

## DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 30 de mayo de 2002

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

[notificada con el número C(2002) 1948]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2002/732/CE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) De conformidad con la letra c) del artículo 2 de la Directiva 96/48/CE, el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se subdivide en subsistemas de carácter estructural o funcional. Estos subsistemas están descritos en el anexo II de la Directiva.
- (2) De conformidad con el apartado 1 del artículo 5 de la Directiva, cada uno de los subsistemas será objeto de una especificación técnica de interoperabilidad (ETI).
- (3) De conformidad con el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva, los proyectos de ETI serán elaborados por el organismo común representativo.
- (4) El Comité establecido en el artículo 21 de la Directiva 96/48/CE ha otorgado el nombramiento de organismo común representativo, de conformidad con la letra h) del artículo 2 de la Directiva, a la Asociación Europea para la Interoperabilidad Ferroviaria (AEIF).
- (5) La AEIF ha recibido el mandato de elaborar un proyecto de ETI para el subsistema «Infraestructura» de conformidad con el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva. Este mandato ha sido otorgado de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 21 de la Directiva.
- (6) La AEIF ha elaborado el proyecto de ETI, junto con un informe introductorio que incluye un análisis de coste/beneficio, de acuerdo con lo estipulado en el apartado 3 del artículo 6 de la Directiva.
- (7) El proyecto de ETI ha sido examinado por representantes de los Estados miembros, en el marco del Comité establecido por la Directiva, a la luz del informe introductorio.

- (8) Tal como se especifica en el artículo 1 de la Directiva 96/48/CE, las condiciones que deben cumplirse para realizar la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se refieren al proyecto, construcción, adaptación y explotación de las infraestructuras y del material rodante que concurren en el funcionamiento del sistema, que se pondrán en servicio después de la fecha de entrada en vigor de la Directiva. Respecto a las infraestructuras que ya estaban en servicio en la fecha de entrada en vigor de la mencionada ETI, ésta deberá aplicarse a partir de la fecha en que esté previsto comenzar las obras en las mencionadas infraestructuras. No obstante, el grado de aplicación de la ETI será distinto según el ámbito y alcance de las obras previstas y de los costes y beneficios generados por las aplicaciones previstas. A fin de que estas obras parciales contribuyan a alcanzar la plena interoperabilidad, habrán de estar basadas en una estrategia de aplicación coherente. En este contexto, deberá distinguirse entre acondicionamiento, renovación y sustituciones relacionadas con el mantenimiento.

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

- (10) En su versión actual, la ETI objeto de la presente Decisión describe características específicas del sistema de alta velocidad y, como norma general, no se ocupa de los aspectos comunes al sistema ferroviario de alta velocidad y convencional. La interoperabilidad de este último es objeto de otra Directiva <sup>(2)</sup>. Dado que la verificación de la interoperabilidad ha de determinarse con referencia a las ETI, de conformidad con el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/48/CE, es necesario, durante el período de transición estipulado entre la

<sup>(1)</sup> DO L 235 de 17.9.1996, p. 6.

<sup>(2)</sup> Directiva 2001/16/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 110 de 20.4.2001, p. 1).

publicación de la presente Decisión y la publicación de las Decisiones por las que se adoptan las ETI relativas al «ferrocarril convencional», establecer las condiciones que deberán cumplirse adicionalmente a la ETI que se adjunta. Por estos motivos es necesario que cada Estado miembro informe a los demás y a la Comisión sobre las normas técnicas aplicadas para lograr la interoperabilidad y cumplir los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE. Además, siendo tales normas de ámbito nacional, es necesario que cada Estado miembro informe a los demás y a la Comisión sobre los organismos que nombre para aplicar el procedimiento de evaluación de la conformidad o de la idoneidad para el uso, así como el procedimiento de verificación de la interoperabilidad de los subsistemas, de acuerdo con el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/48/CE. Los Estados miembros aplicarán, en la medida de lo posible, los principios y criterios estipulados en la Directiva 96/48/CE para la aplicación del apartado 2 del artículo 16 en el caso de las mencionadas normas nacionales. En relación con los organismos encargados de dichos procedimientos, los Estados miembros se servirán, en la medida posible, de los organismos notificados que se mencionan en el artículo 20 de la Directiva 96/48/CE. La Comisión analizará estas informaciones (normas nacionales, procedimientos, organismos encargados de los procedimientos de aplicación y duración de dichos procedimientos) y, en su caso, estudiará con el Comité la necesidad de adoptar algún tipo de medida.

- (11) La ETI objeto de la presente Decisión no obliga a utilizar tecnologías o soluciones técnicas específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad.
- (12) La ETI objeto de la presente Decisión se basa en los mejores conocimientos expertos disponibles en el momento de la elaboración del proyecto correspondiente. La evolución de la tecnología o las necesidades sociales pueden exigir la modificación o complementación de esta ETI. En su caso, se iniciará un procedimiento de revisión o actualización de conformidad con el apartado 2 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE.
- (13) En algunos casos, la ETI objeto de la presente Decisión permite elegir entre distintas soluciones, lo que ofrece la posibilidad de aplicar soluciones de interoperabilidad transitorias o definitivas que sean compatibles con la situación existente. Además, la Directiva 96/48/CE prevé disposiciones de aplicación especiales en determinados casos concretos. Además, en los casos estipulados en el artículo 7 de la Directiva, los Estados miembros deben tener la posibilidad de no aplicar determinadas especificaciones técnicas. Por consiguiente, es necesario que los Estados miembros garanticen la publicación y actualización anual de un registro de infraestructuras. En este registro deberán consignarse las principales características de la infraestructura nacional (por ejemplo, sus pará-

metros básicos) y su concordancia con las características prescritas en las ETI aplicables. A estos efectos, la ETI objeto de la presente Decisión señala de forma precisa qué información debe consignarse en el registro.

- (14) En la aplicación de la ETI objeto de la presente Decisión deben tenerse en cuenta criterios específicos relacionados con la compatibilidad técnica y operativa entre las infraestructuras y el material rodante que habrán de ponerse en servicio y la red en la que habrán de integrarse. Estos requisitos de compatibilidad hacen imprescindible realizar un complejo análisis técnico y económico en cada caso, para lo cual deberán tenerse en cuenta:
- las interfaces entre los distintos subsistemas mencionados en la Directiva 96/48/CE,
  - las distintas categorías de líneas y material rodante establecidas en la citada Directiva, y
  - el entorno técnico y operativo de la red existente;

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

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

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

#### *Artículo 1*

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

#### *Artículo 2*

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

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

- la lista de normas técnicas aplicables mencionadas en el apartado 1 de este mismo artículo 2,
- los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deberán seguirse en relación con la aplicación de dichas normas,
- los organismos que nombra para llevar a cabo dichos procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación.

### Artículo 3

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

- «acondicionamiento»: obras importantes para modificar un subsistema o parte de un subsistema que modifiquen las prestaciones del mismo;
- «renovación»: obras importantes para sustituir un subsistema o parte de un subsistema que no modifiquen las prestaciones del mismo;
- «sustitución relacionada con el mantenimiento»: sustitución de componentes por piezas de idéntica funcionalidad y prestaciones en el contexto de un mantenimiento predictivo o correctivo.

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

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

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

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

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

### Artículo 4

Las partes relevantes de la Recomendación 2001/290/CE de la Comisión <sup>(3)</sup> relativa a los parámetros fundamentales del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad dejarán de surtir efectos a partir de la entrada en vigor de la ETI adjunta.

### Artículo 5

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

### Artículo 5

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 30 de mayo de 2002.

Por la Comisión  
Loyola DE PALACIO  
Vicepresidente

<sup>(3)</sup> DO L 100 de 11.4.2001, p. 17.

## ANEXO

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE INTEROPERABILIDAD RELATIVA AL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA****1. INTRODUCCIÓN****1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN TÉCNICO**

Esta ETI se ocupa del subsistema Infraestructura, que es uno de los subsistemas relacionados en la Directiva 96/48/CE.

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

Para más información sobre el subsistema Infraestructura, véase el capítulo 2.

**1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN GEOGRÁFICO**

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

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

**1.3. CONTENIDO DE LA PRESENTE ETI**

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

- a) se precisan los requisitos esenciales para los subsistemas y sus interfaces (capítulo 3);
- b) se determinan los parámetros fundamentales, descritos en el punto 3 del anexo II de la mencionada Directiva, que son necesarios para el cumplimiento de los requisitos esenciales (capítulo 4);
- c) se fijan las condiciones que han de respetarse para cumplir las prestaciones especificados para cada una de las siguientes categorías de líneas (capítulo 4):
  - categoría I: líneas construidas especialmente para la alta velocidad y equipadas para velocidades iguales o superiores a 250 km/h con carácter general,
  - categoría II: líneas acondicionadas especialmente para la alta velocidad y equipadas para velocidades del orden de los 200 km/h,
  - categoría III: líneas acondicionadas especialmente para la alta velocidad con características específicas debidas a dificultades topográficas, de relieve o de entorno urbano, en las cuales deberá adaptarse la velocidad a cada caso;
- d) se fijan las posibles normas de desarrollo en determinados casos específicos (capítulo 7);
- e) se determinan los componentes de interoperabilidad y las interfaces que deberán ser objeto de especificaciones europeas, y entre ellas, las normas europeas, que serán necesarias para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad cumpliendo con los requisitos esenciales (capítulo 5);
- f) se indican, en cada uno de los casos previstos, los módulos definidos en la Decisión 93/465/CEE o, en su caso, los procedimientos específicos que deberán utilizarse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad, así como la verificación «CE» de los subsistemas (capítulo 6).

## 2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA/ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1. El subsistema Infraestructura del sistema ferroviario transeuropeo de trenes de alta velocidad comprende todas las instalaciones fijas destinadas a garantizar, dentro de la observancia de los requisitos esenciales:

- la vinculación de los vehículos a su trayectoria, es decir, su sustentación, guiado y mantenimiento dentro de un volumen exento de todo obstáculo, con los equipos de seguridad necesarios para esta función,
- las instalaciones para que los viajeros puedan acceder a los trenes en su parada en las estaciones.

Las instalaciones fijas comprenden, pues, entre otras cosas:

- la vía, que desempeña, fuera de los aparatos de vía, las funciones de vinculación del vehículo,
- los aparatos de vía, que permiten modificar la trayectoria de los vehículos,
- las obras de fábrica (puentes, túneles, etc.), que permiten en condiciones específicas el franqueo de obstáculos,
- los equipos de seguridad y de protección necesarios para mantener la integridad del subsistema,
- las infraestructuras asociadas a las estaciones (andenes, zonas de acceso, etc.).

Estas instalaciones se corresponden con las definidas en el anexo 1 del Reglamento (CEE) n° 2598/70 de la Comisión, de 18 de diciembre de 1970, excepto las instalaciones de señalización, telecomunicaciones, transformación y conducción de corriente eléctrica que sean objeto de ETI específicas y estén situadas en las líneas definidas en el apartado 2 del artículo y en el anexo 1 de la Decisión n° 1692/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 1996.

2.2. A continuación se describen los aspectos del subsistema Infraestructura que están asociados a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, junto con los principios adoptados en relación con los mismos:

### **Para la vía**

La vía constituye el sistema mecánico de guiado cuyas características permiten a los vehículos interoperables circular en las condiciones deseadas de seguridad y con las prestaciones especificadas.

Los elementos siguientes, relativos a la vía corriente, están ligados a la interoperabilidad del subsistema Infraestructura.

#### a) *Gálibo de implantación de obstáculos y distancia entre centros de ejes*

cuyas interfaces conciernen a los subsistemas Material Rodante, Control y Mando y Señalización y Energía: gálibo del material rodante, gálibo de las instalaciones fijas y gálibo de aislamiento de los pantógrafos.

Estas interfaces determinan la distancia entre las paredes de los vehículos, el pantógrafo y las estructuras próximas a la vía, y entre los propios vehículos en caso de cruce. Además de establecer las condiciones necesarias para evitar todo exceso de gálibo, permiten definir el nivel de esfuerzos transversales debidos a los efectos aerodinámicos sobre los vehículos y recíprocamente sobre las instalaciones fijas.

Las vías de la red europea existente presentan una gran diversidad de gálibos como resultado del contexto histórico en que se construyeron. Para conseguir armonizar con el tiempo esta situación, se propone un gálibo objetivo para las construcciones futuras, al mismo tiempo que se mantiene la posibilidad de utilizar los gálibos existentes cuando la implantación del gálibo objetivo represente modificaciones demasiado importantes.

En aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 96/48/CE, estas opciones no serán obstáculo para la adopción de gálibos más amplios que puedan resultar necesarios para la circulación de otros trenes.

b) *Ancho de vía y sistema de guiado*

Se define con precisión la separación entre las dos filas de carriles, así como las formas de las ruedas y los carriles que entran en contacto, a fin de garantizar la compatibilidad de las infraestructuras con el subsistema Material Rodante.

Además, a la hora de garantizar la compatibilidad, se tienen en cuenta las líneas existentes, que constituyen una parte importante de la red interoperable.

c) *Esfuerzos sobre la vía*

Los esfuerzos ejercidos por los vehículos sobre la vía, que determinan a la vez las condiciones de seguridad contra el descarrilamiento de los vehículos y las características de resistencia de la vía, proceden exclusivamente del contacto entre ruedas y carril y de los dispositivos de frenado anejos, si ejercen una acción directa sobre el carril.

Dichos esfuerzos comprenden:

- las solicitaciones verticales: estáticas, resultantes del reparto de la masa del vehículo sobre los ejes; cuasi estáticas en curva, debidas a la variación de las cargas verticales por efecto de las aceleraciones transversales no compensadas por el peralte de la vía; y dinámicas, debidas a la geometría de la vía y al comportamiento propio de los vehículos,
- las solicitaciones transversales: cuasi estáticas en curva, debidas a las aceleraciones transversales no compensadas por el peralte de la vía; y dinámicas, debidas a la geometría de la vía y al comportamiento propio de los vehículos,
- las solicitaciones longitudinales debidas a las aceleraciones y deceleraciones de los vehículos en fases de arranque y frenado.

Para cada uno de los tres tipos de solicitaciones, se definen uno o varios criterios característicos de la interacción mecánica entre el vehículo y la vía como límites que no debe rebasar el vehículo y, recíprocamente, como la solicitación mínima que la vía ha de ser capaz de soportar. En aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 96/48/CE, estos criterios no serán obstáculo para la adopción de valores límite más elevados que puedan resultar necesarios para la circulación de otros trenes. Estos criterios de seguridad característicos de la interacción entre vehículo y vía constituyen interfaces con el subsistema Material Rodante.

#### **Para los aparatos de vía**

Aparte de los elementos ya citados para la vía, se indican a continuación los elementos de los aparatos de vía destinados a garantizar un guiado seguro de los vehículos en las desviaciones que están ligados a la interoperabilidad del subsistema Infraestructura:

- a) *el contacto rueda-carril específico en los cambios y en los cruzamientos, y las solicitaciones mecánicas en vía desviada de un aparato de vía*, que permiten controlar los riesgos de descarrilamiento, constituyen interfaces con el subsistema Material Rodante;
- b) *los sistemas de mando, control y de encerrojamiento*, que permiten garantizar el mantenimiento de la trayectoria de las ruedas durante el franqueo, constituyen una interfaz con el subsistema Explotación.

#### **Para las obras civiles y las estructuras próximas a la vía**

Además de las solicitaciones ya descritas para la vía, la circulación de ramas a gran velocidad condiciona el comportamiento dinámico de los puentes bajo vía, los esfuerzos aerodinámicos ejercidos sobre determinados equipos próximos a la vía y las variaciones de presión en los túneles.

Los elementos siguientes de las obras civiles están ligados a la interoperabilidad del subsistema Infraestructura.

- a) *Solicitaciones mecánicas dinámicas*

En las obras civiles que soportan las cargas ferroviarias, dependen de la frecuencia de repetición de las cargas por eje de los vehículos, y constituyen una interfaz con el Material Rodante.

b) *Esfuerzos aerodinámicos sobre las estructuras próximas a las vías*

Dependen de las características aerodinámicas de las ramas interoperables, y constituyen, por tanto, interfaces con el subsistema Material Rodante.

c) *Variación de la presión en túneles*

Las variaciones de presión que los viajeros deben soportar durante el franqueo de los túneles dependen de la velocidad de circulación, la sección transversal, la longitud y la forma aerodinámica de las ramas, y de la sección transversal y la longitud de los túneles. Se limitan a un valor aceptable para la salud de los viajeros y constituyen, pues, una interfaz con el Material Rodante.

**Para las infraestructuras asociadas en las estaciones**

El subsistema Infraestructura comprende las instalaciones para el acceso de los viajeros a los trenes: andenes de estación y sus instalaciones. Los elementos siguientes están vinculados a la interoperabilidad del subsistema:

- altura y longitud de los andenes,
- efectos de la presión en la travesía de las estaciones subterráneas.

Estas interfaces afectan al subsistema Material Rodante.

**Para los equipos de protección y de seguridad**

Las protecciones laterales, los detectores de caída de vehículos y los detectores de cajas calientes, cuyas interfaces afectan a los subsistemas Material Rodante, Control y Mando y Señalización, y Explotación.

Entran igualmente en el ámbito de aplicación de la presente ETI:

- las disposiciones necesarias para garantizar la vigilancia y el mantenimiento de las instalaciones dentro de la observancia de los requisitos esenciales,
- las disposiciones necesarias en la infraestructura para garantizar el respeto del medio ambiente, en el marco del subsistema Medio ambiente,
- determinadas disposiciones encaminadas a garantizar la seguridad de los viajeros en caso de disfuncionamiento de los trenes de alta velocidad, en el marco del subsistema Explotación.

3. **REQUISITOS ESENCIALES**

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

3.2. Dichos requisitos esenciales se refieren a:

- la seguridad,
- la fiabilidad y la disponibilidad,
- la salud de las personas,
- la protección del medio ambiente,
- la compatibilidad técnica.

Con arreglo a la Directiva 96/48/CE, los requisitos esenciales pueden ser de alcance general y aplicables al conjunto del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, o bien presentar aspectos particulares, específicos de cada subsistema y sus componentes. Se considerará que el subsistema Infraestructura cumple los requisitos esenciales si observa las especificaciones indicadas en el capítulo 4 para el subsistema y en el capítulo 5 para los componentes de interoperabilidad, lo que se acreditará con un resultado positivo de los procedimientos de verificación descritos en el capítulo 6.

- 3.3. Para el subsistema Infraestructura, se precisan seguidamente, además de las consideraciones contenidas en el anexo III de la Directiva, los aspectos particulares.

#### SEGURIDAD

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, los requisitos generales en materia de seguridad del subsistema Infraestructura son los siguientes:

- «1.1.1. La concepción, la construcción o la fabricación, el mantenimiento y la vigilancia de los componentes críticos para la seguridad y, en especial, de los elementos que intervienen en la circulación de los trenes, deben garantizar la seguridad al nivel correspondiente a los objetivos fijados para la red, incluso en situaciones degradadas definidas.
- 1.1.2. Los parámetros del contacto rueda-carril deben cumplir los criterios de estabilidad de rodadura necesarios para garantizar una circulación totalmente segura a la velocidad máxima autorizada.
- 1.1.3. Los componentes utilizados deben resistir los esfuerzos normales o excepcionales especificados durante su período de servicio. Aplicando los medios adecuados deben limitarse las repercusiones de sus fallos fortuitos en la seguridad.
- 1.1.4. En la concepción de las instalaciones fijas, así como en la elección de materiales, se debe tener en cuenta el objetivo de limitar la producción, propagación y efectos del fuego y del humo en caso de incendio.».

Para satisfacer estos requisitos generales, la infraestructura deberá, con el nivel de seguridad correspondiente a los objetivos especificados para la red:

- permitir la circulación de las ramas sin riesgo de descarrilamiento ni de colisión entre sí o con otros vehículos u obstáculos fijos, y no presentar riesgos inaceptables derivados de la proximidad de las líneas de conducción eléctrica,
- soportar sin fallo las sollicitaciones verticales, transversales y longitudinales de naturaleza estática y dinámica ejercidos por las ramas, en el entorno de las vías especificado y para las prestaciones requeridas,
- permitir la realización de las operaciones de vigilancia y mantenimiento de las instalaciones necesarias para garantizar las condiciones de seguridad de los elementos críticos,
- no incluir materiales que puedan generar humos nocivos en caso de incendio; este requisito se aplica exclusivamente a las infraestructuras situadas en volúmenes de aire confinados (túneles, trincheras cubiertas y estaciones subterráneas). Se aborda al tratar el requisito relativo a la salud de las personas.

Además, conciernen al subsistema Infraestructura los requisitos específicos de seguridad siguientes:

- «2.1.1. Se adoptarán medidas adecuadas para evitar un acceso o intrusión indeseable en las instalaciones de las líneas por las que se circule a alta velocidad.

Asimismo deben adoptarse medidas que limiten el peligro para las personas, en especial en el momento del paso por las estaciones de los trenes que circulen a alta velocidad.

Las infraestructuras a que tiene acceso el público deben concebirse y construirse de modo que se limiten los riesgos para la seguridad de las personas (estabilidad, incendio, accesos, evacuación, andén, etc.).

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

Para poder satisfacer estos requisitos específicos, el subsistema Infraestructura deberá, con el nivel de seguridad correspondiente a los objetivos especificados para la red:

- garantizar que el acceso a las instalaciones sólo sea posible normalmente para el personal autorizado, salvo en las zonas de andenes accesibles a los viajeros,



- mantener bajo control los riesgos derivados de la intrusión de personas o vehículos indeseables en el recinto ferroviario,
- garantizar que, durante la explotación normal de las líneas, las zonas accesibles a los viajeros estén situadas a una distancia suficiente de las vías por las que circulen trenes de alta velocidad o aisladas de éstas a fin de evitar riesgos para su seguridad, y estén dotadas de los accesos necesarios para la evacuación de los viajeros, en particular en las estaciones subterráneas,
- permitir, mediante las disposiciones oportunas, el acceso y la evacuación de los viajeros minusválidos en las zonas que les sean accesibles,
- permitir situar a los viajeros fuera de las zonas de peligro a causa de la circulación por las demás vías en caso de parada imprevista de los trenes de alta velocidad en zonas distintas de las normalmente previstas a tal fin en las estaciones,
- garantizar que, en los túneles largos, se adopten disposiciones especiales para reducir o controlar el riesgo de incendio y facilitar la evacuación de los viajeros.

Se considerará que se satisfacen los requisitos de seguridad cuando los procedimientos de verificación previstos en el capítulo 6 acrediten que se cumplen las especificaciones detalladas de los capítulos 4 y 5 aplicables a los parámetros, elementos y componentes del subsistema que se indican a continuación, incluidas las especificaciones relativas a posibles consecuencias de fallos de elementos que intervengan en la seguridad:

#### **Parámetros a los que se aplica el requisito de seguridad**

Los parámetros que se enumeran seguidamente, que se caracterizan en el capítulo 4 de la presente ETI y que intervienen en los riesgos de colisión y descarrilamiento, deben cumplir el requisito de seguridad:

a) *Gálibo mínimo de las infraestructuras (parámetro 1 — § 4.1.1 y § 4.3.3.1)*

Los gálibos del obstáculo que se adopten deberán permitir:

- en las líneas de nueva construcción, garantizar el paso de ramas interoperables con un margen suficiente para su evolución técnica previsible en un futuro lejano,
- en las líneas existentes, garantizar el paso de esas mismas ramas con márgenes reducidos, a fin de escalonar en el tiempo las modificaciones necesarias.

b) *Radio de curva mínimo (parámetro 2 — § 4.1.2 y § 4.3.3.8)*

El radio de curva mínimo del trazado en planta de las vías determina, junto con el peralte de la vía, la insuficiencia de peralte máxima para una velocidad determinada. La insuficiencia de peralte es uno de los elementos que condicionan los esfuerzos sobre la vía.

En la infraestructura han de tenerse en cuenta las posibilidades de prestación y las exigencias técnicas del material rodante. En este caso se trata del mantenimiento de la velocidad potencial, de las posibilidades de aceleración y de los imperativos de frenado y parada.

En consecuencia, el radio mínimo de las curvas debe determinarse de modo que, para la velocidad máxima de la línea, se respeten los límites de peralte y de insuficiencia de peralte definidos para estos elementos de interoperabilidad.

c) *Fuerzas máximas sobre la vía (parámetro 4 — § 4.1.4 y § 4.3.3.16)*

Los esfuerzos transversales y verticales condicionan de forma crítica, por un lado, el comportamiento dinámico de los vehículos sobre la vía y, por otro, la resistencia a la fatiga de la superestructura de la vía.

Los esfuerzos verticales y transversales deben cumplir las condiciones siguientes para garantizar una circulación totalmente segura a la velocidad máxima autorizada:

- c1 para las fuerzas estáticas verticales, la infraestructura deberá diseñarse de forma que pueda soportar, como mínimo, la carga máxima definida por eje en la ETI Material Rodante para los vehículos interoperables, cualquiera que sea su tipo o velocidad máxima;

c2 para las fuerzas verticales y transversales cuasi estáticas y dinámicas, la infraestructura deberá diseñarse de forma que pueda soportar, como mínimo, las cargas máximas correspondientes a los criterios de seguridad característicos de la interacción entre vehículo y vía, que vienen definidos por los límites siguientes, aplicables a las circulaciones a velocidad:

- para los esfuerzos dinámicos verticales, se impone una limitación de dichos esfuerzos dinámicos totales en función de la carga nominal de la rueda,
- para los esfuerzos dinámicos transversales, el esfuerzo transversal total ejercido por un eje sobre la vía no deberá superar el valor límite, función de la carga nominal del eje, que pueda provocar un desplazamiento de la vía en el balasto (denominado límite de PRUD'HOMME);

la relación de los esfuerzos dinámicos transversales y verticales de una rueda sobre el carril no deberá rebasar el coeficiente de descarrilamiento.

Estos límites tienen en cuenta los esfuerzos cuasi estáticos resultantes de las insuficiencias de peralte admisibles, los cuales permiten definir los parámetros relativos al radio de las curvas y las condiciones admisibles para la geometría de la vía recogidos en la presente ETI (capítulo 4). Dichos parámetros se consideran condiciones necesarias para la realización de los ensayos de cualificación de los vehículos.

Además, la geometría del contacto carril-rueda contribuye a la estabilidad de marcha de los bogies, lo que exige limitar la conicidad equivalente en función de la velocidad de circulación. La observancia de este valor de conicidad equivalente debe obtenerse, en lo concerniente a la infraestructura, a través de una elección acertada y justificada, tanto en vía corriente como en aparatos de vía, del ancho de vía, de la inclinación del carril y del perfil de la cabeza de carril;

c3 para las fuerzas longitudinales y las sollicitaciones de frenado, los esfuerzos de frenado pueden acarrear, por un lado, un deslizamiento del carril en los sistemas de sujeciones y un deslizamiento de las ruedas (escamadura) y, por otro, una elevación de la temperatura del carril, si la pérdida de energía se realiza en éste (en el caso de los frenos que no utilizan la adherencia). Es importante, pues, limitar el esfuerzo máximo de frenado. Los criterios de seguridad considerados hacen referencia, por una parte, a las fuerzas de aceleración y deceleración máximas transmitidas a la vía por el conjunto de los sistemas de tracción y frenado del tren y, por otra, a la elevación máxima de temperatura que pueden provocar en el carril los sistemas de frenado que no utilicen la adherencia. Esta última condición equivale a una limitación de la cantidad de energía cinética que pueden disipar en el carril dichos sistemas de frenado.

#### **Elementos del subsistema a los que se aplica el requisito de seguridad**

Los siguientes elementos del subsistema constituyen elementos críticos para la seguridad y sus características detalladas deben respetar las condiciones definidas en el capítulo 4 de la presente ETI:

La estabilidad de marcha de los bogies determina el nivel de los esfuerzos transversales aplicados a la vía. Dicha estabilidad viene definida por los siguientes elementos del subsistema:

- ancho de vía (4.3.3.10),
- inclinación del carril (4.3.3.11),
- perfil de la cabeza de carril (4.3.3.12),
- conicidad equivalente (4.3.3.9).

También los siguientes elementos del subsistema condicionan el nivel de los esfuerzos verticales (4.3.3.16), transversales (4.3.3.17) y longitudinales aplicados a la vía y a los aparatos de vía:

- peralte (4.3.3.7),
- insuficiencia de peralte (4.3.3.8),
- calidad geométrica de la vía (4.3.3.18),
- resistencia de la vía y de los aparatos de vía a los esfuerzos de frenado y de arranque (4.3.3.21),
- efectos de los vientos transversales (4.3.3.23).

La circulación en los aparatos de vía por vía desviada a una velocidad elevada exige unas condiciones de implantación especialmente estudiadas en el trazado de las vías:

- debido a la discontinuidad de curvatura existente en vía desviada, la insuficiencia de peralte deberá ser especialmente limitada,
- las agujas y las puntas móviles de los corazones de cruzamiento y de travesía de los aparatos de vía deberán ir provistas de dispositivos de inmovilización,
- los perfiles de los carriles de las agujas, así como las cotas funcionales de los equipos, deberán adaptarse a los perfiles de las ruedas y a las tolerancias de dimensiones de los ejes.

Los siguientes elementos del subsistema condicionan la circulación de los vehículos por los aparatos:

- insuficiencia de peralte en los aparatos de vía (4.3.3.8b),
- aparatos de vía (4.3.3.19 y 4.3.3.20).

Las obras de fábrica deberán estar dimensionadas para, bajo el efecto de las circulaciones ferroviarias:

- mantener las condiciones de resistencia y deformabilidad exigidas para su estructura, tanto bajo la acción de trenes de alta velocidad como de los vehículos de mantenimiento. Los esquemas de carga de cálculo de las obras se definirán teniendo en cuenta estas dos condiciones,
- mantener de forma permanente las condiciones requeridas para la seguridad de la vía y el contacto carril-rueda, en particular bajo los efectos dinámicos de los convoyes de alta velocidad. Se ha definido, por tanto, un criterio límite que permite caracterizar los vehículos interoperables con respecto a estas acciones, a fin de garantizar que las obras diseñadas de acuerdo con las normas ENV aceptan dichos vehículos.

Los elementos del subsistema relativos a la obra civil son:

- obra de fábrica, cargas verticales (4.3.3.13),
- obra de fábrica, fuerzas transversales en el plano horizontal (4.3.3.14),
- obra de fábrica, fuerzas longitudinales (4.3.3.15).

El acceso o la intrusión de personas o vehículos en el recinto ferroviario puede representar un riesgo para la circulación, de naturaleza y gravedad común a todos los tipos de trenes, interoperables o no. Cuando se considere que este riesgo es importante, deberán instalarse dispositivos de protección, como cercado del recinto, carriles de protección en las obras viales o detectores de caída de vehículos.

El control de los riesgos de acceso o de intrusiones indeseables por parte de personas o vehículos se regirá por las normas nacionales de cada Estado miembro, que se encargará de su aplicación en función del riesgo específico que presente el emplazamiento considerado. El elemento del subsistema afectado por este riesgo es:

- acceso o intrusiones en las instalaciones de las líneas (4.3.3.25).

#### **Componentes a los que se aplica el requisito de seguridad**

Los componentes de interoperabilidad enumerados a continuación, que se recogen en el capítulo 5 de la presente ETI, constituyen las interfaces relativas al requisito de seguridad:

- carril (componente 5.2.1),
- sujeciones de carril (componente 5.2.2) y traviesas y soportes de carril (componente 5.2.3),
- aparatos de vía (componente 5.2.4).

## FIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD

Según el anexo III a la Directiva 96/48/CE, los requisitos generales relativos a la fiabilidad y a la disponibilidad que se aplican al subsistema Infraestructura son los siguientes:

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

Para satisfacer este requisito, deberán reunirse las condiciones siguientes:

- Las interfaces críticas para la seguridad cuyas características puedan evolucionar durante el tiempo de funcionamiento del sistema deberán ser objeto de planes de vigilancia y mantenimiento en los que se definan las condiciones de control y corrección de las mismas.

Esta condición se refiere, en particular, a los siguientes elementos del subsistema, a los que ya se aplica el requisito de seguridad:

- ancho de vía (4.3.3.10),
  - peralte (4.3.3.7),
  - calidad geométrica de la vía (4.3.3.18),
  - aparatos de vía (4.3.3.19 y 4.3.3.20).
- La infraestructura deberá diseñarse de modo que su mantenimiento resulte fácil con medios aptos para la ejecución de los planes de mantenimiento. Los productos utilizados para la construcción de las interfaces de seguridad deberán presentar características suficientes de resistencia al desgaste, y los vehículos de servicio, control y mantenimiento necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento deberán poder circular y trabajar en la línea. Esta condición afecta a los elementos del subsistema siguientes:
    - naturaleza del acero del carril (componente 5.2.1),
    - obra civil, cargas estáticas verticales (4.3.3.13).

## SALUD DE LAS PERSONAS

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, los requisitos generales relativos a la salud de las personas que afectan al subsistema Infraestructura son los siguientes:

- «1.3.1. Los materiales que por su modo de utilización puedan poner en peligro la salud de las personas que tengan acceso a ellos no deben utilizarse en las infraestructuras ferroviarias.
- 1.3.2. En la elección, puesta en servicio y utilización de estos materiales se debe tener en cuenta el objetivo de limitar la emisión de humos o gases nocivos y peligrosos, especialmente en caso de incendio.»

Estos requisitos generales se refieren a la protección contra incendios de los distintos elementos del subsistema Infraestructura. Habida cuenta de la baja carga calorífica de los productos constitutivos de la infraestructura (vía y obra civil), sólo se encuadra en esta exigencia el caso de las instalaciones subterráneas que reciben viajeros en servicio normal. Por consiguiente, no se exige ningún requisito relativo a los productos constitutivos de las interfaces de la vía y de las obras civiles salvo en estas instalaciones específicas.

En estas últimas, deberán aplicarse las Directivas comunitarias relativas a la salud de las personas, de aplicación general en las obras, estén relacionadas o no con la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

Además de observar estos requisitos generales, deberán limitarse las variaciones de presión a que puedan verse sometidos los viajeros y el personal al franquear los túneles, trincheras cubiertas y estaciones subterráneas, y las velocidades de aire a que puedan verse sometidos los viajeros en las estaciones subterráneas; en las zonas accesibles a los viajeros de los andenes y estaciones subterráneas, deberán evitarse los riesgos de choques eléctricos.

- Por tanto, deberán adoptarse medidas, bien mediante una elección acertada de la sección de aire de dichas obras, bien mediante dispositivos anejos, con el fin de respetar un criterio de salud basado en la variación máxima de presión observada en el túnel al paso de un tren.
- En las estaciones subterráneas, se adoptarán medidas, bien mediante disposiciones constructivas que reduzcan las variaciones de presión procedentes de los túneles, bien mediante dispositivos de protección anejos, para limitar la velocidad del aire a un valor admisible para las personas.
- En los espacios accesibles a los viajeros, se tomarán medidas para evitar riesgos inaceptables de choque eléctrico.

**Elementos del subsistema a los que se aplica el requisito de salud:**

- obras por debajo del nivel del suelo, como túneles y trincheras cubiertas (4.3.3.6),
- andenes para viajeros (4.3.3.26),
- estaciones subterráneas de alta velocidad (4.3.3.27).

**PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, los requisitos generales relativos a la protección del medio ambiente que conciernen al subsistema Infraestructura son los siguientes:

- «1.4.1. En la concepción del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se deben evaluar y tener en cuenta las repercusiones de su implantación y explotación sobre el medio ambiente, de conformidad con las disposiciones comunitarias vigentes.
- 1.4.2. Los materiales utilizados en las infraestructuras deben evitar la emisión de humos o gases nocivos y peligrosos para el medio ambiente, especialmente en caso de incendio.»

Además del respeto de estos requisitos generales, los ruidos externos y las vibraciones transmitidas al suelo de los emplazamientos próximos a una infraestructura ferroviaria de alta velocidad deberán permitir la protección de las poblaciones vecinas.

**Parámetros a los que se aplica el requisito de protección del medio ambiente:**

- Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (parámetro 17-4.1.7 y apartado 4.2.3.1.2).
- Características límite relacionadas con las vibraciones exteriores (parámetro 18-4.1.8 y apartado 4.2.3.1.2).

**COMPATIBILIDAD TÉCNICA**

De acuerdo con el anexo III a la Directiva 96/48/CE, los requisitos generales en materia de compatibilidad técnica que afectan al subsistema Infraestructura son los siguientes:

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

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

Para satisfacer este requisito, deberán reunirse las condiciones siguientes:

- los gálibos, la distancia entre ejes de vías, el trazado de las vías, el ancho de vía, las pendientes y rampas máximas, así como la longitud y altura de los andenes de viajeros de las líneas de la red europea interoperable deberán fijarse de forma que se garantice la compatibilidad de las líneas entre sí y con los vehículos interoperables,
- las instalaciones que resulten necesarias para la circulación por las líneas de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad de los demás trenes no deberán generar molestias para la circulación de las ramas interoperables,

- las características de transmisión eléctrica de la superestructura de la vía deberán ser compatibles con los sistemas de electrificación y de control y mando y señalización utilizados.

#### **Parámetros a los que se aplica el requisito de compatibilidad técnica**

- Gálibo mínimo de las infraestructuras (parámetro 1-4.1.1 y 4.3.3.1):

Además del requisito de seguridad ya mencionado, el gálibo de las infraestructuras deberá permitir el correcto funcionamiento del pantógrafo en contacto con la catenaria.

- Radio de curva mínimo (parámetro 2-4.1.2 y 4.3.3.8)

Además del requisito de seguridad ya mencionado, la elección de los radios de curva del trazado en planta de las líneas y, por tanto, el radio mínimo de las curvas, determina la amplitud de los movimientos transversales de la suspensión de los vehículos, tanto en lo que se refiere a su valor máximo como a la amplitud media de funcionamiento. La determinación de este parámetro en valores medio y máximo permite optimizar el diseño de las suspensiones.

- Ancho de vía (parámetro 3-4.1.3 y 4.3.3.10):

La separación entre las filas de carriles se fija en el valor de referencia estándar de 1 435 mm, que es el valor más frecuente en las redes europeas.

- Longitud mínima de los andenes (parámetro 5- 4.1.5):

La longitud mínima de los andenes deberá ser compatible, en las estaciones de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, con la longitud de las ramas que vayan a detenerse en ellos para el servicio de los viajeros.

- Altura de los andenes (parámetro 6-4.1.6 y 4.3.3.26):

La altura de los andenes deberá ser compatible, en las estaciones de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, con la disposición de los estribos de las ramas que vayan a detenerse en ellos para el servicio de los viajeros.

- Pendientes y rampas máximas (parámetro 24-4.1.11 y 4.3.3.4):

Las rampas y pendientes máximas de las líneas de la red transeuropea deberán ser compatibles con las características de potencia y frenado definidas para las ramas interoperables, sin provocar reducciones de velocidad inaceptables en las rampas ni riesgos de inobservancia de las distancias de frenado en las pendientes.

- Distancia mínima entre ejes de vías (parámetro 25-4.1.12 y 4.3.3.2):

La distancia mínima entre ejes de vías deberá fijarse en un valor compatible con la resistencia de las cajas de los vehículos interoperables a los esfuerzos aerodinámicos en los cruces de trenes.

#### **Elementos del subsistema a los que se aplica el requisito de compatibilidad técnica**

- Insuficiencia de peralte (4.3.3.8):

La insuficiencia de peralte, función del radio de curva y del peralte de la vía, es el elemento de la interfaz trazado de la vía que determina el nivel de las aceleraciones transversales soportadas por el vehículo.

- Detectores de cajas calientes (4.3.3.24):

Si son necesarios detectores de cajas calientes en las líneas interoperables para la circulación de los demás trenes (en el material de alta velocidad interoperable la vigilancia de las cajas va a bordo), los sistemas empleados no deberán plantear ninguna dificultad a la circulación de los trenes interoperables, ni ser perturbados por ésta.

- Características eléctricas de la superestructura (4.3.3.28):

Las características eléctricas de la vía deberán permitirle garantizar el retorno de la corriente de tracción (subsistema Energía) y, en su caso, funciones de determinados tipos de sistemas de control y mando (subsistema Control y Mando y Señalización). Las propiedades del sistema de sujeciones de la vía deberán ser coherentes con esta última exigencia.

- 3.4. La verificación del cumplimiento de los requisitos esenciales por parte del subsistema Infraestructura y de sus componentes se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 96/48/CE.

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

El sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, al que se aplica la Directiva 96/48/CE y del cual forma parte el subsistema Infraestructura, es un sistema integrado cuya coherencia deberá verificarse, en particular, en lo concerniente a los parámetros fundamentales, las interfaces y las prestaciones, con el fin de garantizar la interoperabilidad del sistema dentro de la observancia de los requisitos esenciales.

Con respecto a la interoperabilidad, el subsistema Infraestructura se caracteriza por los parámetros fundamentales, las interfaces y las prestaciones siguientes:

##### 4.1. PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

En el presente punto, se precisan y describen los parámetros fundamentales que caracterizan el subsistema Infraestructura en lo concerniente a las líneas de alta velocidad. Las disposiciones particulares tendentes a garantizar la compatibilidad de las líneas acondicionadas y de enlace se precisan en el punto 4.3.

Los parámetros fundamentales para lograr la interoperabilidad son los relacionados en el anexo II de la Directiva 96/48/CE. Nueve de ellos se refieren a la infraestructura:

- gálibo mínimo de las infraestructuras (1),
- radio de curva mínimo (2),
- ancho de vía (3),
- fuerzas máximas sobre la vía (4),
- longitud mínima de los andenes (5),
- altura de los andenes (6),
- características límite relacionadas con los ruidos exteriores (17),
- características límite relacionadas con las vibraciones exteriores (18),
- características relacionadas con el transporte de personas con discapacidades (22).

A estos parámetros fundamentales, conviene añadir los parámetros siguientes:

- variación de la presión máxima en túnel (23),
- pendientes y rampas máximas (24),
- distancia mínima entre ejes de vías (25).

Una serie de interfaces dependen de estos parámetros fundamentales. La lista exhaustiva de las interfaces y los elementos que las caracterizan se precisa en el punto 4.2.

##### 4.1.1. *Gálibo mínimo de las infraestructuras (parámetro 1)*

El gálibo mínimo de las infraestructuras en las líneas de alta velocidad de nueva construcción ha de respetar el contorno de referencia cinemático GC (véase el anexo G).

El gálibo mínimo de las infraestructuras de las líneas de alta velocidad existentes, de las líneas acondicionadas para la alta velocidad y de las líneas de enlace podrá equipararse al gálibo GC sólo para aquellas líneas en que un estudio económico demuestre las ventajas de la inversión.

Las disposiciones aplicables para el elemento «gálibo mínimo de obstáculo» (4.3.3.1) se definen en el punto 4.3.3 para las distintas categorías de líneas y en el punto 7.3 para los casos de líneas específicas.

#### 4.1.2. **Radio de curva mínimo (parámetro 2)**

El radio de curva mínimo de las vías por las que se circule a alta velocidad deberá elegirse de forma que, para el peralte (4.3.3.7) prescrito en la curva considerada, la insuficiencia de peralte (4.3.3.8) no rebase, a la velocidad máxima prevista de la línea, los valores indicados en el punto 4.3.3 «Prestaciones especificadas».

En las vías en que sólo se produzcan circulaciones a baja velocidad de las ramas interoperables (vías de estaciones y vías de apartado, vías de depósito y de estacionamiento), el radio mínimo de diseño de las vías en trazado en plano no deberá ser inferior a 150 metros para una curva aislada. En explotación, y habida cuenta de las variaciones de trazado, el radio mínimo efectivo de trazado en plano no será inferior a 125 m. En perfil longitudinal, el radio de curva de diseño no deberá ser inferior a 600 m en acuerdo convexo y 900 metros en acuerdo cóncavo. Las condiciones detalladas de aplicación de este parámetro para las vías por las que se circule a baja velocidad se describen en el punto 4.3.3 «Prestaciones especificadas» para el elemento «Vías de apartado y estacionamiento: radio mínimo de trazado en planta y de perfil longitudinal de las curvas, pendientes y rampas máximas, entrevía» (4.3.3.5).

#### 4.1.3. **Ancho de vía (parámetro 3)**

La distancia nominal entre carriles (ancho de vía) del subsistema Infraestructura será de 1 435 mm.

Esta es la distancia entre las dos caras activas de las cabezas de los carriles, medida a una altura de 14,5 mm ( $\pm 0,5$  mm) por debajo del plano de rodadura.

Durante su diseño y, después, durante su construcción y explotación, el ancho de vía se determinará y mantendrá dentro de los límites definidos en el punto 4.3.3 «Prestaciones especificadas» para el elemento ancho de vía y tolerancias (4.3.3.10).

#### 4.1.4. **Fuerzas máximas sobre la vía (parámetro 4)**

##### **Fuerzas verticales**

La vía y los aparatos de vía deberán diseñarse para soportar, como mínimo, las fuerzas siguientes:

- carga estática máxima por eje admitida para los trenes interoperables, tal como se define, con las tolerancias aceptables, en el punto 4.1.2 de la ETI Material Rodante.

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

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

$$P_0 < 0 = 17 \text{ t/eje, con } V > 250 \text{ km/h,}$$

$$P_0 < 0 = 18 \text{ t/eje, con } V = 250 \text{ km/h,}$$

donde  $V$  = velocidad máxima de servicio.

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

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

se aplican las normas técnicas que se utilizan en estas líneas y deben consignarse en el registro de infraestructuras.

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

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



- la carga dinámica máxima por rueda, tal como se define en el punto 4.1.1 de la ETI Material Rodante, que pueden ejercer los trenes interoperables de alta velocidad, no rebasará los límites siguientes:
  - 180 kN para los vehículos cuya velocidad máxima sea superior a 250 km/h e inferior o igual a 300 km/h,
  - 170 kN para los vehículos cuya velocidad máxima sea superior a 250 km/h e inferior o igual a 300 km/h,
  - 160 kN para los vehículos cuya velocidad máxima sea superior a 300 km/h.

La superestructura de la vía deberá tener en cuenta también las características técnicas (masa por eje, velocidad) de los trenes no interoperables que puedan estar autorizados a circular por la línea.

Las especificaciones de resistencia de la vía a los esfuerzos verticales se definen en el punto 4.3.3 para los elementos «resistencia de la vía y de los aparatos de vía a los esfuerzos verticales» (4.3.3.16) y «rigidez de la vía» (4.3.3.22).

#### **Fuerzas transversales**

La vía y los aparatos de vía podrán soportar al menos los siguientes esfuerzos transversales, que se definen en el punto 4.1.1 de la ETI Material Rodante:

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

$(\Sigma Y)_{\max} = 10 + \frac{P}{3}$  kN, siendo P la carga estática máxima por eje en kN de los vehículos admitidos en la línea (vehículos de servicio, vehículos de alta velocidad y otros trenes). Este límite caracteriza el riesgo de desplazamiento lateral de una vía con balasto por efecto de las fuerzas dinámicas transversales,

- cociente de las fuerzas transversales y verticales de una rueda:

$(Y/Q)_{\lim} = 0,8$ , siendo Y y Q, respectivamente, la fuerza dinámica transversal y la fuerza vertical ejercida por una rueda sobre el carril. Este límite caracteriza el riesgo de que una rueda remonte el carril.

La superestructura de la vía deberá tener en cuenta asimismo las características técnicas (masa por eje, velocidad, insuficiencia de peralte) de los trenes no interoperables que puedan estar autorizados a circular por la línea.

Las especificaciones de resistencia de la vía a las fuerzas transversales se definen en el punto 4.3.3 para el elemento «resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas transversales» (4.3.3.17).

#### **Fuerzas longitudinales**

La vía y los aparatos de vía deberán ser capaces de soportar las fuerzas longitudinales definidos en el punto 4.1.1 de la ETI Material Rodante correspondientes a aceleraciones y deceleraciones máximas de 2,5 m/s<sup>2</sup> de los trenes interoperables de alta velocidad, así como los efectos anejos de elevación de la temperatura. La superestructura de la vía deberá resistir asimismo las fuerzas longitudinales de los trenes no interoperables (trenes de servicio, otros trenes) que puedan estar autorizados a circular por la línea, correspondientes a las aceleraciones y deceleraciones precedentes.

Las especificaciones de resistencia de la vía a las fuerzas longitudinales se definen en el punto 4.3.3 para el elemento «resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas de frenado y de arranque» (4.3.3.21).

#### **4.1.5. Longitud mínima de los andenes (parámetro 5)**

La longitud de los andenes deberá permitir la subida y el descenso de los viajeros por todas las puertas de las ramas interoperables que sean accesibles a éstos, en servicio comercial normal.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, la longitud útil de los andenes accesible a los viajeros deberá ser al menos de 400 m en las líneas de nueva construcción y en las líneas acondicionadas para la alta velocidad. En las líneas existentes de alta velocidad, y en las líneas acondicionadas para la alta velocidad, sólo se aplicará lo anterior en las estaciones en que los trenes interoperables se detengan en servicio normal. Cuando en estas líneas resulte difícil aplicar lo dispuesto en el capítulo 7 «Aplicación» para la adaptación de la longitud de los andenes existentes, el administrador de la infraestructura deberá poner a disposición de los operadores, que organizarán su servicio en consecuencia, cierto número de andenes de estaciones aptos para efectuar un servicio comercial.

#### 4.1.6. **Altura de los andenes (parámetro 6)**

Las características de los andenes deberán de ser compatibles con la disposición de los estribos del material rodante interoperable.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el capítulo 7.3, se admitirán dos alturas de andenes: 550 y 760 mm.

Estos valores podrán adaptarse en función de las prestaciones esperadas de las líneas, de acuerdo con lo dispuesto en el punto 4.3.3 «Prestaciones especificadas» (4.3.3.26: andenes de viajeros).

#### 4.1.7. **Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (parámetro 17)**

El nivel sonoro generado por el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad deberá ser admisible para su entorno y mantenerse dentro de límites compatibles con la presencia de las poblaciones vecinas y sus actividades.

El estudio previo de impacto sobre el medio ambiente previsto en aplicación de la Directiva 85/337/CE del Consejo y recordado en el punto 4.2.3.1.1 deberá acreditar que los niveles de ruido percibidos por los vecinos a lo largo de las infraestructuras nuevas o acondicionadas (niveles de ruido generados por las ramas interoperables o niveles de ruido globales del tráfico en su conjunto, según el criterio aplicable) no exceden de los niveles fijados por las normativas nacionales en vigor, habida cuenta de las características de emisión de las ramas interoperables definidas en la ETI Material Rodante.

#### 4.1.8. **Características límite relacionadas con las vibraciones exteriores (parámetro 18)**

La explotación del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, en estado normal de mantenimiento, no deberá provocar en el suelo un nivel de vibraciones inadmisibles para las actividades y el medio próximos a la infraestructura.

El estudio previo de impacto sobre el medio ambiente previsto en aplicación de la Directiva 85/337/CE del Consejo y recordado en el punto 4.2.3.1.1 deberá acreditar que los niveles de vibración esperados a lo largo de las infraestructuras nuevas o acondicionadas durante el paso de los trenes interoperables no exceden de los niveles fijados por las normativas nacionales en vigor, habida cuenta de las características de emisión de las ramas interoperables definidas en la ETI Material Rodante.

#### 4.1.9. **Características relacionadas con el transporte de personas con discapacidades (parámetro 22)**

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

- Soluciones aplicadas al material rodante:
  - rampa de acceso integrada con el material rodante,
  - elevador integrado con el material rodante.
- Soluciones aplicadas a las infraestructuras:
  - el empleo de plataformas elevadoras,
  - andén parcialmente sobrealzado.

- Soluciones de explotación:
  - rampa móvil manejada por el personal de servicio,
  - elevador móvil manejado por el personal de servicio.

En las líneas de nueva construcción, deberán adoptarse las medidas necesarias para garantizar a las personas con discapacidades un fácil acceso a los andenes y a los vehículos interoperables y, en la medida de lo razonablemente realizable, sin ayuda especial.

En las líneas acondicionadas y de enlace, donde las estaciones existentes no ofrecen siempre las posibilidades necesarias en materia de facilidad de acceso a los andenes, se recurrirá a la prestación de ayuda por parte del personal de explotación de la estación.

(Véase también el punto 4.3.3.26 relativo a los andenes de viajeros.)

#### 4.1.10. **Variación de presión máxima en túnel (parámetro 23)**

Los túneles deberán diseñarse de forma que la variación máxima de presión (diferencia entre los valores cresta extremos de sobrepresión y depresión) a lo largo de un tren interoperable no exceda de 10 000 Pascal durante el tiempo de franqueo del túnel a la velocidad máxima autorizada en la obra. Esta condición se aplicará asimismo a los cruces de trenes de todo tipo que estén autorizados a circular por la obra (trenes de alta velocidad, trenes de servicio y otros trenes).

Las especificaciones aplicables a la sección de aire libre del túnel se indican en el punto 4.3 «Prestaciones especificadas» para el elemento «túneles y trincheras cubiertas» (4.3.3.6).

#### 4.1.11. **Pendientes y rampas máximas (parámetro 24)**

Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, las pendientes y rampas de las líneas nuevas de alta velocidad deberán limitarse a 35 mm/m.

Las condiciones de aplicación de este parámetro en las líneas nuevas a construir, las líneas acondicionadas y las líneas de enlace se precisan en el punto 4.3 «Prestaciones especificadas» (4.3.3.4).

#### 4.1.12. **Distancia mínima entre ejes de vías (parámetro 25)**

En las líneas nuevas de alta velocidad, la distancia entre ejes de vías deberá ser como mínimo de 4,5 m.

Podrán adoptarse valores diferentes al indicado para la distancia entre ejes de vías en las líneas nuevas a construir y sus enlaces, así como en las líneas existentes acondicionadas, en función de las prestaciones de éstas. Estas disposiciones se precisan en el punto 4.3.3 «Prestaciones especificadas» (4.3.3.2).

### 4.2. INTERFACES DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

- 4.2.1. Con respecto a la compatibilidad técnica, las interfaces del subsistema Infraestructura con los demás subsistemas, algunas de las cuales vienen especificadas por los parámetros fundamentales definidos en el punto anterior, son:

#### **Con el subsistema Material Rodante:**

- los gálidos: esta interfaz está constituida por el conjunto de los gálidos y distancias necesarios para la circulación de los trenes: gálido de los obstáculos fijos y de los andenes, respectivamente gálido del material rodante y gálido del pantógrafo y distancia entre ejes de las vías,
- la transmisión de las fuerzas mecánicas entre el vehículo y la infraestructura, en las tres direcciones transversal, vertical y longitudinal, ya sea a través del contacto rueda-carril o a través de sistemas de frenado situados en el tren que no utilicen la adherencia,

- el trazado de la línea, cuyas características definen las condiciones de funcionamiento de las suspensiones de los vehículos,
- los efectos aerodinámicos recíprocos entre los obstáculos fijos y los vehículos, y entre los propios vehículos en caso de cruce,
- los efectos de la presión en la travesía de los túneles y de las estaciones subterráneas, y los efectos de la velocidad del aire en las estaciones subterráneas,
- la accesibilidad a los trenes, en las estaciones y en plena vía en caso de que fuera necesaria la evacuación de los pasajeros de un tren,
- posibles dispositivos de vigilancia de los trenes instalados en el suelo.

#### **Con el subsistema Energía**

- el gálibo de los obstáculos fijos constituidos por los elementos de soporte de la catenaria,
- el gálibo eléctrico de la catenaria y del pantógrafo, y su incidencia sobre los obstáculos fijos,
- la transmisión de corrientes de tracción por la vía.

#### **Con el subsistema Control y Mando y Señalización**

- el gálibo de los obstáculos fijos constituidos por los elementos del subsistema implantados a lo largo de la vía o fijados a las estructuras,
- la transmisión de corrientes de señalización por la vía.

#### **Interfaces con el subsistema Explotación**

- la accesibilidad a los trenes en las estaciones y en caso de evacuación en plena vía,
- la inmovilización de los aparatos de vía para encerrojarla trayectoria seguida por los trenes,
- la disposición de medios de encarrilamiento.

#### **Con el subsistema Mantenimiento**

- el trazado de las vías de servicio para el estacionamiento de los trenes.

#### **Con el subsistema Medio Ambiente**

- las emisiones de vibraciones al medio ambiente próximo a las vías,
- las emisiones de ruido al medio ambiente próximo a las vías.

4.2.2. Estas interfaces están caracterizadas por los elementos siguientes, para los que se indica en el punto 4.3.3 «Prestaciones especificadas» las condiciones aplicables a fin de cumplir las prestaciones especificadas para cada categoría de línea del sistema transeuropeo de trenes de alta velocidad:

- gálibo mínimo de obstáculos (4.3.3.1),
- distancia entre ejes de las vías (4.3.3.2),
- efectos aerodinámicos sobre la infraestructura (4.3.3.3),
- rampas y pendientes máximas (4.3.3.4),
- radio mínimo de las curvas de las vías de apartado (4.3.3.5),
- obras subterráneas, como túneles y trincheras cubiertas (4.3.3.6),
- peralte (4.3.3.7),

- insuficiencia de peralte (4.3.3.8),
- conicidad equivalente (4.3.3.9),
- ancho de vía y tolerancias (4.3.3.10),
- inclinación del carril (4.3.3.11),
- perfil de la cabeza del carril (4.3.3.12),
- estructuras, cargas verticales (4.3.3.13),
- estructuras, fuerzas transversales en el plano horizontal (4.3.3.14),
- estructuras, fuerzas longitudinales (4.3.3.15),
- resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas verticales (4.3.3.16),
- resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas transversales (4.3.3.17),
- calidad geométrica de la vía (4.3.3.18),
- aparatos de vía: perfiles del semi cambio y del cruzamiento (4.3.3.19),
- aparatos de vía: condiciones funcionales (4.3.3.20),
- resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas de frenado y de arranque (4.3.3.21),
- rigidez de la vía (4.3.3.22),
- efectos de los vientos transversales (4.3.3.23),
- detectores de cajas calientes (4.3.3.24),
- acceso o intrusiones en las instalaciones de las líneas (4.3.3.25),
- andenes de viajeros (4.3.3.26),
- estaciones subterráneas de alta velocidad (4.3.3.27),
- características de transmisión eléctrica de la superestructura (4.3.3.28).

#### 4.2.3. **Condiciones reglamentarias y operacionales**

Para garantizar la coherencia del sistema ferroviario transeuropeo, estas interfaces están sometidas a las condiciones reglamentarias y operacionales siguientes:

##### 4.2.3.1. **Condiciones reglamentarias:**

###### 4.2.3.1.1. *Protección del medio ambiente:*

Las disposiciones comunitarias en materia de protección del medio ambiente se transponen en textos legislativos o reglamentarios promulgados por los Estados miembros, textos que deben respetarse al diseñar las líneas especialmente construidas para la alta velocidad en el territorio de cada Estado.

Estudio de impacto sobre el medio ambiente:

En aplicación de la Directiva 85/337/CEE del Consejo, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, al diseñar una línea especialmente construida para la alta velocidad o al acometer su acondicionamiento para la alta velocidad, las consecuencias de esos proyectos sobre el medio ambiente deberán ser objeto de un estudio previo, de acuerdo con lo dispuesto por la legislación nacional del Estado de que se trate adoptada en aplicación de las disposiciones comunitarias.

En dicho estudio de impacto se precisarán:

- las medidas adoptadas para respetar las especificaciones de la presente ETI relativas al parámetro «características límite relacionadas con los ruidos exteriores», con arreglo al punto 4.1.7, los niveles de ruido percibidos por los vecinos a lo largo de las infraestructuras nuevas o acondicionadas (niveles de ruido generados por las ramas interoperables, o niveles de ruido globales del tráfico en su conjunto, según el criterio aplicable) deberán evaluarse teniendo en cuenta, para las ramas interoperables, el nivel de emisión máximo especificado en el punto 4.1.8 de la ETI Material Rodante, y teniendo en cuenta, en su caso, el tráfico esperado de todos los tipos de trenes que circulan por la línea;
- las medidas adoptadas para que las especificaciones de la presente ETI relativas al parámetro «características límite relacionadas con las vibraciones exteriores», indicadas en el punto 4.1.8 sean respetadas para la circulación de las ramas interoperables.

#### 4.2.3.1.2. *Protección contra incendios:*

Las disposiciones constructivas de las estaciones subterráneas de alta velocidad deberán cumplir las exigencias establecidas en la Directiva 89/106/CEE, de 21 de diciembre de 1988 y en su documento interpretativo relativo al requisito esencial de seguridad nº 2 «seguridad en caso de incendio». Dicho requisito contempla las disposiciones aplicables a los edificios y a los andenes accesibles a los viajeros y, en particular, las disposiciones relativas a las instalaciones de alumbrado de seguridad y a la señalización de las salidas de emergencia. A la hora de aplicar estas disposiciones, se tendrá en cuenta la carga calorífica representada por los trenes de alta velocidad que se estacionen eventualmente en la estación.

Los productos utilizados en la construcción de las estaciones subterráneas de alta velocidad deberán cumplir las especificaciones técnicas y las normas europeas desarrolladas para la protección contra incendios, de acuerdo con el artículo 4 de la Directiva 89/106/CEE anteriormente citada, o, en su defecto, las normas nacionales correspondientes a dichas exigencias, tal como se definen en la ETI.

#### 4.2.3.1.3. *Túneles de gran longitud:*

Deberán tomarse las disposiciones pertinentes para satisfacer las condiciones particulares de seguridad en los túneles de gran longitud. A falta de disposiciones comunitarias en vigor, la legislación aplicable será la adoptada por el Estado miembro en cuyo territorio se lleve a cabo el proyecto de infraestructura, o mediante acuerdo entre los Estados miembros en caso de proyectos internacionales. Cuando todavía no se hayan promulgado normas nacionales, la entidad contratante o el administrador de la infraestructura presentarán propuestas de reglamentación a la autoridad competente del Estado miembro, de modo que pueden verificarse las medidas adoptadas.

Las medidas adoptadas por la entidad contratante deberán permitir la circulación de las ramas interoperables, tal como se caracterizan en los puntos 4.3.11, 4.3.13 y 4.3.14 de la ETI Material Rodante. Las características del material rodante así especificadas están basadas en las prestaciones siguientes:

- posibilidad de mantener una velocidad de al menos 80 km/h durante 15 minutos en caso de incendio en el tren,
- presencia de detectores de temperatura en zonas especificadas del tren,
- señal de alarma a disposición de los viajeros, que no provoque la detención del tren,
- resistencia al fuego de los materiales (posibles fuentes de inflamación, carga combustible y propiedades relativas a la emisión de humos),
- adopción de medidas destinadas a evitar la propagación de humos (detención de la climatización) y a proteger a los viajeros,
- red de comunicación entre a la dotación del tren y a los viajeros.

Estas características son la base para definir las medidas que deben adoptarse en el túnel, en función de sus propias características (longitud, tipo de túnel: vía única o doble, sección transversal, etc.) y de acuerdo con lo dispuesto por las normas nacionales, a fin de garantizar un nivel de seguridad suficiente para el material interoperable a la velocidad de circulación prevista.

Además, si determinadas zonas del túnel están provistas de andenes destinados a permitir una evacuación fácil de los viajeros, ya sea hacia las áreas de emergencia protegidas, ya sea hacia el camino lateral definido de conformidad con las normas nacionales en vigor, la altura de dichos andenes deberá estar comprendida entre 550 y 760 mm con respecto al carril, para garantizar la compatibilidad con el material rodante. Esas zonas específicas se mencionarán en el «Registro de las infraestructuras» para la línea de que se trate.

#### 4.2.3.2. **Condiciones operacionales**

##### 4.2.3.2.1. *Puesta en servicio*

Este aspecto se trata en el capítulo 6.

##### 4.2.3.2.2. *Plan de mantenimiento*

El administrador de la infraestructura o su mandatario deberán elaborar un plan de mantenimiento a fin de garantizar que las características especificadas para las interfaces del subsistema Infraestructura se mantienen dentro de los límites prescritos para las mismas.

Este plan deberá incluir como mínimo los elementos siguientes:

- un conjunto de valores límite de seguridad (conducentes a la aplicación de una limitación de velocidad de los trenes) para los parámetros siguientes de calidad geométrica de la vía: nivelación longitudinal, nivelación transversal, alineación y ancho de vía, establecidos para los sistemas de medición de la geometría utilizados por el administrador de la infraestructura o su mandatario.

Estos valores deberán ser como máximo equivalentes a los definidos por las normas o reglas siguientes:

- para la nivelación longitudinal, la alineación y el alabeo de vía: los valores indicados en el punto «calidad geométrica de la vía» del punto 4.3.3 (4.3.3.18),
- para el ancho de vía medio en 100 metros: los valores indicados en los puntos «ancho de vía» (4.3.3.10) del punto 4.3.3 para las líneas de prestaciones diferentes;
- la indicación de las periodicidades de control con sus tolerancias, de estas normas de geometría y de los medios utilizados para controlarlos, con indicación, para estos últimos, de las reglas de equivalencia con los valores citados en el punto 4.3.3;
- las medidas adoptadas (reducción de la velocidad, plazos de reparación) en caso de superación de los valores prescritos;
- las reglas relativas a las cotas de seguridad de los aparatos de vía, respetando las disposiciones del punto «aparatos de vía» del punto 4.3.3 (4.3.3.20);
- la indicación de las periodicidades de inspección de los carriles en vía, y de los medios de control utilizados;
- la indicación de las periodicidades de inspección de la vía (sistemas de sujeciones y traviesas).

##### 4.2.3.2.3. *Excepciones en caso de ejecución de obras*

Las especificaciones del subsistema Infraestructura y de sus componentes de interoperabilidad definidas en los capítulos 4 y 5 de la presente ETI son aplicables a las líneas en condiciones normales de funcionamiento, o en los casos imprevistos de mal funcionamiento resultantes de la aplicación del plan de mantenimiento.

En determinadas situaciones de obras programadas con antelación, puede ser necesario incumplir temporalmente dichas disposiciones para facilitar la ejecución de las modificaciones del subsistema Infraestructura.

Estas excepciones temporales a las normas de la ETI deben ser definidas por el administrador de la infraestructura, que deberá velar por que ello no conlleve riesgos para la seguridad de las circulaciones aplicando las disposiciones generales siguientes:

- las excepciones deberán ser temporales y programadas en el tiempo;
- las empresas de transporte ferroviario que exploten servicios en la línea deben ser avisados de estas excepciones temporales y de su situación geográfica, naturaleza y medios de señalización, por medio de comunicaciones en las que se describirá, si es necesario, el tipo de señales específicas utilizadas. Se incluirá un modelo de este tipo de comunicación en el «registro de las infraestructuras» de la línea en cuestión;
- toda excepción incluirá medidas complementarias de seguridad, a fin de garantizar el cumplimiento del nivel de seguridad requerido en la red. Estas medidas complementarias podrán implicar, en particular, de:
  - medidas de vigilancia especial de las obras,
  - medidas de reducción temporal de la velocidad en la zona afectada, que no deberá exceder de la velocidad considerada adecuada en las circunstancias así creadas.

#### 4.2.3.2.4. *Espacio lateral para los viajeros en caso de evacuación de una rama fuera de las estaciones*

En las líneas nuevas construidas para la alta velocidad, deberá dejarse un espacio suficiente a lo largo de toda vía accesible a los trenes de alta velocidad. Dicho espacio lateral deberá permitir la salida de los viajeros de la rama por el lado opuesto a las vías adyacentes, si éstas permanecen en explotación durante la evacuación de la rama. En las estructuras que soporten las vías, se dispondrá del lado opuesto a la vía un pretil de protección que permita el desplazamiento de los viajeros con total seguridad.

En las líneas existentes acondicionadas para la alta velocidad, deberá acondicionarse el citado espacio lateral donde sea razonablemente realizable. Cuando no pueda despejarse un espacio suficiente, la interrupción de la posibilidad de desplazamiento deberá materializarse sobre el terreno al comienzo y al final de la zona afectada, y los operadores deberán ser informados de esta situación, que se mencionará en el «Registro de las infraestructuras» para la línea de que se trate.

Las disposiciones particulares para túneles de gran longitud se especifican en el punto 4.2.3.1.3.

#### 4.2.3.2.5. *Avisos dados a las empresas ferroviarias; medios de encarrilamiento en caso de descarrilamiento*

El administrador de la infraestructura informará a las empresas ferroviarias de los procedimientos que puede emplear para comunicarles restricciones de prestaciones temporales de la infraestructura debidas a sucesos no previsibles normalmente que afecten a ésta.

El administrador de la infraestructura deberá informar asimismo a las empresas ferroviarias que tengan intención de explotar una línea de la red ferroviaria transeuropea interoperable de los medios de encarrilamiento y socorro que tienen a su disposición, de la localización de los centros que gestionan dichos medios para las líneas de que se trate, y de los procedimientos que deben seguirse para ponerlos en marcha. Las empresas ferroviarias informarán al administrador de la infraestructura de las peculiaridades de encarrilamiento específicas de sus trenes. Este último deberá asegurarse de que el personal encargado de estas operaciones reciba la formación necesaria con relación a las peculiaridades de los materiales interoperables que cada centro de encarrilamiento pueda tener que tratar en función de las líneas interoperables que cubra.

#### 4.2.3.2.6. *Registro de las infraestructuras*

Para cada sección de línea de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, la entidad contratante o su mandatario o el administrador de la infraestructura elaborará un documento único, denominado «Registro de las infraestructuras». Este documento recogerá las características de las líneas para todos los subsistemas que comporten instalaciones fijas.

Dicho documento permitirá:

- al Estado miembro encargado de la autorización de puesta en servicio del subsistema disponer de un documento que describa, para cada línea de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, los principales parámetros que condicionan su explotación,



- al administrador de la infraestructura, disponer de un documento de recapitulación descriptivo de las líneas, que permita seguir las evoluciones ulteriores en la aplicación de la ETI,
- a las empresas ferroviarias que exploten o deseen explotar servicios en la línea, estar informadas de las peculiaridades de ésta y de los parámetros o especificaciones de interoperabilidad resultantes de una elección específica del administrador de la infraestructura.

Para el subsistema Infraestructura, el citado documento indicará las especificaciones generales o particulares que se hayan adoptado para cada sección de línea homogénea y para cada instalación concreta, y cuyo conocimiento sea necesario para la explotación de la línea. La lista se precisa en el anexo E.

La entidad contratante, o el administrador de la infraestructura, adjuntará dicho documento a la declaración CE de verificación del subsistema Infraestructura como elemento del expediente técnico contemplado en el anexo V de la Directiva 96/48/CE para la obtención de la autorización de puesta en servicio del subsistema por el Estado miembro.

#### 4.3. PRESTACIONES ESPECIFICADAS

Las condiciones que deben cumplir los elementos que caracterizan las interfaces del subsistema Infraestructura se corresponden con las prestaciones especificadas para cada una de las siguientes categorías de líneas del sistema transeuropeo de alta velocidad que sean pertinentes:

- líneas especialmente construidas para la alta velocidad,
- líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad,
- líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad con características específicas.

Para el subsistema Infraestructura, dichas prestaciones se describen en los puntos que siguen, junto con las condiciones particulares admitidas en cada caso para los parámetros y las interfaces considerados.

Todas las prestaciones y especificaciones de la presente ETI se refieren a líneas que posean el ancho de vía estándar europeo, definido en el punto 4.1.3 para las líneas interoperables. Las líneas cuyo ancho de vía sea diferente del estándar se contemplan, como casos específicos, en el punto 7.3.

Las prestaciones del subsistema se describen para un estado de servicio normal, así como para los estados resultantes de la ejecución de las operaciones de mantenimiento. Las posibles consecuencias de la ejecución de obras de modificación de la infraestructura, o de mantenimiento pesado, que pueden requerir temporalmente excepciones en materia de prestaciones del subsistema, se contemplan en el punto 4.2.3.2.3.

Las prestaciones especificadas para las líneas que representan casos específicos se definen en el punto 7.3.

##### 4.3.1. *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

A fin de explotar del mejor modo posible las prestaciones de las ramas interoperables, las líneas de la red ferroviaria transeuropea especialmente construidas para la alta velocidad se diseñarán para permitir la circulación, a velocidades iguales o superiores a 250 km/h, de trenes de 400 metros de largo y una masa máxima de 1 000 toneladas, que puedan inscribirse en el gálibo de las infraestructuras definido en el punto 4.1.1. Si se dan las condiciones establecidas en el presente apartado, los parámetros y elementos especificados en los puntos 4.1 y 4.3.3 hacen que sea posible construir infraestructuras que permitan velocidades de hasta 300 km/h. Sin perjuicio de la aplicación del presente párrafo, los parámetros y elementos del subsistema especificados en los puntos 4.1 y 4.3.3 permiten realizar infraestructuras que autoricen velocidades de hasta 300 km/h.

Dado que, de acuerdo con el anexo 1 de la Directiva 96/48/CE, la velocidad de las ramas interoperables puede alcanzar valores superiores a 300 km/h, las condiciones necesarias para este nivel de prestaciones podrán realizarse en el momento del diseño para los parámetros e interfaces correspondientes, cuando éstos requieran una modulación en función de la velocidad de circulación.

Las prestaciones de los trenes de alta velocidad podrán incrementarse también mediante la adopción de sistemas específicos, como la pendulación de las cajas. Podrán admitirse condiciones particulares para la circulación de los trenes así equipados siempre que de ello no resulten restricciones a la circulación de los trenes de alta velocidad no equipados con tales dispositivos.

Podrán adoptarse condiciones diferentes de las descritas para las prestaciones básicas anteriormente citadas, especificadas en los apartados que siguen para cada parámetro o elemento del subsistema, en los casos siguientes:

- cuando en determinadas secciones de líneas de alta velocidad en las que la velocidad máxima prevista para las ramas interoperables no pueda realizarse por razones técnicas, se adopten prestaciones más reducidas en lo relativo a la velocidad máxima de la línea,
- cuando, como consecuencia de la adopción de características constructivas particulares del subsistema que realicen prestaciones idénticas, puedan adoptarse condiciones particulares para determinados parámetros o interfaces,
- cuando, para permitir la circulación de trenes de alta velocidad de mayor prestación, por ejemplo para velocidades superiores a 300 km/h, sea conveniente admitir normas particulares para determinados parámetros o interfaces; la adopción de tales normas estará supeditada, en este caso, al mantenimiento de las condiciones aplicables a los demás trenes de alta velocidad, definidas en los puntos 4.1 y 4.3.3.

La aplicación de estas condiciones, diferentes de las requeridas para realizar las prestaciones básicas de la red, deberá efectuarse, para cada parámetro o interfaz afectado, de forma homogénea por sección de línea de alta velocidad que vaya a construirse o en proyecto. Además, la aplicación de estas disposiciones deberá consignarse en el «Registro de las infraestructuras», que recoge las características de todas las líneas de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad.

Estas condiciones particulares se describen en el punto 4.3.3 para los parámetros e interfaces considerados.

#### 4.3.2. ***Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad***

Las líneas de la red ferroviaria transeuropea especialmente acondicionadas para la alta velocidad se diseñarán para permitir la circulación de ramas interoperables de 400 m de longitud y una masa máxima de 1 000 t a velocidades inferiores a 250 km/h. En estas líneas, los rendimientos de las ramas interoperables especialmente diseñadas para la alta velocidad no podrán explotarse en su integridad.

Los parámetros y elementos de las interfaces especificados para permitir la realización de las prestaciones básicas de la red anteriormente definidos permiten realizar infraestructuras que autoricen velocidades inferiores a 250 km/h.

Podrán adoptarse condiciones diferentes de las descritas para las prestaciones base, especificadas en los apartados siguientes para cada parámetro o interfaz afectado, en las líneas existentes acondicionadas para la alta velocidad en las que, al ser la velocidad de circulación de las ramas interoperables inferior a su velocidad máxima de diseño, se adopten prestaciones más reducidas en cuanto a la velocidad máxima de la línea.

No obstante, las prestaciones de los trenes de alta velocidad podrán incrementarse mediante la adopción de sistemas específicos, como la pendulación de las cajas. Podrán admitirse condiciones particulares para la circulación de los trenes así equipados en las líneas acondicionadas, a condición de que de ello no resulten restricciones a la circulación por esas mismas líneas de trenes de alta velocidad no equipados con tales dispositivos.

La aplicación de estas disposiciones deberá consignarse en el «Registro de las infraestructuras», que recoge las características de todas las líneas de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad.

Estas condiciones particulares se describen en el punto 4.3.3 para los elementos afectados.

#### 4.3.3. **Especificaciones aplicables a los elementos del subsistema para realizar las prestaciones esperadas**

En los puntos que siguen se indican, para cada elemento del subsistema y cada parámetro, las condiciones que deben respetarse para obtener las prestaciones especificadas en cada categoría de línea.

##### 4.3.3.1. **Gálibo mínimo de obstáculos**

###### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

Al diseñar la línea, todos los obstáculos: obra civil, instalaciones de energía y de señalización, deberán respetar:

- el gálibo mínimo de implantación de los obstáculos establecido para cada uno de ellos a partir del contorno de referencia cinemático GC definido en el anexo G de la presente ETI,
- el gálibo para el paso de los pantógrafos, establecido para cada obstáculo. Sin perjuicio de los casos específicos previstos en el punto 7.3, la definición del gálibo del pantógrafo, al que hay que sumar las distancias de aislamiento eléctrico, hace referencia al tipo de electrificación elegido para la línea que va a construirse, a la altura de definición de la catenaria y al tipo de pantógrafo asociado, tal como se definen en los puntos 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.2.2 y 4.3.2.3, en la figura 4.1 y en los anexos H y J de la ETI Energía.

###### *Líneas existentes de alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

En las líneas de alta velocidad ya existentes, en las líneas acondicionadas para la alta velocidad y en sus líneas de enlace, el gálibo mínimo de obstáculos, implantado para cada uno de ellos sobre la base del gálibo cinemático de referencia GC, podrá ser aplicado en el caso de las obras de modificación, cuando un estudio económico demuestre las ventajas de tal inversión. Si no fuera así, el gálibo implantado sobre la base del gálibo cinemático de referencia GB, podrá ser aplicado si las condiciones económicas lo permiten, o podrá mantenerse un gálibo existente más reducido. El estudio económico realizado por la entidad contratante o el administrador de la infraestructura deberá tener en cuenta los costes y beneficios esperados de las posibilidades ofrecidas por los gálibos ampliados en relación con las demás líneas interoperables en conexión con la línea de que se trate.

Sin perjuicio de la aplicación de los casos específicos descritos en el punto 7.3 o de lo dispuesto en el capítulo 7 siguiente, el gálibo del pantógrafo, al que se sumarán las distancias de aislamiento eléctrico, deberá liberarse sobre los sistemas de electrificación existentes para permitir el paso de los tipos de pantógrafos que puedan utilizarse en el sistema de electrificación elegido, tal como se describen en los puntos 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 y 4.3.2.3, la figura 4.1 y los anexos H y J de la ETI Energía.

##### 4.3.3.2. **Distancia mínima entre ejes**

###### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

En el proyecto, la distancia mínima entre ejes de vías principales se fija, para las líneas especialmente construidas para la alta velocidad, en un valor de 4,50 m.

Dicho valor podrá adaptarse en función de las prestaciones esperadas de las líneas a los valores siguientes:

	Velocidad de las circulaciones no pendulares	Distancia mínima entre ejes
Líneas nuevas	$V \leq 250 \text{ km/h}$	4,00 m
	$250 \text{ km/h} < V \leq 300 \text{ km/h}$	4,20 m

**Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

Sin perjuicio de la aplicación de los casos específicos previstos en el capítulo 7.3, en el proyecto, la distancia mínima entre ejes de vías de las líneas acondicionadas se fija en los valores que se indican a continuación:

	Velocidad de las circulaciones	Distancia mínima entre ejes
Líneas acondicionadas	$V \leq 230$ km/h	determinada a partir del contorno cinemático de referencia mantenido
	$230$ km/h $< V < 250$ km/h	4,00 m

**4.3.3.3. Efectos aerodinámicos sobre la infraestructura**4.3.3.3a. *Efectos aerodinámicos sobre las obras***Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

Al diseñar la línea, deberán tenerse en cuenta los efectos aerodinámicos (efecto estela) debidos al paso de las circulaciones, en función del tipo de obstáculos próximos a la vía, tal como se describe en el capítulo 6.6 de la norma ENV 1991 de 2 de junio de 2001. Las características aerodinámicas de las ramas de alta velocidad especificadas en el punto 4.2.13 de la ETI Material Rodante permiten considerarlas ramas bien perfiladas de acuerdo con la norma mencionada, con efectos aerodinámicos reducidos respecto de las circulaciones clásicas.

La resistencia mínima de las estructuras próximas a la vía deberá comprobarse únicamente para la circulación de las ramas de alta velocidad, mediante la aplicación, en su caso, del coeficiente  $k_1$  definido en el punto 6.6.2 de la norma ENV 1991 de 2 de junio de 2001 a los trenes cuyos coches posean una forma muy aerodinámica. Las estructuras cerradas con menos de 20 m de longitud deberán estudiarse tal como se indica en el punto 6.6.6 de dicha norma.

Las modalidades de verificación se definen en la norma ENV 1991-3, capítulo 6.6.

4.3.3.3b. *Protección del personal de los efectos aerodinámicos*

Sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el punto 4.2.3.2.4 sobre la evacuación de los viajeros, el administrador de la infraestructura podrá decidir libremente, de acuerdo con las normas nacionales, los medios de protección de las personas autorizadas a circular a lo largo de las líneas. Para ello, tendrá en cuenta los efectos aerodinámicos de las ramas descritos en el punto 4.2.13 de la ETI Material Rodante, en la que se definen dichos efectos para la velocidad máxima de cada tipo de tren interoperable, hasta un máximo de 300 km/h. Para velocidades superiores, deberá establecer las protecciones complementarias (aumentos de distancias, pantallas, etc.) que estime necesarias.

**4.3.3.4. Rampas y pendientes máximas****Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, en el proyecto, el valor máximo de las rampas y pendientes de las vías principales se fija en un 35 %, pero deberán respetarse las condiciones siguientes:

- la pendiente del perfil medio sobre 10 km deberá ser inferior o igual a 25 %,
- la longitud máxima en rampa o pendiente continua de 35 % no deberá superar los 6 000 m.

***Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace***

En estas líneas, las pendientes y rampas suelen ser inferiores a los valores admitidos en las líneas de alta velocidad de nueva construcción. Las adaptaciones efectuadas para la circulación de los trenes interoperables deberán respetar asimismo los valores precedentes, salvo si condiciones locales específicas imponen valores superiores; en tal caso, las rampas y pendientes admisibles deberán tener en cuenta las características límite de tracción y frenado de las ramas interoperables definidas en los puntos 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 y 4.3.9 de la ETI Material Rodante.

La elección del valor máximo de las rampas y pendientes deberá realizarse teniendo en cuenta también, en todas las líneas interoperables, los rendimientos esperados de los trenes no interoperables que puedan estar autorizados a circular por la línea, en aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva.

**4.3.3.5. Apartaderos y vías de estacionamiento: radio mínimo de trazado en planta y en perfil longitudinal de las curvas, pendientes y rampas máximas, distancias entre ejes*****Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace***

En las vías en que sólo se produzcan evoluciones a baja velocidad de las ramas interoperables (vías de las estaciones y vías de apartado, vías de depósito y apartaderos), el radio mínimo de diseño de las vías en trazado en planta no deberá ser inferior a 150 m para una curva aislada. En explotación, y habida cuenta de las variaciones de trazado, el radio mínimo efectivo no deberá ser inferior a 125 m.

Los trazados en planta de las vías que comprendan curvas y contracurvas sucesivas en sentidos opuestos deberán ajustarse a los requisitos del anexo H.

El perfil longitudinal de las vías de servicio no deberá presentar radios inferiores a 600 m en metros en acuerdo convexo y 900 m en acuerdo cóncavo.

Las pendientes y rampas de las vías de apartado previstas para el estacionamiento de los trenes no deberán exceder de 2 mm/m. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, deberán permitir el estacionamiento de ramas de una longitud de 400 m, definida en el punto 4.1.3 de la ETI Material Rodante con las tolerancias indicadas y, en caso de que para el servicio de las ramas se utilice una carretilla de descarga, deberá preverse con la vía vecina una distancia entre ejes de al menos 6 metros, con una pista de circulación.

**4.3.3.6. Obras por debajo del nivel del suelo, como túneles y trincheras cubiertas**

Los túneles deberán diseñarse de forma que la variación máxima de presión (diferencia entre los valores de cresta extremos de sobrepresión y depresión a lo largo de un tren interoperable, incluida la variación de presión debida en su caso a la diferencia de altitud entre la entrada y la salida del túnel) no supere los 10 000 Pascal durante el tiempo de franqueo del túnel a la velocidad máxima prevista en proyecto.

Las características aerodinámicas máximas de las ramas interoperables que deben tenerse en cuenta se definen en el punto 4.1.13 de la ETI Material Rodante. Dichas características se basan en una sección transversal máxima del material rodante, aplicable independientemente a cada vehículo motor o remolcado, de:

- 12 m<sup>2</sup> para el material diseñado para el gálibo GC,
- 11 m<sup>2</sup> para el material diseñado para el gálibo GB,
- 10 m<sup>2</sup> para el material diseñado para gálberos de carga reducidos.

Estas características permiten calcular, para una velocidad de circulación determinada, la sección del túnel necesaria para observar el criterio de protección de la salud. En caso de que la entidad contratante o el administrador de la infraestructura deseen utilizar dispositivos para reducir las variaciones de presión (formas de entrada en túnel, chimeneas, etc.) o en el caso de túneles no críticos (túneles muy cortos o muy largos, por ejemplo), deberá encargar un estudio específico para acreditar que se ha respetado el criterio anterior.

***Líneas especialmente construidas para la alta velocidad***

La sección de aire libre del túnel se determinará a fin de respetar el valor máximo de variación de presión indicado, teniendo en cuenta todos los tipos de ramas que vayan a circular por el túnel a la velocidad máxima autorizada para cada una de ellas.

***Líneas existentes de alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace***

En estas líneas, se podrá conseguir la observancia de los valores de variación de presión indicados, aplicando las modalidades anteriormente citadas a las circulaciones reales, en su caso mediante una modulación de la velocidad de estas últimas.

El gálibo de los túneles deberá ser compatible, además, con el gálibo de obstáculos y con las características geométricas de la instalación de catenaria y de la interacción pantógrafo/catenaria, tal como se ha indicado para el elemento gálibo (4.3.3.1).

**4.3.3.7. Peralte**

Las especificaciones siguientes son aplicables a las líneas interoperables cuyo ancho de vía sea conforme al punto 4.1.3.

***Líneas especialmente construidas para la alta velocidad***

El peralte elegido durante el diseño para las líneas de alta velocidad de nueva construcción se limitará a 180 mm. En las vías en explotación, se admitirá una tolerancia de mantenimiento de  $\pm 20$  mm, sin sobrepasar un peralte máximo de 190 mm.

Este valor podrá elevarse a 200 mm como máximo en las vías reservadas exclusivamente al tráfico de viajeros.

***Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace***

El peralte elegido durante el diseño para las líneas existentes y acondicionadas se limitará a 180 mm. En las vías en explotación, se admitirá una tolerancia de mantenimiento de  $\pm 20$  mm, sin sobrepasar un peralte máximo de 190 mm.

Este valor podrá elevarse a 200 mm como máximo en las vías reservadas exclusivamente al tráfico de viajeros.

Las condiciones operativas de mantenimiento de este elemento se indican en el punto 4.2.3.2.2 (plan de mantenimiento) para las tolerancias en servicio.

**4.3.3.8. Insuficiencia de peralte**

Las especificaciones siguientes son aplicables a las líneas interoperables cuyo ancho de vía sea conforme al punto 4.1.3.

**4.3.3.8a. Insuficiencia de peralte en vía corriente y en vía directa de los aparatos de vía*****Líneas especialmente construidas para la alta velocidad***

En el proyecto, la insuficiencia de peralte de las líneas especialmente construidas para la alta velocidad deberá limitarse a los valores que se indican en el cuadro siguiente, en función de la velocidad máxima de circulación de la línea:

	Intervalo de velocidades	Valor límite (mm)
Líneas de alta velocidad	$250 \text{ km/h} \leq V \leq 300 \text{ km/h}$	100
	$300 \text{ km/h} < V$	80

En el proyecto, el radio de curva admisible en trazado en planta se determinará teniendo en cuenta los elementos anteriores (peralte e insuficiencia de peralte).

Podrán admitirse valores de insuficiencia de peralte superiores a los del cuadro anterior en líneas cuya construcción esté sujeta a condicionamientos topográficos muy estrictos. Se especifican en un apartado especial para este caso.

En las líneas cuyos radios de trazado hayan sido definidos a partir de los valores de insuficiencia de peralte del cuadro anterior, podrá autorizarse la circulación de trenes de alta velocidad interoperables equipados con dispositivos particulares (pendulación), con valores de insuficiencia de peralte superiores, a condición de que la adopción de dichos valores para la circulación de estos trenes no provoque restricciones a la circulación de los demás trenes interoperables. El valor máximo de insuficiencia de peralte se fijará, en el caso de los trenes equipados con determinados mecanismos (trenes pendulares, entre otros), para cada línea interoperable, aplicando las normas nacionales adoptadas para el tipo de tren de que se trate; el valor elegido se publicará en el «registro de infraestructuras» de la línea. La autorización de puesta en servicio de estos trenes estará supeditada al cumplimiento de las prescripciones de la ETI Material Rodante.

#### **Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

En el proyecto, la insuficiencia de peralte admitida para los trenes de alta velocidad en las líneas existentes acondicionadas y líneas de enlace deberá limitarse a los valores del cuadro siguiente, en función de la velocidad máxima de circulación de la línea:

	Intervalo de velocidades	Valor límite (mm)
Líneas acondicionadas	$V \leq 160 \text{ km/h}$	160
	$160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$	150
	$200 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	140
	$230 \text{ km/h} < V < 250 \text{ km/h}$	130

En el proyecto, el radio de curva admisible en trazado en planta se determinará teniendo en cuenta los elementos anteriores (peralte e insuficiencia de peralte).

Los mismos valores podrán aplicarse a las líneas de alta velocidad existentes.

Podrán admitirse valores de insuficiencia de peralte superiores a los del cuadro anterior para líneas cuyo acondicionamiento presente condicionamientos topográficos muy estrictos. Se especifican más adelante en un apartado especial para este caso.

En las líneas cuyos radios de trazado hayan sido definidos a partir de los valores de insuficiencia de peralte del cuadro anterior, podrá autorizarse la circulación de trenes de alta velocidad interoperables equipados con dispositivos particulares (pendulación), con valores de insuficiencia de peralte superiores, a condición de que la adopción de dichos valores para la circulación de estos trenes no provoque restricciones a la circulación de los demás trenes interoperables. El valor máximo de insuficiencia de peralte se fijará, en el caso de los trenes equipados con determinados mecanismos (trenes pendulares, entre otros), para cada línea interoperable, aplicando las normas nacionales adoptadas para el tipo de tren de que se trate; el valor elegido se publicará en el «registro de infraestructuras» de la línea. La autorización de puesta en servicio de estos trenes estará supeditada al cumplimiento de las prescripciones de la ETI Material Rodante.

**Líneas de carácter específico especialmente construidas o especialmente acondicionadas para la alta velocidad**

Si, debido a condicionamientos topográficos especialmente estrictos, los radios de curva del trazado en planta de las vías no permiten respetar los valores de insuficiencia de peralte definidos en los apartados anteriores, podrán adoptarse valores más elevados para esta interfaz.

En el cuadro siguiente se recuerdan esos valores límite:

Líneas de carácter específico	Intervalo de velocidades (km/h)	Valor límite máximo (mm)
	$V \leq 160$ km/h	180
$160 \text{ km/h} < V \leq 230$ km/h	165	
$230 \text{ km/h} < V \leq 250$ km/h	150	
$250 \text{ km/h} < V \leq 300$ km/h	130 <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> El valor máximo de 130 mm podrá elevarse a 150 mm para las vías sin balasto.

En las líneas cuyos radios de trazado hayan sido definidos a partir de los valores de insuficiencia de peralte del cuadro anterior, podrá autorizarse la circulación de trenes de alta velocidad interoperables equipados con dispositivos particulares (pendulación), con valores de insuficiencia de peralte superiores, a condición de que la adopción de dichos valores para la circulación de estos trenes no provoque restricciones a la circulación de los demás trenes interoperables. El valor máximo de insuficiencia de peralte se fijará, en el caso de los trenes equipados con determinados mecanismos (trenes pendulares, entre otros), para cada línea interoperable, aplicando las normas nacionales adoptadas para el tipo de tren de que se trate; el valor elegido se publicará en el «registro de infraestructuras» de la línea. La autorización de puesta en servicio de estos trenes estará supeditada al cumplimiento de las prescripciones de la ETI Material Rodante.

#### 4.3.3.8b. Insuficiencia de peralte en vía desviada de los aparatos de vía

##### **Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

En el proyecto, los valores máximos de insuficiencia de peralte en vía desviada se fijarán en:

- para los aparatos que permiten velocidades por vía desviada  $30 \leq V \leq 70$  km/h: 120 mm,
- para los aparatos que permiten velocidades por vía desviada  $70 < V \leq 170$  km/h: 105 mm,
- para los aparatos que permiten velocidades por vía desviada  $170 < V \leq 230$  km/h: 85 mm.

Podrá aceptarse una tolerancia de 10 mm sobre estos valores en los aparatos de vía instalados en las líneas que hayan de acondicionarse para la alta velocidad.

#### 4.3.3.9. Conicidad equivalente

La interfaz rueda-carril es fundamental para explicar el comportamiento dinámico en circulación de un vehículo ferroviario. Por consiguiente, es imprescindible conocerlo y, entre los parámetros que lo caracterizan, el denominado «conicidad equivalente» desempeña un papel esencial, ya que permite entender mejor el contacto rueda-carril en vía recta y en curvas de gran radio.

El movimiento cinemático, sin inercia, de un eje libre en circulación por una vía, con una velocidad constante  $V = dx/dt$ , se describe con la siguiente ecuación diferencial:

$$d^2y / dx^2 + (2 \tan \gamma / e r_0) y = 0$$



donde:

$y$  es el desplazamiento lateral del eje sobre la vía

$e$  es el ancho de vía

$r_0$  es el radio de la rueda cuando el eje está centrado sobre la vía

$\gamma$  es el ángulo del perfil cónico de las ruedas

Cuando  $\gamma$  es constante, la solución de esta ecuación diferencial es una onda sinusoidal con una longitud de onda  $\lambda$ :

$$\lambda = \sqrt{\frac{2\pi r_0 e}{2 \tan \gamma}} \quad \text{Fórmula de Klingel}$$

Si las ruedas no tienen un perfil cónico, la «conicidad equivalente» se define como la tangente del ángulo del cono  $\gamma_e$  de un eje con ruedas conificadas cuyo desplazamiento lateral tiene la misma longitud de onda cinemática que el eje dado (pero sólo en vía recta y en curvas de gran radio).

#### **Líneas especialmente construidas para la alta velocidad**

En las líneas especialmente construidas para la alta velocidad, la conicidad equivalente deberá realizarse y mantenerse por debajo de un determinado valor límite, que es función de la velocidad máxima de circulación, de acuerdo con el cuadro siguiente:

Intervalo de velocidades	En proyecto	En servicio, habida cuenta del desgaste de las ruedas y del carril
230 km/h < V ≤ 250 km/h	0,25	0,30
250 km/h < V ≤ 280 km/h	0,20	0,25
V > 280 km/h	0,10	0,15

La conicidad equivalente no es un parámetro significativo para los vehículos equipados con ejes de ruedas de rotación libre sobre el eje.

El cumplimiento de estos valores de conicidad equivalente, teniendo en cuenta las características del eje (perfil de la rueda y distancia entre las caras activas de la rueda de acuerdo con el punto 4.2.10 de la ETI Material Rodante) se obtendrá por medio de una elección apropiada y documentada, tanto en vía como en aparatos de vía, de los tres elementos siguientes: ancho de vía y tolerancias (punto 4.3.3.10), inclinación del carril (punto 4.3.3.11) y contorno de la cabeza del carril (punto 4.3.3.12).

#### **Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

En las líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad, la conicidad podrá alcanzar los valores máximos siguientes:

Intervalo de velocidades	En proyecto	En servicio, habida cuenta del desgaste de las ruedas y del carril
160 km/h < V ≤ 200 km/h	0,30	0,40
200 km/h < V ≤ 230 km/h	0,25	0,35
230 km/h < V ≤ 250 km/h	0,25	0,30

N.B.: Para las velocidades V ≤ 160 km/h, no se especifica ningún valor de conicidad equivalente.

#### 4.3.3.10. Ancho de vía y tolerancias

El ancho de vía es la distancia entre las dos caras activas de las cabezas de los carriles, medida a una altura de 14,5 mm ( $\pm 0,5$  mm) por debajo del plano de rodadura.

Para el cálculo de la conicidad equivalente, y habida cuenta de la evolución de los puntos de contacto que se produce durante el avance de la rueda, este elemento interviene como media deslizante en una distancia de 100 m.

Los estudios de diseño del conjunto de componentes constituido por los carriles, por el sistema de sujeciones y por los soportes de vía deberán conducir a la realización de los anchos de vía que se definen seguidamente.

##### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

En las vías principales y aparatos de vía de las líneas especialmente construidas para la alta velocidad, el ancho medio en 100 m deberá respetar los valores límite siguientes:

Intervalo de velocidades	Ancho medio en 100 m (mm)		
	Valor teórico de referencia	En explotación, en recta y en curvas de radio $R > 10\ 000$ m	En explotación, en curvas de radio $R \leq 10\ 000$ m
$230 < V \leq 250$ km/h	1 435 / 1 437	1 433—1 442	1 433—1 444
$250 < V \leq 280$ km/h	1 435 / 1 437	1 434—1 440	1 434—1 443
$V > 280$ km/h	1 435 / 1 437	1 434—1 440	1 434—1 443

El valor teórico de referencia del ancho es el valor de diseño, elegido por la entidad contratante o el administrador de la infraestructura en función del tipo de asiento de la vía o del tipo de aparatos elegidos. Este valor de referencia del ancho es el que debe tenerse en cuenta para los cálculos de la conicidad equivalente, como valor teórico de colocación de los carriles.

Los valores indicados «en explotación» se aplicarán como límites máximos en el plan de mantenimiento (4.2.3.2.2), que deberá respetarse desde la puesta en servicio de la línea. Se emplearán, en su caso, para efectuar los cálculos de la conicidad equivalente de las vías en explotación.

Este elemento podrá modificarse, juntamente con los elementos «inclinación del carril» (4.3.3.11), «perfil de la cabeza de carril» (4.3.3.12) y «características del eje» (4.2.10 de la ETI Material Rodante), en las condiciones previstas para estos elementos.

##### *Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Las disposiciones del párrafo anterior sobre el ancho medio en 100 m de las líneas de alta velocidad de nueva construcción son aplicables a las líneas acondicionadas para velocidades superiores a 230 km/h. Para las líneas de velocidad inferior o igual a 230 km/h, no se especifica ningún valor para este elemento.

Las condiciones operativas de mantenimiento de este elemento se indican en el punto 4.2.3.2.2 (plan de mantenimiento) para las tolerancias en servicio.

#### 4.3.3.11. Inclinación del carril

La inclinación del carril es el ángulo entre el eje de simetría del perfil nuevo del carril fijado sobre su soporte y la perpendicular al plano de rodadura.

***Líneas especialmente construidas para la alta velocidad***

Para las secciones de línea de velocidad inferior o igual a 280 km/h, el ángulo de inclinación del carril podrá estar comprendido entre 1/20 y 1/40 (0,05 a 0,025: valor nominal resultante de la elección de los componentes de construcción de la vía), con una tolerancia para la puesta en servicio de 0,010.

Para las secciones de línea de velocidad superior a 280 km/h, los carriles deberán colocarse normalmente con una inclinación de 1/20, que permite realizar los valores de conicidad esperados con los perfiles de ruedas especificados en la ETI Material Rodante.

No obstante, la vía podrá colocarse con un valor diferente de 1/20, propuesto por el administrador de la infraestructura, lo cual puede hacer necesario adoptar especificaciones nuevas para los elementos «perfil de la cabeza de carril» (4.3.3.12), «ancho de vía» (4.3.3.10) y «características del eje» (4.2.10 de la ETI Material Rodante). El administrador de la infraestructura deberá demostrar la compatibilidad, en términos de conicidad equivalente (4.3.3.9), de este nuevo sistema con los perfiles de rueda definidos en la ETI Material Rodante.

En este caso, la ETI Infraestructura se revisará, de acuerdo con el grupo ETI Material Rodante de la AEIF, para incluir los nuevos valores y sus tolerancias.

En los aparatos de vía de las secciones de líneas especialmente construidas para la alta velocidad en que la velocidad sea inferior o igual a 250 km/h, se admitirá la colocación de carriles sin inclinación, a condición de que se limite, en las secciones de línea de velocidad superior a 200 km/h, al cambio y al cruzamiento.

***Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace***

En las líneas existentes especialmente acondicionadas para la alta velocidad, se aplicarán a la vía las disposiciones del párrafo anterior para las líneas de velocidad inferior o igual a 280 km/h.

En las líneas acondicionadas, se admitirá la colocación de carriles sin inclinación en los aparatos de vía a condición de que se limite, en las secciones de línea de velocidad superior a 200 km/h, al cambio y al cruzamiento.

**4.3.3.12. Perfil de la cabeza de carril*****Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace***

El perfil de la cabeza de carril viene definido, en el dibujo de diseño del carril, por una sucesión de círculos que componen una curva continua; esta última evoluciona por desgaste y, en general, tiende hacia una forma constante, cuya medición requiere la aplicación de métodos de gran precisión para la estimación de la conicidad equivalente.

El perfil de la cabeza de carril debe presentar una inclinación lateral del flanco de la cabeza comprendida entre 1/20 y 1/17,2 con referencia al eje vertical de la cabeza, seguida hacia la cara superior por una sucesión de curvas de radios de 12,7 o 13 mm, y después 80 y 300 mm hasta el eje vertical de la cabeza de carril.

Este elemento, que caracteriza un componente de la vía, se describe en el capítulo 5 «Componentes de interoperabilidad» para el componente «carril» (5.2.1).

Este elemento puede modificarse, junto con los elementos «inclinación del carril» (4.3.3.11), «ancho de vía» (4.3.3.10) y «características del eje» (4.2.10 de la ETI Material Rodante), en las condiciones previstas en el apartado anterior relativo a la inclinación del carril.

#### 4.3.3.13. Obras de fábrica, cargas verticales

*Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

En el proyecto, las obras de fábrica de las líneas nuevas deberán calcularse utilizando para las cargas verticales uno de los modelos de carga definidos en el punto 6.3 de la norma ENV 1991-3; el coeficiente  $\alpha$  definido en el punto 6.3.2 «Modelo de carga 71» se considerará al menos igual a 1.

Para garantizar su comportamiento dinámico en el tráfico actual o futuro, las obras civiles se calcularán con diez composiciones de referencia (véase el anexo I de la presente ETI), que en conjunto se denominan tren dinámico universal (TDU). En cada una de estas composiciones, la aceleración determinada en el centro de cada una de las luces del puente (o elementos de plataformas), de la estructura (o de sus elementos) debe ser menor que la aceleración aceptable (es decir, 0,35 g en una estructura con balasto y 0,5 g sin balasto); la flecha a la mitad de luz será inferior a la flecha admisible (anexo G de la norma ENV 1991-3).

Estas comprobaciones se realizarán para una gama de velocidades entre 0 km/h y 1,2 V km/h, siendo V la velocidad potencial de la línea.

Podrán organizarse procedimientos para elegir la más agresiva de estas composiciones dentro de la gama de velocidades considerada para una estructura determinada. En las estructuras isostáticas en particular, la composición que se vaya a mantener podrá determinarse con arreglo al método de agresividad desarrollado por la UIC.

Ha de verificarse que los efectos del tren dinámico universal están incluidos en los modelos de carga para poder calcular la resistencia y las deformaciones. Si no es así, estos modelos de carga serán reemplazados por el propio tren dinámico universal.

En el diseño de las obras de fábrica que soportan las vías se deberán tomar en consideración asimismo, en aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva, las características técnicas (masa por eje, velocidad) de los trenes no interoperables que puedan estar autorizados a circular por la línea.

#### 4.3.3.14. Obras de fábrica, fuerzas transversales en el plano horizontal

*Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Las obras de fábrica que soportan las vías deberán poder soportar los esfuerzos horizontales resultantes de las fuerzas centrífugas y de las fuerzas de lazo de los vehículos, para todos los vehículos autorizados a circular por la línea (vehículos de servicio, vehículos de alta velocidad y otros trenes).

Por consiguiente, en el proyecto, las obras de fábrica de las líneas nuevas deberán calcularse utilizando las fuerzas horizontales definidas en el apartado 6.5 de la norma ENV 1991-3, en los puntos 6.5.1 «Fuerzas centrífugas» y 6.5.2 «Fuerza de lazo».

Para la aplicación del punto 6.5.1 (6)P, bastará efectuar el cálculo previsto de conformidad con el modelo de carga 71 reducido [6.5.1 (6)P b)].

#### 4.3.3.15. Obras de fábrica, fuerzas longitudinales

*Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

En el proyecto de las obras de fábrica para las líneas nuevas, deberán calcularse las acciones longitudinales con arreglo a las especificaciones del apartado 6.5 de la norma ENV 1991-3 (véanse los puntos 6.5.3 y 6.5.4.4). Para la aplicación del punto 6.5.3 (4), se tendrá en cuenta la limitación a 1 000 t de la masa total de los trenes de alta velocidad anteriormente definida para una unidad de tráfico completa.

#### 4.3.3.16. Resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas verticales

##### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

La vía y sus elementos constitutivos, en su estado de servicio normal así como en los estados resultantes de la ejecución de las operaciones de mantenimiento, deberán poder resistir al menos las fuerzas verticales máximas definidos en el punto 4.1.4 de la presente ETI.

Esta condición se considerará satisfecha si se cumplen las condiciones relativas a los componentes de la vía definidas en el capítulo 5 «Componentes de interoperabilidad» para los elementos: carril (5.2.1), sujeciones de carril (5.2.2) y traviesas y soportes de vía (5.2.3).

Podrán utilizarse otros tipos de componentes de vía, u otros tipos de vía, siempre que la entidad contratante o el administrador de la infraestructura demuestre que el sistema de colocación resultante presenta una resistencia a las cargas verticales al menos equivalente o mejor que la necesaria para soportar las fuerzas anteriormente mencionadas. A tal fin, podrá aportarse un cálculo de las tensiones sobre los distintos elementos constitutivos de la vía (carriles, traviesas o soportes de vía).

En la elección de los elementos constitutivos de la vía se deberán tomar en consideración asimismo, en aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva, las características técnicas (masa por eje o velocidad) de los trenes no interoperables que puedan circular por la línea.

##### *Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Para este elemento, las condiciones requeridas en las líneas existentes especialmente acondicionadas para la alta velocidad se satisfacen para la circulación de trenes distintos de los trenes interoperables. En estas líneas podrán no aplicarse las disposiciones del párrafo anterior así como del capítulo 5 para los componentes de interoperabilidad correspondientes.

Las condiciones operacionales de aplicación de este elemento se indican en el punto 4.2.3.2.2 (plan de mantenimiento).

#### 4.3.3.17. Resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas transversales

##### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

La vía y sus elementos constitutivos, en su estado de servicio normal así como en los estados resultantes de la ejecución de las operaciones de mantenimiento, deberán poder resistir las fuerzas transversales máximas ejercidas por los vehículos interoperables de alta velocidad, y en su caso por otros vehículos. Este límite, que constituye uno de los parámetros que especifican la interfaz rueda-carril, se recuerda en el punto 4.1.4 y está fijado en:

$(\Sigma Y)_{\max} = 10 + \frac{P}{3}$  kN, siendo P la carga máxima por eje de los vehículos que estén autorizados a circular por la línea.

Sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el punto 7.3, esta condición se considerará cumplida:

- por las vías en placa,
- por las vías con balasto, si se reúnen las tres condiciones siguientes:
  - 1) los componentes de vía y de los aparatos de vía, excepto en las zonas del cambio y del cruzamiento, deberán ajustarse a lo dispuesto en el capítulo 5 «Componentes de interoperabilidad» para los elementos: carril (5.2.1), sujeciones de carril (5.2.2) y traviesas y soportes de vía (5.2.3);
  - 2) las vías principales recorridas a alta velocidad estarán colocadas sobre traviesas de hormigón en toda su longitud, con excepción de secciones cortas de 10 m como máximo, separadas entre sí al menos 50 m;
  - 3) la vía constará al menos de 1 600 sistemas de sujeciones por hilo de carril por kilómetro de longitud.

Podrán utilizarse otros tipos de componentes de vía, u otros tipos de vía, siempre que la entidad contratante o el administrador de la infraestructura demuestre por medio de un estudio técnico que el sistema de colocación resultante presenta una resistencia a las cargas transversales al menos equivalente o mejor que la necesaria para soportar las fuerzas transversales máximas anteriormente mencionadas. Esta demostración podrá realizarse por medio de una prueba de resistencia transversal. En este caso, la verificación de conformidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el punto 6.2.

**Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace, vías de las estaciones y vías de servicio**

Para este elemento, las condiciones requeridas en las líneas existentes especialmente acondicionadas para la alta velocidad, vías de enlace, vías de estaciones por las que no se circule a alta velocidad y vías de servicio se cumplen para la circulación de trenes distintos de los trenes interoperables. En estas líneas podrán no aplicarse las disposiciones del párrafo anterior así como del capítulo 5 para los componentes de interoperabilidad correspondientes.

Las condiciones operacionales de aplicación de este elemento se indican en el punto 4.2.3.2.2 (plan de mantenimiento).

**4.3.3.18. Calidad geométrica de la vía**

**Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace**

Los defectos en la geometría de la vía no deberán sobrepasar los límites siguientes, para la nivelación longitudinal, la nivelación transversal, la alineación y el ancho de vía:

Velocidad local admisible en km/h	Alineación		Nivelación longitudinal	
	Valores del nivel de calidad en mm		Valores del nivel de calidad en mm	
	QN 1	QN 2	QN 1	QN 2
Valor máximo absoluto $\Delta y_{\max}^0$ y $\Delta z_{\max}^0$ (media a pico)				
$v \leq 80$	12	14	12	16
$80 < v \leq 120$	8	10	8	12
$120 < v \leq 160$	6	8	6	10
$160 < v \leq 200$	5	7	5	9
$200 < v \leq 300$	4	6	4	8
Desviación estándar $\Delta y_{\sigma}^0$ y $\Delta z_{\sigma}^0$				
$v \leq 80$	1,5	1,8	2,3	2,6
$80 < v \leq 120$	1,2	1,5	1,8	2,1
$120 < v \leq 160$	1,0	1,3	1,4	1,7
$160 < v \leq 200$	0,8	1,1	1,2	1,5
$200 < v \leq 300$	0,7	1,0	1,0	1,3

N.B.: QN 1 no aplicable.

— para la nivelación longitudinal y la alineación: los valores QN3, definidos a partir del cuadro siguiente (para los valores máximos absolutos  $\Delta y_{\max}^0$  y  $\Delta z_{\max}^0$  ist QN 3 se define como  $QN\ 3 = 1,3 \times QN\ 2$ ),

— para el alabeo de la vía: el límite de 5 mm/m para  $V > 160$  km/h y 7 mm/m para  $V \leq 160$  km/h, medidos sobre una base longitudinal de 3 m,

- para el ancho medio en 100 m, valores indicados en los apartados ancho de vía (4.3.3.10) del presente punto 4.3.3 para las líneas de prestaciones diferentes.

En caso de superación de estos valores, deberá establecerse una disminución de velocidad.

Las condiciones operacionales de mantenimiento de este elemento se indican en el punto 4.2.3.2.2 (plan de mantenimiento) para las tolerancias en servicio.

#### 4.3.3.19. Aparatos de vía: perfiles del semi cambio y del cruzamiento

(para que conste)

#### 4.3.3.20. Aparatos de vía: condiciones funcionales

##### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

Las agujas y las puntas móviles de los corazones de cruzamiento y de travesía de los aparatos de vía deberán ir provistos de dispositivos de inmovilización y de encerrojamiento.

Los aparatos de vía colocados en las líneas nuevas de alta velocidad cuya velocidad máxima sea superior o igual a 280 km/h deberán poseer corazones de punta móvil.

En las secciones de las líneas de alta velocidad de nueva construcción, y sus enlaces, en las que la velocidad máxima sea inferior a 280 km/h, podrán emplearse aparatos de vía con corazones de punta fija.

Las características técnicas de estos aparatos de vía cumplirán los requisitos siguientes:

Definición	Cotas nominales (mm)	Tolerancia de construcción (mm)	Tolerancia en servicio (mm)
Ancho de travesía: A1, A2, A3, A4	1 435	+ 2 - 1	+ 5/- 2 <sup>(2)</sup>
Ancho de las gargantas	40 <sup>(1)</sup>	+ 0,5 - 0,5	<sup>(1)</sup>
Cota de protección de punta: C1, C2, C3, C4	1 395	+ 0,5 - 0,5	≥ 1 393
Cota de libre paso: B1, B2	1 355 <sup>(1)</sup>	≤ 1 356	≤ 1 356
Altura H de sobreelevación del contracarril	desvíos: 0 ≤ H ≤ 60 travesías: 45 ≤ H ≤ 60	+ 2 - 1	+ 10

<sup>(1)</sup> El ancho de las gargantas, la cota de protección de la punta y la cota de libre paso son valores de construcción de corazones y contracarriles y dependen de los aparatos de vía existentes. En cualquier caso, deberá respetarse el valor mínimo de la cota de protección de la punta y el valor máximo de la cota de libre paso.

<sup>(2)</sup> La tolerancia del ancho de la travesía podrá aplicarse siempre que se respete el valor mínimo de la cota de protección de la punta y el valor máximo de la cota de libre paso.

##### *Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Únicamente deberán respetarse las cotas funcionales del cuadro del apartado anterior.

Las condiciones operacionales de mantenimiento de este elemento se indican en el punto 4.2.3.2.2 (plan de mantenimiento) para las tolerancias en servicio.

#### 4.3.3.21. Resistencia de la vía y de los aparatos de vía a las fuerzas de frenado y de arranque

Los elementos constitutivos de la infraestructura deberán ser capaces de soportar los efectos mecánicos y térmicos derivados de las acciones de frenado y de arranque, que vienen dimensionados por los criterios de interoperabilidad siguientes (definidos en la ETI «Material Rodante»).

##### *Condición mecánica*

El esfuerzo de frenado total del conjunto de los sistemas de frenos no deberá comunicar una deceleración (relación del esfuerzo de frenado con la masa sobre carril) superior a  $2,5 \text{ m/s}^2$  para las fases de frenado más energéticas, tanto en lo que se refiere a la relación de la fuerza total máxima acumulada por tren con su masa total, como en lo concerniente a la relación de la fuerza local máxima media ejercida por cada conjunto sustentador de eje (*bogie* o *bisel*) con la masa sobre carril de dicho conjunto.

##### *Condición térmica*

Los sistemas de frenado que no empleen la adherencia rueda-carril y disipen la energía cinética en forma de calor en el carril <sup>(1)</sup> no deberán generar esfuerzos de retención superiores a:

- caso 1: 360 kN por tren (rama o conjunto de ramas acopladas), para un frenado de emergencia,
- caso 2: en los demás casos de frenado, como frenado de servicio normal de deceleración, frenado de parada no repetitivo o frenado de mantenimiento de velocidad repetitivo, y en espera de la publicación de las especificaciones europeas o las normas CEN correspondientes, el administrador de la infraestructura definirá para cada línea interoperable el uso de estos frenos, así como el valor máximo de la fuerza autorizada en las condiciones anteriores. Dichas condiciones se publicarán en el «Registro de la infraestructura» de la línea de que se trate.

En las ramas interoperables, los sistemas de frenado pueden modularse en el tren para respetar los valores anteriores, tal como se indica en el punto 4.2.15 de la ETI Material Rodante.

La elevación de temperatura de los carriles no sólo depende de los valores de las fuerzas anteriores, sino también del número de frenados consecutivos ejercidos en la misma zona de la vía, en particular en los dos últimos casos de frenado anteriormente indicados. Corresponde, pues, al administrador de la infraestructura, tal como se expone en el apartado B siguiente, definir para la sección de línea de que se trate el nivel de fuerzas admisible, teniendo en cuenta también las condiciones climáticas locales.

Para la aplicación de los criterios de interfaz anteriores, los administradores de la infraestructura deberán aplicar las disposiciones siguientes:

##### A — Especificaciones relativas a la condición mecánica de fuerza máxima de frenado

La resistencia necesaria de la vía se obtiene como sigue:

##### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

La resistencia mínima al deslizamiento longitudinal del carril sobre el sistema de sujeción deberá ser superior a 9 kN, excepto en los sistemas de sujeciones «deslizantes» especialmente previstos para permitir la dilatación de los carriles en los extremos de las estructuras que soporten la vía o en los aparatos de dilatación.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3; se considerará que se cumplen estas condiciones si se satisfacen las condiciones relativas a los componentes de la vía definidas en el capítulo 5 «Componentes de interoperabilidad» para los elementos: carril (5.2.1), sujeciones de carril (5.2.2) y traviesas y soportes de vía (5.2.3).

<sup>(1)</sup> El calentamiento del carril por efecto de la disipación de energía en éste es de  $0,035 \text{ °C}$  por kN de fuerzas de frenado por hilo de carril; el caso 1 de frenado descrito (para los dos hilos de carril) corresponde a una elevación de temperatura del orden de  $6 \text{ °C}$  por tren.



Podrán utilizarse otros tipos de componentes de vía, u otros tipos de vía, siempre que la entidad contratante o el administrador de la infraestructura demuestre que el conjunto del sistema de colocación resultante presenta unos rendimientos de resistencia longitudinal al menos equivalentes, o mejores, a los exigidos para resistir las fuerzas longitudinales máximas anteriormente indicadas para las condiciones mecánica y térmica. A tal fin, podrá aportarse un ensayo de resistencia longitudinal efectuado en las condiciones previstas en las especificaciones europeas o en las normas CEN en vigor. En tal caso, la verificación de conformidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el punto 6.2.

*Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Para este elemento, las condiciones requeridas en las líneas existentes especialmente acondicionadas para la alta velocidad se cumplen para la circulación de trenes distintos de los trenes interoperables. En estas líneas podrán no aplicarse las disposiciones del párrafo anterior, así como del capítulo 5, para los componentes de interoperabilidad correspondientes.

**B — Especificaciones relativas a la condición térmica de fuerza máxima de frenado de los frenos que no utilicen la adherencia rueda-carril**

Dado que la elevación de temperatura de los carriles depende tanto de factores relativos al Material Rodante como de factores inherentes a la línea de que se trate (condiciones climáticas locales y condiciones de frenado requeridas), deberán aplicarse las disposiciones siguientes:

*Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

- En el conjunto de las líneas de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, los administradores de la infraestructura admitirán el empleo de este tipo de frenos para la realización de frenados de emergencia (caso 1). Las características requeridas para la superestructura de la vía expuestas en el apartado A anterior, así como en el punto 4.3.3.17, permiten cumplir normalmente esta condición.
- Para cada línea de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, el administrador de la infraestructura definirá, en función de las peculiaridades locales, las condiciones de ejecución posible de los frenados correspondientes al caso 2, que pueden ser:
  - prohibición de utilizar este tipo de frenos en el caso 2: sólo se autoriza el frenado de emergencia,
  - autorización de utilizar este tipo de frenos hasta el límite definido en el apartado A.

Dado que, en general, los esfuerzos de arranque son más débiles que los de frenado, no se exige ninguna disposición especial a este respecto, con excepción de las combinaciones de cargas que en su caso se definan para el diseño de las estructuras (4.3.3.13).

**4.3.3.22. Rigidez de la vía**

La rigidez de la vía deberá limitarse, a fin de reducir los esfuerzos dinámicos verticales entre rueda y carril, empleando placas elásticas bajo carril de características adecuadas.

*Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

- la rigidez dinámica de la placa elástica del carril de los sistemas de sujeción sobre traviesas de hormigón no excederá de 600 MN/m,
- la rigidez dinámica total de los sistemas de sujeción de carriles en vías en placa no excederá de 150 MN/m.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, esta condición se considerará satisfecha si se cumplen las condiciones relativas a los componentes de la vía definidas en el capítulo 5 «Componentes de interoperabilidad» para el elemento: sujeciones de carril (5.2.2).

Podrán utilizarse otros tipos de componentes de vía, u otros tipos de vía, siempre que la entidad contratante o el administrador de la infraestructura demuestre que el conjunto del sistema de colocación resultante presenta unas prestaciones de rigidez dinámica al menos equivalentes, o mejores, a las indicadas antes para las vías en placa. En este caso, la verificación de conformidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el punto 6.2.

#### *Líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Para este elemento, las condiciones requeridas en las líneas existentes especialmente acondicionadas para la alta velocidad se cumplen para la circulación de trenes distintos de los trenes interoperables. En estas líneas podrán no aplicarse las disposiciones del párrafo anterior, así como del capítulo 5, para los componentes de interoperabilidad correspondientes.

#### 4.3.3.23. **Efectos de vientos transversales**

Los vehículos interoperables se diseñarán de forma que sus criterios de seguridad contra el vuelco o el descarrilamiento sigan siendo válidos en presencia de vientos transversales de la velocidad máxima definida en las especificaciones europeas o las normas CEN en vigor.

Cada Estado miembro definirá para cada línea interoperable las normas aplicables tanto a los vehículos como a las infraestructuras, a fin de garantizar la estabilidad de los vehículos sometidos a los efectos de vientos transversales. Dichas normas se publicarán en el «Registro de las infraestructuras» de la línea de que se trate.

Si, a lo largo de infraestructuras sujetas a la presente ETI, algunos emplazamientos locales presentasen riesgo de vientos de velocidades superiores, bien por su situación geográfica, bien por las particularidades locales de la línea (altitud de la vía con respecto al suelo del entorno), el administrador de la infraestructura deberá adoptar las medidas necesarias para mantener el nivel de seguridad del tráfico:

- bien rebajando localmente la velocidad de la circulación, en su caso de forma temporal durante los períodos de riesgo de tormenta,
- bien estableciendo dispositivos que protejan la vía de los efectos del viento transversal,
- bien tomando las disposiciones necesarias para impedir el vuelco o el descarrilamiento de los vehículos por medio de dispositivos adecuados.

#### 4.3.3.24. **Detectores de cajas calientes**

En la ETI «Material Rodante» se establece que los trenes llevarán sistemas de vigilancia de la temperatura de sus cajas de grasa.

Si, a pesar de ello, es necesario instalar este tipo de sistemas de vigilancia en tierra para supervisar trenes todavía no equipados con dichos sistemas u otros tipos de trenes que circulen por la línea, éstos deberán ser compatibles, o hacerse compatibles, con las ramas de alta velocidad interoperables. En particular, el paso de ramas interoperables frente a estos detectores no deberá provocar alarmas intempestivas que puedan hacer parar los trenes de alta velocidad o aminorar su marcha.

Las medidas transitorias necesarias para garantizar dicha compatibilidad se definen en el capítulo 7 «aplicación».

#### 4.3.3.25. **Acceso o intrusiones en las instalaciones de las líneas**

Las líneas de alta velocidad de nueva construcción, en las que la velocidad sea superior o igual a 300 km/h, deberán contar con protecciones laterales del recinto ferroviario destinadas a evitar los accesos e intrusiones indeseables, al menos en los lugares en los que el riesgo de intrusión se considere inaceptable.

A fin de limitar los riesgos de colisión entre los vehículos de carretera y los trenes interoperables, las líneas de alta velocidad de nueva construcción no deberán poseer pasos a nivel abiertos al tráfico por carretera. En las líneas existentes acondicionadas para la alta velocidad y las líneas de enlace, el administrador de la infraestructura o su mandatario deberá aplicar la reglamentación nacional del Estado miembro de que se trate en lo concerniente al cruce de carreteras y las disposiciones anexas tendentes a limitar los choques con los vehículos de carretera. Las normas nacionales tendrán en cuenta, en su caso, las características de resistencia al choque de los vehículos interoperables, de acuerdo con la definición de la ETI «Material Rodante», punto 4.1.7.b y anexo A.

Las demás disposiciones anexas dirigidas a evitar los accesos e intrusiones indeseables en el recinto de las infraestructuras ferroviarias, ya sea de personas o vehículos, serán objeto de normas nacionales adoptadas por el Estado miembro en cuyo territorio esté implantada la línea.

#### 4.3.3.26. Andenes de viajeros

##### *Líneas especialmente construidas para la alta velocidad*

Los viajeros no deberán tener acceso a las partes de los andenes cercanas a las vías por las que circulen trenes cuya velocidad alcance o supere los 250 km/h, salvo en caso en que dichos trenes deban detenerse en ellas:

- bien limitando la velocidad en las vías adyacentes a los andenes,
- bien por medio de barreras o cualquier otro dispositivo que limite el acceso a la proximidad de la vía.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el capítulo 7.3, se admitirá para la altura de los andenes un valor de 550 mm o 760 mm; para un proyecto determinado de línea especialmente construida para alta velocidad, deberá elegirse un valor único de altura de andenes para todos los andenes de las estaciones de la línea accesibles a los trenes de alta velocidad.

Tolerancias con referencia al posicionamiento nominal relativo entre la vía y el andén:

- altura del andén por encima del plano de rodadura, en perpendicular a éste: -30/-30 mm
- distancia entre el borde del andén y el eje de la vía, en paralelo al plano de rodadura:  
- 0 mm / + 50 mm.

En las partes de los andenes accesibles a los viajeros, todos los equipos con los que éstos puedan entrar en contacto deberán estar diseñados de forma que se eviten riesgos inaceptables de choque eléctrico. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, deberán aplicarse a estas instalaciones las disposiciones de los capítulos 4 y 5 de la norma EN 50 122-1 relativa a los espacios públicos.

Los andenes de las estaciones que reciban ramas interoperables deberán permitir el acceso a los trenes de los viajeros con discapacidades. Serán de aplicación las especificaciones o las normas europeas pertinentes relativas a los andenes de viajeros accesibles al público de las redes ferroviarias interurbanas, en particular en lo que se refiere a:

- los revestimientos y la geometría de superficie de los andenes, que han de permitir un desplazamiento fácil de las sillas de ruedas y los cochecitos de niño,
- las zonas de espera y descanso de los viajeros, que deben incluir asientos de fácil acceso y espacios para aparcamiento de las sillas de ruedas,
- las instalaciones de información visual y sonora destinadas a los viajeros, que deben permitir una comprensión fácil por parte de las personas con discapacidades visuales o auditivas.

##### *Líneas existentes de alta velocidad, líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad y líneas de enlace*

Salvo excepciones previstas como casos específicos en el punto 7.3, las disposiciones del apartado anterior deberán ponerse en aplicación de forma progresiva en los andenes de las estaciones existentes comunicadas por trenes interoperables de alta velocidad, de conformidad con las condiciones de aplicación descritas en el capítulo 7.

Las alturas de los andenes deberán adaptarse al valor elegido para la línea de alta velocidad cuyo acceso se realice a través de la línea acondicionada o de enlace de que se trate.

Si la situación de los andenes existentes no permite realizar fácilmente los acondicionamientos necesarios para un fácil acceso de las personas con discapacidades, la empresa ferroviaria encargada de la explotación de la estación organizará posibilidades de asistencia a dichas personas, que se indicarán en el «Registro de las infraestructuras» para la línea de que se trate a fin de informar de ello a los viajeros. Dichas medidas podrán ser:

- el empleo de rampas móviles de acceso a las ramas,
- el empleo de plataformas elevadoras.

#### 4.3.3.27. Estaciones subterráneas de alta velocidad

En las estaciones subterráneas, o que configuren un volumen cerrado, se velará, mediante las disposiciones adecuadas, por que el público no se vea sometido a efectos de presión o efectos estela peligrosos generados por las circulaciones a velocidad y explicitados en la ETI Material Rodante.

Los efectos de presión son resultado de las variaciones de presión generadas por los vehículos en los volúmenes cerrados de los accesos a las estaciones subterráneas, cuyas secciones de aire deben especificarse como las de los túneles en las condiciones indicadas anteriormente para el elemento «obras subterráneas como túneles y trincheras cubiertas» (4.3.3.6).

La onda a que pueden verse sometidos los viajeros en la estación procede de dos causas: el efecto estela directo generado en los andenes por los trenes que circulan a lo largo de éstos, que es aceptable habida cuenta de la limitación de velocidad de los trenes impuesta para el elemento «andenes de viajeros» (4.3.3.26), o bien las variaciones de presión que pueden comunicarse entre los volúmenes cerrados por los que circulan los trenes y los demás volúmenes de la estación, que pueden crear corrientes de aire violentas, no soportables por los viajeros.

Como cada estación subterránea es un caso especial, no existe una norma única para cuantificar estos efectos. Por consiguiente, ha de ser objeto de un estudio particular, salvo si los volúmenes de la estación pueden aislarse de los volúmenes sometidos a variaciones de presión mediante aberturas directas al aire libre exterior de sección al menos igual a la mitad de la sección del túnel de acceso.

En su defecto, deberá realizarse un estudio previo de la estación para limitar las velocidades del aire a que puedan verse sometidos los viajeros a un valor que no conlleve riesgos para su salud, de acuerdo con las normas nacionales en vigor.

En las partes de las estaciones subterráneas accesibles a los viajeros, todos los equipos con los que puedan entrar en contacto deberán diseñarse de forma que se eviten riesgos inaceptables de choque eléctrico. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.3, deberán aplicarse a estas instalaciones las disposiciones de los capítulos 4 y 5 de la norma EN 50 122-1 relativa a los espacios públicos.

Las disposiciones relativas a la protección contra incendios se describen en el punto 4.2.3.1.3.

#### 4.3.3.28. Características eléctricas de la superestructura

La superestructura de la vía: carriles, traviesas y sujeciones, realiza, en unas condiciones determinadas, la transmisión:

- de corrientes de retorno de la corriente de tracción entre el vehículo y las subestaciones,
- de corrientes de señalización utilizadas por el sistema de control y mando y señalización.

Para realizar la función de retorno de la corriente de tracción, el acero del carril definido para este componente de la vía suele ser suficiente. No obstante, la vía debe ser compatible con posibles prescripciones de la ETI Energía relativas al sistema de electrificación utilizado.

Para garantizar la transmisión de las corrientes de señalización, como requieren determinados sistemas de control y mando y señalización, puede resultar necesario garantizar un determinado nivel de aislamiento entre los dos hilos de carril. Esta característica constituye una función característica del sistema de sujeciones. Dado que esta exigencia puede diferir dependiendo del tipo de sistema de control y mando y señalización y de las funciones que deba desempeñar, el sistema de sujeciones deberá estar certificado, si se adquiere como componente de interoperabilidad, o ser verificado, si se integra como elemento del subsistema Infraestructura, para un valor declarado de aislamiento, definido en el primer caso por el fabricante y, en el segundo, por el organismo notificado, que garantice la observancia de la coherencia necesaria de esta propiedad del sistema de sujeciones con el sistema de control y mando y señalización elegido.

Las características necesarias y las modalidades de evaluación de esta característica del sistema de sujeciones se definen en los capítulos 5 y 6 para el componente de interoperabilidad «sujeciones de carril».

## 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

### 5.1. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

De acuerdo con la letra d) del artículo 2 de la Directiva 96/48/CE:

Los componentes de interoperabilidad son «todo componente elemental, grupo de componentes, subconjunto o conjunto completo de materiales incorporados o destinados a ser incorporados en un subsistema, del que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad».

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

Las especificaciones que les son aplicables se caracterizan por exigencias de prestaciones. La evaluación de su conformidad y/o de su idoneidad para el uso se efectúan prioritariamente a través de las interfaces del componente de interoperabilidad, siendo excepcional el recurso a características conceptuales o descriptivas. Cuando es necesario, las especificaciones de los componentes de interoperabilidad que se describen seguidamente hacen referencia a especificaciones europeas elaboradas por mandato de la Comisión por los organismos europeos de normalización: el CEN, el CENELEC y el ESTI; al igual que las especificaciones del componente, deben elaborarse sobre la base de prestaciones y sólo excepcionalmente sobre una base descriptiva.

### 5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

A los fines de la presente especificación técnica de interoperabilidad, los siguientes elementos de interoperabilidad, componentes elementales o subconjuntos de la vía, se declaran «componentes de interoperabilidad». En consecuencia, todo grupo de componentes de una vía interoperable que incorpore en su totalidad o en parte los componentes siguientes deberá ser conforme a las especificaciones enunciadas individualmente para cada uno de los componentes considerados:

- carril (5.2.1: perfil de la cabeza y acero del carril),
- sujeciones del carril (5.2.2),
- traviesas y soportes de vía (5.2.3),
- aparatos de vía (5.2.4).

En los puntos siguientes se describen, para cada uno de estos componentes, las especificaciones aplicables.

#### 5.2.1. **El carril**

De acuerdo con el punto 2 del Anexo IV de la Directiva, las especificaciones intrínsecas del componente de interoperabilidad «carril» son las siguientes:

- el perfil de la cabeza de carril deberá constar de una inclinación lateral del flanco de la cabeza comprendida entre 1/20 y 1/17,2 con referencia al eje vertical de la cabeza, seguida hacia la cara superior por una sucesión de curvas de radios de 12,7 o 13 mm, y después de 80 y 300 mm hasta el eje vertical de la cabeza de carril,
- la masa mínima del carril deberá ser superior a 53 kg/m,
- la clase del acero del carril deberá ser conforme a las normas europeas aplicables.

Las especificaciones del componente de interoperabilidad «carril» se remiten a las características definidas:

- para los carriles de vía:
  - las especificaciones aplicables al perfil de la cabeza del carril están definidas en el anexo K2 de la presente ETI,
  - las especificaciones aplicables a la clase de acero del carril están definidas en el anexo K1 de la presente ETI;

- para los carriles específicos de aparatos de vía:
  - las especificaciones aplicables al perfil de la cabeza del carril serán las adoptadas para los perfiles definidos en el anexo L2 de la presente ETI,
  - las especificaciones aplicables a la clase de acero del carril serán las definidas en el anexo L1 de la presente ETI.

Las características del componente «carril» que deben evaluarse en las distintas fases, se indican en el anexo A a la presente ETI.

La verificación de la conformidad del componente «carril» con las especificaciones anteriores se efectuará en las condiciones indicadas en el punto 6.1.

#### 5.2.2. **Sujeciones de carril**

Con arreglo al punto 2 del anexo IV de la Directiva, las especificaciones del componente de interoperabilidad «sujeciones de carril» que requieren la definición de las interfaces del componente son las siguientes:

- la resistencia mínima al deslizamiento longitudinal del carril sobre el sistema de sujeción deberá ser superior a 9 kN, salvo en sistemas de sujeción «deslizantes» sobre estructuras y aparatos de dilatación,
- la resistencia exigida a las cargas repetidas será equivalente al menos a la exigida para las vías principales en la norma CEN (carga de ensayo de 70 a 80 kN dependiendo de la rigidez de la placa elástica),
- la rigidez dinámica de asiento del carril no excederá de 600 MN/m en sistemas de sujeción sobre traviesas de hormigón,
- la rigidez dinámica total de los sistemas de sujeción para carriles en vías en placa no excederá de 150 MN/m,
- la resistencia eléctrica mínima es 5 k $\Omega$ ; dado que determinados sistemas de control y mando y señalización pueden requerir valores superiores, el valor obtenido durante el ensayo que se indica seguidamente se mencionará en el certificado de conformidad, y se considerará valor certificado para la interoperabilidad. La resistencia eléctrica del sistema de sujeciones deberá evaluarse, y en la certificación del producto se mencionará el valor de aislamiento garantizado por el fabricante, de modo que la entidad contratante pueda garantizar su compatibilidad con los requisitos del sistema de control y mando elegido,
- las sujeciones deberán pasar una verificación de comportamiento en servicio.

Las interfaces del componente de interoperabilidad «sujeciones de carril» que deben respetarse para la evaluación de la conformidad son: el carril, la inclinación del carril, el tipo de traviesas o soportes de vía, y las cargas simuladas para cada característica. La verificación de las prestaciones del componente de interoperabilidad «sujeciones de carril» deberá realizarse para todas las combinaciones de tipos de carriles y traviesas adoptados en el subsistema Infraestructura.

La verificación del comportamiento en servicio deberá efectuarse también para esas mismas combinaciones, y en una línea en que la velocidad de circulación de los trenes más rápidos sea de al menos 160 km/h y la carga por eje más pesada del material rodante de al menos 170 kN, con al menos un 1/3 de las sujeciones probadas colocadas en curva.

#### 5.2.3. **Traviesas y soportes de vía**

Las especificaciones intrínsecas del componente de interoperabilidad «traviesas y soportes de vía» son las siguientes:

- la masa de las traviesas o soportes de vía utilizados en vías con balasto deberá ser de al menos 220 kg,
- la longitud mínima de las traviesas de hormigón deberá ser de al menos 2,25 m.

Las características del componente «traviesas y soportes de vía» que deben evaluarse en las distintas fases, se indican en el anexo A a la presente ETI.

La verificación de la conformidad del componente «traviesas y soportes de vía» a las especificaciones anteriores se efectuará en las condiciones definidas en el punto 6.1.

#### 5.2.4. **Aparatos de vía**

Los aparatos de vía constituyen subconjuntos de superestructura que incorporan algunos de los componentes de interoperabilidad anteriores y cuyas características de diseño pueden ser objeto de una evaluación de conformidad intrínseca.

Las especificaciones intrínsecas del componente de interoperabilidad «aparatos de vía» son las siguientes:

- los carriles constitutivos de los aparatos de vía deberán ser conformes a las especificaciones del componente de interoperabilidad «carril»;
- los sistemas de sujeciones de vía utilizados en el aparato fuera de las zonas de cambio y de cruzamiento deberán ser conformes a las especificaciones del componente de interoperabilidad «sujeciones de carril»;
- las cotas funcionales de diseño del aparato: ancho de las gargantas, cota de protección de punta, cota de libre paso, altura de sobreelevación del contracarril y ancho de vía, deberán ser conformes a las especificaciones del punto 4.3.3 para los elementos «aparatos de vía: condiciones funcionales» (4.3.3.20) y «ancho de vía y tolerancias» (4.3.3.10) en lo concerniente a los valores previstos en el proyecto y sus tolerancias;
- para cada tipo de aparato, el fabricante deberá definir unas condiciones operacionales de empleo, que determinen:
  - según los casos posibles de colocación en línea recta o de implantación en curva, las velocidades practicables por vía desviada respetando las especificaciones descritas en el punto 4.3.3 para el elemento «insuficiencia de peralte en vía desviada de los aparatos de vía» (4.3.3.8b): la insuficiencia de peralte en vía desviada deberá limitarse a 85 o 100 mm, dependiendo de la velocidad de paso prevista,
  - las condiciones de velocidad practicables en vía directa se fijarán dependiendo de que el aparato esté provisto o no de corazón de punta móvil y en función de la inclinación de los carriles, conforme a las especificaciones del punto 4.3.3 para los elementos «aparatos de vía: condiciones funcionales» (4.3.3.20) e «inclinación del carril» (4.3.3.11).

Las especificaciones aplicables al componente de interoperabilidad «aparatos de vía» hacen referencia a las características siguientes:

*para los componentes carriles y sujeciones de vía incorporados en los aparatos:*

las especificaciones y normas aplicables se definen en los apartados correspondientes a dichos componentes;

*para las especificaciones intrínsecas del subconjunto:*

- las dimensiones funcionales se indican en el punto 4.3.3.20 de la presente ETI,
- las condiciones operacionales de paso por vía desviada se indican en el punto 4.3.3 de la presente ETI.

Las características del componente «aparatos de vía» que deben evaluarse en las distintas fases, se indican en el anexo A a la presente ETI.

La verificación de la conformidad del componente «aparatos de vía» a las especificaciones anteriores se efectuará en las condiciones definidas en el punto 6.1.

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

### 6.1. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

#### 6.1.1. *Procedimientos de evaluación de la conformidad y/o de la idoneidad para el uso (módulos)*

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

Los procedimientos de evaluación de la conformidad y de la idoneidad para el uso y la descripción de los métodos de ensayo relativos a los componentes de interoperabilidad siguientes: carriles, sujeciones, traviesas y aparatos de vía definidos en el capítulo 5, se describen en el anexo A de la presente ETI.

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

El fabricante de un componente de interoperabilidad o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración CE de conformidad o una declaración CE de idoneidad para el uso, con arreglo al apartado 1 del artículo 13 y al punto 3 del anexo IV de la Directiva 96/48/CE, antes de comercializar el componente de interoperabilidad. La declaración CE de idoneidad para el uso se requiere únicamente para el componente de interoperabilidad «sistema de sujeción de carril» del subsistema Infraestructura.

Cuando un componente de interoperabilidad que vaya integrado en el subsistema Infraestructura no haya obtenido una declaración CE de conformidad o una declaración CE de idoneidad para el uso, bien por poseer unas características intrínsecas distintas de las previstas por la ETI (productos nuevos), bien porque las especificaciones que reúne no sean las descritas en el anexo A para el componente que va a evaluarse, la evaluación de su conformidad se efectuará de conformidad con lo dispuesto para el subsistema en el punto 6.2 posterior. En particular, el organismo notificado deberá verificar que las características intrínsecas y la idoneidad para el uso del componente que va a evaluarse respetan las disposiciones pertinentes del capítulo 4, que describe la funcionalidad requerida del componente de interoperabilidad en el subsistema. Cuando el componente haya obtenido una evaluación positiva durante la verificación de un proyecto de infraestructura, podrá autorizarse la incorporación posterior de dicho componente en otros proyectos, siempre que las interfaces del componente en la nueva aplicación sean idénticas a las de la aplicación inicial.

En tal caso, las propiedades y especificaciones del componente que contribuyan a los requisitos especificados para el subsistema, así como sus interfaces, deberán describirse íntegramente durante la verificación inicial, para permitir una evaluación posterior como componente del subsistema. La evaluación posterior de dicho componente deberá efectuarse con arreglo a los módulos descritos en el punto 6.1.2.1 «productos nuevos», que figura más adelante.

#### 6.1.2. *Aplicación de los módulos*

##### 6.1.2.1. **Evaluación de la conformidad**

###### *Productos clásicos*

Para el procedimiento de evaluación de cada componente de interoperabilidad del subsistema Infraestructura, cuyas propiedades satisfagan las exigencias del anexo A, el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberá aplicar el procedimiento de control interno de la producción (módulo A) indicado en el anexo C, C 2 de la presente ETI para todas las fases de diseño y de producción.

La evaluación de la conformidad deberá cubrir las fases y características indicadas por una X en los cuadros del anexo A, cuadros A.1 a A.4 de la presente ETI.

###### *Productos «nuevos»*

Para los procedimientos de evaluación ulteriores de cualquier componente del subsistema Infraestructura, cuyas propiedades difieran de las descritas en el anexo A pero que hayan satisfecho originalmente el procedi-



miento de verificación de un subsistema Infraestructura, y cuya aplicación en el nuevo subsistema se realice con interfaces idénticas a las de la aplicación de origen, el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad podrá elegir entre:

- el procedimiento de examen de tipo (módulo B) descrito en el anexo C, C.3 de la presente ETI para las fases de diseño y de desarrollo combinado con el procedimiento de aseguramiento de la calidad de la producción (módulo D) descrito en el anexo C, C.4 de la presente ETI para la fase de producción, o bien
- el procedimiento de examen de tipo descrito en el anexo C, C.3 de la presente ETI para las fases de diseño y desarrollo combinado con el procedimiento de verificación de la producción (módulo F) descrito en el anexo C, C.5 de la presente ETI para la fase de producción, o bien
- el procedimiento de aseguramiento de la calidad total con examen de la concepción (módulo H2) descrito en el anexo C, C.6 de la presente ETI para todas las fases.

El módulo H 2 sólo podrá elegirse cuando el fabricante haya implantado un sistema de calidad para la concepción, la producción y el examen y ensayo del producto acabado, aprobado y supervisado por un organismo notificado.

La evaluación de la conformidad deberá referirse a las fases y las características indicadas con una X en los cuadros del anexo A, cuadros A.1 a A.4 de la presente ETI; esta indicación describe las propiedades del «nuevo producto» que contribuye a las exigencias del subsistema definidas en el capítulo 4 de la presente ETI, que han sido verificadas por una evaluación inicial de un subsistema completo como se indica en el punto 6.2, y completamente descrito y especificado para esta aplicación inicial.

#### 6.1.2.2. **Evaluación de la conformidad para el empleo**

Para la evaluación del empleo del componente de interoperabilidad «sistema de sujeción» del subsistema Infraestructura, el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberán aplicar la validación de tipo mediante experiencia en servicio (módulo V) descrita en el anexo C, C.7 de la presente ETI.

#### 6.1.2.3. **Definición de los procedimientos de evaluación**

Los procedimientos de evaluación se describen en el anexo C de la presente ETI.

### 6.2. SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

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

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

Si la entidad contratante puede demostrar que los ensayos o las verificaciones de los componentes de interoperabilidad han resultado positivos con ocasión de solicitudes anteriores, dichas evaluaciones serán válidas para las nuevas solicitudes, y el organismo notificado deberá tenerlas en cuenta al proceder a la evaluación de la conformidad.

Las características del subsistema Infraestructura que deben evaluarse en las distintas fases y en los distintos ámbitos de proyecto se indican en el anexo B, cuadros B.1 a B.10 de la presente ETI.

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

La entidad contratante deberá redactar la declaración CE de verificación para el subsistema Infraestructura de conformidad con el apartado 1 del artículo 18 y el anexo V de la Directiva 96/48/CE.

### 6.2.2. *Aplicación de los módulos*

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

- el procedimiento de verificación de la unidad (módulo SG) indicado en el anexo C, C.8 de la presente ETI;
- el procedimiento de aseguramiento de la calidad completo con examen del diseño (módulo SH2) recogido en el anexo C, C.9 de la presente ETI.

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

La evaluación deberá referirse a las fases y características indicadas en el anexo B, cuadros B.1 a B.10 de la presente ETI.

Si las funciones del subsistema Infraestructura no quedan totalmente cubiertas por la integración de los componentes de interoperabilidad, tal como se definen en la presente ETI, sino que intervienen otros componentes, no definidos como componentes de interoperabilidad en la presente ETI, la equivalencia de las soluciones adoptadas para el subsistema deberá verificarse en la fase del procedimiento de verificación del subsistema, tal como se indica en los cuadros B.7 y B.8.

### 6.3. VERIFICACIÓN «CE» Y PUESTA EN SERVICIO DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

La verificación «CE» del subsistema Infraestructura debe tener en cuenta la coherencia global del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, del que forma parte el presente subsistema.

La autorización de puesta en servicio del subsistema deberá ser expedida por un Estado miembro, de conformidad con el artículo 14 de la Directiva 96/48/CE y siguiendo el procedimiento del anexo VI a dicha Directiva.

#### 6.3.1. *Verificación de la conformidad de la vía*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, definirán, en conexión con la autoridad nacional encargada de autorizar la puesta en servicio del subsistema, las modalidades prácticas y las distintas fases que han de seguirse hasta su puesta en servicio con las prestaciones deseadas. Estas fases podrán incluir períodos transitorios de puesta en servicio con prestaciones reducidas. En particular, en las vías con balasto, puede ser necesario proceder por fases sucesivas de circulación precomerciales a velocidad reducida, seguidas de incrementos de velocidad en función del flujo de tráfico, pudiéndose adecuar este último al estado de estabilización de la vía obtenido por medios artificiales.

Antes de la puesta en servicio de las infraestructuras de una línea construida para alta velocidad, y en función de las fases de puesta en servicio definidas, se procederá a uno o varios ensayos previos, para garantizar, desde el punto de vista mecánico, la adecuación de la vía, en su estado de realización, a las condiciones de circulación de las ramas de alta velocidad.

Los ensayos se realizarán poniendo en circulación una rama comercial de características mecánicas lo más próximas posible a las definidas para las ramas interoperables, si no se trata de una rama cuya conformidad con la Directiva 96/48/CE haya sido verificada en tanto que subsistema. Las circulaciones de prueba se realizarán incrementando la velocidad en las condiciones previstas en la ETI material móvil para la homologación de los vehículos. El Estado miembro encargado de autorizar la puesta en servicio de la línea determinará los parámetros que deben medirse en dicho ensayo y que han de ser objeto de un detenido examen posterior, así como los límites que deben respetarse para que pueda concederse la idoneidad para la puesta en servicio.

Como mínimo, se incluirán los parámetros siguientes:

- la aceleración transversal del centro del bastidor del bogie, o del bastidor del bisel, para el bogie/bisel de cabeza de la rama en el sentido de la circulación y un bogie/bisel de un vehículo intermedio,

- la aceleración transversal de caja, lo más cerca posible del bogie o del bisel, en cabeza y en cola de la rama y en un vehículo intermedio del tren.

Los valores límite de estos parámetros definidos por el Estado miembro con vistas a autorizar la puesta en servicio no deberán ser superiores a los límites definidos en la norma CEN prENV 256 016 (actualmente proyecto de norma CEN/TC 256 N 368 de 22 de marzo de 1999 o Ficha UIC 518, segunda edición, número de 1 de octubre de 1999).

Al llevar a cabo proyectos de acondicionamiento de líneas existentes para alta velocidad, también se podrá proceder a estos ensayos cuando resulten necesarios en función de los acondicionamientos de que se trate y de las exigencias particulares comunicadas a la entidad contratante o al administrador de la infraestructura por la autoridad encargada de conceder la autorización de puesta en servicio de la línea.

## 7. APLICACIÓN DE LA ETI DE INFRAESTRUCTURA

### 7.1. APLICACIÓN DE LA PRESENTE ETI A LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD QUE HAN DE ENTRAR EN SERVICIO

En relación con las líneas de alta velocidad ubicadas en el ámbito geográfico de la presente ETI (véase el punto 1.2) que hayan de ponerse en servicio tras su entrada en vigor, se aplicarán los capítulos 2 a 6 en su totalidad, así como las posibles disposiciones específicas del punto 7.3.

### 7.2. APLICACIÓN DE LA PRESENTE ETI A LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD YA EN SERVICIO

En relación con las infraestructuras ya en servicio, esta ETI se aplica a sus componentes en las condiciones especificadas en el artículo 3 de la Decisión. En este contexto concreto, se refiere fundamentalmente a la aplicación de una estrategia de migración que permita que se sometan las instalaciones ya existentes a una adaptación que resulte justificable en términos económicos, teniendo en cuenta criterios históricos. En el caso de la ETI de Infraestructura se aplican los principios siguientes:

#### 7.2.1. *Tipología de las obras*

La modificación de las líneas existentes para lograr su conformidad con la ETI requiere importantes inversiones y, en consecuencia, sólo puede realizarse de forma progresiva.

Teniendo en cuenta la vida útil previsible de las distintas partes del subsistema Infraestructura, la lista de dichas partes, por orden descendente de dificultad para su modificación, es la siguiente:

##### *Ingeniería civil:*

- trazado de la línea (radio de las curvas, distancia entre ejes de vías y pendientes),
- túneles (gálibo y sección transversal),
- estructuras ferroviarias (resistencia a las cargas verticales),
- estructuras viarias (gálibos),
- estaciones (andenes).

##### *Superestructura de la vía:*

- aparatos de vía,
- superestructura de vía.

##### *Equipamientos diversos*

Con respecto a estos tres grupos, el administrador de la infraestructura actuará de la forma siguiente:

### 7.2.2. **Parámetros y especificaciones relativos a la ingeniería civil**

Se logrará su conformidad en el curso de los proyectos importantes de acondicionamiento de infraestructuras destinados a mejorar las prestaciones de la línea.

Los elementos relativos a la ingeniería civil de las infraestructuras son los que establecen las mayores restricciones, ya que con bastante frecuencia sólo es posible modificarlos cuando se realizan obras de reestructuración total (estructuras, túneles, movimiento de tierras).

En las estaciones también deberá tenerse en cuenta, con respecto a la conformidad de la altura y longitud de los andenes, la asignación de un número de vías adecuado para recibir a los trenes interoperables, así como la disponibilidad de equipos auxiliares para los viajeros discapacitados.

Los andenes específicos para la alta velocidad en cualquier estación se pondrán a una única altura durante un proyecto de acondicionamiento.

### 7.2.3. **Parámetros y características relativos a la superestructura**

No son tan cruciales en lo que respecta a las modificaciones parciales, ya sea porque pueden modificarse de forma gradual, por áreas de alcance geográfico limitado o porque determinados componentes pueden modificarse con independencia del conjunto al que pertenecen.

Se logrará su conformidad en el curso de los proyectos importantes de acondicionamiento de infraestructuras destinados a mejorar las prestaciones de la línea.

Es posible reemplazar gradualmente algunos o todos los elementos de la superestructura por elementos conformes con la ETI. En tales casos, deberá tenerse en cuenta el hecho de que esos elementos, considerados por separado, no permiten asegurar la conformidad del conjunto: la conformidad de un subsistema sólo puede establecerse con carácter global, es decir, cuando todos los elementos están conformes con la ETI.

En este caso, puede ser necesario pasar por fases intermedias a fin de mantener la compatibilidad de la superestructura con los dispositivos de otros subsistemas (Control y Mando y Señalización, Energía) así como con la circulación de trenes a los que no se aplique la ETI.

### 7.2.4. **Parámetros y características en relación con los equipamientos diversos**

Se logrará su conformidad de acuerdo con las necesidades expresadas por los operarios que utilicen las estaciones correspondientes.

### 7.2.5. **La velocidad como criterio de migración**

También puede tenerse en cuenta el hecho de que las prestaciones seleccionadas y, sobre todo, la velocidad de la sección de línea, representan un posible parámetro para la adaptación temporal de las características de una línea a las especificaciones de interoperabilidad, cuando puedan modularse en función de dicho parámetro. No obstante, esta posibilidad, que permite abrir una ruta de forma temporal no debe entorpecer la posterior adopción, en el momento que se considere razonable, de especificaciones correspondientes a la máxima velocidad, que ofrezcan las mejores prestaciones posibles de la red.

### 7.2.6. **El caso de los detectores de cajas calientes**

La estrategia de migración válida para los detectores de cajas calientes especificados en el punto 4.3.3.24 es la siguiente:

#### 7.2.6.1. **Situación temporal durante la que no hay sistemas de protección embarcados que se hayan validado**

Durante este período, el administrador de la infraestructura deberá mantener la vigilancia de las cajas de grasas por medio de dispositivos en tierra. La empresa ferroviaria que desee gestionar servicios en estas condiciones (sin detección en el tren) deberá ponerse en contacto con el administrador de la infraestructura para asegurarse de que los dispositivos de detección instalados permiten efectivamente la vigilancia de las cajas de grasas de sus propios trenes, con una frecuencia de supervisión adecuada para el servicio en cuestión.

7.2.6.2. **Situación definitiva en la que existen sistemas de detección embarcados para trenes de alta velocidad y se mantienen sistemas de detección en tierra para permitir la vigilancia de las cajas de grasa de otros trenes**

El administrador de la infraestructura de la línea correspondiente deberá adaptar el sistema de vigilancia de tal forma que se asegure que la circulación de los trenes interoperables, cuando la vigilancia de las cajas de grasa se realice por medio de dispositivos embarcados, no se vea perturbada por el sistema de tierra.

Esto puede lograrse:

- asegurando el reconocimiento y la discriminación al respecto de los distintos tipos de trenes que recorren la línea, cuando pasen por los detectores de tierra, o
- asegurándose de que los criterios de detección aplicados por los sistemas de tierra son compatibles con los criterios del sistema embarcado. En tal caso, la detección por los sistemas de tierra constituye una confirmación de la detección en el tren, cuyos resultados deberán utilizarse en función de un acuerdo específico entre el titular de la infraestructura y la empresa ferroviaria correspondiente.

7.3. CASOS ESPECÍFICOS

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

7.3.1. ***Peculiaridades de la red en Alemania (caso P)***

**Rampas y pendientes máximas**

En la línea de alta velocidad Colonia-Fráncfort (Rin-Meno), las pendientes máximas se han fijado en el 40 %.

**Gálibo del pantógrafo**

En las líneas existentes acondicionadas para la alta velocidad, en las líneas de enlace y en las estaciones, deberá liberarse un gálibo para el pantógrafo de un ancho de 1 950 mm.

7.3.2. ***Peculiaridades de la red en Austria***

**Gálibo del pantógrafo (caso T1)**

En las líneas existentes acondicionadas para la alta velocidad, en las líneas de enlace y en las estaciones, deberá liberarse un gálibo para el pantógrafo de un ancho de 1 950 mm.

7.3.3. ***Peculiaridades de la red en Dinamarca***

**Longitud mínima de los andenes de viajeros y de las vías de apartadero y de estacionamiento (caso P)**

En las líneas de la red de Dinamarca, la longitud útil mínima de los andenes y de las vías de apartadero se reduce a 320 m.

7.3.4. ***Peculiaridades de la red en España***

**Ancho de vía (caso P)**

Con excepción de las líneas de alta velocidad Madrid-Sevilla y Madrid-Barcelona-frontera francesa, las líneas de la red española presentan un ancho de vía de 1 668 mm.

**Gálibo del pantógrafo (caso P)**

En las líneas existentes construidas o acondicionadas para la alta velocidad, en las líneas de enlace y en las estaciones, deberá liberarse un gálibo para el pantógrafo de un ancho de 1 950 mm.

**Distancia entre ejes de vías (caso P)**

En las líneas existentes acondicionadas para la alta velocidad y en las líneas de enlace, la distancia entre ejes de vías podrá reducirse a la distancia nominal de 3 808 mm.

**7.3.5. Peculiaridades de la red en Finlandia (casos P)****Ancho de vía**

La red ferroviaria de Finlandia está constituida por líneas de un ancho de 1 524 mm.

**Gálibo**

El gálibo debe permitir la circulación de trenes conformes al gálibo de carga FIN 1 <sup>(1)</sup>.

**Gálibo del pantógrafo**

La altura normal del hilo de contacto es de 6 150 mm.

**Longitud mínima de los andenes de viajeros y de las vías de apartadero y de estacionamiento**

En las líneas de la red de Finlandia, la longitud útil mínima de los andenes y de las vías de apartadero está fijada en 350 m.

**Andén**

La distancia entre el eje longitudinal de la vía y el borde del andén será de 1 800 mm.

**7.3.6. Peculiaridades de la red en el Reino Unido (casos P)****Altura de los andenes**

Los andenes de las líneas acondicionadas en el Reino Unido deberán tener una altura estándar de 915 mm con una tolerancia de + 0/-50 mm. La distancia lateral (L) deberá elegirse de forma que se optimice la disposición de los estribos de los trenes construidos conforme al gálibo de carga UK1 <sup>(2)</sup>.

**Longitud mínima de los andenes de viajeros**

La longitud útil mínima de los andenes se reduce a 300 m en las líneas acondicionadas de la red británica, habida cuenta de que la longitud de los trenes que circulan por dichas líneas está limitada a 320 m.

**Apartaderos y vías de estacionamiento: longitud mínima**

En las líneas acondicionadas de la red británica, la longitud de las vías de apartadero y de estacionamiento se reduce de forma que se permita el acceso de ramas de longitud limitada a 320 m.

**Gálibo**

En las líneas acondicionadas del Reino Unido, el gálibo mínimo de implantación de los obstáculos debe permitir la circulación de trenes conformes al gálibo de carga UK1.

<sup>(1)</sup> Véase el anexo N.

<sup>(2)</sup> Véase el anexo M.

**Gálibo del pantógrafo**

En las líneas acondicionadas para la alta velocidad y en sus líneas de enlace, la altura normal del hilo de contacto es de 4 720 mm (mínimo 4 170 mm, máximo 5 940 mm).

**Distancia entre ejes de vías**

En las líneas acondicionadas del Reino Unido, la distancia nominal mínima entre ejes de vías es de 3 165 mm.

**7.3.7. Peculiaridades de la red en Grecia****Ancho de vía**

La línea Atenas-Patras presenta un ancho de 1 000 mm. Está prevista su adaptación gradual al ancho de 1 435 mm (caso T2).

**Gálibo**

En la línea Atenas-Tesalónica-Idomeni, el gálibo de implantación de obstáculos está limitado a GA o GB (caso P).

**7.3.8. Peculiaridades de las redes de Irlanda e Irlanda del Norte (casos P)****Gálibo**

El gálibo mínimo de implantación de los obstáculos que debe emplearse en las líneas de las redes de la República de Irlanda e Irlanda del Norte es el gálibo estándar irlandés IRL1 <sup>(1)</sup>.

**Ancho de vía**

Las redes ferroviarias de Irlanda e Irlanda del Norte están constituidas por líneas con un ancho de vía de 1 602 mm. En aplicación de la letra b) del artículo 7 de la Directiva 96/48/CE, los proyectos de líneas de nueva construcción en Irlanda e Irlanda del Norte mantendrán este valor de ancho.

**Radio mínimo de las curvas**

Como consecuencia del mantenimiento de un ancho de vía de 1 602 mm, las disposiciones de la presente ETI relativas al radio mínimo de las curvas y los elementos derivados (peralte e insuficiencia de peralte), no son aplicables en las redes ferroviarias de Irlanda e Irlanda del Norte.

**Longitud mínima de los andenes de viajeros y de las vías de apartadero y de estacionamiento**

En las líneas de las redes ferroviarias de Irlanda e Irlanda del Norte, la longitud útil mínima de los andenes y de las vías de apartadero utilizados por los trenes de alta velocidad está fijada en 215 m.

**Altura de los andenes**

En las líneas de Irlanda e Irlanda del Norte, los andenes presentan una altura de diseño de 915 mm. La altura de los andenes se elegirá de modo que se optimice la disposición de los estribos de los trenes construidos conforme al gálibo IRL1.

**Distancia entre ejes de vías**

La distancia mínima entre los ejes de las vías en las líneas existentes de Irlanda e Irlanda del Norte deberá incrementarse para tener en cuenta acondicionamientos futuros con el fin de garantizar la seguridad en los cruces de trenes.

**7.3.9. Peculiaridades de la red en los Países Bajos**

La altura de los andenes es de 840 mm en las líneas de las categorías II y III (caso P).

<sup>(1)</sup> Véase el anexo O.

7.3.10. ***Peculiaridades de la red en Portugal***

Ancho de vía de 1 668 mm en las líneas de las categorías II y III (caso P).

7.3.11. ***Peculiaridades de la red en Suecia (casos P)***

**Longitud mínima de los andenes de viajeros**

La longitud mínima de las redes en las líneas de poco tráfico se reduce a 225 m.

**Apartaderos y vías de estacionamiento: longitud mínima**

La longitud de las vías de apartadero y de estacionamiento puede limitarse de forma que se permita el acceso de ramas de longitud limitada a 225 m.

7.4. CASOS ESPECÍFICOS DEL SUBSISTEMA PREVISTO

En aplicación de las disposiciones relativas a los casos específicos señalados en el capítulo 7.3, la entidad contratante o, en su caso, el administrador de la infraestructura, se asegurarán de que siga siendo posible la adopción posterior de las características previstas en esta ETI.

Esta disposición se aplicará de forma particular a los siguientes parámetros:

- longitud de los andenes: se elegirá la posición de las estaciones de modo que permitan un alargamiento ulterior a 400 m,
- gálibo del pantógrafo: en algunos casos se ha elegido, por razones económicas, la electrificación en corriente continua en la fase de concepción del proyecto. En esos casos, la entidad contratante o, en su caso, el administrador de la infraestructura, se asegurarán de que el gálibo sea de dimensiones que permitan, en su momento, pasar con facilidad al sistema de electrificación en corriente alterna, que permite unas mejores prestaciones del tren.

7.5. RECOMENDACIONES

7.5.1. ***Características relacionadas con el transporte de personas discapacitadas (PF22)***

Además de lo dispuesto en el punto 4.1.9, las infraestructuras tendrán que incorporar, según sea apropiado, los resultados de la acción COST 335.

---



## ANEXO A

## COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

A.1. **Ámbito de aplicación**

En el presente anexo se describe la evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad del subsistema Infraestructura.

A.2. **Características que deben evaluarse, métodos de ensayo y módulos**

Las características de los componentes de interoperabilidad que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, producción y montaje se describen en los puntos A.3 a A.7 siguientes.

En los cuadros A.1 a A.4, las fases de diseño y producción a las que se aplica el procedimiento de evaluación van señaladas con un aspa (X).

A.3. **Carriles de vía corriente y carriles de aparatos de vía**

Cuadro A.1

Evaluación del componente de interoperabilidad «carriles» para la declaración «CE» de conformidad

1	2	3	4	5	6
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes				
	Fases de diseño y desarrollo				Fase de producción
	Análisis del diseño	Análisis del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Experiencia en servicio	Calidad del producto (serie)
Tipo y tolerancias en materia de dimensiones	X	X	n.a.	n.a.	X
Dureza	X	X	n.a.	n.a.	X

n.a.: no aplicable.

A.4. **Fijaciones de carril**

Cuadro A.2

Evaluación del componente de interoperabilidad «fijaciones de carril» para la declaración «CE» de conformidad y de idoneidad para el uso

1	2	3	4	5	6
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes				
	Fases de diseño y desarrollo				Fase de producción
	Análisis del diseño	Análisis del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Experiencia en servicio	Calidad del producto (serie)
Resistencia longitudinal al deslizamiento <sup>(1)</sup>	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Cargas reiteradas	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Rigidez de almohadilla (4.3.3.22)	n.a.	n.a.	X	n.a.	X

1	2	3	4	5	6
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes				
	Fases de diseño y desarrollo				Fase de producción
	Análisis del diseño	Análisis del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Experiencia en servicio	Calidad del producto (serie)
Resistencia de aislamiento eléctrico (4.3.3.28)	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Rigidez vertical del sistema (vía sobre enlosado) (4.3.3.22)	n.a.	n.a.	X	n.a.	X
Comportamiento en servicio	n.a.	n.a.	n.a.	X	n.a.

n.a.: no aplicable.

<sup>(1)</sup> no aplicable a las fijaciones «deslizantes» sobre obras civiles y equipos de dilatación.

#### A.5. Traviesas y soportes de vía

Cuadro A.3

Evaluación del componente de interoperabilidad «traviesas y soportes de vía para la declaración «CE» de conformidad»

1	2	3	4	5	6
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes				
	Fases de diseño y desarrollo				Fase de producción
	Análisis del diseño	Análisis del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Experiencia en servicio	Calidad del producto (serie)
Masa y dimensiones	X	X	X	n.a.	X

n.a.: no aplicable.

#### A.6. Aparatos de vía

Cuadro A.4

Evaluación del componente de interoperabilidad «aparatos de vía» para la declaración «CE» de conformidad y de idoneidad para el uso

1	2	3	4	5	6
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes				
	Fases de diseño y desarrollo				Fase de producción
	Análisis del diseño	Análisis del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Experiencia en servicio	Calidad del producto (serie)
Perfiles de agujas (4.3.3.19)	X	X	n.a.	n.a.	X
Cotas funcionales de diseño de los equipos (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.	X
Corazón de punta móvil (4.3.3.20)	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
Insuficiencia de peralte en vía desviada (4.3.3.8b)	X	n.a.	n.a.	X <sup>(1)</sup>	n.a.
Ancho de la vía en equipos (4.3.3.10)	X	X	n.a.	n.a.	X
Inclinación del carril en equipos (4.3.3.11)	X	X	n.a.	n.a.	X

## ANEXO B

## EVALUACIÓN DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

B.1. **Ámbito de aplicación**

En el presente anexo se describe la evaluación de la conformidad del subsistema Infraestructura.

B.2. **Características y módulos**

Las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, montaje, instalación y servicio aparecen marcadas con una cruz (X) en los cuadros B.1 a B.10. Cada uno de los cuadros corresponde a un ámbito diferente de un proyecto de infraestructura, para las actividades consideradas. El objetivo de esta presentación es facilitar el procedimiento de verificación de los proyectos que comprendan actividades técnicas muy diferentes ejecutadas por varias empresas.

Cuadro B.1

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación CE de conformidad  
Ámbito: Ingeniería civil (General)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Peralte (4.3.3.7)	X	X	n.a.	n.a.
Radio de curvatura (4.3.3.8)	X	X	n.a.	n.a.
Radio vertical y transversal de las curvas de las vías de servicio (4.3.3.5)	X	X	n.a.	n.a.
Rampas y pendientes máximas (4.3.3.4)	X	X	n.a.	n.a.
Distancia entre ejes de vías (4.3.3.2)	X	X	n.a.	n.a.
Existencia de un espacio lateral (4.2.3.2)	X	X	n.a.	n.a.
Protección del medio ambiente (4.2.3.1.2)	X	X	n.a.	n.a.
Acceso – Intrusiones (4.3.3.25)	X	X	n.a.	n.a.
Efectos de los vientos transversales (4.3.3.23)	X	X	n.a.	n.a.
Registro de infraestructuras (4.2.3.2.6)	X	X	X	n.a.

n.a.: no aplicable.

Cuadro B.2

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
 Ámbito: Ingeniería civil (Estaciones; General)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Altura de los andenes (4.3.3.26)	X	X	n.a.	n.a.
Longitud de los andenes (4.1.5)	X	X	n.a.	n.a.
Protección contra choques eléctricos (4.3.3.26 y 27)	X	X	n.a.	n.a.
Acceso para viajeros discapacitados (4.3.3.26)	X	X	n.a.	n.a.
Protección de viajeros (4.3.3.26)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: no aplicable.

Cuadro B.3

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
 Ámbito: Estaciones subterráneas

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Sección de aire, protección de los viajeros en la estación (4.3.3.27)	X	X	n.a.	n.a.
protección contra choques eléctricos	X	X	n.a.	n.a.
radio mínimo de las curvas en vías de apartadero y trazados en S (4.3.3.27)	X	X	n.a.	n.a.
protección contra incendios (normas nacionales) (4.2.3.1.3)	X	X	n.a.	n.a.
gálibo del obstáculo (4.1.1 y 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
gálibo del pantógrafo – ETI «Energía» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 y 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: no aplicable.

Cuadro B.4

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
Ámbito: Obra civil (Puentes ferroviarios)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Cargas verticales: esquema de cargas estáticas – cálculo de las estructuras (4.3.3.13)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Cargas verticales: cálculo dinámico (4.3.3.13)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Fuerzas transversales en el plano horizontal: esquema de carga – cálculo de las estructuras (4.3.3.14)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Fuerzas longitudinales: esquema de carga – cálculo de las estructuras (4.3.3.15)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Existencia de un espacio lateral (4.2.3.2.4)	X	X	n.a.	n.a.
Ensayos previos a la puesta en servicio	n.a.	n.a.	X	n.a.
n.a.: no aplicable.				

Cuadro B.5

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
Ámbito: Obra civil (Viaductos)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Gálibo del obstáculo (4.1.1 y 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gálibo del pantógrafo ETI «Energía» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 y 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.
Cálculo de los efectos aerodinámicos sobre las estructuras (4.3.3.3)	X	X	n.a.	n.a.
n.a.: no aplicable.				

Cuadro B.6

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
Ámbito: Túneles y trincheras cubiertas

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Cálculo de la sección de aire libre (4.3.3.6)	X	X	n.a.	n.a.
Gálibo del obstáculo (4.1.1 y 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gálibo del pantógrafo (4.3.3.1) ETI «Energía» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 y 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.
Existencia de un espacio lateral (4.2.3.2.4)	X	X	n.a.	n.a.
Túneles largos: normas de seguridad (4.2.3.1.4)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: no aplicable.

Cuadro B.7

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
Ámbito: Superestructura (Vía corriente)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Ancho: valor teórico de referencia (4.3.3.10)	X	X	n.a.	n.a.
Conicidad equivalente: cálculo de la conicidad equivalente (4.3.3.9)	X	X	n.a.	X
Inclinación del carril: valor de inclinación adoptado (4.3.3.11)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Resistencia de la vía a los esfuerzos verticales <sup>(1)</sup> (4.3.3.16)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Resistencia de la vía a los esfuerzos transversales <sup>(1)</sup> (4.3.3.17)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Resistencia de la vía a los esfuerzos de frenado <sup>(1)</sup> (4.3.3.21)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Rigidez dinámica global de la vía <sup>(1)</sup> (4.3.3.22)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Comportamiento en servicio <sup>(1)</sup>	n.a.	n.a.	n.a.	X

n.a.: no aplicable.

<sup>(1)</sup> Estas verificaciones sólo deberán efectuarse si los aparatos de vía de que se trate no han sido objeto de una declaración de conformidad como componentes de interoperabilidad.

Cuadro B.8

Evaluación del subsistema Infraestructura para la verificación «CE» de conformidad  
 Ámbito: Superestructura (Aparatos de vía)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Condiciones funcionales: Tipo de equipos: (corazón de punta móvil) <sup>(1)</sup> (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.
Condiciones funcionales: Tipo de equipos: (insuficiencia de peralte en vía desviada) <sup>(1)</sup> (4.3.3.20)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Condiciones funcionales: Cotas funcionales (véase el plan de mantenimiento) <sup>(1)</sup> (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.
Condiciones funcionales: inmovilización — bloqueo (4.3.3.20)	X	X	n.a.	n.a.
Condiciones mecánicas: perfiles de agujas <sup>(1)</sup> (4.3.3.19)	X	X	n.a.	n.a.

n.a.: no aplicable.

<sup>(1)</sup> Estas verificaciones sólo deberán efectuarse si los aparatos de vía de que se trate no han sido objeto de una declaración de conformidad como componentes de interoperabilidad.

Cuadro B.9

Evaluación del subsistema «Infraestructura» para la verificación «CE» de conformidad  
 Ámbito: Superestructura (Vía y equipos)

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Plan de mantenimiento: fijación de las normas de geometría <sup>(1)</sup> (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de mantenimiento: descripción de los medios de medida de la geometría <sup>(1)</sup> (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de mantenimiento: fijación de la periodicidad de medición de la geometría <sup>(1)</sup> (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de mantenimiento: fijación de la periodicidad de inspección vía y aparatos <sup>(1)</sup> (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Plan de mantenimiento: fijación de la periodicidad de control de los carriles <sup>(1)</sup> (4.2.3.2.2)	X	n.a.	X	n.a.
Plan de mantenimiento: descripción de los medios de control de los carriles <sup>(1)</sup> (4.2.3.2.2)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Ensayos: resultados de los ensayos de circulación previos a la puesta en servicio (4.2.3.2.1)	X	n.a.	X	n.a.

n.a.: no aplicable.

<sup>(1)</sup> Plan de mantenimiento: sólo deberán comprobarse las exigencias mínimas indicadas en el punto 4.2.3.2.2 para el contenido del plan de mantenimiento, así como la determinación de los límites adecuados de conformidad con los especificados en el punto 4.3.3.

#### Cuadro B.10

#### Evaluación del subsistema «Infraestructura» para la verificación «CE» de conformidad Ámbito: Instalaciones varias

1	2	3	4	5
Características que deben evaluarse	Evaluación en las fases siguientes			
	Fases de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Análisis del diseño	Construcción, ensamble, montaje	Ensamblado (antes de la puesta en servicio)	Validación en condiciones de explotación
Gálibo del obstáculo (4.1.1 y 4.3.3.1)	X	X	n.a.	n.a.
Gálibo del pantógrafo (4.3.3.1) ETI «Energía» (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 y 4.3.2.3)	X	X	n.a.	n.a.
Cálculo de los efectos aerodinámicos (4.3.3.3)	X	X	n.a.	n.a.
Compatibilidad de las instalaciones en tierra con los trenes interoperables (4.3.3.24)	X	n.a.	X	n.a.

n.a.: no aplicable.



## ANEXO C

**PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN (MÓDULOS)**

- Conformidad de los componentes de interoperabilidad, y
- Verificación «CE» del subsistema Infraestructura.

**C.1. Objeto**

En el presente anexo se presentan los módulos para la evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad y para la verificación «CE» del subsistema Infraestructura.

**C.2. Módulo A (control interno de fabricación)***Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad*

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que debe cumplir las obligaciones previstas en el punto 2, garantiza y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate satisface los requisitos de la ETI que le sean aplicables.
2. El fabricante reunirá la documentación técnica descrita en el punto 3.
3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del componente de interoperabilidad con las exigencias de la presente ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto. En la medida en que sea relevante para la evaluación, la documentación deberá contener:
  - una descripción general del componente de interoperabilidad,
  - los planos de diseño y fabricación, así como los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
  - las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de los dibujos y esquemas citados y del funcionamiento del componente de interoperabilidad,
  - la lista de las especificaciones técnicas (la ETI aplicable o las especificaciones europeas que contengan las cláusulas aplicables citadas en la ETI) aplicadas en su totalidad o en parte,
  - una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer las exigencias de la presente ETI cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI,
  - los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.,
  - los informes de ensayos.
4. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la conformidad del componente de interoperabilidad fabricado con la documentación técnica contemplada en el punto 2 y con los requisitos de la ETI que le sean aplicables.
5. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración de conformidad por escrito. Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el apartado 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los siguientes elementos:
  - referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras directivas aplicables al componente de interoperabilidad),
  - nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),
  - descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),

- indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,
  - todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,
  - referencia a la presente ETI, así como a las demás ETI aplicables, y en su caso a las especificaciones europeas,
  - identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.
6. El fabricante o su mandatario conservará con la documentación técnica una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de 10 años a partir de la fecha de la última fabricación del componente de interoperabilidad.

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

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

### C.3. Módulo B (examen de tipo)

#### *Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad*

1. En este módulo se describe la parte del procedimiento mediante la cual un organismo notificado comprueba y certifica que un tipo, representativo de la producción de que se trate, satisface las disposiciones de la ETI que le sean aplicables.
2. La solicitud de examen de tipo será presentada por el fabricante o por su mandatario establecido en la Comunidad ante el organismo notificado de su elección.

Dicha solicitud comprenderá:

- nombre, apellidos y dirección del fabricante, así como nombre, apellidos y dirección del mandatario si la solicitud es presentada por éste,
- una declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo notificado,
- la documentación técnica descrita en el punto 3.

El solicitante pondrá a disposición del organismo notificado una muestra representativa de la producción, en lo sucesivo denominada «tipo». Un tipo puede abarcar varias versiones del componente de interoperabilidad, a condición de que las diferencias entre versiones no afecten a las disposiciones de la ETI.

El organismo notificado podrá solicitar otras muestras si el programa de ensayo lo requiere.

Si el procedimiento de examen de tipo no requiere ensayos de tipo (véase el punto 4.4) y el tipo está suficientemente definido en la documentación técnica contemplada en el punto 3, el organismo notificado podrá aceptar que no se pongan muestras a su disposición.

3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del componente de interoperabilidad con las disposiciones de la ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto. La documentación técnica contendrá:
  - una descripción general del tipo,
  - los dibujos de diseño y fabricación, así como los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
  - las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos dibujos y esquemas y del funcionamiento del producto,

- las condiciones de integración del componente de interoperabilidad en su entorno funcional (subconjunto, conjunto, subsistema) y las condiciones de interfaz necesarias,
  - las condiciones de utilización y mantenimiento del componente de interoperabilidad (restricciones de tiempo o de distancia, límites de desgaste, etc.),
  - una lista de las especificaciones técnicas con respecto a las cuales debe evaluarse el componente de interoperabilidad (ETI aplicable y/o especificación europea que contiene las disposiciones aplicables),
  - una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer las exigencias de la presente ETI cuando no se hayan aplicado en su integridad las especificaciones europeas citadas en la ETI,
  - los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.,
  - los informes de ensayos.
4. El organismo notificado:
- 4.1. Examinará la documentación técnica.
  - 4.2. Si la ETI prevé un análisis del diseño, examinará los métodos, instrumentos y resultados del diseño, a fin de evaluar su capacidad para satisfacer los requisitos de conformidad del componente de interoperabilidad al final del proceso de diseño.
  - 4.3. Si la ETI prevé un análisis del proceso de fabricación, examinará el proceso de fabricación previsto para la realización del componente de interoperabilidad a fin de evaluar su contribución a la conformidad del producto y/o examinará el análisis efectuado por el fabricante al final del proceso de diseño.
  - 4.4. Si la ETI requiere ensayos de tipo, verificará que la muestra o muestras hayan sido fabricadas de conformidad con la documentación técnica, y efectuará o hará efectuar los ensayos de tipo de conformidad con los dispuestos en la ETI y en las especificaciones europeas citadas en la ETI.
  - 4.5. Identificará los elementos que hayan sido diseñados de conformidad con las disposiciones aplicables de la ETI y las especificaciones europeas citadas en la ETI, así como los elementos cuyo diseño no se base en las disposiciones pertinentes de dichas especificaciones europeas.
  - 4.6. Efectuará o hará efectuar los controles y ensayos necesarios de conformidad con los puntos 4.2, 4.3 y 4.4, a fin de verificar si las soluciones adoptadas por el fabricante satisfacen los requisitos de la ETI cuando no se hayan aplicado las especificaciones europeas citadas en la ETI.
  - 4.7. Efectuará o hará efectuar los controles y ensayos necesarios de conformidad con los puntos 4.2, 4.3 y 4.4, a fin de verificar si el fabricante ha aplicado realmente las especificaciones europeas, en caso de que haya optado por esta solución.
  - 4.8. Acordará con el solicitante el lugar en que se realizarán los controles y los ensayos necesarios.
5. Cuando el tipo cumpla las disposiciones de la ETI, el organismo notificado expedirá un certificado de examen de tipo al solicitante. El certificado llevará el nombre, apellidos y dirección del fabricante, las conclusiones del control, las condiciones de validez del certificado y los datos necesarios para la identificación del tipo aprobado.

El período de validez no podrá exceder de tres años.

Se adjuntará al certificado una lista de las partes pertinentes de la documentación técnica, y el organismo notificado conservará una copia.

Si el organismo notificado se niega a expedir el certificado de examen de tipo «CE» al fabricante o a su mandatario establecido en la Comunidad, motivará de forma detallada su negativa.

Deberá preverse un procedimiento de recurso.

6. El solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de examen de tipo «CE» todas las modificaciones del producto aprobado que requieran una nueva aprobación, cuando dichas modificaciones puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización previstas del producto. Esta nueva aprobación se expedirá en la forma de un complemento del certificado original de examen de tipo, o bien se expedirá un nuevo certificado previa retirada del antiguo.
7. Si no se introduce ninguna modificación con arreglo al punto 6, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 5. Este procedimiento es renovable.
8. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a los certificados de examen de tipo que haya retirado o denegado.
9. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de los certificados de examen de tipo y/o de sus complementos. Los anexos de los certificados se mantendrán a disposición de los demás organismos notificados.
10. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará con la documentación técnica una copia de los certificados de examen de tipo «CE» y de sus complementos durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del producto. Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del producto en el mercado comunitario.

#### C.4. Módulo D (seguro de la producción)

##### *Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad*

1. En este módulo se describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que debe reunir las obligaciones previstas en el punto 2, garantiza y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate es conforme al tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.
2. El fabricante aplicará un sistema de calidad aprobado que abarque la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto, tal como se especifica en el punto 3, y que se someterá a la vigilancia contemplada en el punto 4.
3. Sistema de calidad
  - 3.1. El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección para los componentes de interoperabilidad de que se trate.

Dicha solicitud comprenderá:

    - toda la información pertinente para la categoría de productos representativa de los componentes de interoperabilidad de que se trate,
    - la documentación relativa al sistema de calidad,
    - la documentación técnica relativa al tipo aprobado y una copia del certificado de examen de tipo.
  - 3.2. El sistema de calidad deberá garantizar la conformidad de los componentes de interoperabilidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que les sean aplicables. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de los programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación deberán describirse de forma suficiente los puntos siguientes, en particular:

- objetivos y estructura organizativa de la calidad,
- responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad de los productos,

- técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se emplearán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,
- controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, y frecuencia con que tendrán lugar,
- expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.,
- los medios de vigilancia que permiten controlar la obtención del nivel deseado de calidad en la realización de los productos y el buen funcionamiento del sistema de calidad.

- 3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del componente de interoperabilidad al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en la evaluación de la tecnología del producto de que se trate. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de inspección a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

- 3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de forma que siga siendo adecuado y eficaz.

El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad dará a conocer al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad cualquier adaptación prevista del mismo.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

- 3.5. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a las aprobaciones de sistemas de calidad que haya retirado o denegado.

- 3.6. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de las aprobaciones de sistemas de calidad emitidas.

#### 4. Vigilancia del sistema de calidad bajo la responsabilidad del organismo notificado

- 4.1. El fin de la vigilancia es garantizar que el fabricante cumple correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

- 4.2. El fabricante concederá al organismo notificado acceso, a los fines de inspección, a los lugares de fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento, y le facilitará toda la información necesaria, en particular:

- la documentación relativa al sistema de calidad,
- los expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

- 4.3. El organismo notificado efectuará periódicamente auditorías a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Proporcionará al fabricante un informe de auditoría.

Las auditorías se realizarán al menos una vez al año.

- 4.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas imprevistas a las dependencias del fabricante. Con ocasión de dichas visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar ensayos para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad. Proporcionará al fabricante un informe de la visita y, si se ha realizado algún ensayo, un informe de ensayo.
5. El fabricante mantendrá a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de la última fabricación del producto:

- la documentación contemplada en el segundo guión del párrafo segundo del punto 3.1,
- la adaptación que se menciona en el punto 3.4,
- las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.3 y 4.4.

6. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el apartado 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

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

- referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad),
- nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),
- descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),
- indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,
- todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,
- nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y las fechas de los certificados de examen, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,
- referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,
- identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

- los informes de aprobación y de vigilancia del sistema de calidad indicados en los puntos 3 y 4,
- el certificado de examen de tipo y sus complementos.

7. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

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

8. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración se adjuntará una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

#### C.5. Módulo F (verificación sobre productos)

##### *Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad*

1. En este módulo se describe la parte del procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad verifica y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 3, es conforme al tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.
2. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la conformidad de los componentes de interoperabilidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo y con los requisitos de la ETI aplicables.
3. El organismo notificado efectuará los exámenes y ensayos pertinentes a fin de verificar la conformidad del componente de interoperabilidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI, ya sea mediante control y ensayo de cada componente de interoperabilidad, como se especifica en el punto 4, ya sea mediante control y ensayo de los componentes de interoperabilidad sobre una base estadística, como se indica en el punto 5, a elección del fabricante.
4. Verificación mediante control y ensayo de cada componente de interoperabilidad
  - 4.1. Todos los productos han de ser examinados individualmente, efectuándose los ensayos pertinentes indicados en las especificaciones europeas citadas en el artículo 10, o bien ensayos equivalentes, a fin de verificar la conformidad de los productos con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.
  - 4.2. El organismo notificado expedirá un certificado escrito de conformidad de los productos aprobados relativo a los ensayos efectuados.
  - 4.3. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberán estar en condiciones de presentar, previa petición, los certificados de conformidad del organismo notificado.
5. Verificación estadística
  - 5.1. El fabricante presentará sus componentes de interoperabilidad en la forma de lotes homogéneos y tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la homogeneidad de cada lote de producto.
  - 5.2. Todos los componentes de interoperabilidad estarán disponibles para su verificación en la forma de lotes homogéneos. Se tomará una muestra al azar de cada lote. Los componentes de interoperabilidad que conformen una muestra se examinarán individualmente, efectuándose los ensayos pertinentes establecidos en la especificación europea citada en el artículo 10, o bien ensayos equivalentes, para verificar la conformidad de los componentes con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que les sean aplicables y determinar la aceptación o el rechazo del lote.
  - 5.3. El procedimiento estadístico recurrirá a los elementos apropiados (método estadístico, plan de muestreo, etc.) en función de las características que deban evaluarse especificadas en la ETI correspondiente.
  - 5.4. Para los lotes aceptados, el organismo notificado expedirá un certificado escrito de conformidad relativo a los ensayos efectuados. Todos los componentes de interoperabilidad del lote podrán comercializarse, con excepción de los componentes de interoperabilidad de la muestra que no hayan resultado conformes.

Si un lote es rechazado, el organismo notificado o la autoridad competente tomarán las medidas pertinentes para impedir su comercialización. En caso de rechazo frecuente de lotes, el organismo notificado podrá suspender la verificación estadística.

- 5.5. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberán estar en condiciones de presentar, previa petición, los certificados de conformidad del organismo notificado.
6. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el apartado 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

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

- referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad),
- nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),
- descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),
- indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,
- todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,
- nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y las fechas de los certificados de examen, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,
- referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,
- identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

- el certificado de examen de tipo «CE» y sus complementos,
  - el certificado de conformidad mencionado en el punto 4 o 5.
7. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad
- Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.
8. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración se adjuntará una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

### **C.6. Módulo H2 (seguro de calidad completo con control del diseño)**

#### *Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad*

1. En este módulo se describe el procedimiento mediante el cual un organismo notificado efectúa un control sobre el diseño de un componente de interoperabilidad y el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que debe reunir las obligaciones del punto 2, garantiza y declara que el componente de interoperabilidad considerado satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.



2. El fabricante implantará un sistema de calidad aprobado que deberá abarcar el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales de los productos, tal como se especifica en el punto 3, y que será sometido a la vigilancia contemplada en el punto 4.
3. Sistema de calidad
- 3.1. El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante un organismo notificado.

Dicha solicitud comprenderá:

- toda la información pertinente para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad de que se trate,
- la documentación relativa al sistema de calidad.

- 3.2. El sistema de calidad deberá garantizar la conformidad del componente de interoperabilidad con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables. Todos los elementos, exigencias y disposiciones adoptados por el fabricante deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación se describirán de forma suficiente los puntos siguientes, en particular:

- objetivos y estructura organizativa de la calidad,
- responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad del diseño y de la realización de los productos,
- especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas pertinentes y, cuando no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas citadas en el artículo 10, los medios que se emplearán para cumplir los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI aplicables al componente de interoperabilidad,
- técnicas, procesos y acciones sistemáticas de control y verificación del diseño que se utilizarán durante el diseño de los componentes de interoperabilidad en lo concerniente a la categoría de productos cubierta,
- técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,
- controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, y frecuencia con que tendrán lugar,
- expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc..
- medios que permitan verificar que se ha alcanzado el nivel deseado de calidad de diseño y realización del producto, así como el buen funcionamiento del sistema de calidad.

Las políticas y procedimientos de calidad deberán abarcar, en particular, las fases de evaluación, tales como el análisis del diseño, el análisis del procedimiento de fabricación y los ensayos de tipo, especificadas en la ETI para las distintas características y rendimientos del componente de interoperabilidad.

- 3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del componente de interoperabilidad al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en la evaluación de la tecnología del producto de que se trate. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de evaluación a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

- 3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de forma que siga siendo adecuado y eficaz.

El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad dará a conocer al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad cualquier adaptación prevista del sistema de calidad.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

#### 4. Vigilancia del sistema de calidad bajo la responsabilidad del organismo notificado

- 4.1. El fin de la vigilancia es garantizar que el fabricante cumple correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

- 4.2. El fabricante concederá al organismo notificado acceso, a los fines de inspección, a los lugares de diseño, fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento, y le facilitará toda la información necesaria, en particular:

- la documentación relativa al sistema de calidad,
- los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada al diseño, como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc.,
- los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada a la fabricación, como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

- 4.3. El organismo notificado efectuará periódicamente auditorías con el fin de garantizar que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Proporcionará al fabricante un informe de auditoría. Las auditorías se realizarán al menos una vez al año.

- 4.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas imprevistas a las dependencias del fabricante. Con ocasión de dichas visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar ensayos para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad donde lo juzgue necesario. Proporcionará al fabricante un informe de la visita y, si se realiza algún ensayo, un informe de ensayo.

5. El fabricante mantendrá a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de la última fabricación del producto:

- la documentación contemplada en el segundo guión del segundo párrafo del punto 3.1,
- las adaptaciones contempladas en el segundo párrafo del punto 3.4,
- las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.3 y 4.4.

#### 6. Examen del diseño

- 6.1. El fabricante presentará una solicitud de examen del diseño del componente de interoperabilidad ante un organismo notificado.

- 6.2. La solicitud deberá permitir entender el diseño, la fabricación y el funcionamiento del componente de interoperabilidad y evaluar su conformidad a los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI.

Comprenderá:

- las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,
- la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en el artículo 10. Esta prueba deberá incluir los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio del fabricante o por su cuenta.

- 6.3. El organismo notificado examinará la solicitud y, cuando el diseño sea conforme a las disposiciones aplicables de la ETI, expedirá un certificado de examen del diseño al solicitante. El certificado contendrá las conclusiones del examen, las condiciones de su validez, los datos necesarios para la identificación del diseño aprobado y, en su caso, una descripción del funcionamiento del producto.

El período de validez no podrá exceder de tres años.

- 6.4. El solicitante comunicará al organismo notificado que haya expedido el certificado de examen del diseño cualquier modificación introducida en el diseño aprobado. Tales modificaciones deberán ser objeto de una aprobación complementaria del organismo notificado que haya expedido el certificado de examen del diseño cuando puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos esenciales de la ETI o a las condiciones prescritas para la utilización del producto. La aprobación complementaria adoptará la forma de un apéndice al certificado original de examen del diseño.
- 6.5. Si no se aporta ninguna modificación con arreglo al punto 6,4, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 5. Este procedimiento es renovable.
7. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre las aprobaciones de sistemas calidad y los certificados de examen de diseño que hayan sido retirados o denegados.

Los demás organismos notificados recibirán, previa solicitud, una copia:

- de las aprobaciones de sistemas de calidad y de las aprobaciones complementarias expedidas, y
- de los certificados de examen del diseño y sus complementos expedidos en línea.

8. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el punto 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

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

- referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad),
- nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),
- descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),
- indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,
- todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,
- nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y las fechas de los certificados de examen, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,
- referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,
- identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

- los informes de aprobación y de vigilancia del sistema de calidad indicados en los puntos 3 y 4,
  - el certificado de examen del diseño y sus complementos.
9. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

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

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

#### **C.7. Módulo V (validación de tipo mediante experimentación en servicio)**

##### *Evaluación de la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad*

1. En este módulo se describe la parte del procedimiento mediante la cual un organismo notificado comprueba y certifica que una muestra representativa de la producción de que se trate satisface las disposiciones de la Directiva 96/48/CE y de la ETI relativas a su idoneidad para el uso, para demostrarlo se valida un tipo mediante experimentación en servicio.
2. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberá presentar la solicitud de validación de tipo mediante experimentación en servicio ante el organismo notificado de su elección.

Dicha solicitud comprenderá:

- nombre, apellidos y dirección del fabricante, así como nombre, apellidos y dirección del mandatario si la solicitud es presentada por éste,
- una declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo notificado,
- la documentación técnica indicada en el punto 3,
- el programa de validación mediante experimentación en servicio contemplado en el punto 4,
- nombre y dirección de la sociedad (administrador de la infraestructura o empresa ferroviaria) propuesta por el solicitante para colaborar en la evaluación de idoneidad para el uso mediante experimentación en servicio:
  - poniendo en funcionamiento el componente de interoperabilidad en servicio,
  - vigilando su comportamiento en servicio, y
  - elaborando un informe sobre la experimentación en servicio,
- nombre y dirección de la sociedad que se encargará del mantenimiento del componente de interoperabilidad durante el tiempo o la distancia de funcionamiento previsto para la experimentación en servicio,
- una declaración «CE» de conformidad para el componente de interoperabilidad, y:
  - si la ETI requiere el módulo B, un certificado de examen de tipo «CE»;
  - si la ETI requiere el módulo H2, un certificado de examen del diseño «CE».

El solicitante pondrá a disposición de la sociedad que se encargue del funcionamiento del componente de interoperabilidad en servicio, una muestra o un número suficiente de muestras representativas de la producción, en lo sucesivo denominadas «tipo». Un tipo puede abarcar varias versiones del componente de interoperabilidad a condición de que todas las diferencias entre versiones estén amparadas por las declaraciones «CE» de conformidad y los certificados citados.

El organismo notificado podrá solicitar que se pongan en servicio muestras adicionales si resulta necesario para la validación mediante experimentación en servicio.

3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del producto con las exigencias de la Directiva 96/48/CE y de la ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto.

La documentación técnica contendrá:

- una descripción general del tipo,
- la especificación técnica con respecto a la cual deben evaluarse los rendimientos y el comportamiento en servicio del componente de interoperabilidad (la ETI aplicable y/o la especificación europea que contenga las disposiciones aplicables),
- los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
- las condiciones de integración del componente de interoperabilidad en su entorno funcional (subconjunto, conjunto, subsistema) y las condiciones de interfaz necesarias,
- las condiciones de utilización y mantenimiento del componente de interoperabilidad (restricciones de tiempo o de distancia, límites de desgaste, etc.),
- las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos dibujos y esquemas y del funcionamiento del componente de interoperabilidad,

y, siempre que sea necesario para la evaluación:

- los dibujos de diseño y de fabricación,
- los resultados de los cálculos de diseño y los controles efectuados,
- los informes de ensayos.

Si la ETI requiere que la documentación técnica incluya otra información, ésta deberá incluirse.

Deberá adjuntarse una lista de las especificaciones europeas citadas en la documentación técnica que se hayan aplicado en su totalidad o en parte.

4. El programa de validación mediante experimentación en servicio deberá precisar:
  - los rendimientos o el comportamiento en servicio que debe presentar el componente de interoperabilidad en ensayo,
  - las disposiciones de montaje,
  - la amplitud del programa en tiempo o en distancia,
  - las condiciones de funcionamiento y el programa de mantenimiento corriente que debe ponerse en práctica,
  - el programa de mantenimiento,
  - en su caso, los ensayos especiales que deben efectuarse en servicio,
  - la dimensión del lote de muestras — si no se trata de una muestra única,
  - el programa de inspección (naturaleza, número y frecuencia de las inspecciones, documentación),
  - los criterios relativos a los defectos admisibles y las repercusiones sobre el programa,
  - la información que debe figurar en el informe elaborado por la sociedad que ponga en funcionamiento el componente de interoperabilidad en servicio (véase el punto 2).

5. El organismo notificado:
  - 5.1. Examinará la documentación técnica y el programa de validación mediante experimentación en servicio.
  - 5.2. Se asegurará de que el tipo sea representativo y haya sido fabricado conforme a la documentación técnica.
  - 5.3. Verificará que el programa de validación mediante experimentación en servicio es adecuado para la evaluación de los rendimientos y del comportamiento en servicio que debe presentar el componente de interoperabilidad.
  - 5.4. De acuerdo con el solicitante, adoptará el programa y el lugar de ejecución de las inspecciones y los ensayos necesarios y elegirá el organismo que procederá a los ensayos (organismo notificado u otro laboratorio competente).
  - 5.5. Vigilará e inspeccionará la marcha en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento del componente de interoperabilidad.
  - 5.6. Evaluará el informe elaborado por la sociedad (administrador de la infraestructura o empresa ferroviaria) que haya puesto en funcionamiento el componente de interoperabilidad, así como todos los demás documentos e informaciones obtenidos durante el procedimiento (informes de ensayos, experiencia de mantenimiento, etc.).
  - 5.7. Evaluará si el comportamiento en servicio responde a los requisitos de la ETI.
6. Si el tipo satisface las disposiciones de la ETI, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de idoneidad para el uso. El certificado incluirá nombre, apellidos y dirección del fabricante, las conclusiones de la validación, las condiciones de validez del certificado y los datos necesarios para la identificación del tipo aprobado.

El período de validez no podrá exceder de tres años.

Se adjuntará al certificado una lista de las partes pertinentes de la documentación técnica, y el organismo notificado conservará una copia.

Si deniega la expedición del certificado de tipo al fabricante, el organismo notificado motivará de un forma detallada su negativa.

Deberá preverse un procedimiento de recurso.

7. El solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de examen de tipo de todas las modificaciones al producto aprobado que requieran una nueva aprobación, cuando dichas modificaciones puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización previstas del producto. La nueva aprobación adoptará la forma de un complemento al certificado original de examen de tipo, o bien se expedirá un nuevo certificado tras la retirada del antiguo.
8. Si no se aporta ninguna modificación con arreglo al punto 7, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 6. Este procedimiento es renovable.
9. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a los certificados de idoneidad para el uso que haya retirado o denegado.
10. Los demás organismos notificados recibirán, previa solicitud, una copia de los certificados de idoneidad para el uso y/o de sus complementos. Los anexos de los certificados se mantendrán a disposición de los demás organismos notificados.

11. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará con la documentación técnica una copia de los certificados de idoneidad para el uso y de sus complementos durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del producto.

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

12. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el apartado 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de idoneidad para el uso y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los elementos siguientes:

- referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE),
- nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),
- descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),
- todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,
- nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la idoneidad para el uso y la fecha del certificado de idoneidad para el uso, con indicación del período y las condiciones de validez del certificado,
- referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,
- identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

13. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de idoneidad para el uso durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

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

#### C.8. Módulo SG (verificación por unidad)

##### *Verificación «CE» del subsistema Infraestructura*

1. En este módulo se describe el procedimiento de verificación «CE» mediante el cual un organismo notificado verifica y certifica, por solicitud de una entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que un subsistema Infraestructura:

- es conforme a la presente ETI y a cualquier otra ETI aplicable que acredite el cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE,
- es conforme a las demás reglamentaciones derivadas del Tratado y puede ponerse en servicio.

2. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad presentará la solicitud de verificación «CE» del subsistema (mediante el procedimiento de la verificación por unidad) ante el organismo notificado de su elección.

La solicitud comprenderá:

- el nombre y dirección de la entidad contratante o de su mandatario, y
- documentación técnica.

3. La documentación técnica deberá permitir comprender el diseño, la fabricación, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con los requisitos de la ETI.

Comprenderá:

- una descripción general del subsistema, de su diseño de conjunto y de su construcción,
- el Registro de Infraestructura, incluidas todas las indicaciones especificadas en la ETI,
- los dibujos de diseño y de fabricación, así como los esquemas de los subconjuntos, circuitos, etc.,
- la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema,
- las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,
- la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI y en las cláusulas pertinentes,
- la lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema,
- la lista de los fabricantes que hayan intervenido en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema,
- la lista de las especificaciones europeas citadas en la ETI o en la especificación técnica de diseño.

Si la ETI requiere que la documentación técnica incluya otra información, ésta deberá incluirse.

Para posibilitar la evaluación de complejos proyectos de infraestructuras que comprendan diferentes elementos de construcción, que se fabriquen o ensamblen por orden, la aplicación puede dividirse en varios pasos o fases, tal como se describe en el anexo D de la presente ETI. Cada uno de estos pasos o fases del proyecto se someterán a su debido tiempo a los requisitos anteriores. El organismo notificado responsable de la verificación «CE» analizará entonces si todos los pasos o fases definen un orden global y coherente de actividades de diseño, producción y construcción que permita evaluar la conformidad general del subsistema.

4. El organismo notificado examinará la solicitud y efectuará los controles y ensayos pertinentes indicados en la ETI y/o en las especificaciones europeas citadas en la ETI para verificar la conformidad con los requisitos esenciales de la directiva recogidos en la ETI. Los exámenes, ensayos y controles abarcarán las fases siguientes previstas en la ETI:
- diseño de conjunto,
  - construcción del subsistema, en particular y según proceda, las actividades de ingeniería civil, el montaje de los componentes y la puesta a punto de conjunto,
  - ensayos finales del subsistema,
  - y, si se especifica en la ETI, validación en tamaño real.
5. El organismo notificado podrá ponerse de acuerdo con la entidad contratante para determinar dónde se realizarán los ensayos y convenir que los ensayos finales del subsistema y, si lo prevé la ETI, los ensayos a tamaño real sean efectuados por la entidad contratante bajo la vigilancia directa y en presencia del organismo notificado.
6. El organismo notificado dispondrá de un derecho de acceso permanente, a los fines de ensayos y de verificación, a las oficinas de estudio, zonas de construcción, talleres de fabricación, lugares de montaje y de instalación y, en su caso, a las instalaciones de prefabricación y de ensayo para el desempeño de su misión de conformidad con la ETI.
7. Cuando el subsistema satisfaga los requisitos de la ETI, el organismo notificado, sobre la base de los ensayos, verificaciones y controles efectuados de conformidad con la ETI y con las especificaciones europeas contempladas en la ETI, emitirá el certificado «CE» de verificación a la entidad contratante o a su mandatario establecido en la Comunidad, que, una vez en posesión del mismo, expedirán la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad de tutela del Estado miembro en el que esté situado y/o funcione el subsistema. La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá estar redactada en la misma lengua que el expediente técnico y comprenderá por lo menos la información indicada en el anexo V de la Directiva 96/48/CE.



8. El organismo notificado será responsable de la constitución del expediente técnico que debe acompañar la declaración «CE» de verificación. Dicho expediente técnico deberá contener al menos los elementos indicados en el apartado 3 del artículo 18 de la Directiva 96/48/CE y, en particular:
  - todos los documentos necesarios relativos a las características del subsistema,
  - la lista de los componentes de interoperabilidad incorporados al subsistema,
  - las copias de las declaraciones «CE» de conformidad y, en su caso, de las declaraciones «CE» de idoneidad para el uso que deben poseer dichos componentes con arreglo al artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de calidad) emitidos por los organismos notificados sobre la base de la ETI,
  - todos los elementos relativos a las condiciones y límites de utilización,
  - todos los elementos relativos a las instrucciones de mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación,
  - el certificado de verificación «CE» del organismo notificado citado en el punto 7, acompañado de las notas de cálculo correspondientes y visado por éste, indicando que el proyecto es conforme a la Directiva y a la ETI y precisando, si procede, las reservas formuladas durante la ejecución de las actividades que no hayan sido retiradas; el certificado irá acompañado asimismo, si procede, de los informes de inspección y de auditoría que el organismo haya elaborado en relación con la verificación,
  - el Registro de Infraestructura, incluidas todas las indicaciones especificadas en la ETI.
9. El expediente completo que acompaña al certificado «CE» de verificación se depositará ante la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad en apoyo del certificado «CE» de verificación expedido por el organismo notificado y se adjuntará a la declaración «CE» de verificación emitida por la entidad contratante a la atención de la autoridad tutelar.
10. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia del expediente durante toda la vida útil del subsistema. El expediente será comunicado a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

### C.9. Módulo SH2 (seguro de calidad completo con control del diseño)

#### *Verificación «CE» del subsistema Infraestructura*

1. En este módulo se describe el procedimiento de verificación «CE» mediante el cual un organismo notificado verifica y certifica, por solicitud de una entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que un subsistema Infraestructura:
  - es conforme a la presente ETI y a cualquier otra ETI aplicable que acredite el cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE,
  - es conforme a las demás reglamentaciones derivadas del Tratado y puede ponerse en servicio.

El organismo notificado ejecutará el procedimiento, incluido un control del diseño del subsistema, a condición de que la entidad contratante y los fabricantes partícipes satisfagan las obligaciones del punto 2.

2. Para el subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE», la entidad contratante deberá tratar únicamente con fabricantes cuyas actividades en el proyecto de subsistema que va a verificarse (diseño, fabricación, montaje, instalación) estén sujetas a un sistema de calidad aprobado, que deberá abarcar el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales especificados en el punto 3. Además, se someterá a la vigilancia contemplada en el punto 4.

El término «fabricante» englobará las sociedades:

- que sean responsables del proyecto de subsistema en su conjunto (en particular, de la integración del subsistema (director de obra),
- que realicen prestaciones o estudios de diseño (consultores, etc.),
- que lleven a cabo el montaje (montadores) y la instalación del subsistema. Para los fabricantes que sólo ejecuten tareas de montaje y de instalación, será suficiente un sistema de calidad que cubra la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto.

El contratista principal, que tiene la responsabilidad del proyecto de subsistema completo (en particular la responsabilidad de la integración del subsistema), deberá aplicar en todos los casos un sistema de calidad aprobado que cubra el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto, tal como se especifica en el punto 3, y que será sometido a la vigilancia contemplada en el punto 4.

Si la entidad contratante participara directamente en el diseño o la producción (incluidas las tareas de montaje y de instalación) o ella misma fuera responsable del proyecto de subsistema en su conjunto (en particular de la integración del subsistema), deberá aplicar un sistema de calidad aprobado que cubra las actividades especificadas en el punto 3 y que se someterá a la vigilancia prevista en el punto 4.

### 3. Sistema de calidad

- 3.1. El fabricante o fabricantes de que se trate y, si procede, la entidad contratante, presentarán una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección.

Dicha solicitud comprenderá:

- toda la información pertinente para el subsistema de que se trate,
- la documentación relativa al sistema de calidad.

Para los fabricantes que sólo intervengan en una parte del proyecto de subsistema, dicha información sólo se referirá a esa parte.

- 3.2. Para el contratista principal, el sistema de calidad deberá garantizar la conformidad del subsistema con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI. Para los demás fabricantes (subcontratistas), el sistema de calidad deberá garantizar que su contribución al subsistema es conforme a los requisitos de la ETI.

Todos los elementos, exigencias y disposiciones adoptados por los solicitantes deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación se describirán de forma suficiente los puntos siguientes, en particular:

- para todos los solicitantes:
  - objetivos y estructura organizativa de la calidad,
  - técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,
  - exámenes, controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, el montaje y la instalación, con indicación de su frecuencia de ejecución,
  - expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.;
- para el director de obra y los subcontratistas (únicamente en lo concerniente a su contribución específica al proyecto de subsistema):
  - las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se aplicarán y, cuando no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas citadas en el artículo 10, los medios que se utilizarán para asegurar que se respetan los requisitos de la ETI aplicables al subsistema,
  - las técnicas, procesos y acciones sistemáticas de control y verificación del diseño que se utilizarán para el diseño del subsistema,
  - los medios para verificar que se ha alcanzado el nivel deseado de calidad de diseño y de realización del subsistema, así como el buen funcionamiento del sistema de calidad;

- y para el director de obra:
  - responsabilidad y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad del subsistema y del diseño, incluida la gestión de la integración del subsistema,
  - los medios para verificar que se ha alcanzado el nivel deseado de calidad de diseño y de realización del subsistema, así como el buen funcionamiento del sistema de calidad.

Los exámenes, ensayos y controles abarcarán todas las etapas siguientes:

- el diseño de conjunto,
- la construcción del subsistema, en particular las actividades de ingeniería civil, el montaje de los componentes y la puesta a punto final,
- los ensayos finales del subsistema,
- y, si se especifica en la ETI, la validación a tamaño real.

- 3.3. El organismo notificado mencionado en el punto 3.1 evaluará el sistema de calidad para determinar si satisface las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del subsistema al que se aplica.

Para los solicitantes que sólo realicen tareas de montaje y de instalación, la norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada en su caso para tener en cuenta el carácter específico del subsistema al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica del subsistema de que se trate, teniendo en cuenta al mismo tiempo la contribución específica del solicitante al subsistema. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en evaluación de la tecnología del subsistema. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de evaluación a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al solicitante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

- 3.4. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante se comprometerán a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de modo que siga siendo adecuado y eficaz.

Informarán al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad de cualquier adaptación prevista del sistema de calidad.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al solicitante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

4. Vigilancia del sistema o sistemas de calidad bajo la responsabilidad del organismo u organismos notificados

- 4.1. El objetivo de la vigilancia es garantizar que el fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante cumplen correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

- 4.2. El organismo u organismos notificados en el punto 3.1 dispondrán de un derecho de acceso permanente, a fines de inspección, a las oficinas de estudios, zonas de construcción, talleres de fabricación, lugares de montaje y de instalación, zonas de almacenamiento y, en su caso, a las instalaciones de prefabricación o de ensayo y, de un modo más general, a todos los lugares que estimen necesarios para su misión, habida cuenta de la contribución específica del solicitante al proyecto de subsistema.

4.3. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad remitirán (o harán remitir) al organismo notificado contemplado en el punto 3.1 todos los documentos necesarios a tal fin y, en particular, los planes de aplicación y los expedientes técnicos relativos al subsistema (en la medida en que conciernan a la contribución específica del solicitante al subsistema), en particular:

- la documentación relativa al sistema de calidad, incluidos los medios concretos empleados para asegurarse:
  - (para el director de obra) de que las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad del subsistema completo están suficiente y adecuadamente definidas,
  - de que los sistemas de calidad de cada fabricante se gestionan debidamente para garantizar la integración en el subsistema,
- los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada al diseño, como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc.,
- los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada a la fabricación (incluido el montaje y la instalación), como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

4.4. El organismo u organismos notificados efectuarán periódicamente auditorías con el fin de asegurarse de que el fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante mantienen y aplican el sistema de calidad.

Les proporcionarán un informe de auditoría. Las auditorías se realizarán al menos una vez al año, y como mínimo una de ellas tendrá lugar durante la ejecución de las actividades (diseño, fabricación, montaje o instalación) relativas al subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE» contemplado en el punto 6.

4.5. Además, el organismo u organismos notificados podrán efectuar visitas imprevistas a los emplazamientos mencionados en el punto 4.2 del solicitante o solicitantes. Con ocasión de tales visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar auditorías completas o parciales para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad donde lo estime necesario. Proporcionará al solicitante o solicitantes un informe de visita y, si se realiza una auditoría, un informe de auditoría.

5. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante mantendrán a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del subsistema:

- la documentación contemplada en el segundo guión del segundo párrafo del punto 3.1,
- las adaptaciones contempladas en el segundo párrafo del punto 3.4,
- las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.4 y 4.5.

## 6. Procedimiento de verificación «CE»

6.1. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad presentará una solicitud de verificación «CE» del subsistema (por el procedimiento de aseguramiento de la calidad completo con control del diseño), incluida la coordinación de la vigilancia de los sistemas de calidad prevista en los puntos 4.4 y 4.5, ante el organismo notificado de su elección. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad informará a los fabricantes afectados de su elección y de la solicitud.

6.2. La solicitud permitirá comprender el diseño, la fabricación, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con los requisitos de la ETI. Comprenderá:

- las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,
- la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI. Esta prueba deberá incluir los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio del fabricante o por su cuenta,

- el Registro de Infraestructura, incluidas todas las indicaciones especificadas en la ETI,
- la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema,
- la lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema,
- la lista de todos los fabricantes que intervengan en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema,
- la demostración de que todas las etapas definidas en el punto 3.2 están cubiertas por los sistemas de calidad de los fabricantes y/o de la entidad contratante de que se trate y la prueba de su eficacia,
- la indicación del organismo u organismos notificados encargados de la aprobación y la vigilancia de estos sistemas de calidad.

Para posibilitar la evaluación de complejos proyectos de infraestructuras que comprendan diferentes elementos de construcción, que se fabriquen o ensamblen por orden, la aplicación puede dividirse en varios pasos o fases, tal como se describe en el anexo D. Cada uno de estos pasos o fases del proyecto se someterán a su debido tiempo a los requisitos anteriores. El organismo notificado responsable de la verificación «CE» analizará entonces si todos los pasos o fases definen un orden global y coherente de actividades de diseño, producción y construcción que permita evaluar la conformidad general del subsistema.

- 6.3. El organismo notificado examinará la solicitud de control del diseño y, si el diseño es conforme a lo dispuesto en la Directiva 96/48/CE y en la ETI aplicable, expedirá al solicitante un informe de examen del diseño. El informe contendrá las conclusiones del control del diseño, sus condiciones de validez, las indicaciones necesarias para la identificación del diseño controlado y, en su caso, una descripción del funcionamiento del subsistema.
- 6.4. Para las demás etapas de la verificación «CE», el organismo notificado controlará que todas las etapas del subsistema mencionadas en el punto 3.2 estén suficiente y adecuadamente cubiertas por la aprobación y la vigilancia del sistema o sistemas de calidad.

Cuando la conformidad del subsistema a los requisitos de la ETI se base en varios sistemas de calidad, se asegurará, en particular:

- de que las relaciones y las interfaces entre los sistemas de calidad estén claramente documentadas, y
  - que, a nivel de director de obra, las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad global del subsistema estén suficiente y adecuadamente definidas.
- 6.5. El organismo notificado encargado de la verificación «CE», si no efectúa la vigilancia del sistema o sistemas de calidad contemplados en el punto 4, coordinará las actividades de vigilancia de los demás organismos notificados encargados de dicha tarea, a fin de garantizar una correcta gestión de las interfaces entre los distintos sistemas de calidad con vistas a la integración del subsistema. La coordinación llevará consigo el derecho del organismo notificado responsable de la verificación «CE» a:
    - que se le envíe toda la documentación (aprobación y vigilancia) expedida por los demás organismos notificados,
    - asistir a las auditorías de vigilancia previstas en el punto 4.4,
    - provocar auditorías adicionales de conformidad con el punto 4.5, bajo su responsabilidad y conjuntamente con los demás organismos notificados.
  - 6.6. Cuando el subsistema satisfaga los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI, el organismo notificado, sobre la base del examen del diseño y de la aprobación y la vigilancia del sistema o sistemas de calidad, expedirá el certificado «CE» de verificación a la atención de la entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que, una vez en posesión del mismo, emitirá la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad tutelar del Estado miembro en el que esté situado o funcione el subsistema.

La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá estar redactada en la misma lengua que el expediente técnico y comprenderá por lo menos la información indicada en el anexo V de la Directiva 96/48/CE.

- 6.7. El organismo notificado será responsable de la constitución del expediente técnico que debe acompañar la declaración «CE» de verificación. Dicho expediente técnico deberá contener al menos los elementos indicados en el apartado 3 del artículo 18 de la Directiva 96/48/CE y, en particular:
- todos los documentos necesarios relativos a las características del subsistema,
  - la lista de los componentes de interoperabilidad incorporados al subsistema,
  - las copias de las declaraciones «CE» de conformidad y, en su caso, de las declaraciones «CE» de idoneidad para el uso que deben poseer dichos componentes con arreglo al artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de calidad) emitidos por los organismos notificados sobre la base de la ETI,
  - todos los elementos relativos a las condiciones y límites de utilización,
  - todos los elementos relativos a las instrucciones de mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación,
  - el certificado de verificación «CE» del organismo notificado indicado en el punto 6.6, acompañado de las notas de cálculo correspondientes y visado por éste, indicando que el proyecto es conforme a la Directiva y a la ETI y precisando, si procede, las reservas formuladas durante la ejecución de las actividades que no hayan sido retiradas; el certificado irá acompañado asimismo de los informes de inspección y auditoría que el organismo haya elaborado en el marco de su misión, tal como se precisa en los puntos 4.4 y 4.5,
  - el Registro de Infraestructura, incluidas todas las indicaciones especificadas en la ETI.
7. El expediente completo que acompaña al certificado «CE» de verificación se depositará ante la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad en apoyo del certificado «CE» de verificación expedido por el organismo notificado y se adjuntará a la declaración «CE» de verificación emitida por la entidad contratante a la atención de la autoridad tutelar.
8. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia del expediente durante toda la vida útil del subsistema. El expediente será comunicado a los demás Estados miembros que así lo soliciten.
-

## ANEXO D

**DEFINICIÓN DE LAS FASES PARA LA EVALUACIÓN DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA**

## D.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

En el presente anexo se describen las distintas fases o etapas de que consta un subsistema de Infraestructura, entre las que se encuentran el diseño, la construcción y el ensamble final. Para cada fase, se detalla la documentación técnica que debe aportar la entidad contratante para que pueda procederse a la verificación de conformidad del subsistema.

Dado que esta última se limita exclusivamente a la parte de la documentación técnica necesaria para la interoperabilidad, de modo que la autoridad nacional competente pueda expedir la autorización de puesta en servicio de un subsistema nuevo o modificado, el administrador de la infraestructura puede desempeñar un papel idéntico al de la entidad contratante, tal como se indica en los apartados siguientes.

## D.2. LÍNEAS ESPECIALMENTE CONSTRUIDAS PARA LA ALTA VELOCIDAD

Por lo general, la realización de los estudios y la construcción de una infraestructura ferroviaria nueva se escalonan a lo largo de varios años. Además, las no conformidades de diseño o de realización pueden tener graves consecuencias, si hacen necesaria la realización de trabajos correctivos posteriores sobre obras que se encuentren ya en fase de ejecución. Por tanto, es esencial definir con precisión, en función de los procedimientos adoptados en lo concerniente a la dirección de obra de las obras, las fases en que el organismo notificado debe llevar a cabo los procedimientos de verificación. Para el subsistema Infraestructura, pueden describirse en general como sigue:

- fase de diseño detallado del conjunto de la ingeniería civil y la superestructura,
- fase de definición detallada de las obras de ingeniería civil,
- fase de realización de las obras de ingeniería civil,
- fase de definición de la superestructura,
- fase de realización de la superestructura,
- fase de puesta en servicio.

Cada una de estas fases se corresponde con trabajos de estudio o de construcción diferentes, que pueden superponerse en el tiempo y ser objeto de verificaciones diferentes, sin perjuicio de que el organismo notificado garantice la coherencia del conjunto del subsistema con arreglo a la presente ETI.

**D.2.1. Fase de diseño detallado del conjunto de la ingeniería civil y la superestructura**

Esta fase tiene por objeto precisar las especificaciones técnicas que han de servir de base para la redacción de los contratos de estudios y de realización de las obras y la superestructura, de las cuales figura una descripción sumaria en el anteproyecto presentado para la autorización de la construcción.

En la fase inicial, y con el fin de favorecer el buen desarrollo de las operaciones de verificación por parte del organismo notificado designado, la entidad contratante, o el administrador de la infraestructura, preparará y enviará a éste, para el proyecto de que se trate, un Pliego de verificación de la línea, en el que se resumirán todos los elementos de definición del subsistema proyectado que deben figurar en el expediente técnico del subsistema, tal como resulten, en dicha fase de definición, del anteproyecto que haya servido de base a la decisión de realización adoptada por el Estado miembro. En un capítulo aparte de dicho Pliego, se describirán los elementos previstos que deban definirse en el «Registro de las Infraestructuras» para la línea considerada, tal como se definen en el punto 4.2.3.2.6.

Teniendo en cuenta los procedimientos habituales en materia de construcción de infraestructuras nuevas, la definición de las características del subsistema puede ser incompleta en esta fase, en particular en lo que se refiere a las características de determinados parámetros, elementos y componentes de interoperabilidad que sólo sea posible definir una vez celebrados los procedimientos de adjudicación de contratos. La entidad contratante, o el administrador de la infraestructura,

tura, las señalará al organismo notificado, indicándole una fecha probable en que se adoptarán, para cada parámetro, elemento o componente, y podrán serle comunicadas las decisiones de realización. Cualquier decisión tendente a precisar o modificar las elecciones adoptadas en materia de parámetros, elementos y componentes de interoperabilidad será comunicada por la entidad contratante o el administrador de la infraestructura al organismo notificado a través de una versión actualizada del Pliego de verificación de la línea de que se trate.

En todos los casos, la entidad contratante o el administrador de la infraestructura enviará al organismo notificado una versión actualizada de dicho Pliego cuando concluya la fase anteriormente descrita como «fase de definición» para cada lote de obras de ejecución, y antes del inicio de las obras de ejecución.

La fase de definición del diseño de conjunto se considerará concluida cuando, para un lote de construcción determinado, se adjudiquen a los directores de obra los contratos de ejecución redactados con arreglo a las especificaciones elegidas para los parámetros y elementos, y verificados por el organismo notificado.

Sobre la base del Pliego de verificación de la línea, los parámetros y elementos que deben verificarse en concepto del diseño de conjunto de la ingeniería civil y la superestructura son los siguientes, con indicación, para cada uno, del procedimiento que hay que seguir:

#### *Gálibo de la infraestructura, distancia entre ejes de vías, espacio lateral, acceso e intrusiones*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará que se realicen, a los fines de la verificación por el organismo notificado, una serie de cortes transversales tipo de las secciones de vía corriente, en los que se recogerán las disposiciones relativas a esos cuatro elementos:

- gálibo: los dibujos correspondientes se elaborarán para secciones de línea en recta, así como para curvas de radio extremas, en lo concerniente a las consecuencias sobre la observancia del gálibo del obstáculo. En cada dibujo, se indicará:
  - el gálibo del obstáculo para cada una de las vías, tal como resulte de las elecciones realizadas de acuerdo con las indicaciones del Pliego de verificación de la línea y con arreglo a los cálculos de aplicación de la norma CEN (actualmente fichas UIC 505-4 y 506), contemplada en el punto 4.3.3 para el elemento gálibo del obstáculo (4.3.3.1), que se adjuntarán como anexo,
  - el gálibo de liberación del pantógrafo, tal como resulte de las elecciones efectuadas de acuerdo con las indicaciones del Pliego de verificación de la línea en materia de sistema de electrificación y con arreglo a los cálculos efectuados en aplicación de la norma CEN (actualmente fichas UIC 606-1, 505-1 y 505-4), contemplada en el punto 4.3.3 para el elemento gálibo del obstáculo (4.3.3.1), que se adjuntarán como anexo,
  - las posiciones de los obstáculos fijos pertenecientes a los demás subsistemas (Energía, Control y Mando y Señalización),
  - la distancia entre ejes de vías, para cada una de las situaciones consideradas en el caso de líneas con más de dos vías,
- espacio lateral: en los cortes transversales tipo se mostrarán las pistas previstas, con indicación de su distancia al carril más próximo y su ancho,
- acceso e intrusiones: en los cortes transversales tipo se mostrarán los cerramientos, cuando los prevea la entidad contratante o el administrador de la infraestructura en aplicación de lo dispuesto en el punto 4.3.3 (4.3.3.25) y del principio de posibles dispositivos destinados a limitar los riesgos de intrusión de vehículos de carretera, si existen.

#### *Peralte y radio de las curvas*

La entidad contratante o su mandatario hará realizar, a los fines de la verificación por el organismo notificado, una relación de las curvas de la sección de línea contemplada en el proyecto en el estado de definición de esta fase de estudios, con indicación del radio de la curva, el peralte teórico y la insuficiencia de peralte resultante a la velocidad máxima de circulación elegida. Estos valores se indicarán por separado para cada vía cuando éstas presenten características diferentes de radio o de peralte.

Si el proyecto incluye vías de servicio o de estacionamiento de las ramas que deban abrirse a la circulación de ramas interoperables, la entidad contratante o el administrador de la infraestructura harán elaborar un plano de dichas instalaciones, con indicación de los elementos de su trazado y del radio de las curvas adoptado.



#### *Rampas y pendientes*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará elaborar, a los fines de verificación por el organismo notificado, un corte longitudinal de la línea en el que se indiquen las pendientes y rampas del proyecto en el estado de definición de esta fase de estudios, así como los radios de enlace previstos entre estos elementos del corte longitudinal.

#### *Protección del medio ambiente*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, proporcionará, a los fines de verificación por el organismo notificado, el estudio de impacto sobre el medio ambiente realizado de acuerdo con las disposiciones adoptadas por el Estado miembro en aplicación de la Directiva 85/337/CEE del Consejo. En dicho estudio se indicarán los niveles de ruido y los niveles de vibraciones esperados a lo largo de las infraestructuras con relación a los niveles definidos en las especificaciones europeas o las normativas de los Estados miembros aplicables, así como los dispositivos de protección adoptados en su caso para respetar dichos niveles.

#### *Efecto de los vientos cruzados*

La entidad contratante, o su representante, o el administrador de la infraestructura deberán determinar los emplazamientos en los que pueden encontrarse vientos transversales cuya velocidad supere los valores aceptables, y en los que deben establecerse protecciones adecuadas contra el viento.

#### *Longitud de los andenes*

##### *Altura de los andenes*

Para estos dos elementos, la entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará elaborar, a los fines de verificación por el organismo notificado, planos de las estaciones previstas, con indicación de las longitudes útiles de los andenes y cortes transversales de su perfil.

### **D.2.2. Fase de definición detallada de las obras de ingeniería civil**

Esta fase comprende los estudios de diseño de todas las obras necesarias para la realización de la infraestructura, obras en tierra, obra civil, túneles, estaciones de superficie y estaciones subterráneas. La ejecución de las partes principales de las obras que incluyan elementos de interfaz no podrá iniciarse antes de la verificación de dichos elementos por el organismo notificado.

La verificación de la conformidad de esta fase se realizará, en principio, para cada obra sujeta a lo dispuesto en la presente ETI. No obstante, cuando se utilicen «tipos», las verificaciones relativas al diseño de la obra podrán ser objeto de un expediente común para un conjunto de obras de disposiciones idénticas pertenecientes a un lote de construcción determinado.

A continuación, se indican los parámetros y elementos del subsistema que deben ser objeto de una verificación de conformidad de su fase de diseño, por tipos de obras:

#### **1. Conjunto de las obras de ingeniería civil que incluyen estructuras próximas a las vías o que están situadas sobre éstas: puentes de carretera, marquesinas de los andenes de viajeros, estaciones subterráneas**

##### *Gálibo del obstáculo, distancia entre ejes de vías, espacio lateral*

Para cada obra o lote de obras idénticas en el caso de obras tipo, la entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará elaborar cortes transversales paralelos a las vías, con indicación de:

- el gálibo del obstáculo para cada vía,
- la distancia entre ejes de vías,
- el gálibo liberado para el pantógrafo para el tipo de electrificación elegido,
- la posición de los obstáculos fijos asociados a las obras y pertenecientes a otros subsistemas,
- los espacios laterales previstos en las obras.

##### *Efectos aerodinámicos sobre las obras*

En su caso, la entidad contratante o el administrador de la infraestructura adjuntará al expediente de cada obra documentos justificantes de la resistencia suficiente de las obras que acrediten la aplicación de lo dispuesto en el punto 4.3.3 (4.3.3.3) para este elemento (aplicación del punto 6.6 de la norma ENV 1991-3).

## 2. Verificaciones específicas para los puentes bajo vía

*Obra civil: cargas verticales*  
*Obra civil: fuerzas transversales en el plano horizontal*  
*Obra civil: fuerzas longitudinales*

En su caso, la entidad contratante o el administrador de la infraestructura adjuntará al expediente de cada obra, a los fines de verificación por el organismo notificado, los documentos justificantes de la resistencia suficiente de las obras que acrediten la aplicación de lo dispuesto en los puntos 4.3.3.13, 4.3.3.14 y 4.3.3.15 para estos tres elementos (aplicación de la norma ENV 1991 parte 1).

## 3. Verificaciones específicas para los túneles, trincheras cubiertas y estaciones subterráneas

En su caso, la entidad contratante o el administrador de la infraestructura adjuntará al expediente de cada obra los documentos justificantes de la sección de aire libre de las obras que acrediten la aplicación de lo dispuesto en la norma CEN indicada en el punto 4.3.3.6 para el elemento «obras bajo el nivel del suelo como túneles y trincheras cubiertas», que limita las variaciones de presión a 10 000 Pascal durante su franqueo por los trenes.

Las disposiciones que se adopten en los túneles de gran longitud en aplicación del punto 4.2.3.1.4 se precisarán en el expediente de la obra.

Además, para las estaciones subterráneas, la entidad contratante, o el administrador de la infraestructura, adjuntará al expediente precedente un estudio que demuestre que se respetan las especificaciones relativas a la limitación de las velocidades de aire a que pueden verse sometidos los viajeros en las zonas a las que tienen acceso, descritas en el punto 4.3.3.27 para el elemento «estaciones subterráneas».

## 4. Verificaciones específicas para los andenes y estaciones subterráneas

La entidad contratante o el administrador de la infraestructura adjuntará al expediente de cada obra un expediente descriptivo de las medidas adoptadas para eliminar en los distintos equipos que deban instalarse los riesgos inaceptables de choque eléctrico para los viajeros.

### D.2.3. Fase de ejecución de las obras de ingeniería civil

Esta fase comprende los trabajos de ejecución del conjunto de las obras contempladas en la fase anterior de conformidad con las especificaciones elaboradas durante la misma. Para una obra determinada, se iniciará con la adjudicación de los contratos de ejecución de la obra y concluirá en el momento de su recepción, antes de la puesta en servicio del subsistema.

Podrá incluir, para determinadas obras (puentes ferroviarios), la realización de pruebas o medidas específicas. Dichas pruebas y ensayos se efectuarán de conformidad con las modalidades previstas por las leyes o normas nacionales en vigor en el territorio del Estado miembro de que se trate.

### D.2.4. Fase de definición detallada de la superestructura

Esta fase incluye los estudios de diseño de todos los elementos ensamblados necesarios para la realización de la vía: vía corriente, aparatos de vía y de dilatación, y equipos provistos de interfaces con otros subsistemas que comprendan elementos fijos conectados a la vía. Suele iniciarse con la fase de definición de conjunto del proyecto y concluye con la elaboración de las especificaciones de los contratos de suministros de los elementos y/o de construcción (colocación) de la vía.

La verificación de conformidad para esta fase se realiza, en principio, para cada tipo de subconjunto de superestructura al que se apliquen las disposiciones de la presente ETI y que vaya incorporado en el subsistema: vía, aparatos de vía y de dilatación. Cuando se empleen en la construcción del subsistema varios tipos distintos de una misma naturaleza de subconjunto, ya sea como consecuencia de la adopción de tecnologías diferentes, ya sea por adaptación de las características de un subconjunto de la misma tecnología, la verificación podrá referirse a cada uno de los distintos tipos de subconjuntos incorporados en el subsistema.

A continuación, se indican, por tipos de subconjunto, los parámetros y elementos del subsistema que deben ser objeto de una verificación de conformidad de su fase de definición detallada:

## 1. Vía corriente

*El ancho de vía  
Resistencia de la vía a los esfuerzos verticales, transversales y longitudinales  
Rigidez de la vía*

Para cada tipo de vía que vaya a incorporarse al subsistema, la entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, constituirá un expediente, a los fines de verificación por el organismo notificado, que incluirá los elementos siguientes:

- el dibujo del tipo de carril conforme a las especificaciones definidas para este componente en el punto 5,
- el dibujo del sistema de fijación del carril sobre las traviesas, acompañado del certificado CE de los ensayos de ese tipo de fijaciones realizados de acuerdo con las especificaciones del punto 5 para este componente,
- el dibujo de las traviesas o del sistema de vía sobre enlosado empleado, acompañado de los certificados «CE» de los ensayos realizados de acuerdo con las especificaciones del punto 5 para este componente,
- un dibujo de conjunto de todos los componentes anteriores, en el que se observe el respeto del valor nominal de ancho elegido en el intervalo de valores definido en el punto 4.3.3.1,
- un plano de colocación de la vía sobre cada lote de obras; dicho plano de colocación incluirá la indicación del tipo de colocación previsto para cada sección de vía homogénea, con mención del número de traviesas y del sistema de fijaciones por longitud de vía, así como las zonas de aparatos de vía y su tipo, junto con la velocidad prevista de franqueo en vía desviada.

En caso de que el sistema de colocación de vía no se lleve a cabo con los componentes de interoperabilidad definidos en el punto 5, el expediente deberá incluir los estudios técnicos indicados en los puntos 4.3.3.16, 4.3.3.17, 4.3.3.21 y 4.3.3.22, que acrediten que el tipo de colocación posee los rendimientos deseados en materia de resistencia a los esfuerzos verticales transversales y longitudinales, así como en términos de rigidez dinámica. El tipo de colocación de vía elegido deberá ser objeto asimismo de una verificación de su comportamiento en servicio, tal como se describe en el cuadro B.7.

## 2. Aparatos de vía y de dilatación

*Aparatos de vía, perfiles de aguja y condiciones funcionales*

*Insuficiencia de peralte en los aparatos de vía*

Para cada tipo de aparato de vía que deba incorporarse al subsistema, la entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, constituirá un expediente, a los fines de verificación por el organismo notificado, que incluirá los elementos siguientes:

- un esquema de las características mecánicas y geométricas del aparato, con indicación de los radios de curvatura de vía desviada, del ángulo de desviación, del empleo eventual de corazón de punta móvil y de los tipos de carril que componen el aparato conformes a las especificaciones del punto 5 para el componente carril. Dicho esquema indicará asimismo la velocidad prevista de franqueo en vía directa y en vía desviada, en los distintos casos de colocación previstos: colocación en línea recta o adaptada a una curva del trazado de la vía; para cada caso de velocidad previsto, se mencionará la insuficiencia de peralte al franqueo de la vía desviada,
- un dibujo de los dispositivos de inmovilización y bloqueo utilizados,
- un dibujo de los cortes transversales de los perfiles de aguja, que demuestren su conformidad con las especificaciones del punto 4.3.3, 4.3.3.19,
- un dibujo de los sistemas de fijaciones de las partes de vía corriente, acompañado del certificado «CE» de los ensayos de este tipo de fijaciones realizados de acuerdo con las especificaciones del punto 5 para este componente,
- un dibujo del conjunto del aparato que incluya la indicación de las cotas funcionales definidas en el punto 4.3.3, 4.3.3.20, en el cambio de agujas y en el cruce.

En caso de que el aparato de vía no se lleve a cabo con los componentes de interoperabilidad definidos en el punto 5, el expediente deberá incluir los estudios técnicos especificados en los puntos 4.3.3.16, 4.3.3.17, 4.3.3.21 y 4.3.3.22, que acrediten que el tipo de aparato elegido posee los rendimientos deseados en materia de resistencia a los esfuerzos verticales transversales y longitudinales, y en términos de rigidez dinámica.

### 3. Calidad geométrica de la vía

La entidad contratante o el administrador de la infraestructura hará elaborar, a los fines de verificación por el organismo notificado, el cuadro de los valores límite de calidad geométrica de la vía previsto en el punto 4.2.3.2.2 para el plan de mantenimiento.

#### D.2.5. Fase de ejecución de la superestructura

Se inicia, después de la elaboración de las especificaciones correspondientes durante la fase de estudios detallados, con la adjudicación de los contratos, y concluye, para un lote de obra determinado, con la recepción del mismo antes de la puesta en servicio del subsistema.

La verificación de conformidad, en esta fase, se referirá a los elementos siguientes:

##### *Carriles*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, remitirá al organismo notificado los certificados «CE» relativos a los carriles recibidos de la empresa productora y colocados en la vía; dichos certificados incluirán la verificación de las dimensiones de los productos suministrados de acuerdo con las especificaciones del punto 5 para este componente.

##### *Calidad geométrica de la vía*

En el momento de la recepción de los lotes de vía colocada, la entidad contratante, o el administrador de la infraestructura, hará realizar y examinar las medidas de geometría de la vía a los fines de verificación por el organismo notificado. El informe de examen deberá reflejar la conformidad con los valores límite definidos en la fase de diseño de la superestructura, y en particular con los que figuren en el plan de mantenimiento.

#### D.2.6. Fase de puesta en servicio

Esta fase se inicia cuando concluye el conjunto de las obras de infraestructura, incluidas las instalaciones de todos los subsistemas que comprendan instalaciones fijas al suelo.

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, definirá, en conexión con la autoridad nacional encargada de autorizar la puesta en servicio del subsistema, las modalidades prácticas y las distintas fases necesarias para permitir, a su término, la apertura al servicio con los rendimientos deseados, tal como se indica en el punto 4.2.3.2.1. Dichas fases pueden incluir períodos transitorios de puesta en servicio con rendimientos limitados.

La verificación de conformidad, en esta fase, se referirá a los elementos siguientes:

##### *Ensayo previo a la puesta en servicio*

Para uno o varios lotes de obras, tras la conclusión de los procedimientos de recepción de los contratos de obras correspondientes, la entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará realizar un ensayo previo a la puesta en servicio, en las condiciones indicadas en el punto 4.2.3.2.1 de la presente ETI, a los fines de verificación por el organismo notificado. Las medidas podrán ser realizadas por el organismo notificado o, en su defecto, por un laboratorio de ensayos independiente certificado, cuyo informe será sometido para evaluación al organismo notificado.

El informe de los ensayos recogerá la lista de los parámetros cuya medida haya sido solicitada por la autoridad encargada de pronunciar la puesta en servicio de la línea, incluyendo, para cada uno de ellos, una relación de los puntos en que se han alcanzado o rebasado los umbrales definidos.

##### *Plan de mantenimiento*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará elaborar, a los fines de verificación por el organismo notificado, el plan de mantenimiento cuyas especificaciones se precisan en el punto 4.2.3.2.2.

*Pliego de verificación de la línea*

La entidad contratante o su mandatario, o el administrador de la infraestructura, hará elaborar, a los fines de verificación por el organismo notificado, la versión definitiva del Pliego de verificación de la línea de que se trate. Dicho Pliego constituirá, previa verificación por el organismo notificado, el documento de referencia que garantiza que se han respetado las prescripciones de la presente ETI para la línea que debe ponerse en servicio.

*«Registro de las Infraestructuras»*

Sobre la base de la versión definitiva del Pliego de verificación aprobado por el organismo certificado, la entidad contratante, o el administrador de la infraestructura, hará elaborar el «Registro de las Infraestructuras» para la línea de que se trate, de acuerdo con lo dispuesto en el punto 4.2.3.2.6.

**D.3. LÍNEAS EXISTENTES ESPECIALMENTE ACONDICIONADAS PARA LA ALTA VELOCIDAD**

En el caso de un proyecto de acondicionamiento de línea existente para alta velocidad, el procedimiento de verificación del subsistema se inicia en el momento en que el administrador de la infraestructura existente toma la decisión de encargar los estudios y las obras correspondientes para un proyecto de acondicionamiento que, por sus características, pueda entrar en el ámbito de aplicación de la Directiva 96/48/CE. A tal fin, el administrador de la infraestructura, o su mandatario para el proyecto de que se trate, comunicará a un organismo notificado su intención de confiarle la realización de los procedimientos de verificación del subsistema afectado por el proyecto de acondicionamiento.

Una vez recibido el acuerdo del organismo notificado, informará al Estado miembro de la decisión de realizar los estudios y obras y le comunicará el nombre de dicho organismo. La realización de los estudios y la construcción de acondicionamientos importantes de líneas existentes puede incluir modificaciones parciales de las instalaciones a las cuales sea aplicable la presente ETI. Es esencial, pues, definir con precisión, en función de los procedimientos adoptados en lo concerniente a la dirección de obra, las obras cuyas modificaciones pueden estar sujetas a las especificaciones de los apartados anteriores y las distintas fases en las que deben tener lugar los procedimientos de verificación por parte del organismo notificado.

En este caso, la verificación «CE» de conformidad del subsistema Infraestructura se llevará a cabo, en función de las obras afectadas y de las fases de trabajos definidas, aplicando en su totalidad o en parte los procedimientos descritos en el capítulo D.2 anterior, seleccionando de dichos procedimientos sólo los elementos sujetos a las especificaciones definidas en el punto 4.3.3 para la categoría de línea afectada por los trabajos de acondicionamiento.

---

## ANEXO E

**CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN FIGURAR EN EL «REGISTRO DE LAS INFRAESTRUCTURAS»**

El «Registro de las Infraestructuras» permitirá:

- al Estado miembro encargado de la autorización de puesta en servicio del subsistema disponer de un documento que describa, para cada línea de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, los principales parámetros que condicionan la explotación de ésta,
- al administrador de la infraestructura, disponer de un documento de recapitulación descriptivo de las líneas que le permita seguir las evoluciones posteriores en la aplicación de la ETI,
- a las empresas ferroviarias que exploten o deseen explotar servicios en la línea estar informadas de las peculiaridades de ésta, cuando parámetros o especificaciones de interoperabilidad sean resultado de una elección específica del administrador de la infraestructura.

Para el subsistema Infraestructura, dicho documento incluirá:

- un mapa descriptivo de la línea, con indicación de las estaciones abiertas al tráfico de las ramas de alta velocidad interoperables,
- un esquema de la línea que incluya:
  - la indicación de las comunicaciones entre vías y su posición geográfica,
  - la indicación de puntos destacados que faciliten la localización geográfica al mecánico, con su posición kilométrica,
  - la indicación de los accesos posibles a las empresas ferroviarias a partir de la red vial, con su posición kilométrica, para facilitar una evacuación por carretera,
  - la indicación de las obras civiles y los túneles, cuando incluyan disposiciones especiales para la evacuación de los viajeros,
- un esquema de cada estación accesible a los trenes de alta velocidad con indicación de la longitud de las vías distintas de las principales, y de la longitud y la altura de los andenes; deberán mencionarse las disposiciones adoptadas para facilitar el acceso a los viajeros con discapacidades,
- los rendimientos adoptados para cada sección homogénea de la línea de que se trate, con indicación de las velocidades máximas practicables en cada una; si por la línea van a circular trenes distintos de los interoperables, se mencionarán sus rendimientos respectivos,
- el tipo de electrificación seleccionado para cada sección homogénea, con indicación de las alturas de catenarias adoptadas y de los tipos de pantógrafos asociados,
- para cada una de estas secciones homogéneas, la indicación de las elecciones realizadas en lo concerniente a cada característica de la línea cuyo conocimiento sea necesario para la explotación de la misma, y cuya lista se precisa seguidamente:

Parámetros de base:

- gálibo: se precisará el gálibo del obstáculo y el gálibo del pantógrafo adoptados, o el caso específico considerado,
- radio mínimo de las curvas: se indicará el radio mínimo de las curvas en plena vía de la línea, el peralte máximo, y la insuficiencia de peralte máxima adoptada; se precisará el radio mínimo de las vías de servicio,
- ancho de vía: se precisará, si procede, el caso específico adoptado,
- longitud mínima de los andenes: referido al esquema de las estaciones anteriormente indicado,
- características relativas al acceso de las personas con discapacidades: referido al esquema de las estaciones anteriormente indicado,

- variación de la presión máxima en túneles: se indicará el valor de presión máxima adoptado, si es inferior al valor límite requerido,
- pendientes y rampas máximas: se indicará la pendiente máxima adoptada en la sección de línea, y su longitud máxima,
- distancia mínima entre ejes de vías: se indicará la distancia mínima entre ejes de vías seleccionada, o el caso específico adoptado.

Otras características correspondientes a la ETI Infraestructura:

- condiciones de frenado para los frenos que no utilicen la adherencia rueda-carril: se especificará el valor de esfuerzo aceptado (caso 2 o caso 3 del punto 4.3.3.21) para este tipo de frenos, o su prohibición en la línea,
- insuficiencia de peralte en aparatos de vía: se indicará el valor elegido si es inferior al valor máximo autorizado,
- efecto de los vientos transversales: se indicarán las medidas adoptadas en los lugares afectados;
- espacio lateral: se indicará el ancho de la pista lateral elegida y la posición de ésta con respecto al carril (distancias horizontales y verticales), a fin de facilitar la organización de las medidas de evacuación tanto en vía corriente como en los túneles.

Características correspondientes a otras ETI:

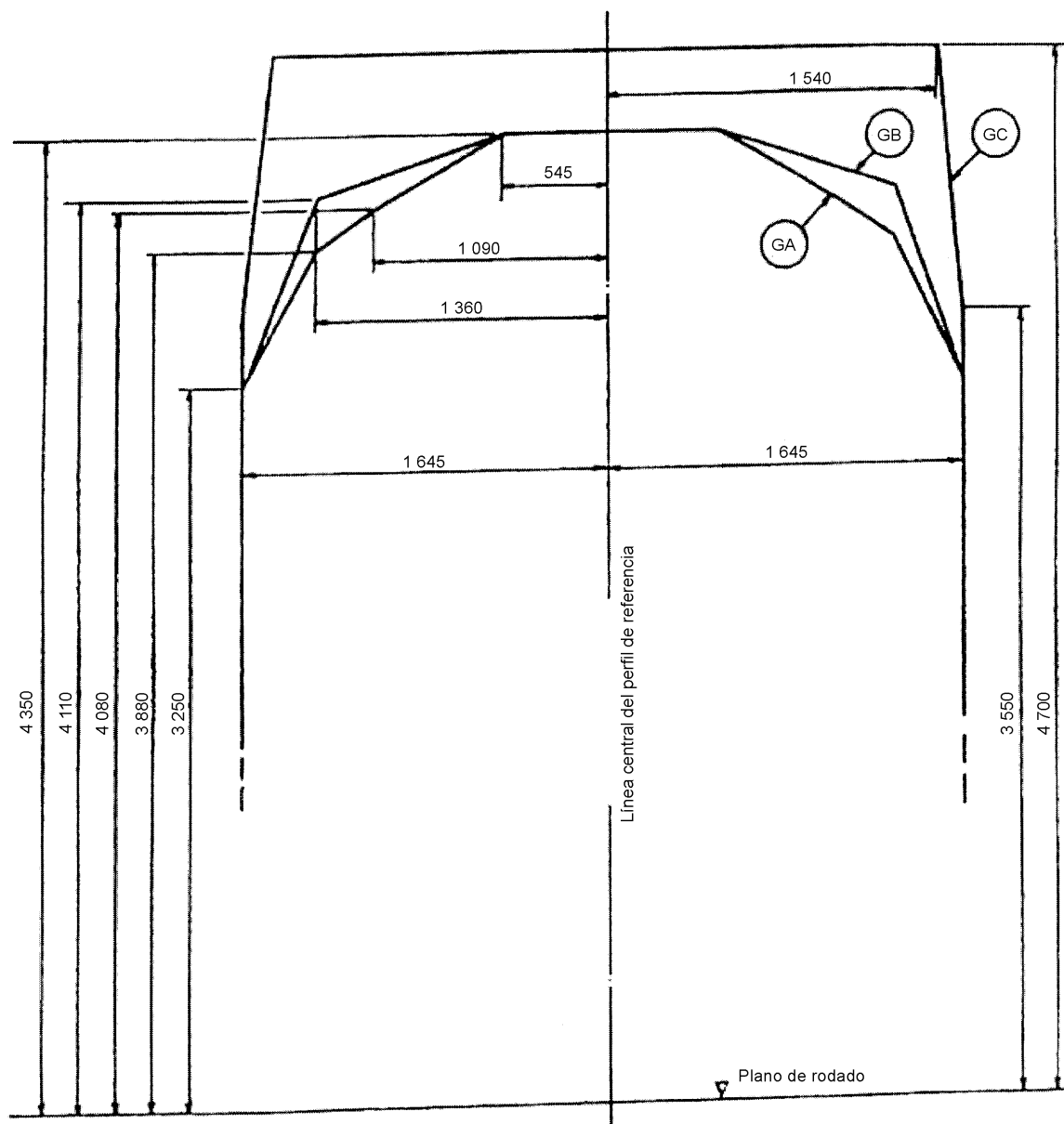
- tipo de electrificación: se indicarán las características de tensión y altura de la catenaria,
  - control y mando y señalización: se indicará el tipo de señalización, el tipo de las señales de maniobra,
  - localización geográfica: se indicará la naturaleza de las referencias kilométricas instaladas a lo largo de la línea, con su descripción sumaria (placa sobre poste, indicación en poste de la catenaria, etc.),
  - modelo de aviso de obras temporales con descripción de la señalización correspondiente,
  - condiciones climáticas encontradas por la línea,
  - en su caso, se indicarán las disposiciones específicas complementarias necesarias a bordo del material rodante para el franqueo de determinados túneles de gran longitud, solicitadas como excepción a la ETI material rodante,
  - se indicará la localización de los depósitos para la puesta a disposición de los medios de encarrilamiento, y los procedimientos de aplicación.
- Para cada sección homogénea, deberán mencionarse las disposiciones reglamentarias comunitarias o nacionales que se hayan aplicado en la misma, que dependan de los requisitos esenciales sin oponerse a la interoperabilidad de la línea, en la medida en que éstas puedan conllevar obligaciones para las empresas ferroviarias que exploten servicios en la línea.

## ANEXO G

## GÁLIBOS CINEMÁTICOS GA, GB Y GC

GÁLIBOS CINEMÁTICOS GA, GB Y GC

## Perfiles de referencia

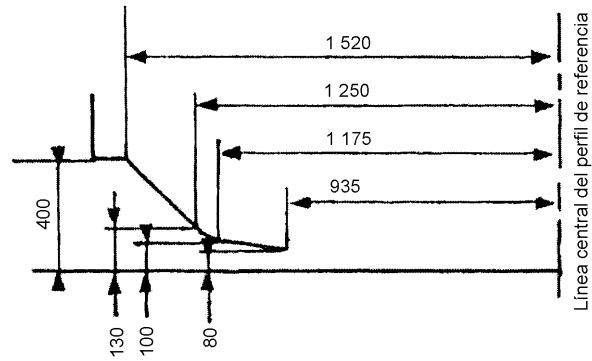


NB: Hasta una altura de 3 250 mm, el perfil de referencia de los gálibos GA, GB y GC es idéntico.

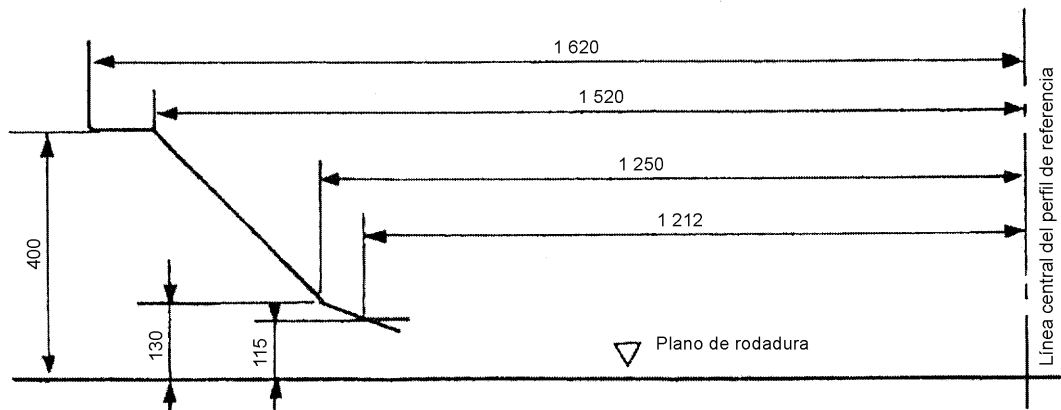


PARTES BAJAS

A. Vías en que circulan vehículos motores utilizados en el servicio internacional

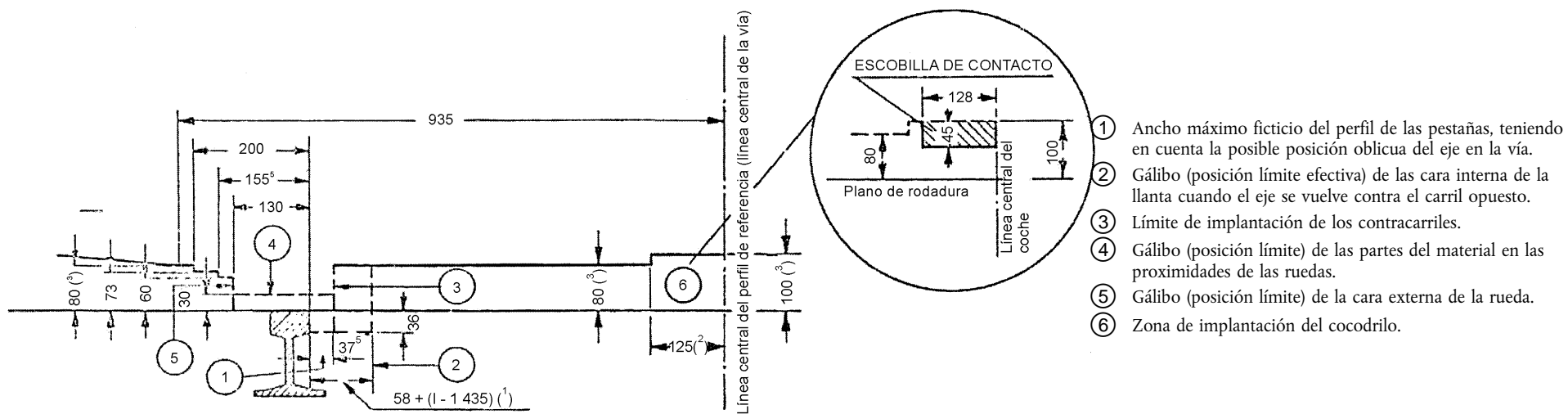


B. Vías en que circulan vehículos, furgones y vagones utilizados en el servicio internacional (salvo vehículos motores utilizados en el servicio internacional)



Nota: En los acoplamientos de perfil con un radio  $R \geq 500$  m, de las cotas verticales indicadas en los croquis A y B anteriores se restará  $\frac{50.000}{R}$  mm (R en m). Si  $625 \geq R \geq 500$  m, la cota 80 del croquis A debe anularse.

A. Vías por las que circulan las máquinas empleadas en el servicio internacional



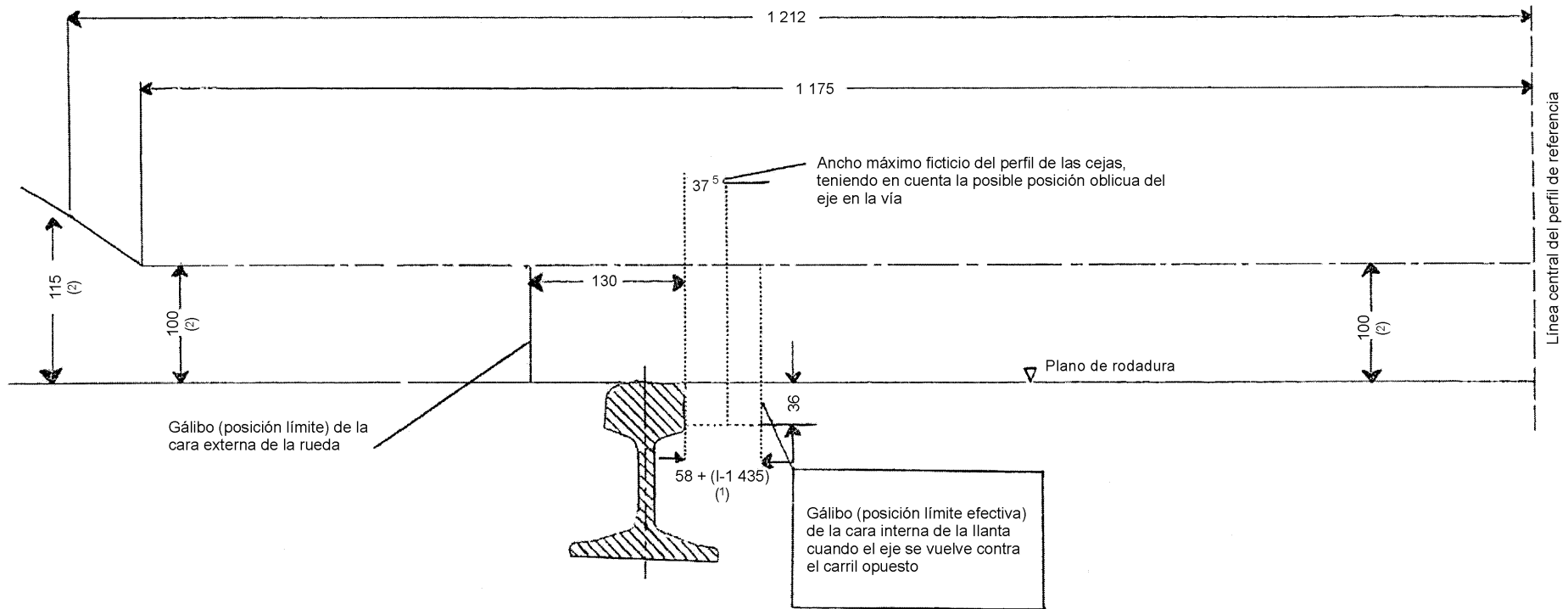
(1)  $l$  = ancho de la vía.

(2) Para cualquier valor del radio  $R \geq 625$  m y cualquier valor del ancho de vía  $l < 1,465$  m.

(3) Estas cotas son válidas para una vía llana. Deberán reducirse en  $50\,000/\text{mm}/R$  ( $R$  in m) en los enlaces de declive de radio  $R > 625\text{m}$  y serán anuladas si  $625 \geq R \geq 500$  m.

GÁLIBO CINEMÁTICO DE LAS PARTES BAJAS

B. Vías por las que circulan coches, furgones y vagones empleados en el servicio internacional, salvo las máquinas



(1) l = ancho de la vía.

(2) En los enlaces cóncavos o convexos con perfil de radio  $\geq 500$  m, esta cota deberá reducirse en  $50\,000/R$ .

## ANEXO H

## REGLAS RELATIVAS AL TRAZADO DE CURVAS EN S

(ancho de la alineación eventualmente necesaria entre curva y contracurva)

## Datos que intervienen en el cálculo

 $R_1$  y  $R_2$  = radios, en metros, de la curva y de la contracurva consideradas con  $R_1$  y  $R_2 \geq 150$  mL = ancho, en metros, de la alineación eventualmente necesaria entre las curvas de radios  $R_1$  y  $R_2$ .

I = distancia, en metros, de la vía en la zona que se considera.

## Fórmulas que se aplicarán

si  $\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \leq 0$  no se requiere alineación entre curva y contracurva.si  $\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \geq 0$  la longitud de alineamiento mínimo necesario entre curva y contracurva es la siguiente:

$R_1 \leq R_2$	$L_1 = \sqrt{(R_1 + R_2) \left[ \frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \right]}$ <p>cuando <math>\frac{45}{R_1} + 9 \frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \leq 0,45 + 2(1,470 - 1)</math></p> $L_2 = 15 - \sqrt{(4R_2 - R_1) \left[ 0,45 + 2(1,470 - 1) - \frac{45}{R_1} \right]}$ <p>cuando <math>\frac{45}{R_1} + 9 \frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \geq 0,45 + 2(1,470 - 1)</math></p>
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cuando  $R_1 = R_2 = R$  estas fórmulas se simplifican resultando:

$$L_1 = \sqrt{180 - R [0,90 + 4(1,470 - 1)]} \quad \text{cuando} \quad R \geq \frac{72}{0,45 + 2(1,470 - 1)}$$

$$L_2 = 15 - \sqrt{R [1,35 + 6(1,470 - 1)] - 135} \quad \text{cuando} \quad R \leq \frac{72}{0,45 + 2(1,470 - 1)}$$

En las fórmulas anteriores, así como en los ejemplos que figuran a continuación, se supone que las curvas y contracurvas son tangentes entre sí o a la alineación intermedia. Deberá aumentarse la longitud de la alineación cuando un ángulo de desviación (aparato de vía) modifique el giro de los coches, con el fin de compensar el resultante desplazamiento relativo adicional de los amortiguadores.

Estos trazados autorizan un radio mínimo de 190 m sin alineación intermedia entre las curvas, y de 150 m con una alineación intermedia de al menos 6 m.

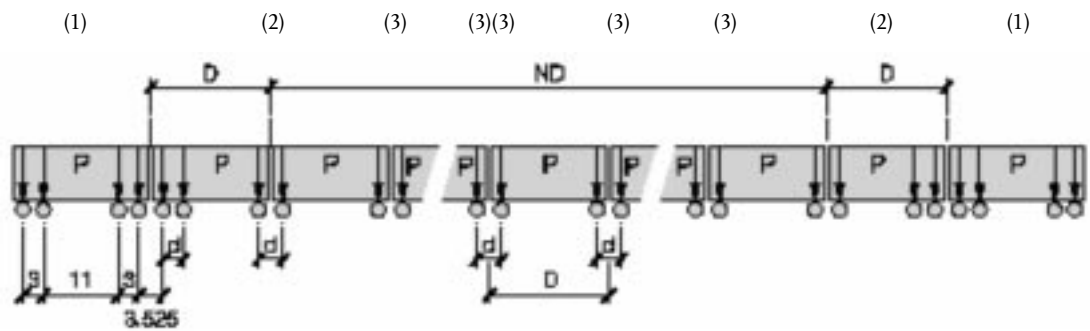
## ANEXO I

## TREN DINÁMICO UNIVERSAL

El tren dinámico universal comprende las diez siguientes composiciones de referencia:

Tren	Número de vehículos intermedios N	Longitud del vehículo D [m]	Distancia entre ejes de bogie d [m]	Carga por eje P [kN]
A1	18	18	2,0	170
A2	17	19	3,5	200
A3	16	20	2,0	180
A4	15	21	3,0	190
A5	14	22	2,0	170
A6	13	23	2,0	180
A7	13	24	2,0	190
A8	12	25	2,5	190
A9	11	26	2,0	210
A10	11	27	2,0	210

Esquema de las composiciones anteriormente relacionadas:



Cabeza tractora

Remolque intermedio

Cabeza tractora

- (1) Vehículo automotor
- (2) Remolque final con acoplamiento
- (3) Remolque intermedio

## ANEXO K1

**CARRILES VIGNOLE SIMÉTRICOS DE MASA SUPERIOR O IGUAL A 46 KG/M — ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL ACERO**

En el cuadro 1 se enumeran las siete clases de acero. Las cinco gamas de dureza de las clases de acero se ajustarán a las indicadas en el cuadro 1.

Cuadro 1

**Clases de acero**

Clase <sup>(1)</sup>	Gama de dureza (HBW)	Descripción	Líneas de marcado
200	200-240	Carbono-manganeso (C-Mn)	Sin líneas de marcado
220	220-260	Carbono-manganeso (C-Mn)	_____
260	260-300	Carbono-manganeso (C-Mn)	_____ _____
260 Mn	260-300	Carbono-manganeso (C-Mn)	_____ _____
320 Cr	320-360	Aleación (1 % Cr)	_____ _____ _____
350 HT	350-390 <sup>(2)</sup>	Carbono-manganeso (C-Mn) termotratado	_____ _____ _____
350 LHT	350-390 <sup>(2)</sup>	Baja aleación, termotratado	_____ _____ _____

<sup>(1)</sup> Véase el cuadro 2 de composición química y propiedades mecánicas.

<sup>(2)</sup> Si la dureza supera 390 HBW pero es inferior a 400 HBW, el carril es aceptable siempre que se confirme que la microestructura del carril es perlítica.

Cuadro 2a

## Composición química/propiedades mecánicas

Muestra de acero clase		% en masa									10 <sup>-4</sup> % (ppm) max		Rm min. N/mm	Min. elong %	Dureza (HBW) Plano de rodadura
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max	V max	N max	O	H			
200	Líquido	0,40/0,60	0,15/0,58	0,70/1,20	0,035	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	3,0 O bien			
	Sólido	0,38/0,62	0,13/0,60	0,65/1,25	0,040	0,008/0,040	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200/240
220	Líquido	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	3,0 O bien			
	Sólido	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20	3,0	770	12	220/260
260	Líquido	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260 Mn	Líquido	0,55/0,75	0,15/0,60	1,30/1,70	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,53/0,77	0,15/0,60	1,25/1,75	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
320 Cr	Líquido	0,60/0,80	0,50/1,10	0,80/1,20	0,020	0,008/0,025	0,80/1,20	0,004	0,18	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,58/0,82	0,48/1,12	0,75/1,25	0,025	0,008/0,030	0,75/1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1080	9	320/360
350 HT	Líquido	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	< 0,10	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1175	9	350/390
350 LHT	Líquido	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,30 max	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,30 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1175	9	350/390

x = Nivel máximo Re = Elemento residual

Cuadro 2b

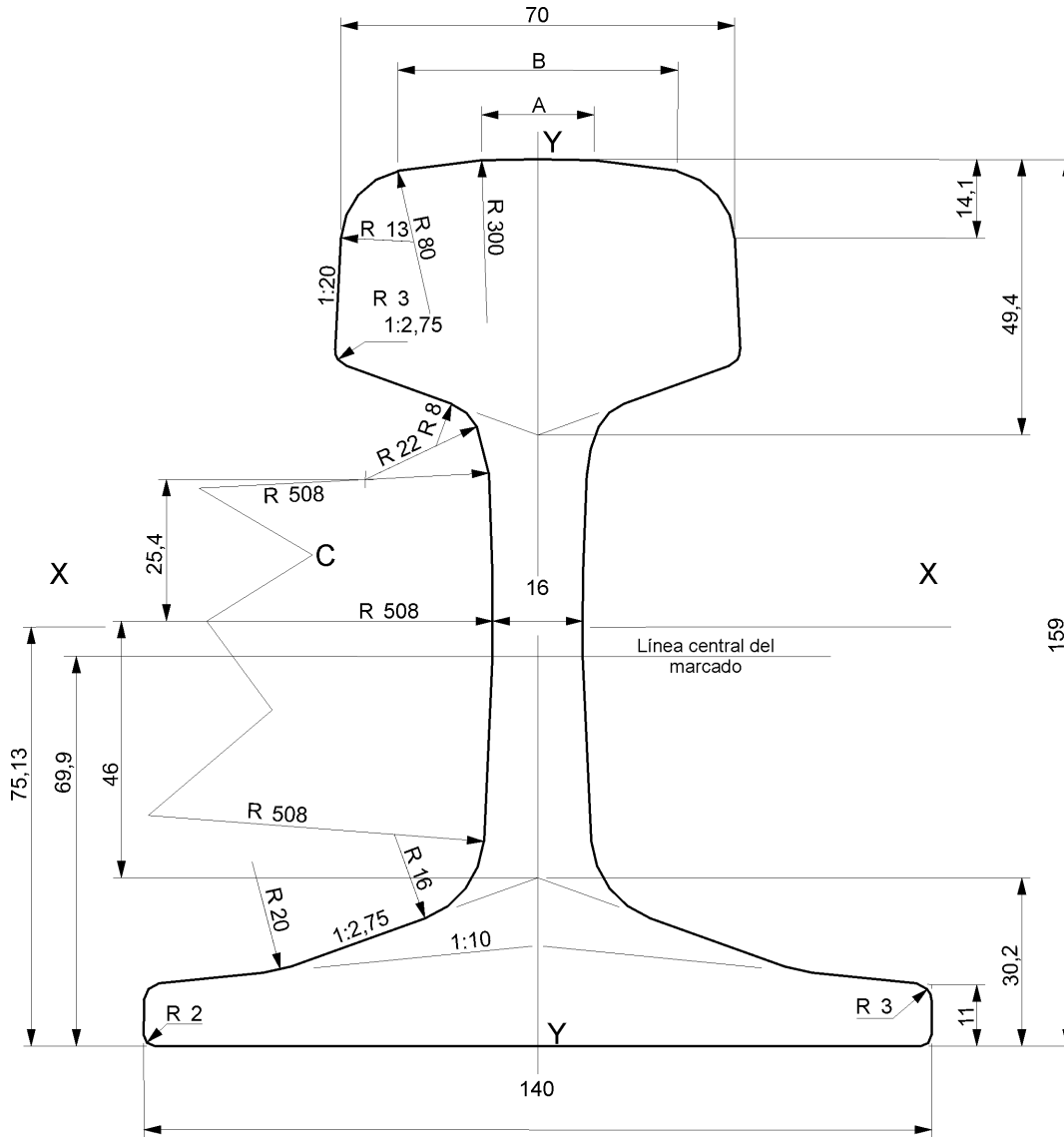
## Elementos residuales máximos

	Mo	Ni	Cu	Sn	Sb	Ti	Nb	Cu & 10 Sn		
200, 220, 260, 260 Mn	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,35
320 Cr	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Ni + Cu	< 0,16
350 HT	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,25
350 LHT	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Mo + Ni + Cu + V	< 0,20



ANEXO K2

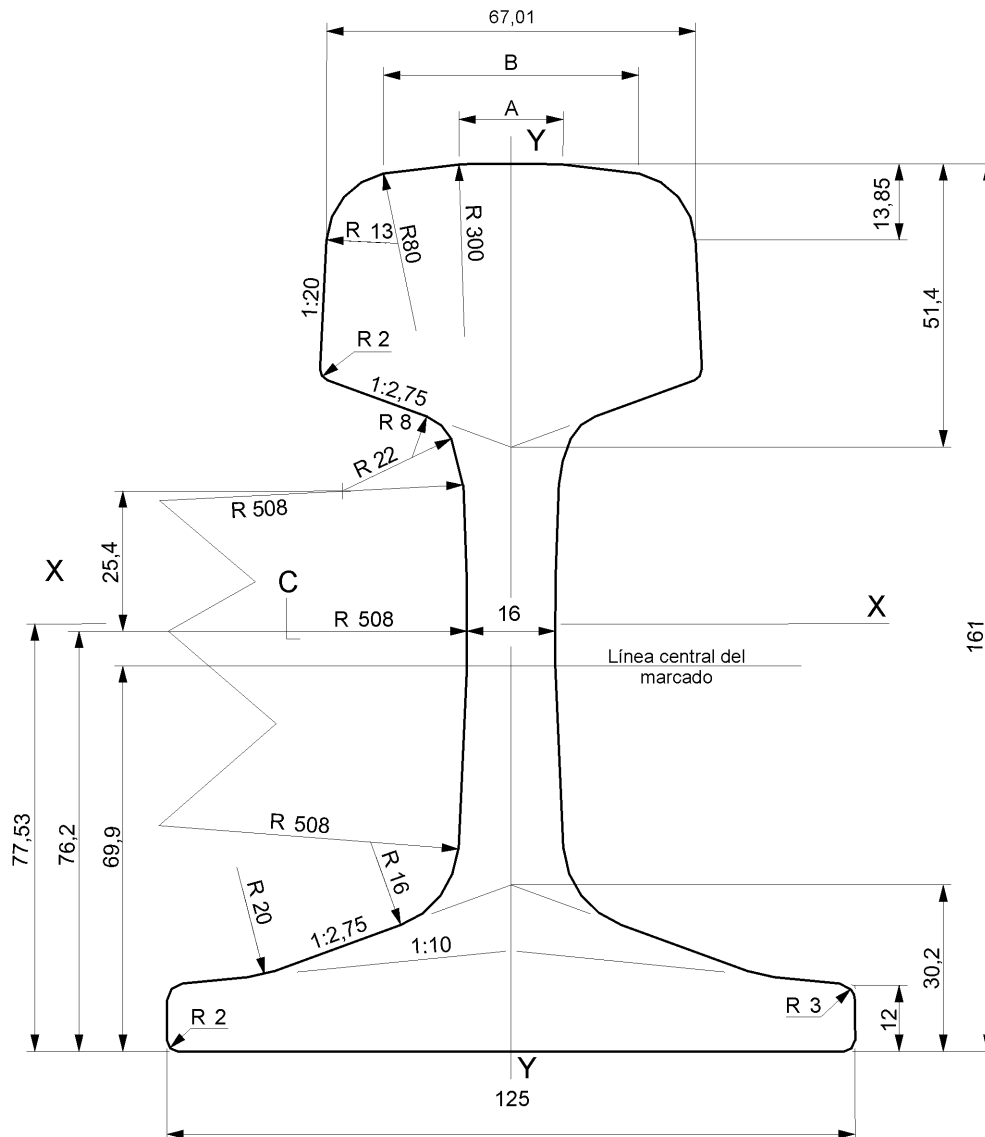
CARRILES VIGNOLE SIMÉTRICOS DE MASA SUPERIOR O IGUAL A 46 KG/M — PERFILES DE CARRIL



Sección transversal	69,77	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	54,77	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 337,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente: — cabeza	278,7	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente: — base	311,2	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	419,2	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	59,9	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,024  
                                       B = 49,727

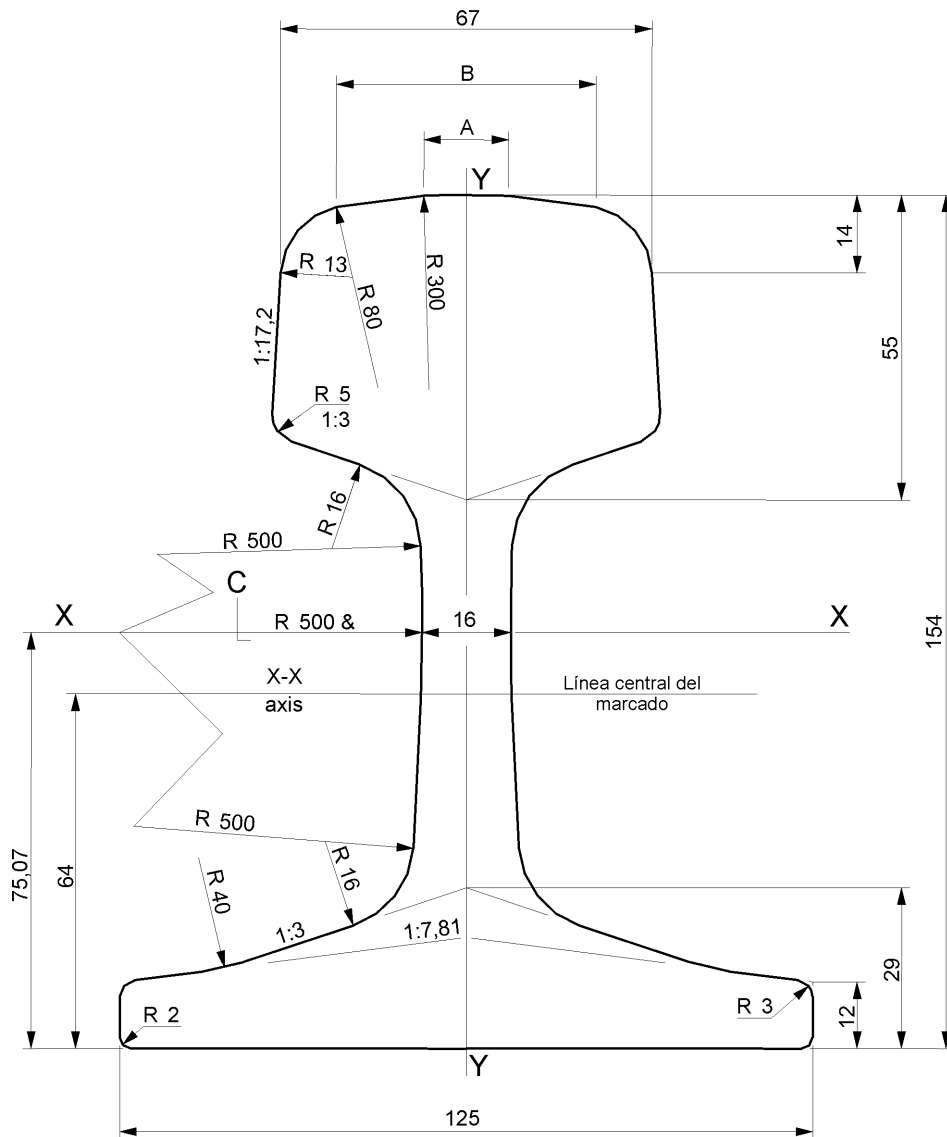
Perfil de carril 54 E1



Sección transversal	68,56	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	53,82	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 307	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente: — cabeza	276,4	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente: — base	297,6	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	341,5	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	54,6	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:	A =	18,946 mm
	B =	46,310 mm

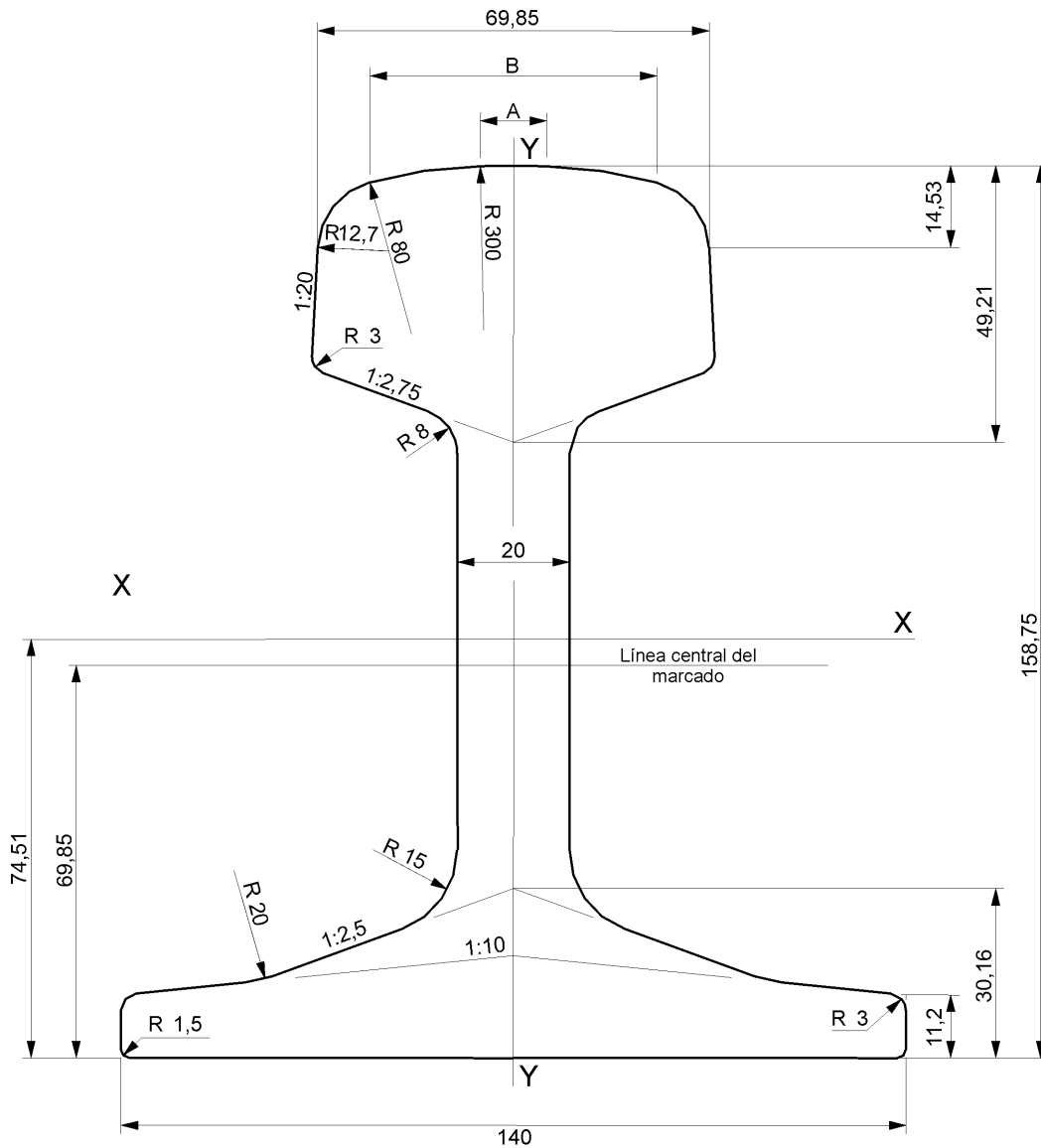
**Perfil de carril 54 E2**



Sección transversal	69,52	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	54,57	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 074	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente: — cabeza	262,8	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente: — base	276,3	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	354,8	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	56,8	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 15,267 mm  
                                   B = 46,835 mm

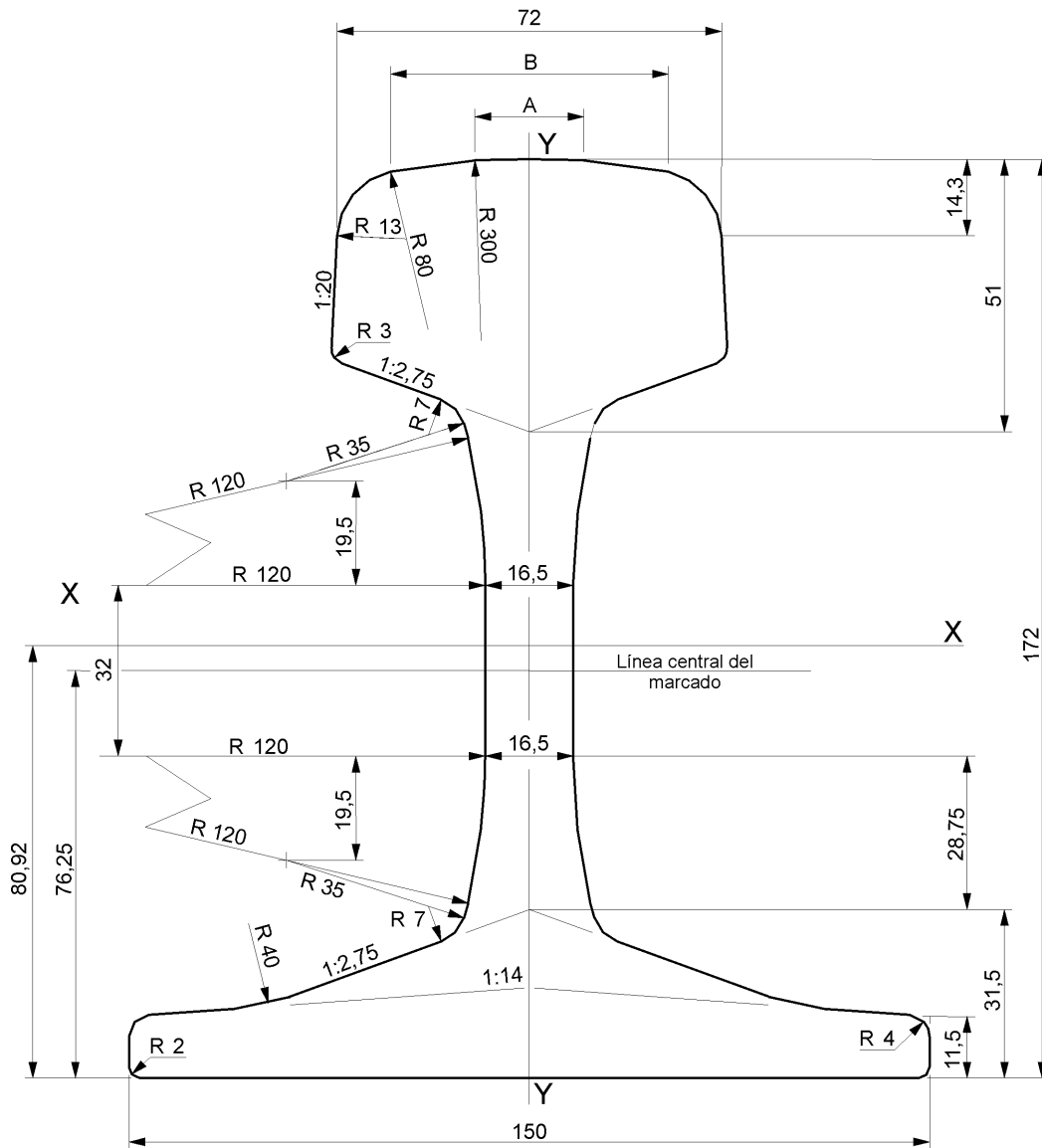
**Perfil de carril 54 E3**



Sección transversal	71,69	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	56,3	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 321	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente: — cabeza	275,5	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente: — base	311,5	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	421,6	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	60,2	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:	A =	11,787 mm
	B =	51,235 mm

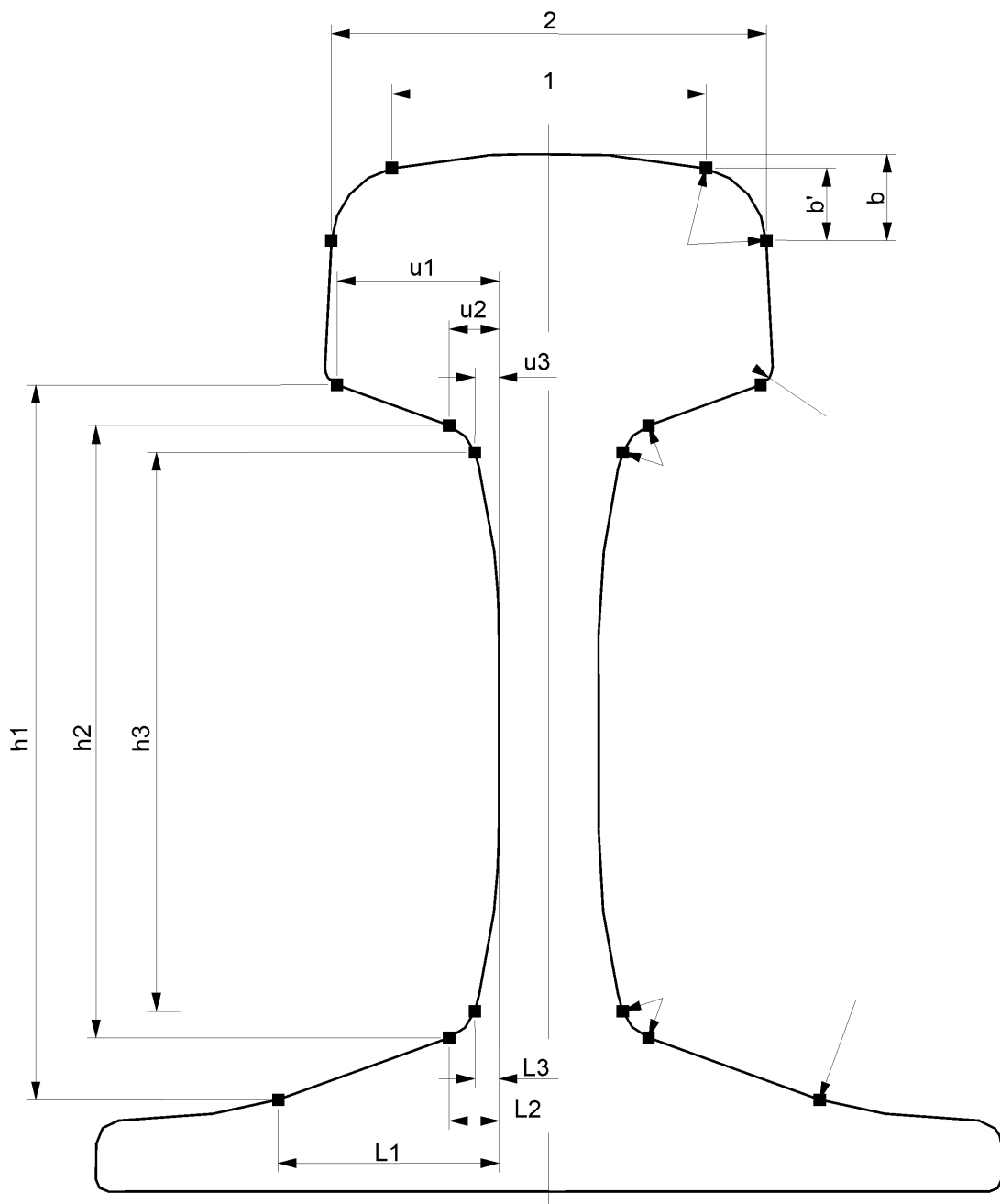
**Perfil de carril 56 E1**



Sección transversal	76,70	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	60,21	kg/m
Momento de inercia eje x-x	3 038,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente: — cabeza	333,6	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente: — base	375,5	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	512,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	68,3	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,456  
                                       B = 52,053

**Perfil de carril 60 E1**



■ = punto de transición 0,01 mm.

**Principales referencias de transición de carril**

## Referencias de transición de carril

Referencia	Perfil de carril				
	54 E1	54 E2	54 E3	56 E1	60 E1
1	49,73	46,31	46,84	51,23	52,05
2	70,00	67,01	67,00	69,85	72,00
b	14,10	13,85	14,00	14,53	14,30
b <sup>1</sup>	12,04	12,08	11,92	11,61	12,00
h1	107,75	107,16	93,90	107,36	118,57
h2	92,25	92,25	83,20	92,16	101,50
h3	66,04	66,04	54,58	70,54	87,06
l1	35,92	34,97	32,13	33,01	36,61
l2	12,02	12,02	12,41	9,87	8,25
l3	1,54	1,54	1,52	0	3,20
u1	26,03	25,36	23,57	23,92	26,83
u2	7,30	7,30	11,18	5,27	8,25
u3	0,69	0,69	0,24	0	3,20

## ANEXO L1

**CARRILES DE APARATOS DE VÍA UTILIZADOS CONJUNTAMENTE CON CARRILES VIGNOLE SIMÉTRICOS DE MASA SUPERIOR O IGUAL A 46 KG/M — ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL ACERO**

En el cuadro 1 se enumeran las ocho clases de acero. Las cinco gamas de dureza de las clases de acero se ajustarán a las indicadas en el cuadro 1.

Cuadro 1

**Clases de acero**

Clase <sup>(1)</sup>	Gama de dureza (HBW)	Descripción	Líneas de marcado
200	200-240	Carbono-manganeso (C-Mn)	Sin líneas de marcado
220	220-260	Carbono-manganeso (C-Mn)	_____
260	260-300	Carbono-manganeso (C-Mn)	_____ _____
260 X	260-300	Carbono-manganeso-cromo (C-Mn-Cr)	_____ _____ _____
260 Mn	260-300	Carbono-manganeso (C-Mn)	_____ _____
320 Cr	320-360	Aleación (1 % Cr)	_____ _____ _____
350 HT	350-390 <sup>(2)</sup>	Carbono-manganeso (C-Mn) termotratado	_____ _____ _____
350 LHT	350-390 <sup>(2)</sup>	Baja aleación, termotratado	_____ _____ _____

<sup>(1)</sup> Véase el cuadro 2 de composición química y propiedades mecánicas.

<sup>(2)</sup> Si la dureza supera 390 HBW pero es inferior a 400 HBW, el carril es aceptable siempre que se confirme que la microestructura del carril es perlítica.



Cuadro 2a

## Composición química/propiedades mecánicas

Muestra de acero		% en masa									10 <sup>-4</sup> % (ppm) max		Rm min.	Min. elong.	Dureza HBW
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max	V max	N max	O	H	N/mm	%	Plano de rodadura
200	Líquido	0,40/0,60	0,15/0,58	0,70/1,20	0,035	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	3,0 O bien			
	Sólido	0,38/0,62	0,13/0,60	0,65/1,25	0,040	0,008/0,040	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200/240
220	Líquido	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20 O bien	3,0 O bien			
	Sólido	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20	3,0	770	12	220/260
260	Líquido	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260X	Líquido	0,40/0,60	0,20/0,45	1,20/1,60	0,025	0,008/0,030	0,40/0,60	0,004	< 0,06	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,40/0,60	0,20/0,45	1,20/1,60	0,030	0,008/0,030	0,40/0,60	0,004	< 0,06	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260 Mn	Líquido	0,55/0,75	0,15/0,60	1,30/1,70	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,53/0,77	0,15/0,60	1,25/1,75	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
320 Cr	Líquido	0,60/0,80	0,50/1,10	0,80/1,20	0,020	0,008/0,025	0,80/1,20	0,004	0,18	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,58/0,82	0,48/1,12	0,75/1,25	0,025	0,008/0,030	0,75/1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1 080	9	320/360
350 HT	Líquido	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	< 0,10	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390
350 LHT	Líquido	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,30 max	0,004	0,030	0,009	20 O bien	2,5 O bien			
	Sólido	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,30 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

X = Nivel máximo Re = Elemento residual

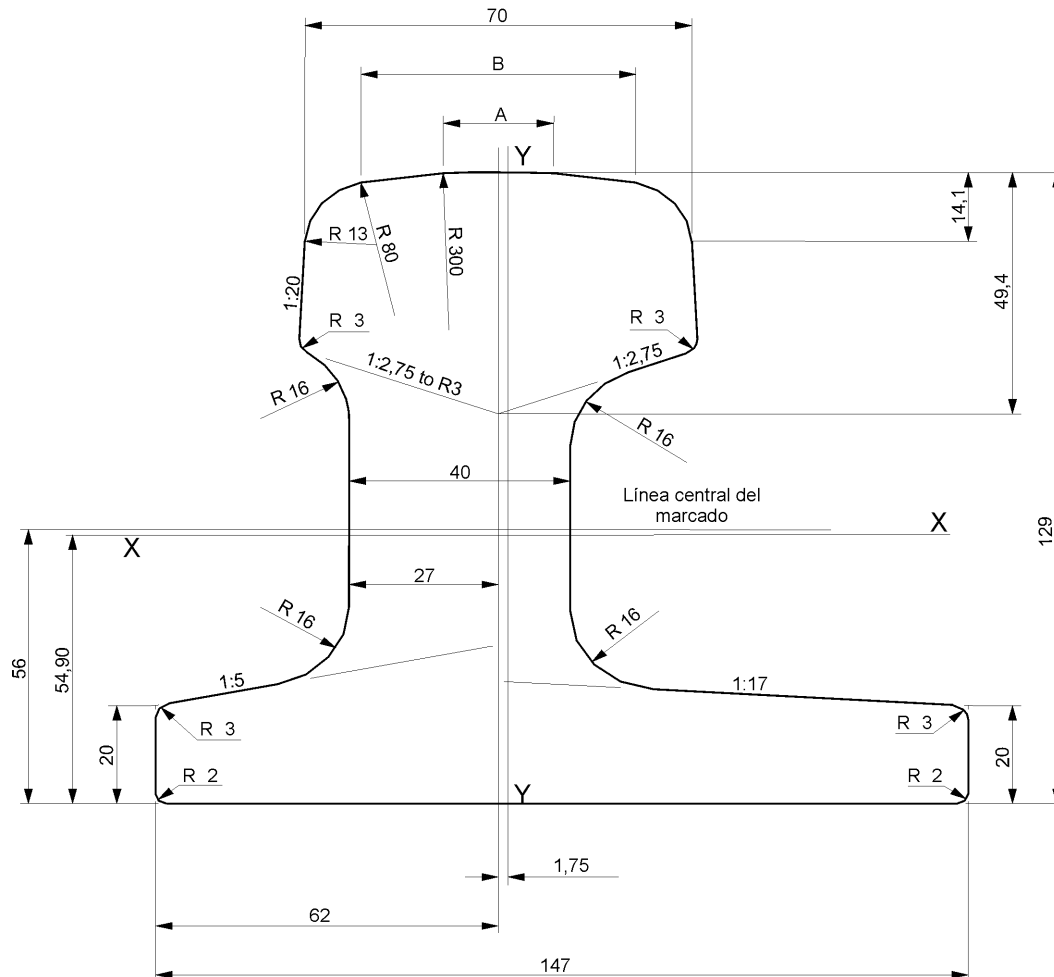
Cuadro 2b

**Elementos residuales máximos**

	Cr	Mo	Ni	Cu	Sn	Sb	Ti	Nb	Cu & 10 Sn		
200, 220, 260, 260Mn	0,15	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,35
320 Cr, 260X	—	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Ni + Cu	< 0,16
350 HT	0,10	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,25
350 LHT	—	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Mo + Ni + Cu + V	< 0,20

## ANEXO L2

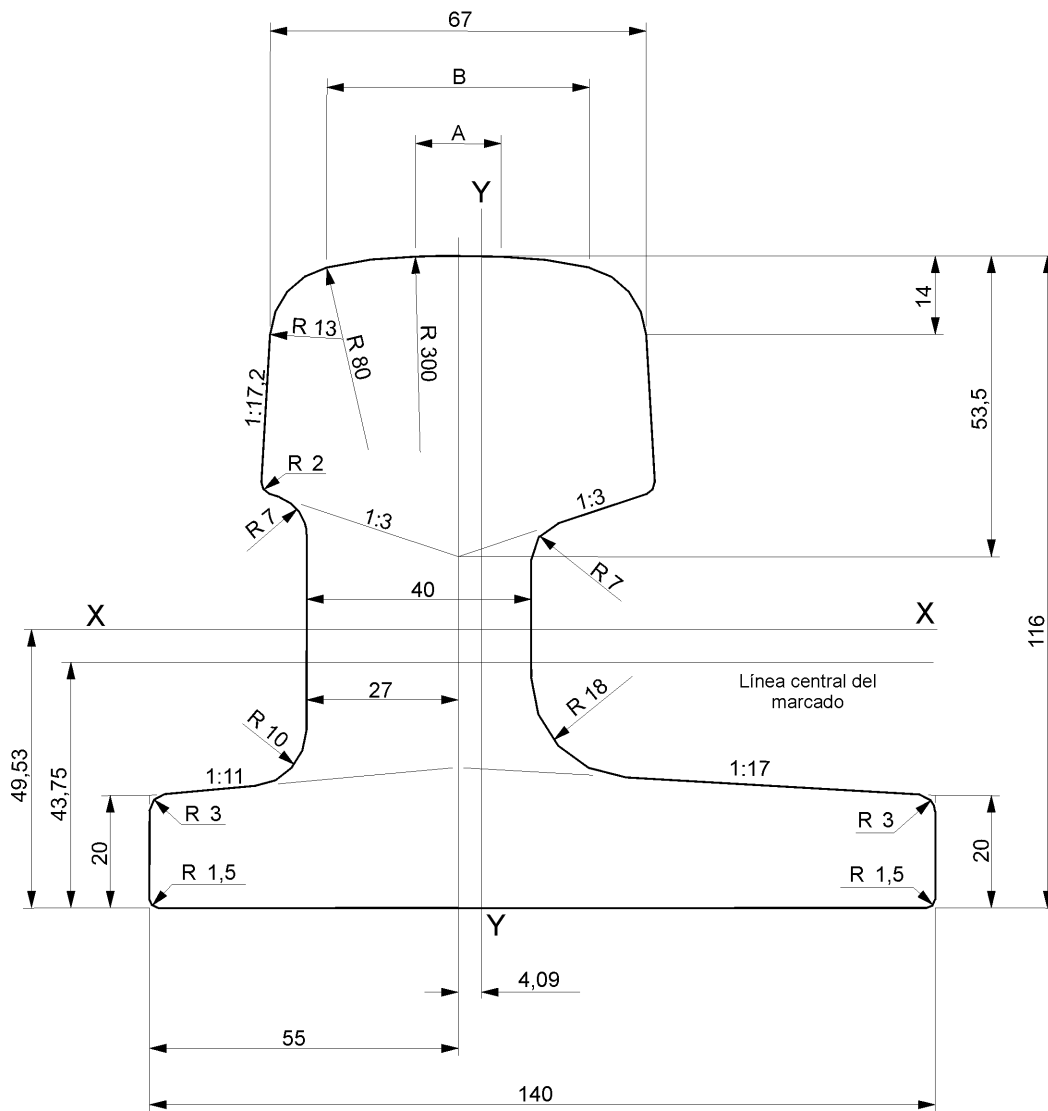
**CARRILES DE APARATOS DE VÍA UTILIZADOS CONJUNTAMENTE CON CARRILES VIGNOLE  
SIMÉTRICOS DE MASA SUPERIOR O IGUAL A 46 KG/M — PERFILES DE CARRIL**



Sección transversal	87,83	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	68,95	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 544,0	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	208,4	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	281,3	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	767,6	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	120,4	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	92,2	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,025 mm  
                                   B = 49,727 mm

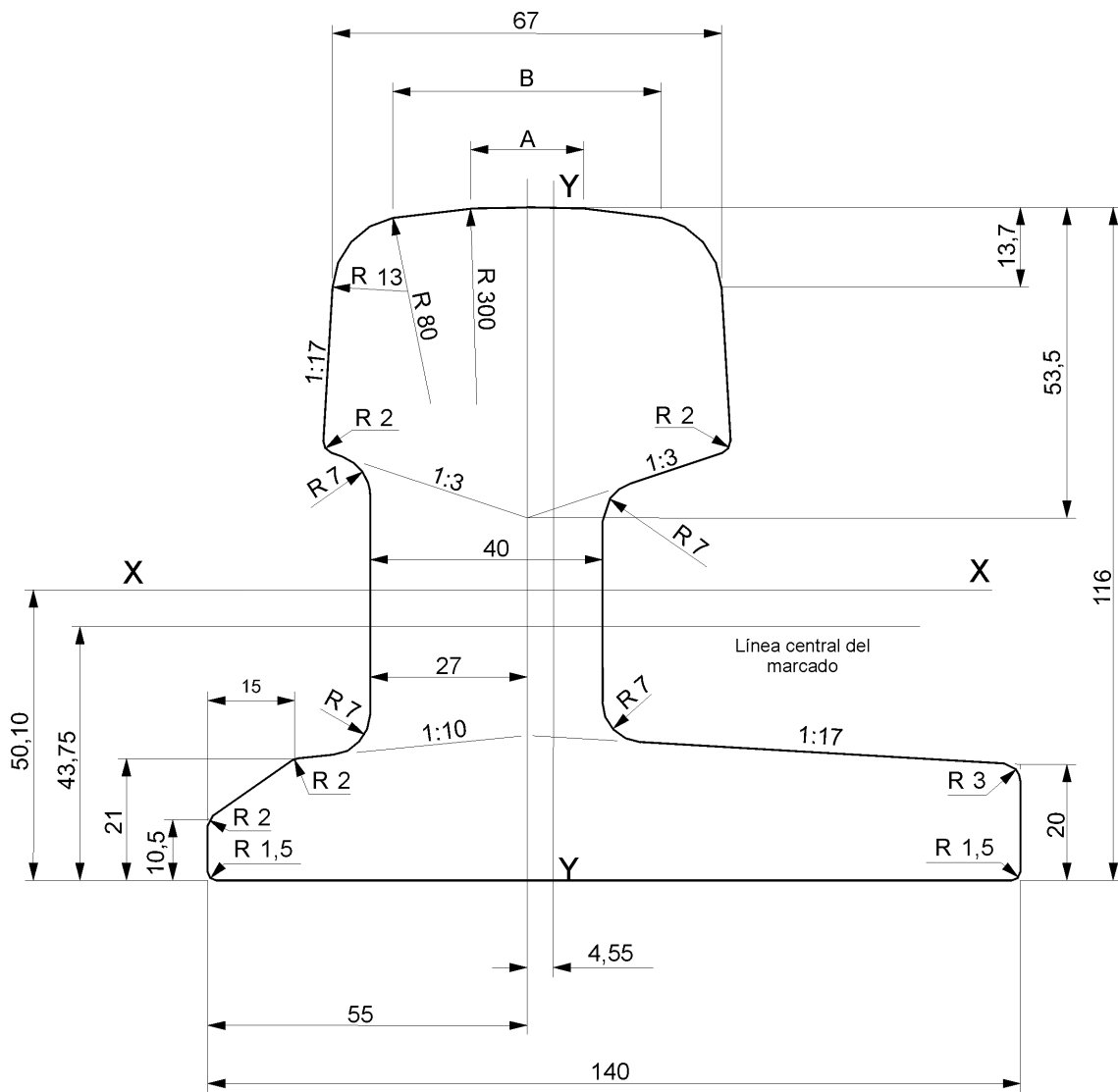
**Perfil de carril 54 E1 A1**



Sección transversal	80,43	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	63,14	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 098,4	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	165,3	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	221,7	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	681,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	115,4	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	84,3	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 15,267 mm  
B = 46,835 mm

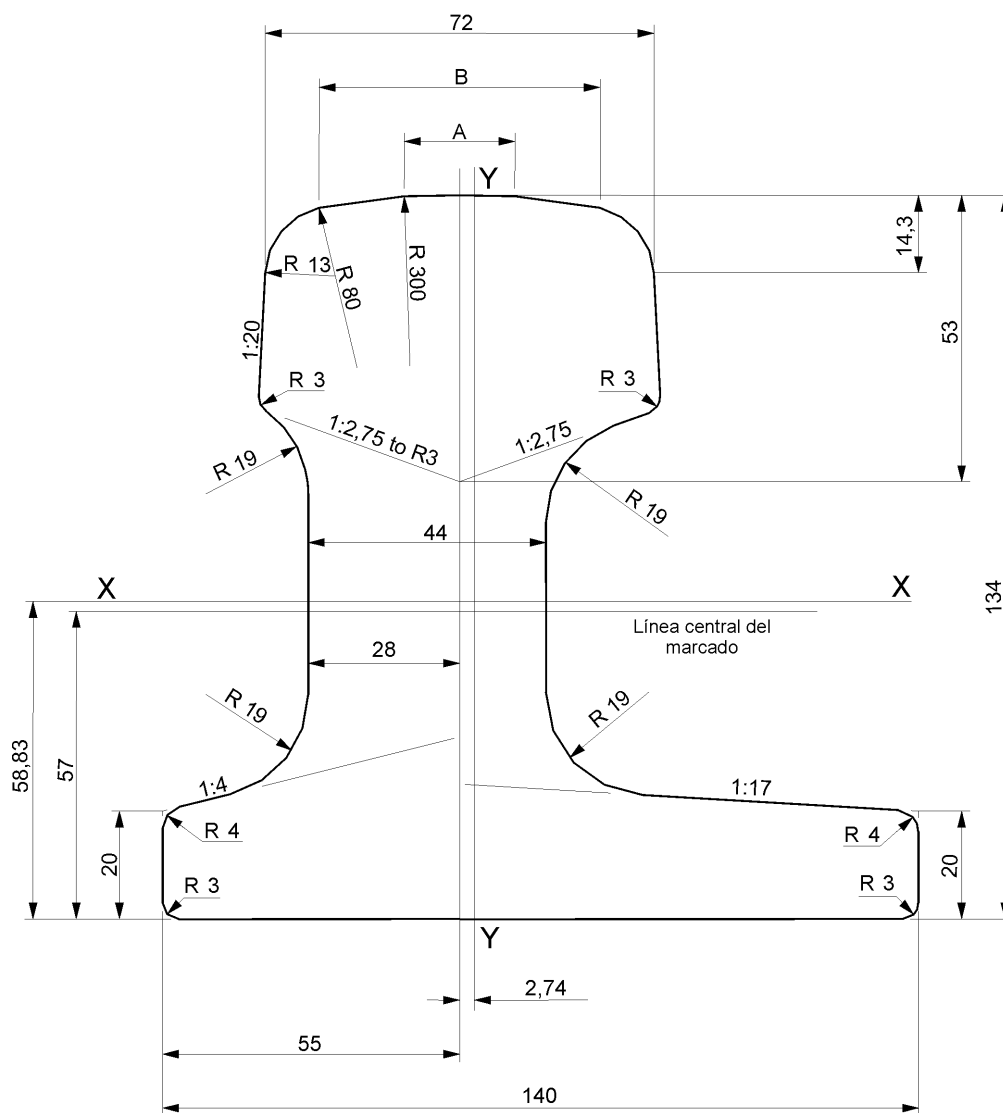
#### Perfil de carril 49 E1 A1



Sección transversal	79,18	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	62,15	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 091,5	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	165,6	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	217,9	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	658,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	110,7	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	81,9	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 19,514 mm  
                                       B = 46,232 mm

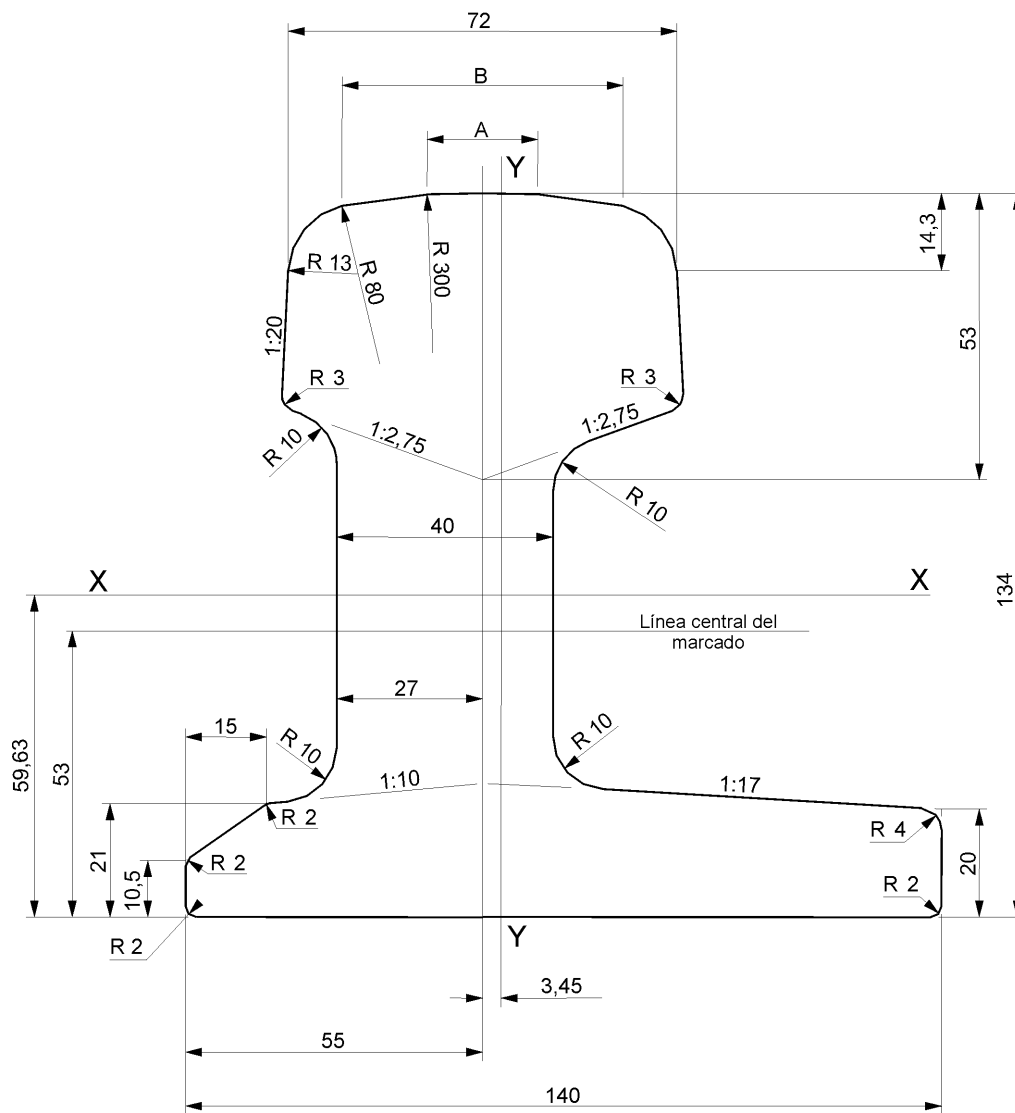
**Perfil de carril 49 E1 A2**



Sección transversal	92,95	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	72,97	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 726,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	229,7	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	293,5	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	741,2	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	128,4	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	90,1	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,456 mm  
                                   B = 52,053 mm

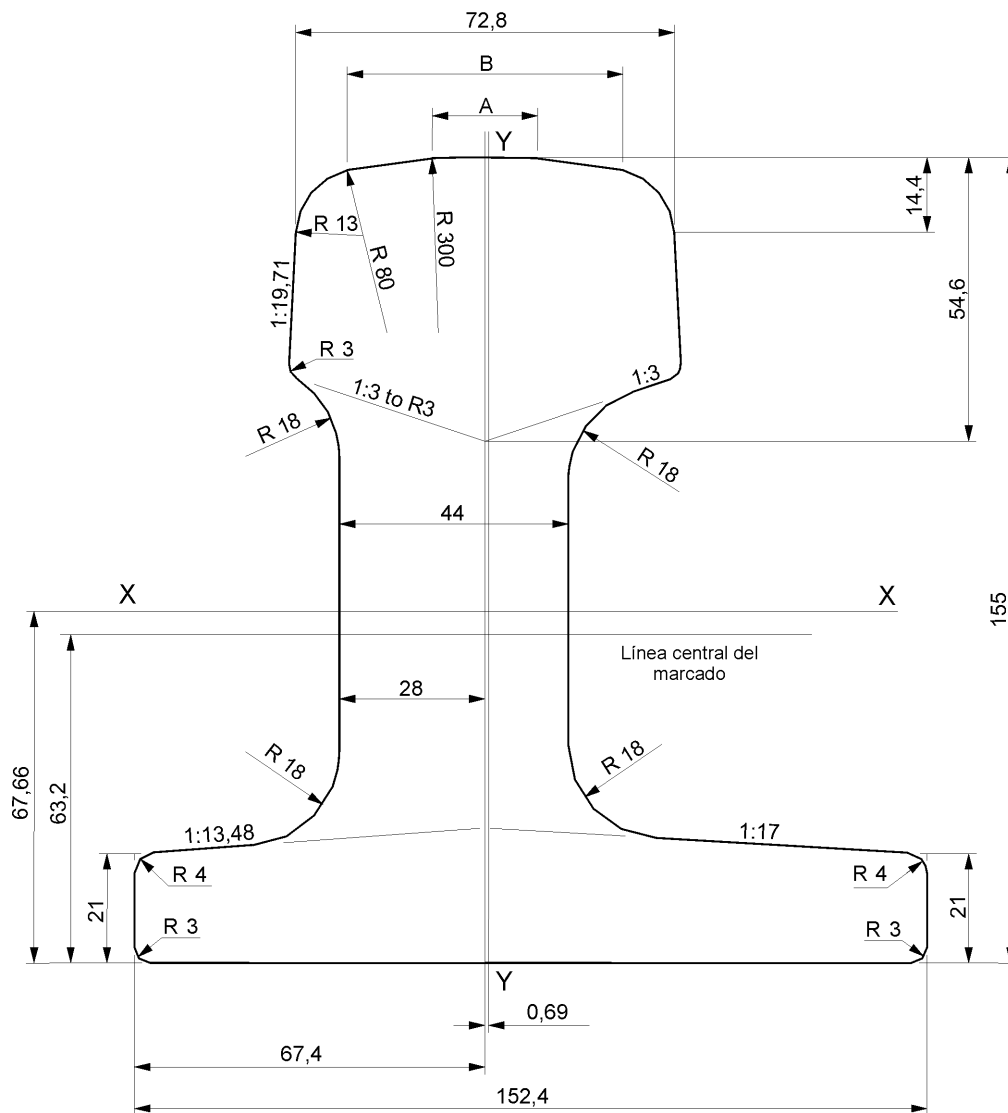
#### Perfil de carril 60 E1 A1



Sección transversal	87,95	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	69,04	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 688,2	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	227,0	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	283,1	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	695,6	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	119,0	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	85,3	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,456 mm  
                                   B = 52,053 mm

**Perfil de carril 60 E1 A2**

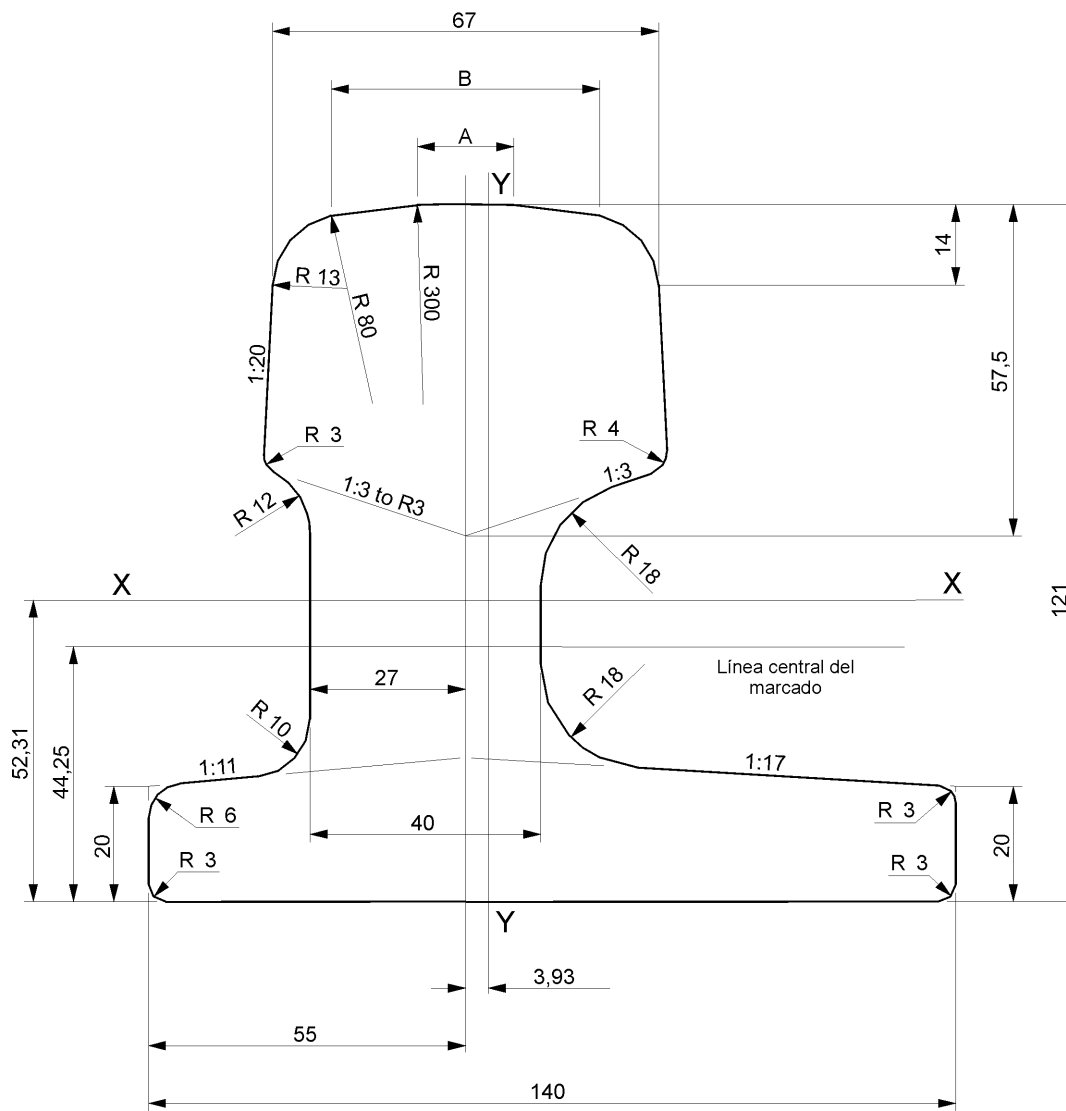


Sección transversal	106,54	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	83,64	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 722,8	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	311,7	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	402,4	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	897,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	131,8	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	106,4	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 20,290 mm  
B = 53,033 mm

### Perfil de carril 60 E1 A3

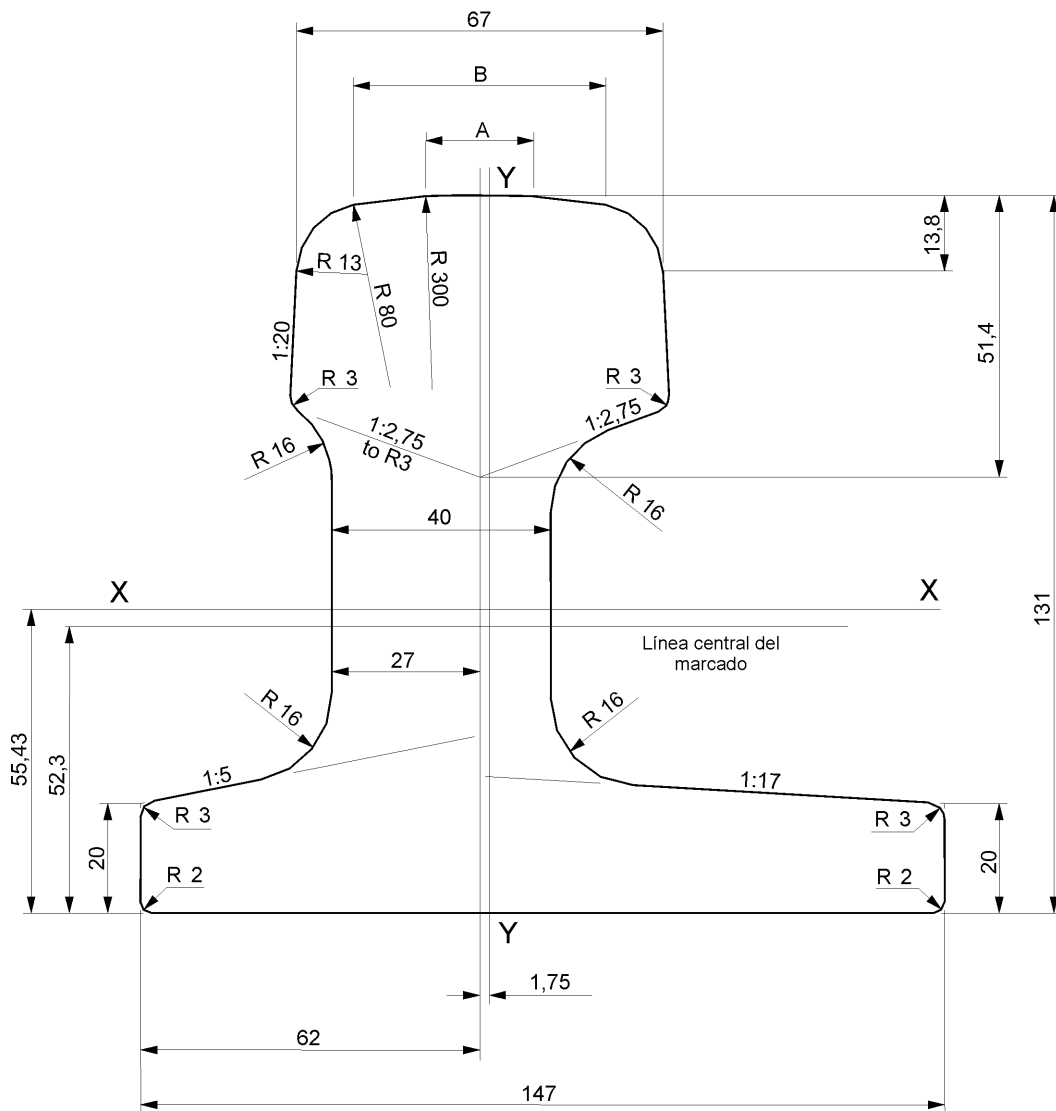




Sección transversal	83,85	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	65,82	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 244,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	181,1	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	237,9	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	692,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	117,5	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	85,4	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 16,703 mm  
B = 46,617 mm

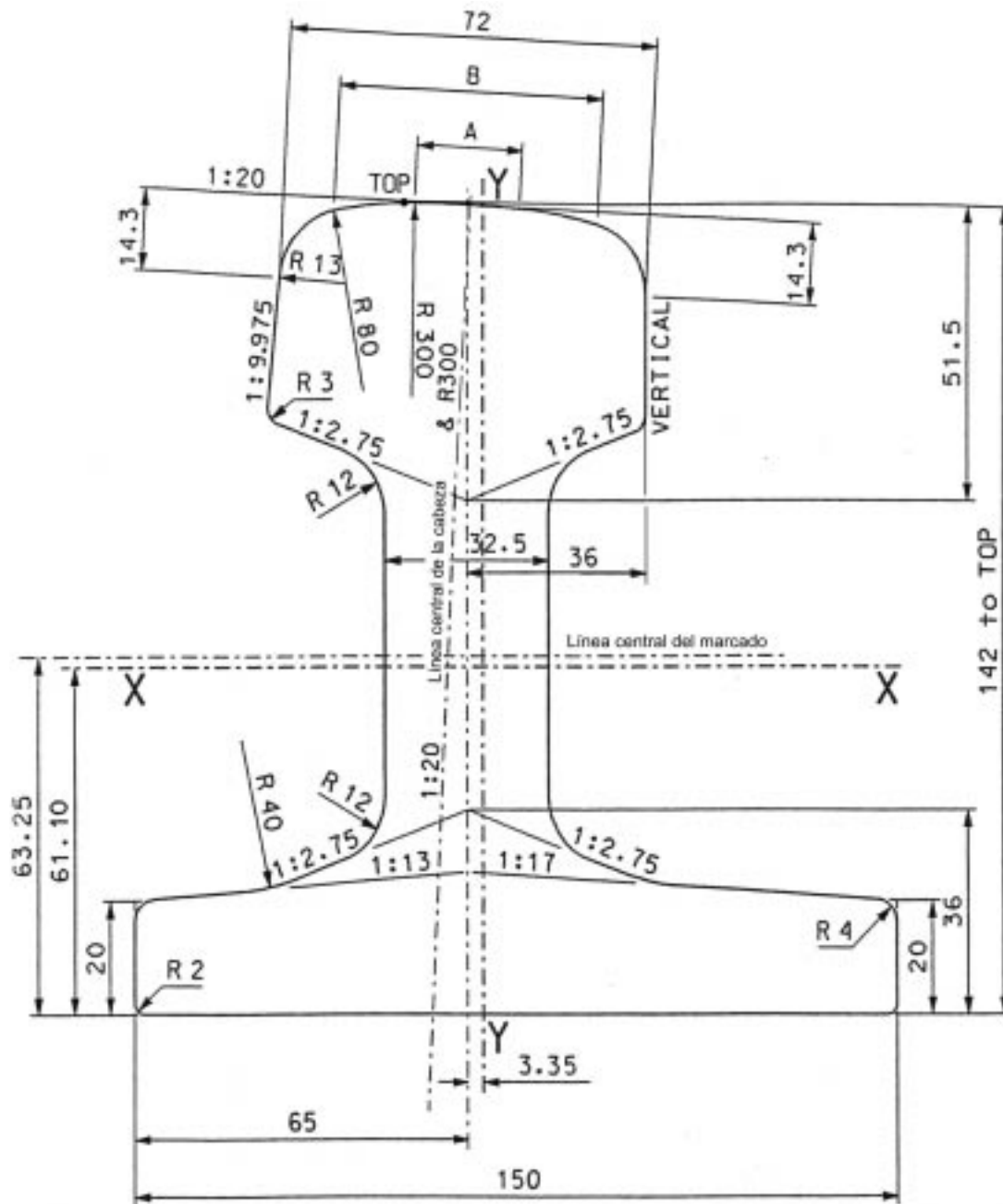
#### Perfil de carril 54 E1 A2



Sección transversal	88,22	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	69,25	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 587,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	210,0	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	286,4	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	761,7	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	119,5	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	91,5	cm <sup>3</sup>

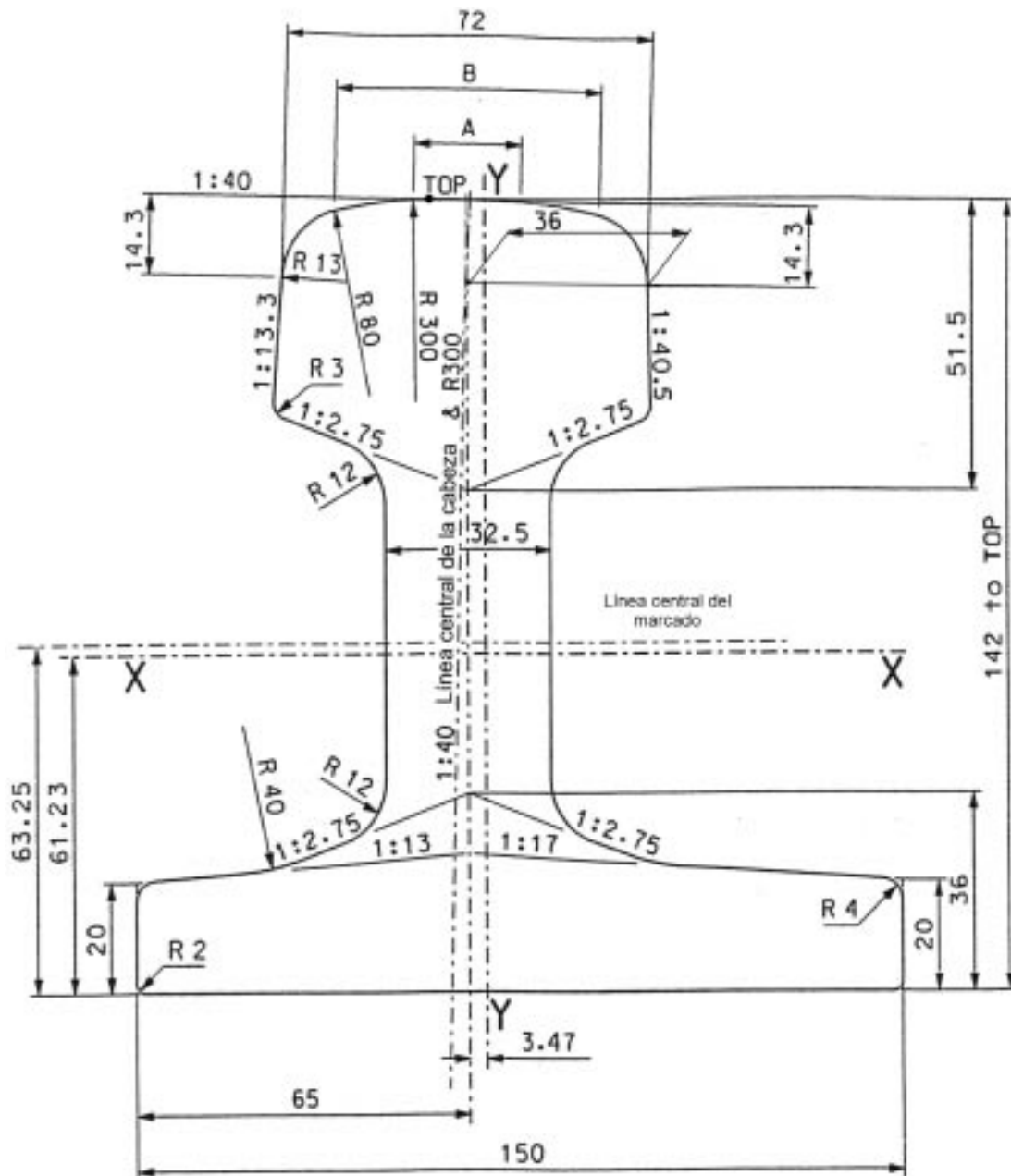
Medidas indicativas: A = 19,721 mm  
B = 46,188 mm

#### Perfil de carril 54 E2 A1



Sección transversal	88,93	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	69,81	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 024,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	250,3	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	331,4	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	764,2	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	111,8	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	93,6	cm <sup>3</sup>

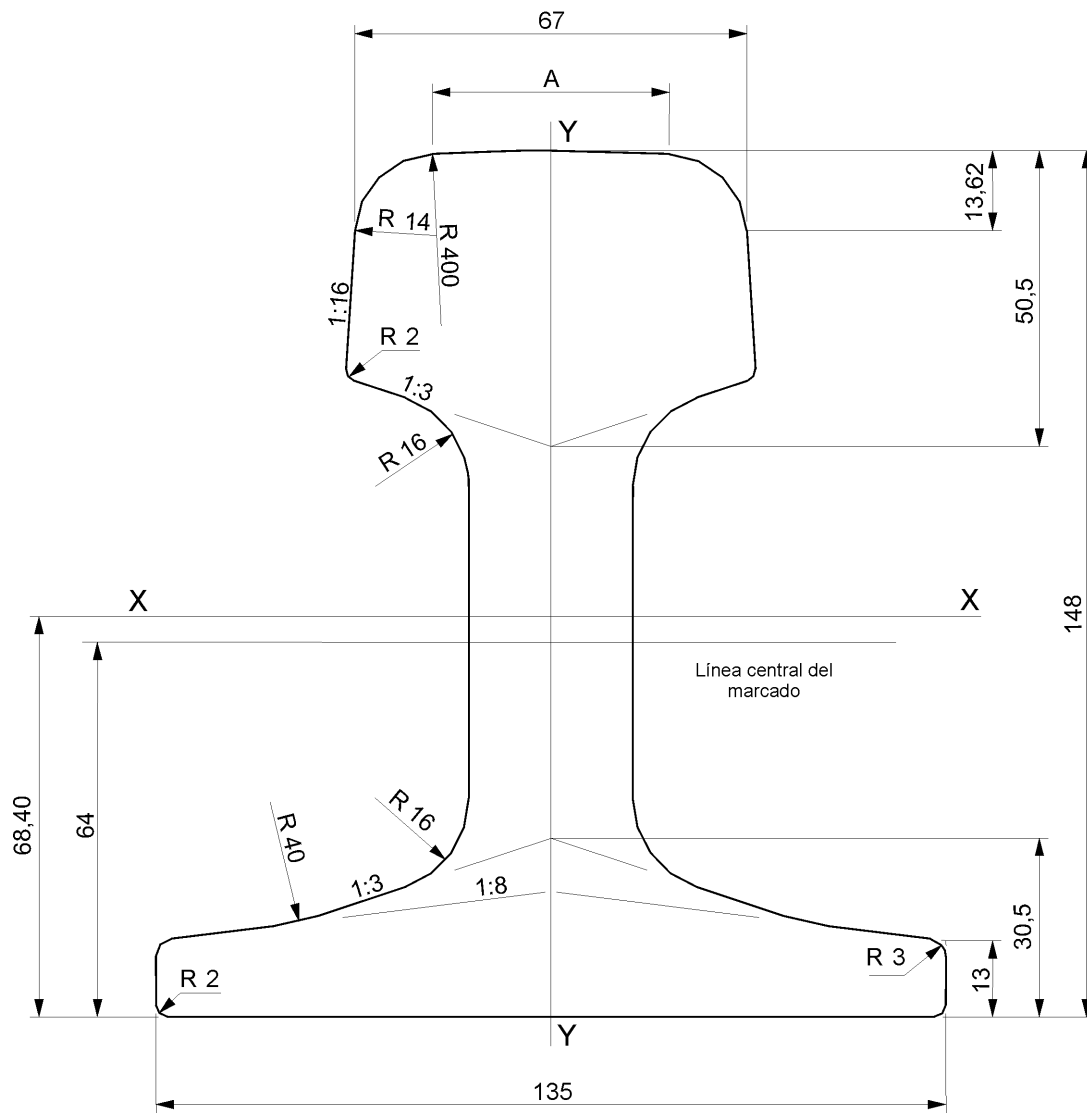
Medidas indicativas: A = 20,456 mm  
B = 52,053 mm



Sección transversal	89,10	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	69,94	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 034,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	251,8	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	332,5	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	764,2	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y izquierda	111,6	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente eje y-y derecha	93,7	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 20,456 mm  
B = 52,053 mm

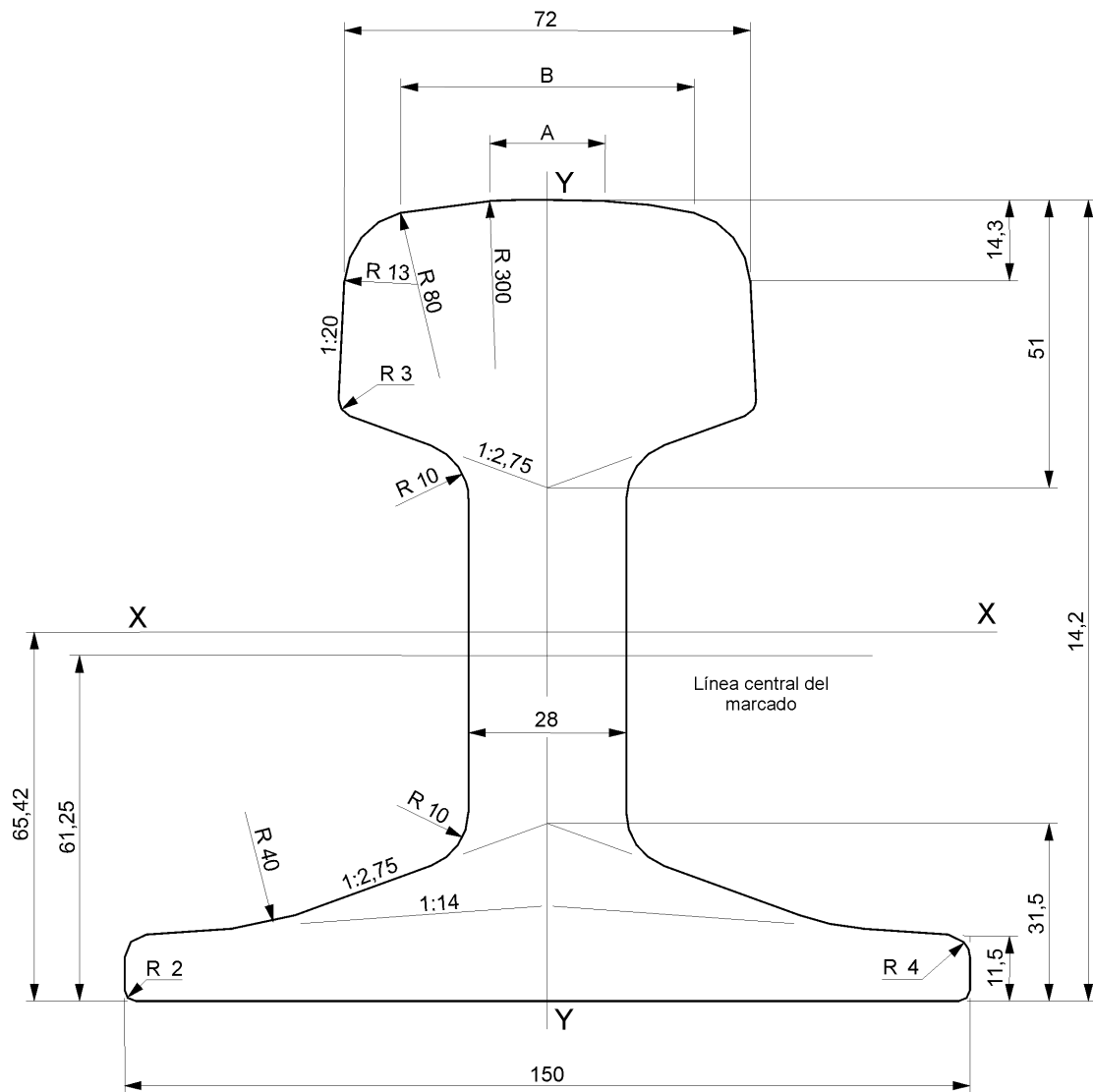
Perfil de carril 60 E1 A5



Sección transversal	77,66	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	60,96	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 997,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	250,9	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	292,0	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	437,8	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	64,9	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 40,471 mm

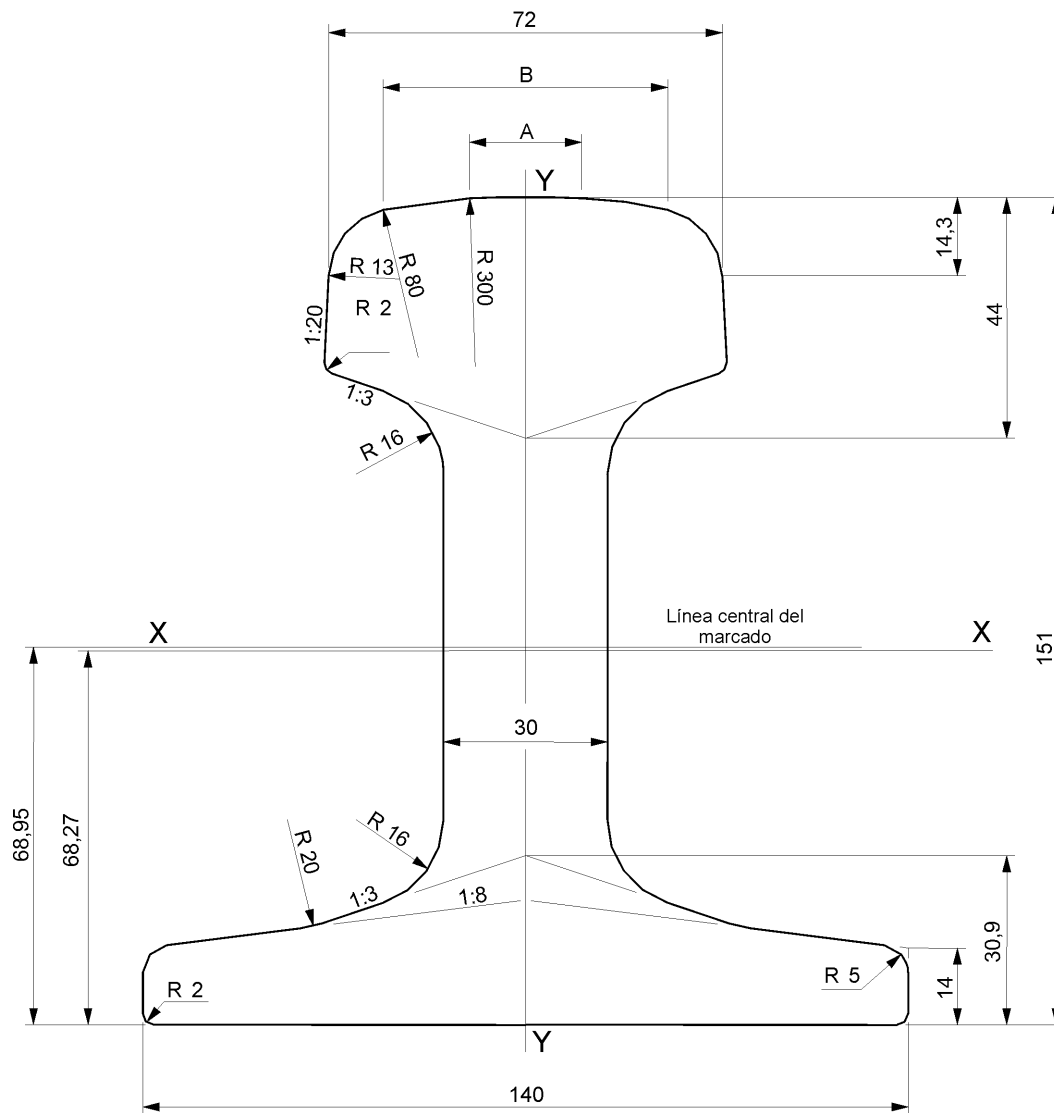
**Perfil de carril 50 E1 T1**



Sección transversal	77,84	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	61,11	kg/m
Momento de inercia eje x-x	1 866,5	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	243,7	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	285,3	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	519,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	69,3	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 20,456 mm  
B = 52,053 mm

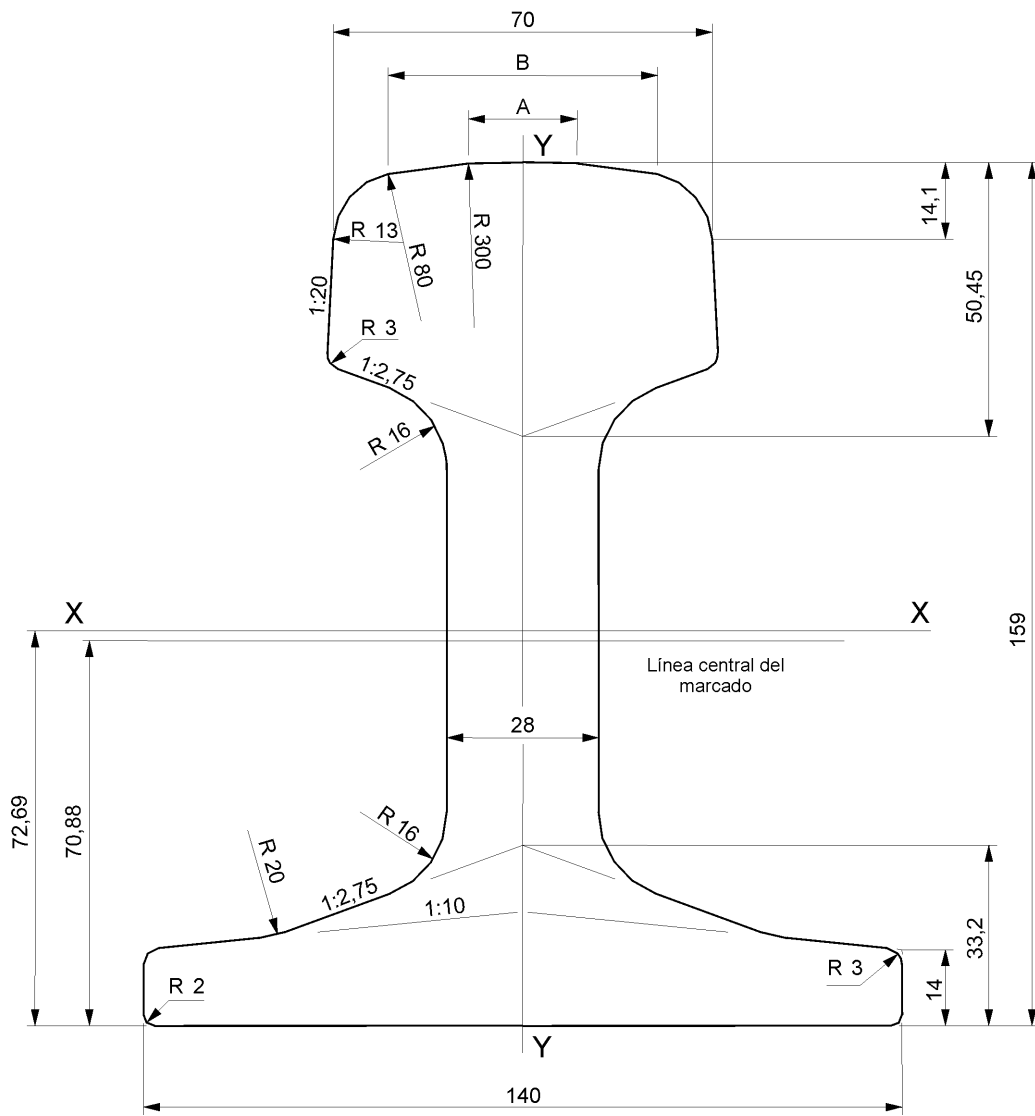
#### Perfil de carril 60 E1 T1



Sección transversal	80,22	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	62,97	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 166,0	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	261,8	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	317,3	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	493,2	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	70,5	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,456 mm  
                                   B = 52,053 mm

#### Perfil de carril 50 E2 T1

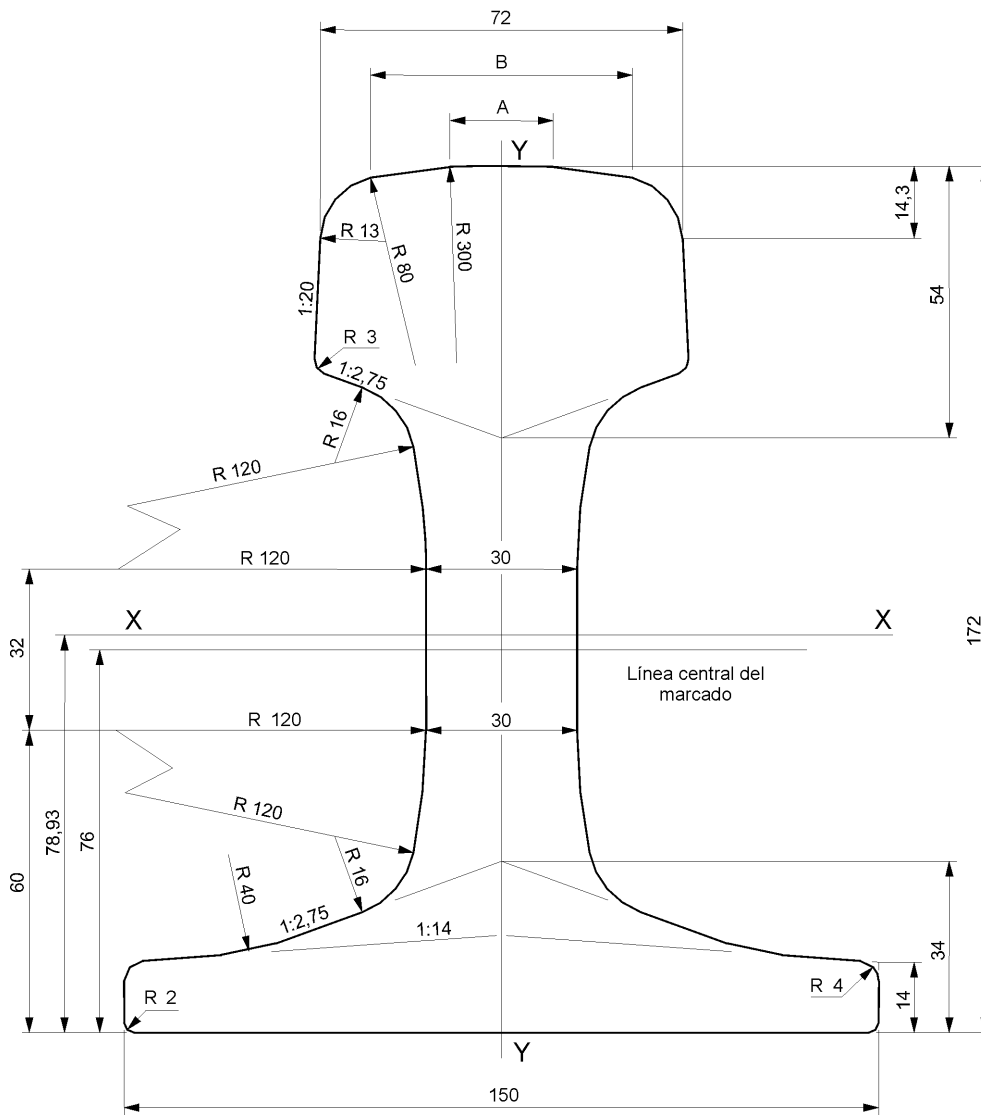


Sección transversal	83,32	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	65,40	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 513,8	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	291,3	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	345,8	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	504,1	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	72,0	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 20,025 mm  
B = 49,727 mm

#### Perfil de carril 54 E1 T1

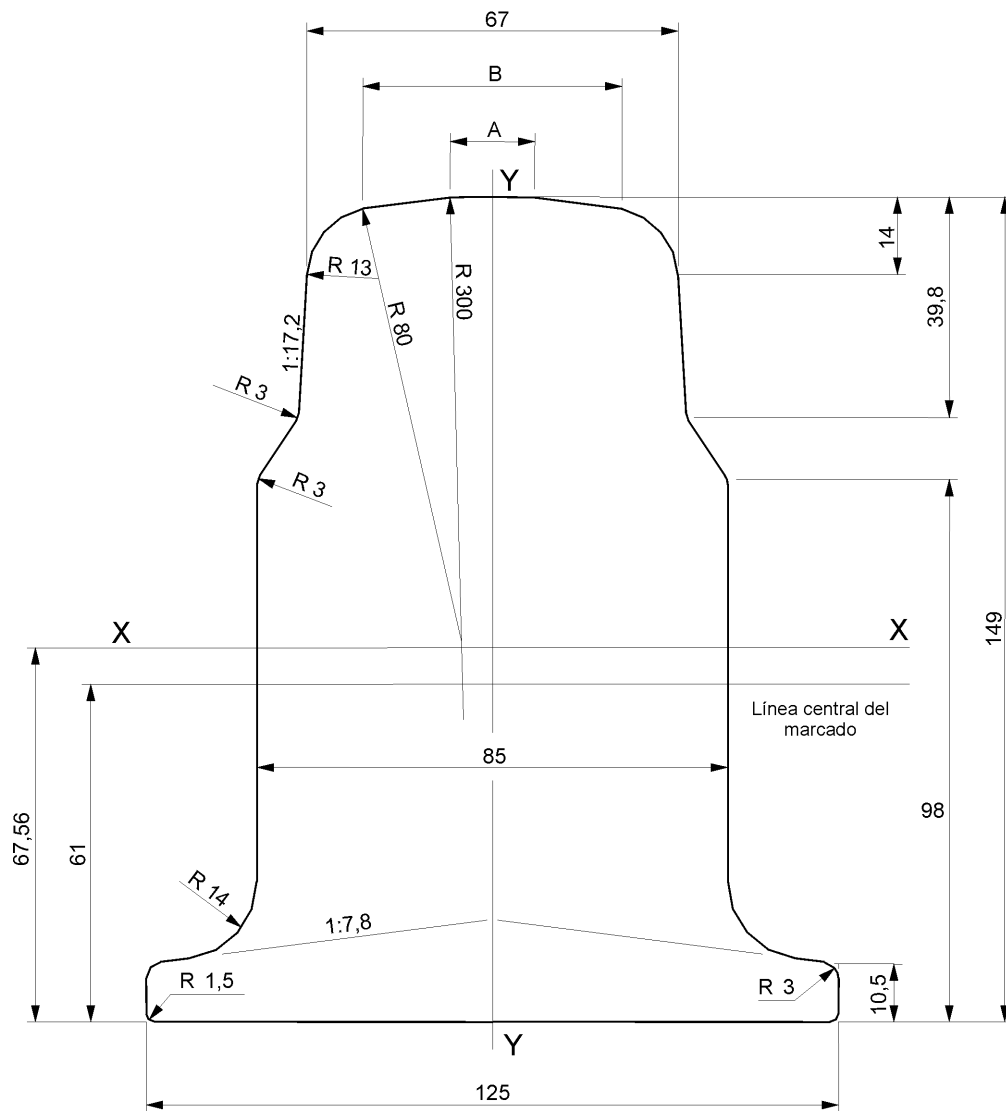




Sección transversal	94,57	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	74,24	kg/m
Momento de inercia eje x-x	3 301,4	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	354,7	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	418,3	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	615,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	82,0	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,456 mm  
                                       B = 52,053 mm

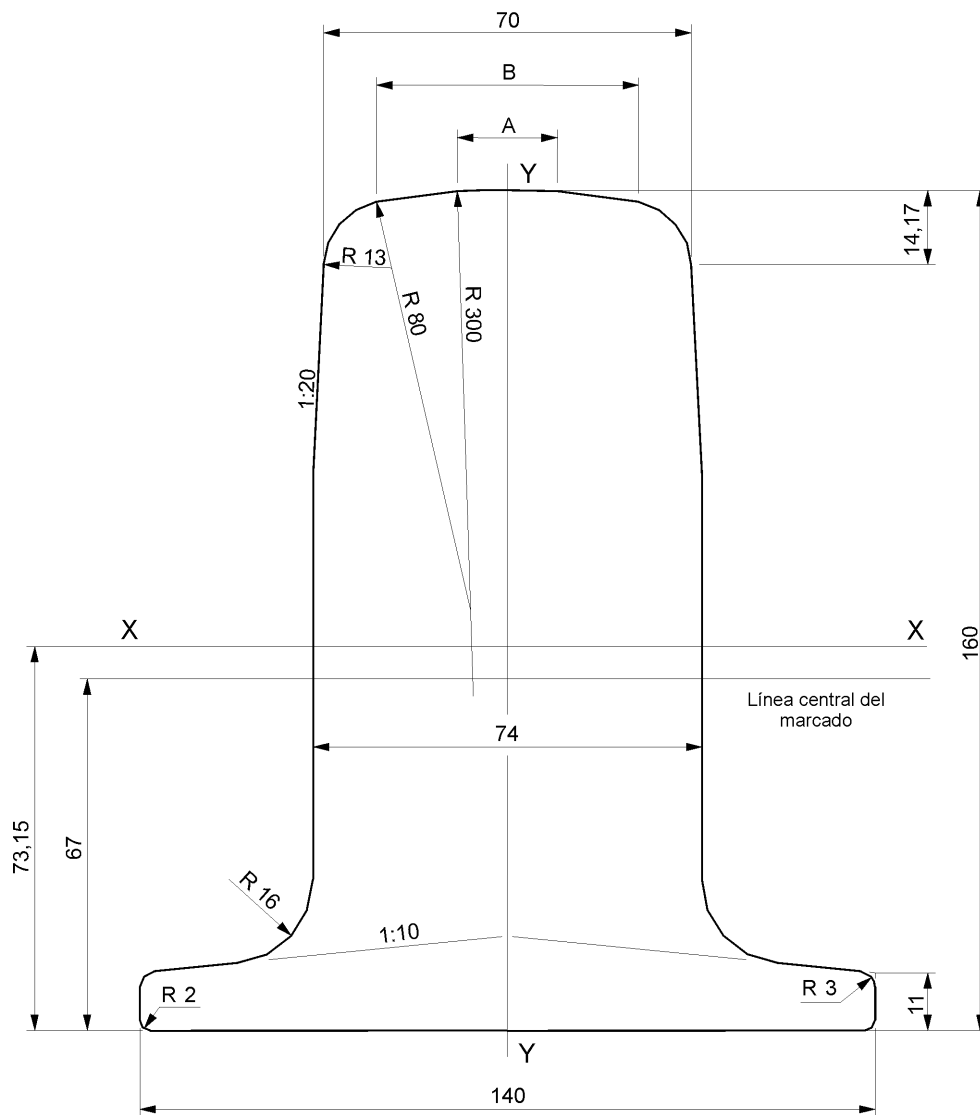
**Perfil de carril 60 E1 T2**



Sección transversal	123,00	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	96,55	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 234,0	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	274,3	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	330,6	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	779,9	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	124,8	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 15,267 mm  
B = 46,835 mm

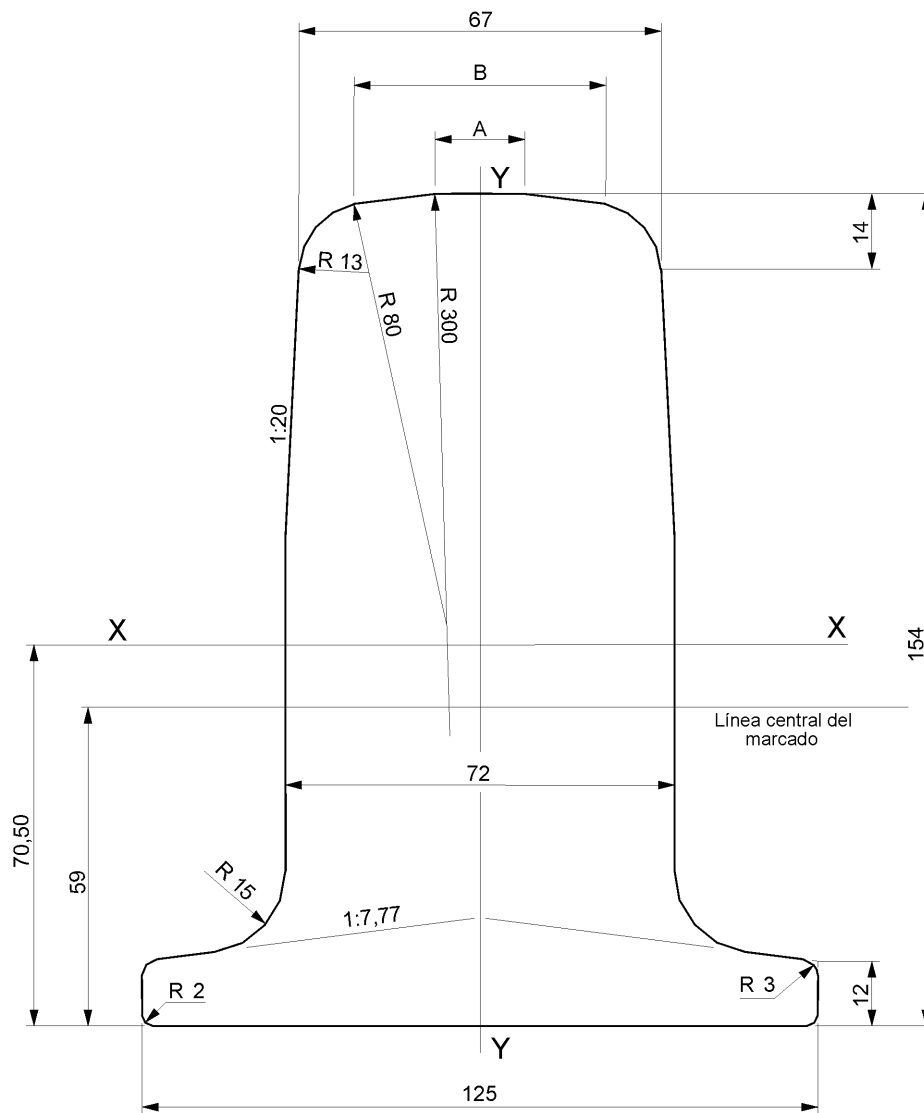
#### Perfil de carril 49 E1 F1



Sección transversal	124,83	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	98,00	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 818,5	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	324,5	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	385,3	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	762,4	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	108,9	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas: A = 19,045 mm  
B = 49,866 mm

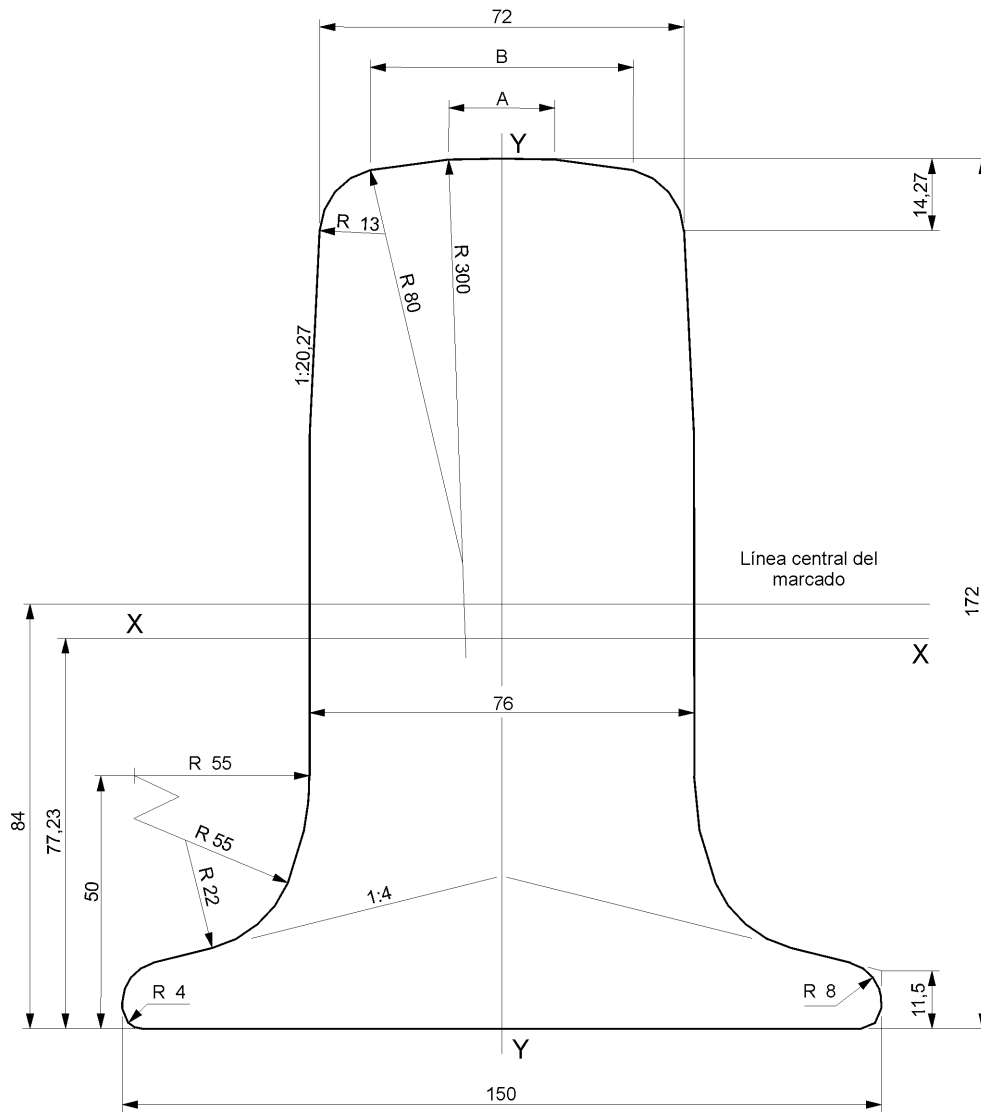
#### Perfil de carril 54 E1 F1



Sección transversal	115,56	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	90,72	kg/m
Momento de inercia eje x-x	2 389,0	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	286,1	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	338,9	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	630,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	100,8	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 16,703 mm  
                                       B = 46,617 mm

#### Perfil de carril 54 E3 F1



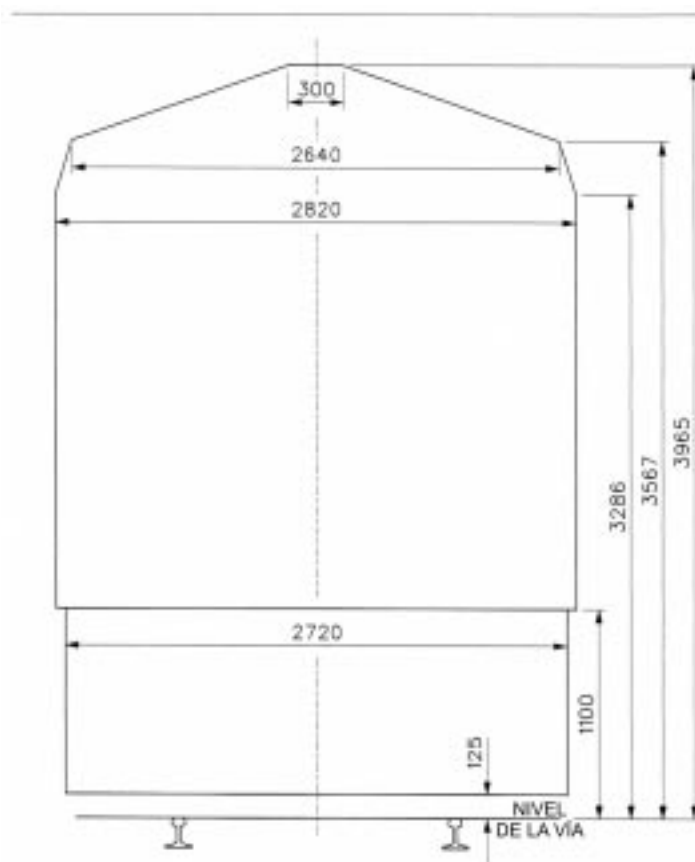
Sección transversal	141,71	cm <sup>2</sup>
Masa por metro	111,24	kg/m
Momento de inercia eje x-x	3 737,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente — cabeza	394,3	cm <sup>3</sup>
Módulo resistente — base	483,9	cm <sup>3</sup>
Momento de inercia eje y-y	992,3	cm <sup>4</sup>
Módulo resistente eje y-y	132,3	cm <sup>3</sup>

Medidas indicativas:    A = 20,976 mm  
                                   B = 51,978 mm

**Perfil de carril 60 E1 F1**

## ANEXO M

## GÁLIBO UK1



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

**RAILTRACK**  
 Gálibo UK1  
 Dibujado: 20.09.2001

**Definición del gálibo UK1**

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

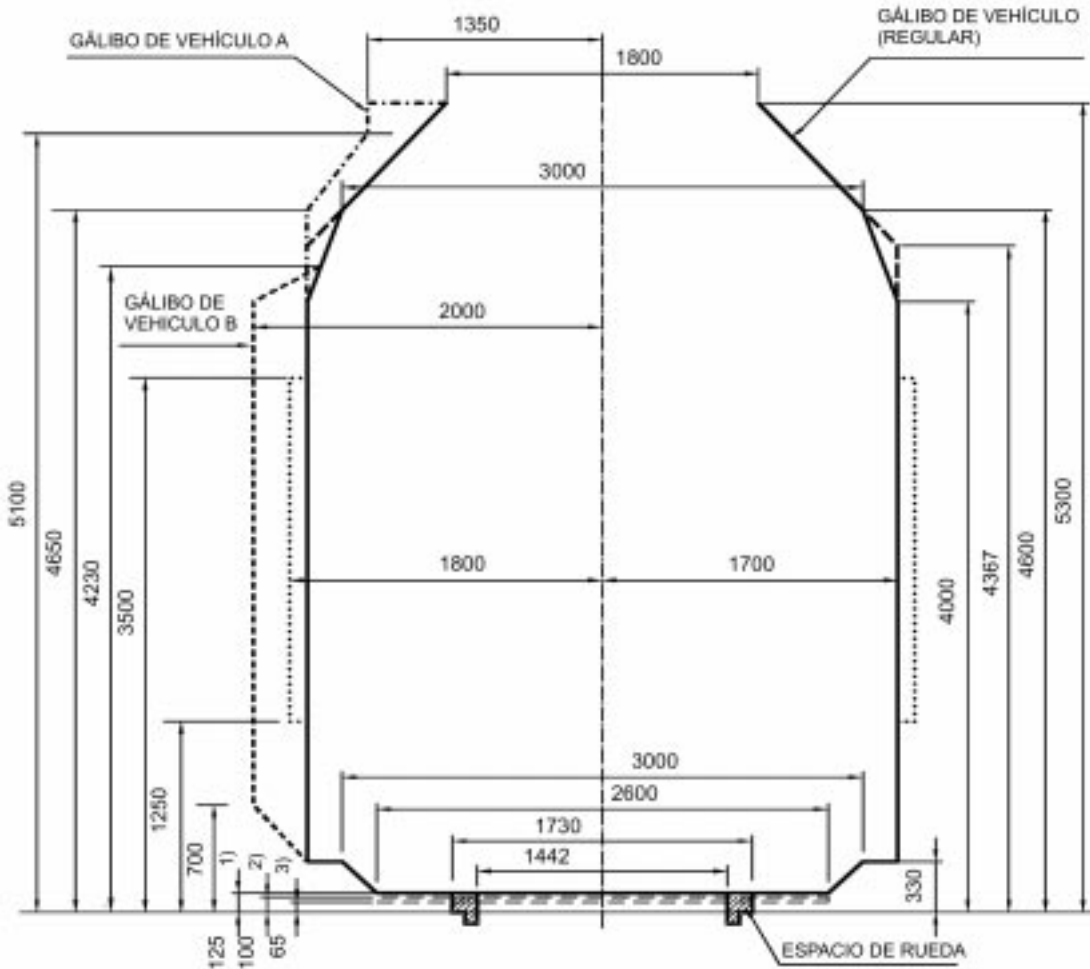
En consecuencia, el gálibo UK1 se ha definido inicialmente como un gálibo de material rodante:

1. El esquema contiene las dimensiones básicas del gálibo UK1 (vehículo estático en una vía recta a nivel).
2. El perfil horizontal y vertical inferior a 1 100 mm ARL no debe infringirse con ninguna combinación de carga del vehículo, desgaste, carrera de suspensión y condiciones geométricas.
3. Los efectos del peralte y los movimientos cinemáticos combinados con la separación entre bogies y la posición de estos en voladizo, que requieren mayores valores de gálibo en curva, han de considerarse caso por caso.

## ANEXO N

## GÁLIBO FIN1

## FIN1 GAUGE



..... Luces de situación y espejos retrovisores.

---- Aumento del gálibo de vehículo que es válido en determinadas secciones de vía.

- - - - Aumento del gálibo de vehículo (A) que es válido en determinadas secciones de vía.

----- Aumento del gálibo de vehículo (B). Gálibo para material rodante basculante que es válido en determinadas secciones de vía.

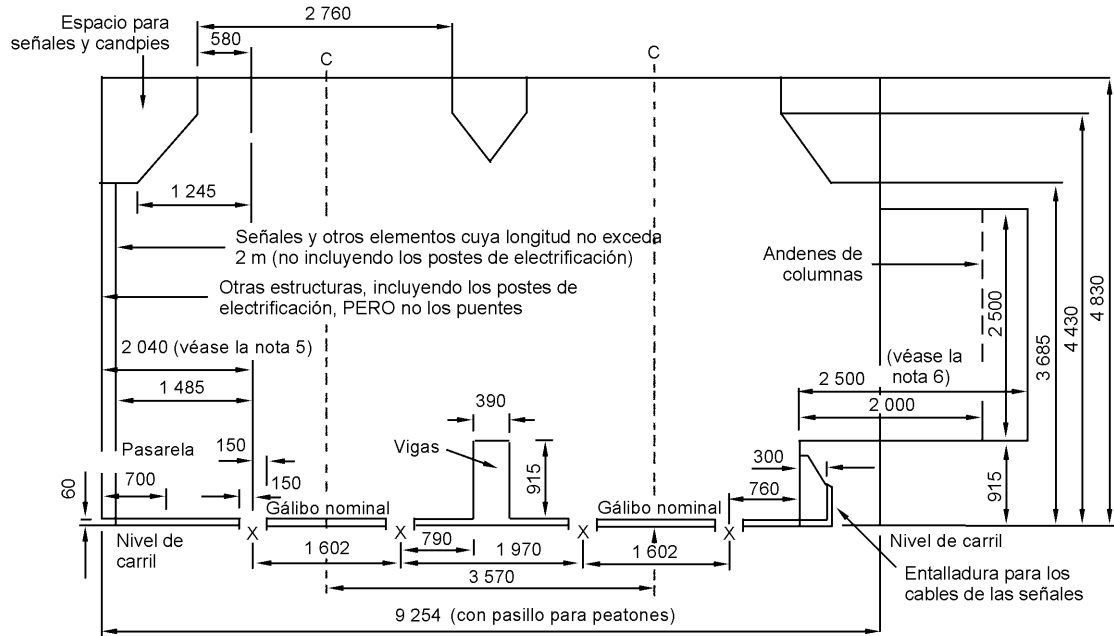
1) Contorno bajo para material rodante que circula sobre un lomo de asno y un carril freno.

2) Contorno bajo para material rodante que no circula sobre un lomo de asno ni un carril freno, excepto para el *bogie* del material tractor.

3) Contorno bajo para un *bogie* de material tractor que no circula sobre un lomo de asno ni un carril freno.

## ANEXO O

## GÁLIBO IRL1



## Notas:

1. En curvas horizontales, debe dejarse un margen para la curvatura y los efectos del peralte.
2. En curvas verticales, debe dejarse un margen para los efectos de dicha curvatura.
3. El límite de 60 mm de la altura libre para las prominencias de las estructuras está sujeto a todas las limitaciones establecidas en la norma PW4. La cifra de la protuberancia es cero para la zona suburbana de Dublín (véanse algunas excepciones secundarias en la norma PW4).
4. **Puentes:**
  - a) La altura vertical de 4 830 mm se refiere a la altura acabada. Se propone balasto adicional o se requieren elevadores de vía a fin de mejorar el perfil longitudinal, deberá ofrecerse una mayor altura. En determinadas circunstancias, la cifra de 4 830 mm podrá reducirse a 4 690 mm;
  - b) Si existe peralte, las alturas de los puentes y estructuras deberán incrementarse con los valores que figuran en el cuadro A.

CUADRO A

Peralte	H
0	4 830
10	4 843
20	4 857
30	4 870
40	4 883
50	4 896
60	4 910
70	4 923
80	4 936



Peralte	H
90	4 949
100	4 963
110	4 976
120	4 989
130	5 002
140	5 016
150	5 029
160	5 042
165	5 055

- c) Los contrafuertes de los puentes deben estar a una distancia de 4 500 mm del borde de rodadura más próximo, en función de los efectos de curvatura.
  - d) Si se prevé electrificar la vía y existe un cruce a nivel cerca, el resguardo vertical deberá aumentarse a 6 140 mm.
5. Existe un margen para un pasillo para peatones de 700 mm. Si no existe un pasillo para peatones, esta dimensión podrá reducirse a 1 790 mm.
  6. Véase una lista exhaustiva de los anchos de los andenes en la norma PW39.
-