

II

(Actos adoptados en aplicación de los Tratados CE/Euratom cuya publicación no es obligatoria)

DECISIONES

COMISIÓN

DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 6 de marzo de 2008

sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad

[notificada con el número C(2008) 807]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2008/284/CE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) De conformidad con el artículo 2, letra c), y el anexo II de la Directiva 96/48/CE, el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se subdivide en subsistemas de carácter estructural y funcional, incluido un subsistema de energía.
- (2) La Decisión 2002/733/CE ⁽²⁾ de la Comisión, de 30 de mayo de 2002, estableció la especificación técnica de interoperabilidad sobre el subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- (3) Es necesario revisar la primera ETI a la luz del progreso técnico y la experiencia adquirida con su aplicación.
- (4) La AEIF, en calidad de organismo común representativo, recibió el mandato de examinar y revisar la primera ETI. Por lo tanto, procede sustituir la Decisión 2002/733/CE por la presente Decisión.

- (5) El proyecto de ETI revisada ha sido examinado por el Comité creado por la Directiva 96/48/CE.
- (6) La presente ETI debe aplicarse a las infraestructuras nuevas, rehabilitadas o renovadas, bajo determinadas condiciones.
- (7) La presente ETI se entiende sin perjuicio de lo dispuesto en otras ETI que puedan aplicarse a los subsistemas de energía.
- (8) La primera ETI relativa al subsistema de energía entró en vigor en 2002. Debido a la existencia de compromisos contractuales, los nuevos subsistemas de energía y sus componentes de interoperabilidad, así como su renovación y rehabilitación, deben someterse a una evaluación de conformidad con arreglo a lo dispuesto en esta primera ETI. Por otra parte, la primera ETI debe seguir siendo aplicable a efectos de mantenimiento y de sustitución con fines de mantenimiento de componentes del subsistema y componentes de interoperabilidad autorizados en su virtud. En consecuencia, los efectos de la Decisión 2002/733/CE deben seguir estando vigentes en relación con el mantenimiento de los proyectos autorizados con arreglo a la ETI aneja a dicha Decisión y con los proyectos de líneas nuevas, así como para la renovación o rehabilitación de líneas existentes que se hallen en avanzada fase de desarrollo o bien sean objeto de contratos en curso de ejecución en la fecha de notificación de la presente Decisión. Para determinar la diferencia en cuanto al ámbito de aplicabilidad de la primera ETI y la nueva ETI, aneja a la presente Decisión, los Estados miembros notificarán, dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que se entre en aplicación la presente Decisión, una lista de los subsistemas y componentes de interoperabilidad a los que siga siendo aplicable la primera ETI.

⁽¹⁾ DO L 235 de 17.9.1996, p. 6, Directiva modificada por la Directiva 2007/32/CE (DO L 141 de 2.6.2007, p. 63).

⁽²⁾ DO L 245 de 12.9.2002, p. 280.

- (9) La presente ETI no impone el uso de soluciones técnicas o tecnologías específicas excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- (10) La presente ETI permite, durante un período de tiempo limitado, incorporar, sin certificación, componentes de interoperabilidad a subsistemas, si se reúnen determinadas condiciones.
- (11) En su actual versión esta ETI no recoge plenamente todos los requisitos esenciales. Con arreglo al artículo 17 de la Directiva 96/48/CE, los aspectos técnicos no contemplados se consideran «cuestiones pendientes» en el anexo L de la presente ETI. De conformidad con el artículo 16, apartado 3, de la Directiva 96/48/CE, los Estados miembros deben notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros la lista de sus normas técnicas nacionales relativas a las «cuestiones pendientes» y los procedimientos que se utilizarán para la evaluación de su conformidad.
- (12) Por lo que toca a los casos específicos descritos en el capítulo 7 de la presente ETI, los Estados miembros deben notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros los procedimientos de evaluación de la conformidad que utilizarán.
- (13) Actualmente el tráfico ferroviario está regido por acuerdos nacionales, bilaterales, multinacionales o internacionales. Es importante que estos acuerdos no dificulten los progresos actuales o futuros hacia la interoperabilidad. Con este fin, es necesario que la Comisión los examine con objeto de determinar si procede revisar en consecuencia la ETI presentada en esta Decisión.
- (14) La ETI se basa en los mejores conocimientos técnicos disponibles en el momento de la elaboración del proyecto correspondiente. Para continuar fomentando la innovación y para tener en cuenta la experiencia adquirida, la ETI adjunta debe estar sujeta a revisión periódica.
- (15) La presente ETI permite soluciones innovadoras. Cuando se proponen soluciones innovadoras, el fabricante o la entidad contratante debe especificar la desviación del apartado correspondiente de la ETI. La Agencia Ferroviaria Europea ha de ultimar las especificaciones funcionales y de interfaz de la solución, según convenga, y elaborar los métodos de evaluación.
- (16) Las disposiciones de la presente Decisión se ajustan al dictamen emitido por el Comité establecido con arreglo al artículo 21 de la Directiva 96/48/CE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Mediante la presente Decisión, la Comisión aprueba una especificación técnica de interoperabilidad («ETI») relativa al subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

Dicha ETI figura como anexo de la presente Decisión.

Artículo 2

La presente ETI se aplicará a toda infraestructura nueva, rehabilitada o renovada del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad definida en el anexo I de la Directiva 96/48/CE.

Artículo 3

1. En relación con los aspectos clasificados como «cuestiones pendientes» en el anexo L de la ETI, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 16, apartado 2, de la Directiva 96/48/CE serán las normas técnicas aplicables en el Estado miembro que autoricen la puesta en servicio de los subsistemas 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 las normas técnicas aplicables mencionadas en el apartado 1;
- los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deberán seguirse en relación con la aplicación de dichas normas;
- los organismos que nombre para llevar a cabo dichos procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación.

Artículo 4

Por lo que respecta a los aspectos clasificados como «casos específicos» en el capítulo 7 de la ETI, los procedimientos de evaluación de la conformidad serán los aplicables en los Estados miembros. Cada Estado miembro notificará a los demás Estados miembros y a la Comisión, en un plazo de seis meses a partir de la fecha de notificación de la presente Decisión:

- los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deberán seguirse en relación con la aplicación de dichas normas;
- los organismos que nombre para llevar a cabo dichos procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación.

Artículo 5

La ETI permite un período transitorio durante el cual la evaluación de la conformidad y la certificación de componentes de interoperabilidad podrán realizarse como parte del subsistema. Durante el citado período, los Estados miembros notificarán a la Comisión los componentes de interoperabilidad que hayan evaluado de esta manera con el fin de poder realizar un estrecho seguimiento del mercado de los componentes de interoperabilidad y adoptar medidas para fomentarlo.

Artículo 6

Queda derogada la Decisión 2002/733/CE. Sin embargo, sus disposiciones seguirán aplicándose en lo que se refiere al mantenimiento de los proyectos autorizados con arreglo a la ETI aneja a dicha Decisión y a los proyectos de líneas nuevas y de renovación o rehabilitación de líneas existentes que se hallen en avanzada fase de desarrollo o bien sean objeto de contratos en curso de ejecución en la fecha de notificación de la presente Decisión.

Se notificará a la Comisión una lista de los subsistemas y componentes de interoperabilidad a los que sigan aplicándose las disposiciones de la Decisión 2002/733/EC, dentro de los seis meses a la fecha en que entre en aplicación la presente Decisión.

Artículo 7

Los Estados miembros notificarán a la Comisión, en un plazo de seis meses a partir de la entrada en vigor de la ETI adjunta, los siguientes tipos de acuerdo:

- a) acuerdos nacionales, bilaterales o multilaterales entre los Estados miembros y las empresas ferroviarias o los administradores de infraestructuras, suscritos con carácter permanente o temporal y requeridos por las características específicas o locales del servicio ferroviario correspondiente;
- b) acuerdos bilaterales o multilaterales entre empresas ferroviarias, administradores de infraestructuras o Estados miembros que ofrezcan niveles significativos de interoperabilidad local o regional;

- c) acuerdos internacionales entre uno o varios Estados miembros y como mínimo un tercer país, o entre empresas ferroviarias o administradores de infraestructuras de Estados miembros y como mínimo una empresa ferroviaria o administrador de infraestructuras de un tercer país, que ofrezcan niveles significativos de interoperabilidad local o regional.

Artículo 8

La presente Decisión será aplicable a partir del 1 de octubre de 2008.

Artículo 9

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 6 de marzo de 2008.

Por la Comisión
Jacques BARROT
Vicepresidente

ANEXO

DIRECTIVA 96/48 — INTEROPERABILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO TRANSEUROPEO DE ALTA VELOCIDAD

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE INTEROPERABILIDAD

Subsistema de energía

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1.	Ámbito técnico de aplicación	9
1.2.	Ámbito geográfico	9
1.3.	Contenido de la presente ETI	9
2.	DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	10
2.1.	Objeto	10
2.2.	Definición del subsistema	10
2.2.1.	Sistema de electrificación	10
2.2.2.	Geometría de la línea aérea de contacto y el pantógrafo	11
2.2.3.	Interacción entre la línea aérea de contacto y el pantógrafo	11
2.2.4.	Transición entre las líneas de alta velocidad y otras líneas	11
2.3.	Conexiones con otros subsistemas y en el propio subsistema	11
2.3.1.	Introducción	11
2.3.2.	Conexiones relativas al sistema de electrificación	11
2.3.3.	Conexiones relativas a los equipos de las líneas aéreas y a los pantógrafos	12
2.3.4.	Conexiones relativas a la interacción entre la línea aérea y el pantógrafo	12
2.3.5.	Conexiones relativas a las secciones de separación de fases y sistemas.	12
3.	REQUISITOS ESENCIALES	12
3.1.	Disposiciones generales	12
3.2.	Requisitos esenciales del subsistema «Energía»	13
3.3.	Aspectos específicos del subsistema «Energía»	13
3.3.1.	Seguridad	13
3.3.2.	Fiabilidad y disponibilidad	14
3.3.3.	Salud	14
3.3.4.	Protección del medio ambiente	14
3.3.5.	Compatibilidad técnica	15
3.3.6.	Mantenimiento	15
3.3.7.	Explotación	15
3.4.	Resumen de los requisitos esenciales	16
4.	CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA	19
4.1.	Introducción	19
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema	19
4.2.1.	Disposiciones generales	19
4.2.2.	Tensión y frecuencia	19
4.2.3.	Rendimiento del sistema y potencia instalada	20

4.2.4.	Frenos de recuperación	20
4.2.5.	Emisiones de armónicos hacia la compañía eléctrica	20
4.2.6.	Compatibilidad electromagnética externa	20
4.2.7.	Continuidad de la alimentación eléctrica en caso de perturbaciones	21
4.2.8.	Protección del medio ambiente	21
4.2.9.	Línea aérea de contacto	21
4.2.9.1.	Diseño de conjunto	21
4.2.9.2.	Geometría de la línea aérea de contacto	21
4.2.10.	Cumplimiento del sistema de la línea aérea de contacto con el gálibo de infraestructura	22
4.2.11.	Material del hilo de contacto	22
4.2.12.	Velocidad de propagación de ondas del hilo de contacto	22
4.2.13.	No se utiliza	22
4.2.14.	Fuerza de contacto estática	22
4.2.15.	Fuerza de contacto media	23
4.2.16.	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	24
4.2.16.1.	Requisitos	24
4.2.16.2.	Evaluación de la conformidad	25
4.2.16.2.1.	Componente de interoperabilidad de la línea aérea de contacto	25
4.2.16.2.2.	Componente de interoperabilidad pantógrafo	25
4.2.16.2.3.	El componente de interoperabilidad línea aérea de contacto en una línea de nueva construcción (integración en un subsistema)	26
4.2.16.2.4.	El componente de interoperabilidad pantógrafo integrado en material rodante de nueva construcción	26
4.2.16.2.5.	Cálculos estadísticos y simulaciones	26
4.2.17.	Movimiento vertical del punto de contacto	26
4.2.18.	Capacidad de transporte de corriente del sistema de la línea aérea de contacto Sistemas de C.A. y C.C., trenes en movimiento	27
4.2.19.	Separación del pantógrafo utilizada para el diseño de la línea aérea de contacto	27
4.2.20.	Capacidad de transporte de corriente. Sistemas de corriente continua. Trenes en reposo	27
4.2.21.	Secciones de separación de fases	28
4.2.22.	Secciones de separación de sistemas	29
4.2.22.1.	Disposiciones generales	29
4.2.22.2.	Pantógrafos elevados	29
4.2.22.3.	Pantógrafos bajados	29
4.2.23.	Medidas de coordinación de la protección eléctrica	30
4.2.24.	Efectos del funcionamiento con C.C. en los sistemas de C.A.	30
4.2.25.	Armónicos y efectos dinámicos	30
4.3.	Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces	30
4.3.1.	Subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad	30
4.3.2.	Subsistema de infraestructura del ferrocarril de alta velocidad	32
4.3.3.	Subsistema «mando-control y señalización» del ferrocarril de alta velocidad	32
4.3.4.	Explotación y gestión del tráfico en el ferrocarril de alta velocidad	32
4.3.5.	Seguridad en los túneles	32
4.4.	Normas de explotación	33
4.4.1.	Gestión de la alimentación eléctrica en caso de peligro	33
4.4.2.	Ejecución de obras	33

4.4.3.	Gestión diaria de la alimentación eléctrica,	33
4.5.	Mantenimiento de la alimentación eléctrica y el sistema de la línea de contacto	33
4.5.1.	Responsabilidad del fabricante	33
4.5.2.	Responsabilidad del administrador de la infraestructura	33
4.6.	Competencias profesionales	34
4.7.	Condiciones de seguridad y salud	34
4.7.1.	Disposiciones sobre protección de subestaciones y puestos	34
4.7.2.	Disposiciones sobre protección del sistema de la línea aérea de contacto	34
4.7.3.	Medidas sobre protección en relación con el circuito de retorno de corriente	34
4.7.4.	Otros requisitos generales	34
4.7.5.	Ropa de alta visibilidad	35
4.8.	Registros de infraestructura y material rodante	35
4.8.1.	Registro de infraestructura	35
4.8.2.	Registro de material rodante	35
5.	COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD	35
5.1.	Definiciones	35
5.2.	Soluciones innovadoras	35
5.3.	Lista de componentes de interoperabilidad	35
5.4.	Prestaciones y especificaciones de los componentes	36
5.4.1.	Línea aérea de contacto	36
5.4.1.1.	Diseño de conjunto	36
5.4.1.2.	Geometría	36
5.4.1.3.	Capacidad de transporte de corriente	36
5.4.1.4.	Material del hilo de contacto	36
5.4.1.5.	Corriente en reposo	36
5.4.1.6.	Velocidad de propagación de ondas	36
5.4.1.7.	Diseño de la separación del pantógrafo	36
5.4.1.8.	Fuerza de contacto media	36
5.4.1.9.	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	36
5.4.1.10.	Movimiento vertical del punto de contacto	36
5.4.1.11.	Espacio para la elevación	36
6.	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y/O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO	36
6.1.	Componentes de interoperabilidad	36
6.1.1.	Procedimientos y módulos de evaluación	36
6.1.2.	Aplicación de los módulos	37
6.1.2.1.	Disposiciones generales	37
6.1.2.2.	Soluciones existentes para los componentes de interoperabilidad	37
6.1.2.3.	Soluciones innovadoras para los componentes de interoperabilidad	37
6.2.	Subsistema de energía	38
6.2.1.	Procedimientos y módulos de evaluación	38
6.2.2.	Aplicación de los módulos	38
6.2.2.1.	Disposiciones generales	38
6.2.2.2.	Soluciones innovadoras	38
6.2.3.	Evaluación del mantenimiento	39

6.3.	Validez de los certificados expedidos con arreglo a la versión anteriormente publicada de la eti	39
6.4.	Componentes de interoperabilidad sin declaración ce	39
6.4.1.	Disposiciones generales	39
6.4.2.	El período de transición	39
6.4.3.	Certificación de los subsistemas que incluyan componentes de interoperabilidad no certificados durante el período de transición.	39
6.4.3.1.	Condiciones	39
6.4.3.2.	Notificación	40
6.4.3.3.	Implantación durante el ciclo de vida	40
6.4.4.	Medidas de vigilancia	40
7.	APLICACIÓN DE LA ETI RELATIVA AL SUBSISTEMA «ENERGÍA»	40
7.1.	Aplicación de la presente eti a las líneas de alta velocidad nuevas que han de entrar en servicio	40
7.2.	Aplicación de la presente eti a las líneas de alta velocidad ya en servicio	41
7.2.1.	Introducción	41
7.2.2.	Clasificación de las obras	41
7.2.3.	Parámetros y especificaciones sobre el subsistema completo	41
7.2.4.	Parámetros sobre las partes mecánicas de la línea aérea de contacto y la alimentación de electricidad	41
7.2.5.	Parámetros sobre el hilo de contacto	42
7.2.6.	Parámetros relacionados con otras directivas y con los aspectos de explotación y mantenimiento	42
7.2.7.	Ámbito de aplicación	42
7.3.	Revisión de la Eti	43
7.4.	Casos específicos	43
7.4.1.	Peculiaridades de la red en Austria	43
7.4.2.	Peculiaridades de la red en Bélgica	43
7.4.3.	Peculiaridades de la red en Alemania	44
7.4.4.	Peculiaridades de la red en España	44
7.4.5.	Peculiaridades de la red en Francia	44
7.4.6.	Peculiaridades de la red en Gran Bretaña	45
7.4.7.	Peculiaridades de la red del Eurotúnel	46
7.4.8.	Peculiaridades de la red en Italia	46
7.4.9.	Peculiaridades de las redes de Irlanda e Irlanda del Norte	46
7.4.10.	Peculiaridades de la red en Suecia	46
7.4.11.	Peculiaridades de la red en Finlandia	47
7.4.12.	Peculiaridades de la red en Polonia	47
7.4.13.	Peculiaridades de la red en Dinamarca incluido el enlace del Öresund con Suecia	47
7.4.14.	Peculiaridades de la red en Noruega (sólo para información)	47
7.4.15.	Peculiaridades de la red en Suiza (sólo para información)	48
7.4.16.	Peculiaridades de la red en Lituania	48
7.4.17.	Peculiaridades de la red en los Países Bajos	48
7.4.18.	Peculiaridades de la red en Eslovaquia	48
7.5.	Acuerdos	48
7.5.1.	Acuerdos vigentes	48
7.5.2.	Acuerdos futuros o modificación de acuerdos existentes	49

ANEXO A:	MÓDULOS DE CONFORMIDAD	50
A.1.	Lista de módulos	50
A.2.	Módulos para los componentes de interoperabilidad	50
	Módulo A1: Control interno del diseño con verificación del producto	50
	Módulo B: Examen de tipo	52
	Módulo C: con el tipo Conformidad	54
	Módulo H1: Sistema de gestión de la calidad total	55
	Módulo H2: Sistema de gestión de la calidad total con examen de diseño	58
A.3.	Módulos para los subsistemas	62
	Módulo SG: Verificación por unidad	62
	Módulo SH2: Sistema de gestión de la calidad total con examen de diseño	65
A.4.	Evaluación de las disposiciones de mantenimiento procedimiento de evaluación de la conformidad	71
ANEXO B:	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD ...	72
ANEXO C:	EVALUACIÓN DEL SUBSISTEMA DE ENERGÍA	73
ANEXO D:	REGISTRO DE INFRAESTRUCTURA. INFORMACIÓN SOBRE EL SUBSISTEMA DE ENERGÍA ...	75
ANEXO E:	REGISTRO DE INFRAESTRUCTURA, INFORMACIÓN REQUERIDA SOBRE EL SUBSISTEMA DE ENERGÍA	76
ANEXO F:	CASO ESPECÍFICO. GRAN BRETAÑA. ENVOLVENTE DEL PANTÓGRAFO	77
LOS ANEXOS G A K	NO SE UTILIZAN	79
ANEXO L:	LISTA DE CUESTIONES PENDIENTES	79

1. INTRODUCCIÓN

1.1. **Ámbito técnico de aplicación**

La presente ETI se refiere al subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad. Este subsistema es uno de los enumerados en el anexo II (1) de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE.

Según el anexo I de la Directiva, las líneas de alta velocidad comprenden:

- las líneas construidas especialmente para alta velocidad, equipadas para velocidades generalmente iguales o superiores a 250 km/h;
- las líneas acondicionadas especialmente para alta velocidad, equipadas para velocidades del orden de 200 km/h,
- las líneas mejoradas especialmente para alta velocidad o construidas especialmente para alta velocidad que tienen características especiales debido a condicionamientos topográficos, urbanísticos o de relieve, en las que la velocidad tiene que adaptarse a cada caso.

En la presente ETI estas líneas se han clasificado como categoría I, categoría II y categoría III respectivamente.

1.2. **Ámbito geográfico**

El ámbito geográfico de aplicación de la presente ETI es el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad descrito en el anexo I de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/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, modificada por la Decisión nº 884/2004/CE 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**

Con arreglo al artículo 5, apartado 3, de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, la presente ETI:

- a) indica el ámbito de aplicación previsto (capítulo 2);
- b) establece los requisitos esenciales aplicables al subsistema de energía (capítulo 3) y sus interfaces con otros subsistemas (capítulo 4);
- c) establece las especificaciones funcionales y técnicas que deben respetar el subsistema y sus interfaces respecto a otros subsistemas (capítulo 4);
- d) determina los componentes de interoperabilidad y las interfaces objeto de las especificaciones europeas, incluidas las normas europeas, que son necesarios para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (capítulo 5);
- e) establece, en cada caso considerado, qué procedimientos deben emplearse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad o la verificación CE de los subsistemas (capítulo 6);
- f) indica la estrategia de aplicación de la presente ETI (capítulo 7);
- g) indica, para el personal afectado, las competencias profesionales y las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo requeridas para la explotación y el mantenimiento del subsistema en cuestión, así como para la puesta en práctica de la ETI (capítulo 4).

En virtud del artículo 6, apartado 3, de la Directiva cada ETI podrá prever casos específicos, que se indican en el capítulo 7.

Esta ETI también especifica, en el capítulo 4, las normas de explotación y mantenimiento específicas del ámbito de aplicación indicado en los puntos 1.1 y 1.2.

2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1. Objeto

La ETI de energía especifica los requisitos necesarios para asegurar la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad. Esta norma cubre la parte de tierra del subsistema de energía y la parte del subsistema de mantenimiento que se refiere a la parte de tierra del subsistema de energía. El subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad comprende todas las instalaciones fijas necesarias para suministrar alimentación eléctrica a los trenes, en cumplimiento de los requisitos esenciales, desde las redes monofásicas o trifásicas de alta tensión.

Asimismo, incluye la definición y los criterios de calidad para la interacción entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto.

El subsistema de energía consta de:

- subestaciones; conectadas por su lado primario a la red eléctrica de alta tensión y que transforman la alta tensión a una tensión y/o un sistema de alimentación eléctrica adecuados para los trenes; por el lado secundario, las subestaciones se conectan al sistema de líneas aéreas de contacto del ferrocarril;
- puntos de seccionamiento: equipos eléctricos situados en puntos intermedios entre subestaciones para alimentar y hacer paralelas las líneas de contacto y proporcionar protección, aislamiento y suministros auxiliares;
- sistema de la línea aérea de contacto: un sistema que distribuye la energía a los trenes que circulan por la ruta y la transmite a los trenes a través de los pantógrafos; la línea aérea de contacto también está equipada con disyuntores accionados manualmente o por control remoto, cuya misión es aislar secciones o grupos del sistema de la línea aérea de contacto en función de las necesidades de explotación; las líneas de alimentación forman parte del sistema de la línea aérea de contacto;
- circuito de retorno: todos los conductores a lo largo del recorrido previsto de la corriente de tracción de retorno y la corriente en estado de avería; por consiguiente, en lo que se refiere a este aspecto, el circuito de retorno forma parte del subsistema de energía y tiene una interfaz con el subsistema de infraestructura.

Los pantógrafos transmiten la energía eléctrica del sistema de la línea aérea de contacto al tren en el que están instalados. Este aparato se integra y pone en servicio Comunidad el tren, y entra en el ámbito de aplicación de la ETI del material rodante del ferrocarril de alta velocidad. La interacción entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto se especifica en la presente ETI.

2.2. Definición del subsistema

2.2.1. Sistema de electrificación

Al igual que cualquier otro aparato eléctrico, un tren está diseñado para funcionar correctamente con una tensión y una frecuencia nominales aplicadas a sus terminales, es decir, a los pantógrafos y las ruedas. Es preciso definir las variaciones y los límites de estos parámetros a fin de garantizar el rendimiento previsto del tren.

Los trenes de alta velocidad necesitan una potencia también alta. A fin de suministrar esta potencia a los trenes con pérdidas mínimas, es necesario aumentar la tensión del sistema y reducir la intensidad adecuadamente. El sistema de alimentación ha de diseñarse de modo que todos los trenes reciban la potencia necesaria. Por consiguiente, el consumo de energía de cada tren y el plan de explotación son aspectos importantes para el rendimiento.

Los trenes modernos pueden utilizar a menudo frenos de recuperación que devuelven energía al sistema de alimentación, reduciendo así el consumo total de electricidad. Por consiguiente, el sistema de alimentación ha de estar diseñado para aceptar energía procedente de los frenos de recuperación.

En cualquier sistema eléctrico se producen cortocircuitos y otros estados de avería. El sistema de electrificación debe diseñarse de modo que los controles del subsistema detecten estas averías inmediatamente y pongan en marcha medidas para eliminar la corriente de cortocircuito y aislar la parte afectada del circuito. Posteriormente, el sistema de electrificación ha de ser capaz de restablecer el suministro a todas las instalaciones lo antes posible para reanudar el servicio.

2.2.2. Geometría de la línea aérea de contacto y el pantógrafo

La geometría de la línea aérea de contacto y el pantógrafo es un aspecto importante de la interoperabilidad. Por lo que se refiere a la interacción geométrica, es preciso especificar la altura del hilo de contacto con respecto a los carriles, la desviación lateral en ausencia y en presencia de viento y la fuerza de contacto. La geometría del arco del pantógrafo también es fundamental para garantizar su correcta interacción con la línea aérea de contacto, teniendo en cuenta el posible balanceo de los vehículos.

2.2.3. Interacción entre la línea aérea de contacto y el pantógrafo

A las altas velocidades previstas para el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, la interacción entre la línea aérea de contacto y el pantógrafo constituye un aspecto importantísimo para establecer una transmisión de potencia fiable, sin perturbaciones indebidas para las instalaciones ferroviarias y para el medio ambiente. Esta interacción viene determinada principalmente por:

- los efectos estáticos y aerodinámicos según el tipo de llantas de rozamiento del pantógrafo y del diseño del pantógrafo, la forma del vehículo en el que va montado y su posición en el vehículo;
- la compatibilidad del material de la llanta de rozamiento con el hilo de contacto;
- las características dinámicas de la línea aérea de contacto y el pantógrafo;
- la protección del pantógrafo y de la línea aérea de contacto en el caso de que se rompa una llanta de rozamiento de un pantógrafo;
- el número de pantógrafos en servicio y la distancia entre ellos, ya que cada pantógrafo puede interferir con el resto de los presentes en la misma sección de la línea aérea de contacto.

2.2.4. Transición entre las líneas de alta velocidad y otras líneas

A lo largo de una línea de un itinerario, se aplicarán diferentes requisitos. El hecho de que la transición entre secciones tenga diferentes requisitos afecta a la alimentación eléctrica y al sistema de la línea de contacto, por lo que este aspecto ha de tratarse en la ETI de energía.

2.3. **Conexiones con otros subsistemas y en el propio subsistema**

2.3.1. Introducción

El subsistema de energía tiene conexiones con otros subsistemas del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, a fin de proporcionar las prestaciones previstas. Estas conexiones se rigen por la definición de las interfaces y los criterios de rendimiento.

2.3.2. Conexiones relativas al sistema de electrificación

- La tensión y la frecuencia y sus gamas admisibles afectan al subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.
- La potencia instalada en las líneas y el factor de potencia especificado determinan el rendimiento del sistema ferroviario interoperable de alta velocidad y afectan al subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.
- Los frenos de recuperación reducen el consumo de energía y afectan al subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.
- Las instalaciones eléctricas fijas y los equipos de tracción de a bordo han de protegerse contra cortocircuitos. Los disyuntores de las subestaciones y de los trenes han de dispararse de forma coordinada. La protección eléctrica afecta al subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.
- Las interferencias eléctricas y las emisiones de armónicos afectan a los subsistemas de material rodante y control-mando y señalización del ferrocarril de alta velocidad.

- 2.3.3. Conexiones relativas a los equipos de las líneas aéreas y a los pantógrafos
- En las líneas de alta velocidad, es necesario prestar especial atención a la altura del hilo de contacto a fin de evitar que éste sufra un desgaste excesivo. La altura del hilo de contacto afecta a los subsistemas de infraestructura y material rodante del ferrocarril de alta velocidad.
 - El balanceo del vehículo y los pantógrafos afecta a los subsistemas de infraestructura y material rodante.
- 2.3.4. Conexiones relativas a la interacción entre la línea aérea y el pantógrafo
- La calidad de la captación de corriente depende del número de pantógrafos en servicio, de su separación y de otras características propias de cada unidad de tracción. La disposición de los pantógrafos afecta al subsistema de energía.
- 2.3.5. Conexiones relativas a las secciones de separación de fases y sistemas.
- Para traspasar las transiciones de los sistemas de electrificación y las secciones de separación de fases sin que se forme un puente eléctrico, es preciso estipular el número y disposición de los pantógrafos en los trenes. Esta cuestión afecta al subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.
 - Para traspasar las transiciones de los sistemas de electrificación y las secciones de separación de fases sin que se forme un puente eléctrico, es necesario controlar la corriente del tren. Este aspecto afecta al subsistema «mando-control y señalización».
 - Al pasar a través de secciones de separación de sistemas, puede ser necesario bajar los pantógrafos. Este aspecto afecta al subsistema «mando-control y señalización».

3. REQUISITOS ESENCIALES

3.1. Disposiciones generales

En el ámbito de la presente ETI, la conformidad con las especificaciones descritas en:

- la sección 4, por lo que respecta al subsistema,
- y en el capítulo 5, por lo que respecta a los componentes de interoperabilidad,

demostrada mediante un resultado positivo de la evaluación de:

- la conformidad y/o idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad,
- y la verificación «CE» del subsistema «energía»

según lo establecido en el capítulo 6, garantiza el cumplimiento de los correspondientes requisitos esenciales citados en las secciones 3.2 y 3.3 de esta ETI.

No obstante, si parte de los requisitos esenciales están regulados por normas nacionales, debido a:

- cuestiones abiertas y objeto de reserva declaradas en la ETI,
- la existencia de una excepción con arreglo al artículo 7 de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE,
- la existencia de casos específicos descritos en la sección 7.4 de la presente ETI,

la correspondiente evaluación de la conformidad se llevará a cabo mediante procedimientos bajo la responsabilidad del Estado miembro interesado.

Con arreglo al apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 96/48 CE, modificada por la Directiva 2004/50/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. Requisitos esenciales del subsistema «energía»

Los requisitos esenciales comprenden:

- seguridad;
- fiabilidad y disponibilidad;
- salud;
- protección del medio ambiente;
- compatibilidad técnica.

3.3. Aspectos específicos del subsistema «energía»

3.3.1. Seguridad

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los requisitos esenciales sobre seguridad son los que se describen a continuación:

- 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 las sollicitaciones normales o excepcionales especificadas 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 y del material rodante, así como en la elección de materiales, hay que tener en cuenta el objetivo de limitar la generación, la propagación y los efectos del fuego y el humo en caso de incendio.
- 1.1.5. Los dispositivos destinados a que los manipulen los usuarios deben diseñarse de modo que no pongan en peligro la seguridad de éstos en caso de una utilización que aunque sea previsible no se ajuste a las indicaciones de los carteles informativos.

Los aspectos mencionados en los puntos 1.1.2 y 1.1.5 no son pertinentes para el subsistema «energía».

A fin de satisfacer los requisitos esenciales 1.1.1, 1.1.3 y 1.1.4 anteriormente mencionados, en el diseño y construcción del subsistema de energía se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.4, 4.2.7, 4.2.9 a 4.2.6, 4.2.18 a 4.2.25, 4.4.1, 4.4.2, 4.5 y 4.7.1 a 4.7.3 y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.1.1 a 5.4.1.5, 5.4.1.7 a 5.4.1.9 y 5.4.1.11.

Los siguientes requisitos esenciales de seguridad, con arreglo al anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, afectan de forma especial al subsistema «energía»:

- 2.2.1. El funcionamiento de las instalaciones de alimentación de energía no debe poner en peligro la seguridad de los trenes de alta velocidad ni de las personas (usuarios, personal ferroviario, habitantes del entorno y otros).

A fin de satisfacer el requisito esencial 2.2.1 anteriormente mencionado, en el diseño y construcción del subsistema de energía se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.4 a 4.2.7, 4.2.18, 4.2.20 a 4.2.25, 4.4.1, 4.4.2, 4.5, y 4.7.1 a 4.7.4, y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.1.2, 5.4.1.3, 5.4.1.5, 5.4.1.8 a 5.4.1.11.

3.3.2. Fiabilidad y disponibilidad

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, el requisito esencial sobre fiabilidad y disponibilidad es el que se describe a continuación:

- 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.

A fin de satisfacer el requisito esencial 1.2, el subsistema «energía» se mantendrá de tal manera que se cumplan los requisitos establecidos en los puntos 4.2.7, 4.2.18, 4.4.2 y 4.5.

3.3.3. Salud

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los requisitos esenciales sobre salud son los que se describen a continuación:

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

A fin de satisfacer los requisitos esenciales 1.3.1 y 1.3.2, en el diseño y construcción del subsistema «energía» se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.11, 4.5, 4.7.1 a 4.7.4 y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en el punto 5.4.1.4.

3.3.4. Protección del medio ambiente

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los requisitos esenciales sobre protección del medio ambiente son los que se describen a continuación:

- 1.4.1. En la fase de diseño del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad es preciso evaluar y tener en cuenta las repercusiones de su implantación y explotación sobre el medio ambiente, de conformidad con la normativa comunitaria vigente.
- 1.4.2. Los materiales utilizados en los trenes y en las infraestructuras deben evitar la emisión de humos y gases nocivos y peligrosos para el medio ambiente, especialmente en caso de incendio.
- 1.4.3. El material rodante y los sistemas de alimentación de energía deben diseñarse y fabricarse de modo que sean compatibles desde el punto de vista electromagnético con las instalaciones, los equipos y las redes públicas o privadas con las que pudieran interferir.

A fin de satisfacer los requisitos esenciales 1.4.1, 1.4.2 y 1.4.3, en el diseño y construcción del subsistema de energía se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.4 a 4.2.6, 4.2.8, 4.2.11, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.21, 4.2.22, 4.2.24, 4.2.25 y 4.7.1 a 4.7.3 y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.1.2, 5.4.1.6, 5.4.1.7 y 5.4.1.9 a 5.4.1.11.

Los siguientes requisitos esenciales de protección del medio ambiente, con arreglo al anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, afectan de forma especial al subsistema «energía»:

- 2.2.2. El funcionamiento de las instalaciones de alimentación de energía no debe afectar al medio ambiente por encima de los límites especificados.

A fin de satisfacer el requisito esencial 2.2.2, en el diseño y construcción del subsistema de energía se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.6, 4.2.8, 4.2.12, 4.2.16 y 4.7.1 a 4.7.3 y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.1.2, 5.4.1.6, 5.4.1.9 a 5.4.1.11.

3.3.5. Compatibilidad técnica

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los requisitos esenciales sobre compatibilidad técnica son los que se describen a continuación:

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.

A fin de satisfacer el requisito esencial 1.5, en el diseño y construcción del subsistema de energía se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.1 a 4.2.4, 4.2.6, 4.2.9 a 4.2.25, 4.4.2, 4.5 y 4.7.1 a 4.7.3, y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.1.1 a 5.4.1.11.

Los siguientes requisitos esenciales de compatibilidad técnica, con arreglo al anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, afectan de forma especial al subsistema «energía»:

2.2.3. Los sistemas de alimentación de energía eléctrica utilizados en el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad deben:

- permitir que los trenes realicen las prestaciones acordadas con sus especificaciones;
- ser compatibles con los dispositivos de captación instalados en los trenes.

A fin de satisfacer el requisito esencial 2.2.3, en el diseño y construcción del subsistema de energía se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.1 a 4.2.4, 4.2.9, 4.2.11 a 4.2.22, y 4.5 y los componentes de interoperabilidad utilizados se ajustarán a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.1.1 a 5.4.1.11.

3.3.6. Mantenimiento

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los requisitos esenciales sobre mantenimiento son los que se describen a continuación:

2.5.1. Las instalaciones técnicas y los procedimientos utilizados en los centros de mantenimiento no deben suponer una amenaza para la salud de las personas.

2.5.2. Las instalaciones técnicas y los procedimientos utilizados en los centros de mantenimiento no deben rebasar los niveles de nocividad admisibles para el medio ambiente.

2.5.3. Las instalaciones de mantenimiento en que se traten los trenes de alta velocidad deberán permitir que se lleven a cabo las operaciones de seguridad, higiene y comodidad en todos los trenes para los que se concibieron.

Los aspectos mencionados en 2.5.3 no son pertinentes para el subsistema «energía».

En el caso del subsistema de energía, el mantenimiento no se lleva a cabo en los centros de mantenimiento sino a lo largo de la línea. El mantenimiento es efectuado por unidades de mantenimiento, a las que se aplican los requisitos mencionados en 2.5.1 y 2.5.2. A fin de satisfacer los requisitos esenciales 2.5.1 y 2.5.2, en el diseño y construcción del componente de interoperabilidad del subsistema «energía» se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.8, 4.5 y 4.7.4.

3.3.7. Explotación

De acuerdo con el anexo III de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los requisitos esenciales sobre explotación son los que se describen a continuación:

2.7.1. La coherencia de las normas de explotación de las redes junto con la cualificación de los conductores y del personal de tren, deben garantizar una explotación internacional en condiciones de seguridad.

Las operaciones y periodicidad del mantenimiento, la formación y cualificación del personal que realiza este trabajo y el sistema de aseguramiento de calidad establecido en los centros de mantenimiento a que pertenecen los operadores correspondientes deben garantizar un alto nivel de seguridad.

2.7.2. Las operaciones y periodicidad del mantenimiento, la formación y cualificación del personal que realiza este trabajo y el sistema de aseguramiento de calidad creado por los responsables de la explotación en los centros de mantenimiento deben garantizar un alto nivel de fiabilidad y disponibilidad del sistema.

2.7.3. La coherencia de las normas de explotación de las redes, junto con la cualificación de los conductores, del personal de tren y de los encargados de la gestión de la circulación, deben garantizar la eficacia de la explotación en todo el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

En el caso del subsistema de energía, el mantenimiento no se lleva a cabo en los centros de mantenimiento sino a lo largo de la línea. El mantenimiento se realiza mediante unidades de mantenimiento. A fin de satisfacer los requisitos esenciales 2.7.1 a 2.7.3, en el diseño y construcción del componente de interoperabilidad del subsistema «energía» se cumplirán los requisitos establecidos en los puntos 4.2.4, 4.2.21 a 4.2.23, 4.4.1, 4.4.2, 4.5, 4.6 y 4.7.1 a 4.7.4.

3.4. **Resumen de los requisitos esenciales**

En el cuadro 3.4 se indican los puntos que tratan de cada uno de los requisitos esenciales; cuando en la columna se marca una X, se indica con ello que el requisito esencial correspondiente se trata en el punto enumerado a la izquierda.

Cuadro 3.4

Número del punto	Título del punto	Seguridad				Fiabilidad y disponibilidad	Salud		Protección del medio ambiente				Compatibilidad técnica		Explotación			Mantenimiento	
		1.1.1	1.1.3	1.1.4	2.2.1		1.2	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2	1.4.3	2.2.2	1.5	2.2.3	2.7.1	2.7.2	2.7.3	2.5.1
4.2.1	Disposiciones generales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.2	Tensión y frecuencia	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.3	Rendimiento del sistema y potencia instalada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.4	Frenos de recuperación	—	X	—	X	—	—	—	X	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—
4.2.5	Emisiones de armónicos hacia la compañía eléctrica	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
4.2.6	Compatibilidad electromagnética externa	—	—	—	X	—	—	—	X	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—
4.2.7	Continuidad de la alimentación eléctrica en caso de perturbaciones	X	X	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—
4.2.8	Protección del medio ambiente	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	X
4.2.9.1	Diseño de conjunto	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.9.2	Geometría de la línea aérea de contacto	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.10	Cumplimiento de la línea aérea de contacto con el gálibo de infraestructura	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
4.2.11	Material del cable de contacto	X	X	X	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.12	Velocidad de propagación de ondas del cable de contacto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
4.2.14	Fuerza de contacto estática	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.15	Fuerza de contacto media	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.16	Requisitos de comportamiento dinámico y calidad de captación corriente	X	X	—	X	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
4.2.17	Movimiento vertical del punto de contacto	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.18	Capacidad de transporte de corriente de la línea aérea de contacto	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.19	Separación del pantógrafo utilizada para el diseño de la línea aérea de contacto	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—
4.2.20	Corriente en reposo (sistemas de corriente continua).	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—

Número del punto	Título del punto	Seguridad				Fiabilidad y disponibilidad	Salud		Protección del medio ambiente				Compatibilidad técnica		Explotación			Mantenimiento	
		1.1.1	1.1.3	1.1.4	2.2.1		1.2	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2	1.4.3	2.2.2	1.5	2.2.3	2.7.1	2.7.2	2.7.3	2.5.1
4.2.21	Secciones de separación de fases	X	—	X	X	—	—	—	—	—	X	—	X	X	X	—	X	—	—
4.2.22	Secciones de separación de sistemas	X	—	X	X	—	—	—	—	—	X	—	X	X	X	—	X	—	—
4.2.23	Medidas de coordinación de la protección eléctrica	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	X	—	—
4.2.24	Efectos de la C.C. en los sistemas de C.A.	—	X	X	X	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—
4.2.25	Armónicos y efectos dinámicos	X	X	—	X	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—
4.4.1	Gestión de la alimentación eléctrica en caso de peligro	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—
4.4.2	Ejecución de obras	X	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X	X	—	—
4.5	Mantenimiento de la alimentación eléctrica y el sistema de la línea de contacto	X	X	X	X	X	X	X	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
4.6	Competencias profesionales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—
4.7.1	Disposiciones sobre protección de subestaciones y puestos,	X	X	X	X	—	X	X	—	—	X	X	X	—	X	—	—	—	—
4.7.2	Disposiciones sobre protección del sistema de la línea aérea de contacto.	X	X	X	X	—	X	X	—	—	X	X	X	—	X	—	—	—	—
4.7.3	Disposiciones sobre protección en relación con el circuito de retorno de corriente	X	X	X	X	—	X	X	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—	—
4.7.4	Otros requisitos generales	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X
5.4.1.1	Diseño de conjunto	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.2	Geometría	X	X	—	X	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.3	Capacidad de transporte de corriente	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.4	Material del cable de contacto	X	X	X	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.5	Corriente en reposo (sistemas de corriente continua).	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.6	Velocidad de propagación de ondas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.7	Diseño de la separación del pantógrafo	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.8	Fuerza de contacto media	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.9	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	X	X	—	X	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.10	Movimiento vertical del punto de contacto	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—
5.4.1.11	Espacio para la elevación	X	X	—	X	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—

4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA

4.1. Introducción

El sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, al que es aplicable la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, y del cual forma parte el subsistema de energía, es un sistema integrado cuya compatibilidad es preciso verificar. Dicha compatibilidad debe ser comprobada, en particular, en lo que se refiere a las especificaciones del subsistema, las interfaces con el sistema en el que está integrado y las normas de explotación y mantenimiento.

Las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema y sus interfaces, descritas en las secciones 4.2 y 4.3, no imponen el uso de tecnologías o soluciones técnicas concretas, excepto cuando ello es estrictamente necesario para la interoperabilidad de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad. Sin embargo, las soluciones innovadoras para la interoperabilidad pueden precisar nuevas especificaciones y/o métodos de evaluación. Para permitir la innovación tecnológica, estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán mediante el procedimiento descrito en las secciones 6.1.2.3 y 6.2.2.2.

Teniendo en cuenta todos los requisitos esenciales aplicables, se caracteriza el subsistema de energía mediante las especificaciones indicadas en los puntos 4.2 a 4.8.

Para los casos específicos, véase el capítulo 7.4 cuando se hace referencia a las normas EN, no se aplica ninguna variación, denominada «desviación nacional» o «condición nacional especial» en estas normas EN. En los cuadros que incluyen apartados de las normas EN, se entiende que los epígrafes HS, UP y Conn corresponden a las categorías I, II y III, respectivamente.

4.2. Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema

4.2.1. Disposiciones generales

El rendimiento que deberá alcanzar el subsistema «energía» corresponderá al rendimiento aplicable especificado para cada categoría de línea de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad, en lo que se refiere a:

- la velocidad máxima de la línea, y
- la energía que demandan los trenes a través de los pantógrafos.

El diseño del subsistema «energía» asegurará el rendimiento especificado.

El administrador de la infraestructura definirá, en un tramo corto que conecte una línea de alta velocidad con otra línea, el lugar en el que empiezan a aplicarse los requisitos establecidos en la ETI del subsistema de energía para las líneas de alta velocidad.

4.2.2. Tensión y frecuencia

Las unidades de tracción necesitan una estandarización de los valores de tensión y frecuencia. En el cuadro 4.2.2 se enumeran las tensiones nominales y frecuencias nominales de los sistemas de alimentación eléctrica que se utilizan según la categoría de línea.

Cuadro 4.2.2

Tensiones y frecuencias nominales y categorías de líneas

Tensiones y frecuencias nominales	Categoría I	Categoría II	Categoría III
C.A. 25 kV 50 Hz	X	X	X
C.A. 15 kV 16,7 Hz	(1)	X	X
C.C. 3 kV	(2)	X	X
C.C. 1,5 kV	—	X	X

- (1) En los Estados miembros cuyas redes actuales estén electrificadas con C.A. de 15 kV y 16,7 Hz, este sistema podrá utilizarse en las líneas nuevas de la categoría I. Está permitido aplicar el mismo sistema en los países limítrofes, cuando los Estados miembros puedan justificarlo desde el punto de vista económico. En este caso no se exige evaluación.
- (2) El sistema de alimentación de C.C. de 3 kV podrá utilizarse en Italia, España y Polonia en los tramos de líneas ya existentes y de nueva construcción de la categoría I que presten servicio a 250 km/h cuando la electrificación con C.A. de 25 kV y 50 Hz pueda provocar alteraciones en los equipos de señalización de tierra y de a bordo utilizados en una línea ya existente.

La tensión y frecuencia suministradas a los terminales de la subestación y al pantógrafo cumplirán lo dispuesto en la norma EN 50163:2004, apartado 4. La tensión y frecuencia nominales se consignarán en el registro de la infraestructura. En el anexo D de la presente ETI se enumeran los parámetros del registro de la infraestructura aplicables al subsistema de energía. La conformidad se acreditará mediante un análisis del diseño.

4.2.3. Rendimiento del sistema y potencia instalada

El subsistema «energía» estará diseñado de manera que alcance el rendimiento requerido en lo que se refiere a:

- velocidad en la línea
- intervalo mínimo entre trenes,
- corriente máxima del tren,
- factor de potencia de los trenes,
- horarios y servicios previstos, y,
- tensión útil media,

según la categoría de línea correspondiente.

El administrador de la infraestructura declarará la velocidad de la línea y la corriente máxima del tren en el registro de infraestructura (véase el anexo D). El diseño del sistema de energía garantizará la capacidad de la alimentación eléctrica para alcanzar el rendimiento especificado.

La tensión útil media calculada «en el pantógrafo» se ajustará a la norma EN 50388:2005, apartados 8.3 y 8.4, utilizando los datos de diseño para el factor de potencia en la norma EN 50388:2005 apartado 6 *con la excepción de las maniobras de alojamiento de trenes en depósitos y apartaderos, para las cuales se dan especificaciones en la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.8.3.3*. La evaluación de la conformidad se efectuará con arreglo a la norma EN 50388:2005, apartados 14.4.1, 14.4.2 (sólo simulación) y 14.4.3.

4.2.4. Frenos de recuperación

El diseño de los sistemas de alimentación de C.A. permitirá el uso de los frenos de recuperación como freno de servicio capaz de intercambiar energía sin interrupciones con otros trenes o por cualquier otro medio. Los aparatos de control y protección de la subestación del sistema de alimentación de corriente permitirán el frenado de recuperación.

No es obligatorio que el diseño de los sistemas de alimentación eléctrica de CC. permita el uso de los frenos de recuperación como freno de servicio. Sin embargo, cuando esté permitido hacerlo, se registrará este extremo en el registro de la infraestructura.

Las instalaciones fijas y sus dispositivos de protección permitirán el uso de frenos de recuperación a menos que se den las condiciones descritas en la norma EN 50388:2005 apartado 12.1.1. La evaluación de la conformidad de instalaciones fijas se realizará con arreglo a lo especificado en la norma EN 50388:2005 apartado 14.7.2.

4.2.5. Emisiones de armónicos hacia la compañía eléctrica

El administrador de la infraestructura será responsable de regular las emisiones de armónicos hacia la compañía eléctrica teniendo en cuenta las normas nacionales o europeas y los requisitos estipulados por la empresa.

La presente ETI no requiere la evaluación de la conformidad.

4.2.6. Compatibilidad electromagnética externa

La compatibilidad electromagnética externa no es una característica específica de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad. Las instalaciones de alimentación de energía cumplirán lo dispuesto en la norma EN 50121-2:1997 para satisfacer todos los requisitos relativos a la compatibilidad electromagnética.

La presente ETI no requiere la evaluación de la conformidad.

4.2.7. Continuidad de la alimentación eléctrica en caso de perturbaciones

El diseño de la alimentación eléctrica y del sistema de la línea aérea de contacto permitirá la continuidad de la prestación del servicio en caso de perturbaciones. Este objetivo se conseguirá mediante la separación del sistema de la línea aérea de contacto en secciones de alimentación y la instalación de equipos redundantes en las subestaciones.

La evaluación de la conformidad se realizará comprobando los esquemas de los circuitos. Deberá acreditarse que se han instalado los dispositivos para la continuidad, según lo previsto en el proyecto.

4.2.8. Protección del medio ambiente

La protección del medio ambiente está regulada por la legislación europea acerca de la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

La presente ETI no requiere la evaluación de la conformidad.

4.2.9. Línea aérea de contacto

4.2.9.1. Diseño de conjunto

El diseño de conjunto de la línea aérea de contacto se ajustará a lo dispuesto en la norma EN 50119:2001, apartados 5.1, 5.2.1.2, 5.2.4.1 a 5.2.4.8, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.8.2, 5.2.10, 5.2.11 y 5.2.12. El diseño y la explotación de las líneas aéreas de contacto presuponen que los pantógrafos van ocupados con un dispositivo de despegue automático («automatic dropping device», ADD) (véase los puntos 4.2.8.3.6.4 y 4.2.8.3.8.4 de la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad).

A continuación se especifican algunos requisitos adicionales en relación con las líneas de alta velocidad.

4.2.9.2. Geometría de la línea aérea de contacto

La línea aérea de contacto estará diseñada para el uso con pantógrafos con la geometría del arco especificada en el punto 4.2.8.3.7.2 de la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad y con los trenes especificados en las ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.

La altura del hilo de contacto, el gradiente del hilo de contacto en relación con la vía y la desviación lateral del hilo de contacto por efecto de un viento transversal son factores que rigen la compatibilidad de la red ferroviaria transeuropea. En el cuadro 4.2.9 se dan las características admisibles de la geometría de las líneas aéreas de contacto.

Cuadro 4.2.9

Características admisibles de la geometría de las líneas aéreas de contacto

Descripción	Categoría I	Categoría II	Categoría III
Altura nominal del hilo de contacto (mm)	Entre 5 080 y 5 300	Entre 5 000 y 5 500	C.A.: entre 5 000 y 5 750 C.C.: entre 5 000 y 5 600
Altura mínima del hilo de contacto (mm)	—		C.A.: 4 950 C.C.: 4 900
Altura máxima del hilo de contacto (mm)	—		C.A.: 6 000 C.C.: 6 200
Gradiente del cable de contacto	No se han previsto gradientes	EN 50119:2001 apartado 5.2.8.2	
Desviación lateral del hilo de contacto en relación con el eje de la vía por efecto de un viento transversal	O bien 0,4 m o bien $(1,4 - L_2)$ m, tomándose el valor inferior		

La desviación lateral admisible del hilo de contacto por efecto de un viento transversal se calculará para alturas del hilo de contacto superiores a 5 300 mm y/o vía en curva, utilizando el semiancho de la envolvente dinámica del paso de pantógrafo europeo L_2 . L_2 se calculará con arreglo a la norma EN 50367:2006 anexo A.3.

La altura del hilo de contacto y la velocidad del viento a las cuales es posible un funcionamiento sin restricciones se recogerán en el registro de la infraestructura (véase el anexo D).

En las líneas referidas en la nota 2 del cuadro 4.2.2., la altura nominal del hilo de contacto debe estar entre 5 000 mm y 5 300 mm.

Líneas de las categorías II y III:

En líneas de enlace con tráfico mixto de viajeros y mercancías la altura del hilo de contacto podrá ser mayor para permitir el uso de remolques con gálibo sobredimensionado, pero no podrá rebasar la altura máxima del hilo indicada en el cuadro 4.2.9. Se mantendrán los requisitos de calidad de la captación de corriente (véase 4.2.16).

En los pasos a nivel (no permitidos en las líneas de la categoría I), la altura del hilo de contacto vendrá determinada por las normas nacionales o, en ausencia de normas nacionales, por la norma EN 50122-1:1997 apartados 4.1.2.3 y 5.1.2.3.

Todas las líneas

La evaluación de la conformidad se hará mediante análisis del diseño y mediciones antes de la puesta en servicio con arreglo a la norma EN 50119:2001, apartado 8.5.1.

4.2.10. Cumplimiento del sistema de la línea aérea de contacto con el gálibo de infraestructura

El diseño del sistema de la línea aérea de contacto se ajustará a los gálivos de infraestructura definidos en el punto 4.2.3 de la ETI de infraestructura del ferrocarril de alta velocidad. El diseño de la línea aérea de contacto se ajustará a la envolvente cinemática de los vehículos. El gálibo que debe respetarse será el indicado en el registro de infraestructura (anexo D).

El diseño de las estructuras tendrá en cuenta el espacio necesario para el paso de los pantógrafos en contacto con los equipos de la línea aérea y para la instalación de la propia línea de contacto. Las dimensiones de los túneles y de otras estructuras serán compatibles con la geometría de los equipos de la línea aérea de contacto y con la envolvente cinemática del pantógrafo. En el punto 4.2.3.1 de la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad se especifica el perfil de referencia del pantógrafo. El espacio necesario para la instalación de la línea aérea de contacto será estipulado por el administrador de la infraestructura.

La evaluación de la conformidad se realizará en el marco de la evaluación del subsistema de energía mediante un análisis del diseño.

4.2.11. Material del hilo de contacto

Los materiales admisibles para los hilos de contacto son el cobre y sus aleaciones. El hilo de contacto se ajustará a los requisitos de la norma EN 50149:2001 apartados 4.1 a 4.3 y 4.5 a 4.8.

La evaluación de la conformidad se hará mediante análisis del diseño y durante la fase de producción del hilo de contacto.

4.2.12. Velocidad de propagación de ondas del hilo de contacto

La velocidad de propagación de ondas por los hilos de contacto es un parámetro característico para evaluar la idoneidad de una línea aérea de contacto para un servicio de alta velocidad. Este parámetro depende de la masa específica y del esfuerzo de tracción del hilo de contacto. La velocidad de propagación de ondas se ajustará de manera que la velocidad de la línea elegida no supere el 70 % de la velocidad de propagación de ondas.

La evaluación de la conformidad se realizará mediante análisis del diseño.

4.2.13. No se utiliza

4.2.14. Fuerza de contacto estática

La fuerza de contacto estática se define en EN 50206-1:1998 apartado 3.3.5 y la ejerce el pantógrafo sobre el hilo de contacto. La línea aérea de contacto estará diseñada para una fuerza de contacto estática especificada en el cuadro 4.2.14.

Cuadro 4.2.14

Fuerzas de contacto estáticas

	Valor nominal (N)	Intervalo de aplicación (N)
C.A.	70	60 a 90
C.C. 3 kV	110	90 a 120
C.C. 1,5 kV	90	70 a 110

En los sistemas de C.C. de 1,5 kV, la línea aérea de contacto estará diseñada para resistir una fuerza de contacto estática de 140 N por pantógrafo a fin de evitar el recalentamiento del hilo de contacto cuando el tren esté en reposo con sus sistemas auxiliares en funcionamiento.

La evaluación de la conformidad se hará mediante análisis del diseño y mediciones con arreglo a la norma EN 50317:2002.

4.2.15. Fuerza de contacto media

La fuerza de contacto media F_m está formada por los componentes estático y aerodinámico de la fuerza de contacto del pantógrafo con corrección dinámica. F_m representa un valor que ha de alcanzarse para asegurar la calidad de la captación de corriente sin cebados indebidos y limitar el desgaste y el riesgo de rotura de los frotadores.

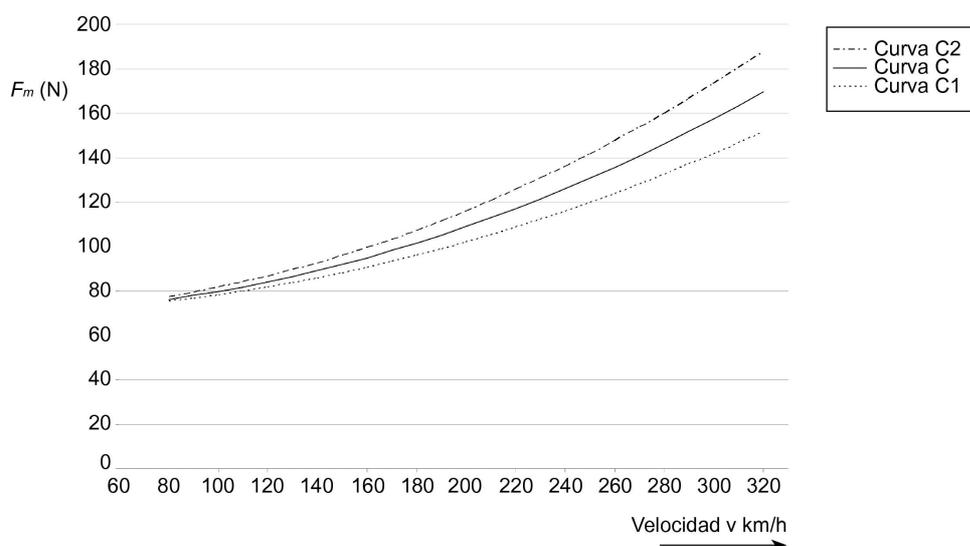
La fuerza de contacto media F_m aplicada por un pantógrafo en el hilo de contacto se da en función de la velocidad de circulación, en la figura 4.2.15.1 para las líneas de corriente alterna y en la figura 4.2.15.2 para las líneas de corriente continua. La línea aérea de contacto estará diseñada para poder soportar esta curva de fuerza para todos los pantógrafos de un tren.

La fuerza máxima (F_{max}) en una ruta abierta está generalmente dentro del intervalo de F_m más tres desviaciones estándar; en otras partes pueden darse valores superiores.

Para velocidades superiores a 320 km/h no se detallan valores de la fuerza de contacto media en la ETI; se requieren otras especificaciones complementarias, que constituyen una cuestión pendiente. En este caso se aplicarán las normas nacionales.

La evaluación de la conformidad se hará con arreglo a la norma EN 50317:2002, apartado 6, para los sistemas de C.A. y C.C. a velocidades superiores a 80 km/h.

Figura 4.2.15.1

Fuerza de contacto media F_m para sistemas de C.A. en función de la velocidad

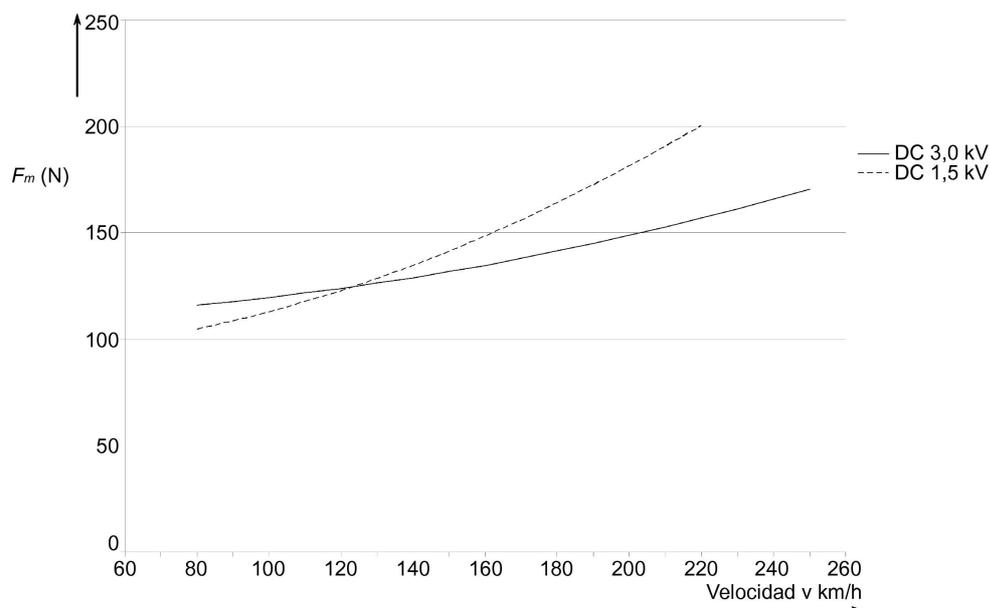
C.A.	Curva C2	$F_m = 0,001145 \times v^2 + 70$	(N)
C.A.	Curva C	$F_m = 0,00097 \times v^2 + 70$	(N)
C.A.	Curva C1	$F_m = 0,000795 \times v^2 + 70$	(N)

Para líneas de nueva construcción y líneas rehabilitadas de todas las categorías, se utilizará la curva C.

Además, en las líneas de nueva construcción puede permitirse el uso de los pantógrafos que sigan las curvas C1 o C2. En las líneas ya existentes puede ser necesario el uso de los pantógrafos que sigan las curvas C1 o C2; la curva aplicada se indicará en el registro de la infraestructura.

Figura 4.2.15.2

Fuerza de contacto media F_m para sistemas de C.C. en función de la velocidad



C.C. 3 kV $F_m = 0,00097 \times v^2 + 110$ (N)

C.C. 1,5 kV $F_m = 0,00228 \times v^2 + 90$ (N)

4.2.16. Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente

4.2.16.1. Requisitos

La línea aérea de contacto estará diseñada con arreglo a los requisitos de comportamiento dinámico. La elevación del hilo de contacto se ajustará a lo estipulado en el cuadro 4.2.16.

La calidad de captación de corriente tiene una repercusión fundamental sobre la vida útil de un hilo de contacto y, por consiguiente, deberá cumplir parámetros acordados y medibles.

El cumplimiento de los requisitos de comportamiento dinámico se verificará con arreglo a la norma EN 50367:2006, apartado 7.2 mediante la evaluación de:

— la elevación del hilo de contacto

y o bien

— la fuerza de contacto media F_m y la desviación estándar σ_{max}

o bien

— el porcentaje de cebado.

La entidad contratante declarará el método que debe emplearse para la verificación. Los valores que deben alcanzarse mediante el método elegido se indican en el cuadro 4.2.16.

Cuadro 4.2.16

Requisitos de comportamiento dinámico y calidad de captación corriente

Requisito	Categoría I	Categoría II	Categoría III
Espacio para la elevación del brazo rígido	2 S_0		
Fuerza de contacto media F_m	Véase el punto 4.2.15.		
Desviación estándar a la velocidad máxima σ_{max} (N)	0,3 F_m		
Porcentaje de cebado a la velocidad máxima, NQ (%) (duración mínima del arco 5 ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ para los sistemas de C.A. $\leq 0,2$ para los sistemas de C.C.	$\leq 0,1$

Para las definiciones, valores y métodos de ensayo hay que remitirse a las normas EN 50317:2002 y EN 50318:2002.

S_0 es el cálculo, simulación o medición de la elevación del hilo de contacto en el brazo rígido que se genera en condiciones normales de funcionamiento con uno o varios pantógrafos y con una fuerza de contacto media F_m a la velocidad máxima de la línea. Cuando la elevación del brazo rígido está físicamente limitada debido al diseño de la línea aérea de contacto, es admisible reducir el espacio necesario a 1,5 S_0 (aplíquese la norma EN 50119:2001 apartado 5.2.1.3).

F_m es el valor medio estadístico corregido dinámicamente de la fuerza de contacto.

4.2.16.2. Evaluación de la conformidad

4.2.16.2.1. Componente de interoperabilidad de la línea aérea de contacto

Los nuevos diseños de línea aérea de contacto se evaluarán por simulación con arreglo a la norma EN 50318:2002 y por medición de una sección de ensayo con arreglo a la norma EN 50317:2002.

Las simulaciones se harán utilizando al menos dos pantógrafos diferentes que cumplan la ETI ⁽¹⁾ del sistema correspondiente, hasta una velocidad de diseño del pantógrafo, y la línea aérea de contacto propuesta como componente de interoperabilidad para un único pantógrafo y para varios con separación según lo indicado en el cuadro 4.2.19. Para ser aceptable, la calidad de la captación de corriente simulada se situará dentro de los límites del cuadro 4.2.16 para la elevación, la fuerza de contacto media y la desviación estándar de cada uno de los pantógrafos.

Si los resultados de la simulación son aceptables, se llevará a cabo un ensayo sobre el terreno con una sección representativa de la línea aérea de contacto nueva utilizando uno de los pantógrafos empleados en la simulación, instalado en un tren o locomotora que produzca una fuerza de contacto media a la velocidad de diseño prevista, establecida en el punto 4.2.15, cuando funcione en uno de los sistemas de la línea aérea de contacto. Para ser aceptable, la calidad de la captación de corriente medida se situará dentro de los límites del cuadro 4.2.16.

Si todas las evaluaciones posteriores resultan positivas, se considerará que el diseño de la línea aérea de contacto probada es conforme y puede utilizarse en las líneas cuyas características de diseño se ajusten a los requisitos de la línea. Este aspecto se trata en la presente ETI.

4.2.16.2.2. Componente de interoperabilidad pantógrafo

Además de los requisitos sobre el pantógrafo de la ETI de material rodante, cualquier diseño de pantógrafo nuevo se evaluará por simulación con arreglo a la norma EN 50318:2002.

Las simulaciones se harán utilizando al menos dos líneas aéreas de contacto diferentes que cumplan la ETI ⁽²⁾ del sistema correspondiente, a la velocidad de diseño del pantógrafo. La calidad de la captación de corriente simulada se situará dentro de los límites del cuadro 4.2.16 para la elevación, la fuerza de contacto media y la desviación estándar de las líneas aéreas de contacto.

⁽¹⁾ es decir, un pantógrafo certificado como componente de interoperabilidad.

⁽²⁾ es decir, una línea aérea de contacto (LAC) certificada como componente de interoperabilidad.

Si los resultados de la simulación son aceptables, se llevará a cabo un ensayo sobre el terreno utilizando una sección representativa de una de las líneas aéreas de contacto empleada en la simulación; las características de interacción se medirán de conformidad con la norma EN 50317:2002. El pantógrafo se montará sobre un tren o locomotora de manera que produzca una fuerza de contacto media según lo indicado en el punto 4.2.15 para la velocidad de diseño del pantógrafo. La calidad de la captación de corriente medida se situará dentro de los límites del cuadro 4.2.16.

Si todas las evaluaciones resultan positivas, se considerará que el diseño del pantógrafo probado es conforme y puede utilizarse en varios tipos de material rodante siempre que la fuerza de contacto media para el material rodante cumpla los requisitos del punto 4.2.16.1. Este aspecto se trata en la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.

4.2.16.2.3. El componente de interoperabilidad línea aérea de contacto en una línea de nueva construcción (integración en un subsistema)

Si la línea aérea de contacto que debe instalarse en una línea de alta velocidad de nueva construcción está certificada como componente de interoperabilidad, se utilizarán mediciones de los parámetros de interacción con arreglo a la norma EN 50317:2002 para comprobar que la instalación es correcta. Estas mediciones se harán con un pantógrafo componente de interoperabilidad, instalado en material rodante que produzca las características de la fuerza de contacto media establecida en el punto 4.2.15 de la presente ETI a la velocidad de diseño prevista. El principal objetivo de este ensayo es detectar errores de construcción pero, en principio, no evaluar el diseño. La línea aérea de contacto instalada puede aceptarse si los resultados de la medición se ajustan a los requisitos del cuadro 4.2.16. Este aspecto se trata en la presente ETI.

4.2.16.2.4. El componente de interoperabilidad pantógrafo integrado en material rodante de nueva construcción

Cuando deba instalarse un componente de interoperabilidad homologado en material rodante de nueva construcción, los ensayos se limitarán a los requisitos de la fuerza de contacto media. Los ensayos se realizarán ateniéndose a lo dispuesto en las normas EN 50317:2002 o EN 50206-1:1998 ⁽¹⁾ y se ejecutarán en ambas direcciones de marcha y al intervalo de alturas nominales del hilo de contacto solicitado. Los resultados medidos seguirán la curva media, trazada utilizando, al menos, 5 intervalos de velocidad para los trenes de la clase 1 y, al menos, 3 intervalos de velocidad para los trenes de la clase 2. Los resultados se ajustarán a las curvas en toda la gama de velocidades del vehículo, dentro de un intervalo de:

- + 0, - 10 % para la curva C de C.A.
- + 0 %, - 10 % para la curva C1 de C.A. (C1 es una curva de límite superior)
- + 10 %, 0 % para la curva C2 de C.A. (C2 es una curva de límite inferior)
- ± 10 % para ambas curvas C.C.

Si los ensayos dan resultados positivos, el pantógrafo montado en el tren o locomotora correspondiente podrá utilizarse en las líneas de alta velocidad que cumplan lo dispuesto en la ETI. Este aspecto se trata en la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.

4.2.16.2.5. Cálculos estadísticos y simulaciones

El cálculo de los valores estadísticos se adecuará a la velocidad de la línea y se efectuará separadamente por secciones en campo abierto y en túneles. A los efectos de la simulación, las secciones de control se definirán de manera que sean representativas incluyendo características como túneles, comunicaciones entre vías, secciones neutras, etc.

4.2.17. Movimiento vertical del punto de contacto

El punto de contacto es el punto de contacto mecánico entre la llanta de rozamiento y el hilo de contacto.

La altura vertical del punto de contacto respecto a la vía será tan uniforme como sea posible a lo largo del vano; esto es esencial para que la captación de corriente sea de alta calidad.

La diferencia máxima entre el punto de contacto dinámico más alto y más bajo dentro de un vano será menor que los valores indicados en el cuadro 4.2.17.

⁽¹⁾ La norma EN 50206-1:1998 será objeto de modificaciones en el futuro.

Esta diferencia se verificará mediante mediciones siguiendo la norma EN 50317:2002 o simulaciones validadas con arreglo a la norma EN 50318:2002:

- para la velocidad máxima de la línea correspondiente a la línea aérea de contacto,
- utilizando la fuerza de contacto media F_m (véase el punto 4.2.15),
- para el vano más largo.

No es necesario verificar este requisito para vanos solapados o para vanos por encima de aparatos de vía.

Cuadro 4.2.17

Movimiento vertical del punto de contacto

	Categoría I	Categoría II	Categoría III
C.A.	80 mm	100 mm	Se aplican las normas nacionales.
C.C.	80 mm	150 mm	Se aplican las normas nacionales.

4.2.18. Capacidad de transporte de corriente del sistema de la línea aérea de contacto Sistemas de C.A. y C.C., trenes en movimiento

La capacidad de transporte de corriente se ajustará, al menos, a los requisitos especificados para los trenes en la norma EN 50388:2005, apartado 7.1. Los datos de la norma EN 50149:2001 se utilizarán en el proceso de diseño.

Los efectos térmicos de la línea aérea de contacto están relacionados con el nivel de corriente que se tome y el tiempo durante el cual se toma. Los vientos transversales tienen un efecto refrigerante. Las condiciones de viento más desfavorables en las que se basará el cálculo de la capacidad de transporte de corriente serán estipuladas por la entidad contratante.

El diseño del sistema de la línea aérea de contacto asegurará que no se superen las temperaturas máximas del conductor especificadas en el anexo B de la norma EN 50119:2001, teniendo en cuenta los datos incorporados en el punto 4.5 y en los cuadros 3 y 4 de la norma EN 50149:1999. Se hará un estudio de diseño para confirmar que el sistema de la línea aérea de contacto se ajusta a los requisitos especificados.

La evaluación de la conformidad se realizará mediante análisis del diseño.

4.2.19. Separación del pantógrafo utilizada para el diseño de la línea aérea de contacto

La línea aérea de contacto estará diseñada para funcionar a la velocidad máxima de la línea con dos pantógrafos adyacentes en funcionamiento que tengan la separación fijada en el cuadro 4.2.19:

Cuadro 4.2.19

Separación del pantógrafo

	Categoría I	Categoría II	Categoría III
Sistemas de C.A.	200 m	200 m	Se aplican las normas nacionales
Sistemas de C.C.	200 m	1,5 kV: 35 m 3,0 kV: 200 m	Se aplican las normas nacionales

La evaluación de la conformidad se hará verificando el cumplimiento de los requisitos de comportamiento dinámico definidos en el punto 4.2.16.

4.2.20. Capacidad de transporte de corriente. Sistemas de corriente continua. Trenes en reposo

La línea aérea de contacto de los sistemas de C.C. estará diseñada para soportar 300 A para 1,5 kV y 200 A para 3,0 kV por pantógrafo (véase el anexo D).

Las temperaturas admisibles son una cuestión pendiente

En ausencia de otros requisitos, la temperatura de la línea aérea de contacto no superará los límites establecidos en la norma EN 50119:2001, anexo B. La línea aérea de contacto se probará utilizando la metodología especificada en la norma EN 50367:2006, anexo A.4.1.

La evaluación de la conformidad se efectuará con arreglo a la norma EN 50367:2006, apartado 6.2.

4.2.21. Secciones de separación de fases

El diseño de las secciones de separación de fases asegurará que los trenes que cumplan la ETI (véase la ETI de 2006 del material rodante del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.8.3.6.2) pueden pasar de una sección a la adyacente sin que se forme un puente eléctrico entre las dos fases.

Se dispondrán los medios que permitan volver a arrancar un tren parado dentro de la sección de separación de fases. La sección neutra será conectable a las secciones adyacentes mediante disyuntores controlados a distancia. El registro de infraestructuras contendrá información sobre el diseño de las secciones de separación de fases (véase el anexo D).

Líneas de la categoría I

Podrán adoptarse dos tipos de diseños para las secciones de separación de fases o bien:

- un diseño de separación de fases en el que todos los pantógrafos de los trenes conformes con la ETI más largos se encuentren en la sección neutra, la sección neutra tendrá un mínimo de 402 m de longitud (véanse los requisitos detallados en la norma EN 50367:2006, anexo A.1.3).

o bien

- una separación de fases más corta con tres solapes aislados tal como se muestra en la norma EN 50367:2006, anexo A.1.5; la longitud total de esta separación es inferior a 142 m incluyendo distancias libres y tolerancias.

Líneas de las categorías II y III

Por razones de coste o de condicionamientos topográficos, se permite aplicar diversas soluciones.

Para las líneas de las categorías II y III, pueden aplicarse las secciones de separación especificadas para las líneas de la categoría I o un diseño según la figura 4.2.21. En el caso de la figura 4.2.21, la sección central estará conectada al circuito del retorno de corriente, las secciones neutras (d) podrán estar formadas por varillas aisladoras o aisladores de sección dobles y las dimensiones serán las siguientes:

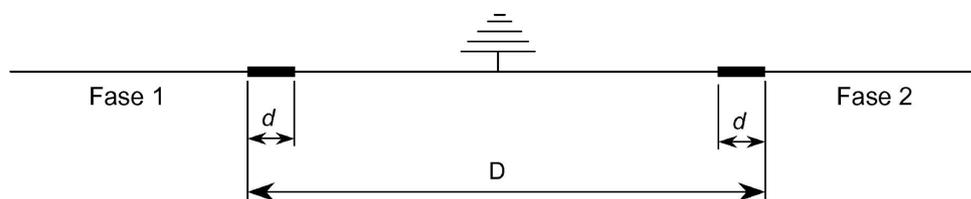
$$D \leq 8 \text{ m}$$

La longitud de d se elegirá según la tensión del sistema, la velocidad máxima de la línea y el ancho máximo del pantógrafo.

Si no se utilizan las secciones de separación para las líneas de la categoría I o la sección de separación según la figura 4.2.21, el administrador de la infraestructura aportará unos procedimientos adecuados o un diseño que permita el paso de trenes conformes con la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad. Cuando se proponga una solución alternativa, se demostrará que ésta es, al menos, igualmente fiable.

Figura 4.2.21

Sección de separación con aisladores



En el registro de infraestructura se dará información sobre el diseño de las secciones de separación de fases (véase el anexo D).

Para el diseño de las secciones de separación de fases, la evaluación de la conformidad se realizará dentro de la evaluación del subsistema de energía.

4.2.22. Secciones de separación de sistemas

4.2.22.1. Disposiciones generales

El diseño de las secciones de separación de sistemas asegurará que los trenes que cumplan la ETI (véase la ETI de 2006 del material rodante del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.8.3.6.2) pueden pasar de un sistema de alimentación de electricidad a otro adyacente diferente sin que se forme un puente eléctrico entre los dos sistemas.

Existen dos posibilidades para que el tren circule por secciones de separación de sistemas:

- a) con el pantógrafo levantado y tocando el hilo de contacto;
- b) con el pantógrafo bajado y sin tocar el hilo de contacto.

Los administradores de infraestructura vecinos se pondrán de acuerdo respecto a (a) o (b) según las circunstancias. La opción elegida se hará constar en el registro de infraestructura (véase el anexo D).

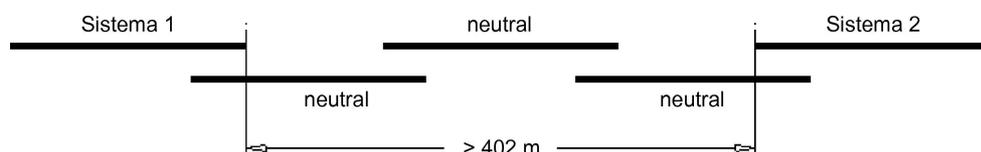
4.2.22.2. Pantógrafos elevados

Si se recorren las secciones de separación de sistemas con los pantógrafos elevados hasta el hilo de contacto, se aplicarán las siguientes condiciones:

- 1) el diseño funcional de la sección de separación de sistemas se especifica de la forma siguiente:
 - la geometría de los diferentes elementos que conforman la línea aérea de contacto impedirá que los pantógrafos provoquen un cortocircuito o la formación de puente eléctrico entre ambos sistemas;
 - se adoptarán medidas en el subsistema de energía para evitar que se forme un puente eléctrico entre ambos sistemas de alimentación si falla la apertura del disyuntor de a bordo;
 - en la figura 4.2.22 se da un ejemplo de la disposición de una sección de separación de sistemas;
- 2) si la velocidad de la línea es superior a 250 km/h, la altura de los hilos de contacto ha de ser la misma en ambos sistemas.

Figura 4.2.22

Ejemplo de sección de separación de sistemas



4.2.22.3. Pantógrafos bajados

Esta opción se elegirá si no pueden cumplirse las condiciones de servicio con el pantógrafo levantado.

Si se recorre una sección de separación de sistemas con los pantógrafos bajados, ésta se diseñará de tal manera que se evite la formación de un puente eléctrico por un pantógrafo levantado de forma no intencionada. Se dispondrá de equipos que desconecten ambos sistemas de alimentación eléctrica si un pantógrafo permanece levantado, por ejemplo, mediante la detección de cortocircuitos.

Para el diseño de las secciones de separación de sistemas, la evaluación de la conformidad se realizará dentro del subsistema de energía.

4.2.23. Medidas de coordinación de la protección eléctrica

El diseño de la coordinación de la protección eléctrica del subsistema de energía se ajustará a los requisitos especificados en la norma EN 50388:2005, apartado 11. El registro de infraestructuras contendrá información sobre las medidas de protección del sistema de la línea aérea de contacto (véase el anexo D) para poder demostrar la compatibilidad del subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad.

Para el diseño y la explotación de las subestaciones, la evaluación de la conformidad se hará con arreglo a la norma EN 50388:2005, apartado 14.6.

4.2.24. Efectos del funcionamiento con C.C en los sistemas de C.A.

Las instalaciones fijas estarán diseñadas de manera que sean inmunes a la corriente continua de bajo valor que se escapa del sistema de C.C. de alimentación eléctrica al sistema de C.A. de alimentación eléctrica. Se requiere la inmunidad a la corriente continua de la cuestión pendiente Amps (valor de amperios de corriente continua por encima del cual se afecta a las instalaciones alimentadas con corriente alterna).

4.2.25. Armónicos y efectos dinámicos

El sistema de energía del ferrocarril de alta velocidad soportará las sobretensiones generadas por los armónicos del material rodante hasta los límites fijados en la norma EN 50388:2005 apartado 10.4. La evaluación de la conformidad consistirá en un estudio de compatibilidad que demuestre que el elemento del subsistema puede soportar armónicos hasta los límites definidos en la norma EN 50388:2005, apartado 10. La evaluación de la conformidad se llevará a cabo con arreglo a la norma EN 50388:2005, apartado 10.

4.3. Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces

Con respecto a la compatibilidad técnica, las interfaces del subsistema de energía con los demás subsistemas se enumeran, por subsistemas, a continuación. Estas interfaces se enumeran, por orden de subsistemas, de la manera siguiente: material rodante, infraestructura, mando-control y señalización, y explotación.

4.3.1. Subsistema de material rodante del ferrocarril de alta velocidad

Parámetro del subsistema de energía	Apartado de la ETI de energía de alta velocidad	Apartado de la ETI de material rodante de alta velocidad	Parámetro del subsistema de material rodante
Tensión y frecuencia	4.2.2	4.2.8.3.1.1	Suministro de energía
Rendimiento del sistema y potencia instalada en la línea	4.2.3	4.2.8.3.2	Potencia máxima y corriente máxima que puede tomarse de la catenaria
Factor de potencia	4.2.3	4.2.8.3.3	Factor de potencia
Frenos de recuperación			
— Condiciones de utilización	4.2.4	4.2.8.3.1.2 y	Recuperación de energía:
— Variaciones de tensión	4.2.4	4.2.4.3	Requisitos del sistema de freno
Compatibilidad electromagnética externa (1)	4.2.6	4.2.6.6	Interferencia electromagnética externa
Línea aérea de contacto:			
— Dispositivo de despegue automático (DDA)	4.2.9.1	4.2.8.3.6.4 y 4.2.8.3.8.4	Bajada del pantógrafo, detección de roturas de llantas de rozamiento

Parámetro del subsistema de energía	Apartado de la ETI de energía de alta velocidad	Apartado de la ETI de material rodante de alta velocidad	Parámetro del subsistema de material rodante
Línea aérea de contacto:			
— Geometría	4.2.9.2	4.2.3.9 4.2.8.3.6.9 4.2.8.3.7.2 4.2.8.3.8.2 4.2.8.3.7.4	Gálbo cinemático Altura de los pantógrafos Geometría del arco del pantógrafo Geometría de la llanta de rozamiento Intervalo de trabajo de los pantógrafos
Cumplimiento del sistema de la línea aérea de contacto con el gálbo de infraestructura	4.2.10	4.2.3.1 4.2.8.3.7.2	Gálbo cinemático Geometría del arco del pantógrafo
Material del hilo de contacto	4.2.11	4.2.8.3.8.3	Material de la llanta de rozamiento
Dinámica del sistema de línea aérea de contacto:			
— Fuerza de contacto estática	4.2.14	4.2.8.3.7.3	Fuerza de contacto estática del pantógrafo
— Fuerza de contacto media	4.2.15	4.2.8.3.6.1	Ajuste de la fuerza de contacto media del pantógrafo
— Calidad de la captación de corriente	4.2.16	4.2.8.3.6.2, 4.2.8.3.6.5	Disposición de los pantógrafos Calidad de la captación de corriente
— Movimiento vertical del punto de contacto	4.2.17	4.2.8.3.6.1	Ajuste de la fuerza de contacto media del pantógrafo
Capacidad de transporte de corriente del hilo de contacto			
— dinámica	4.2.18	4.2.8.3.2	Potencia máxima y corriente máxima que puede tomarse de la catenaria
— en reposo (sistemas de corriente continua).	4.2.20	4.2.8.3.2	
Separación del pantógrafo			
— Interacción con la línea aérea de contacto	4.2.19	4.2.8.3.6.2	Disposición de los pantógrafos
— Secciones de separación	4.2.21, 4.2.22	4.2.8.3.6.2	Disposición de los pantógrafos
Secciones de separación de fases, control de potencia	4.2.21	4.2.8.3.6.7	Circulación por secciones de separación de fases
Secciones de separación de fases, control de potencia	4.2.22	4.2.8.3.6.8	Circulación por secciones de separación de fases
Coordinación de la protección eléctrica	4.2.23	4.2.8.3.6.6	Coordinación de la protección eléctrica
Efectos del funcionamiento con C.C en los sistemas de C.A. (cuestión pendiente)	4.2.24	4.2.8.3.4.2	Efectos de la C.C. en el abastecimiento de C.A.
Armónicos y efectos dinámicos	4.2.25	4.2.8.3.4.1	Características de armónicos y sobretensiones asociadas en la línea aérea de contacto:
Ropa de alta visibilidad	4.7.5	4.2.7.4.1.1	Luces de cabeza

(1) En caso de interferencia electromagnética, el subsistema de energía actúa como antena para la interferencia provocada por el subsistema de material rodante.

4.3.2. Subsistema de infraestructura del ferrocarril de alta velocidad

Parámetro del subsistema de energía	Referencia a la ETI de energía de alta velocidad	Referencia a la ETI de infraestructura de alta velocidad	Parámetro del subsistema «infraestructura»
Cumplimiento del sistema de la línea aérea de contacto con el gálibo de infraestructura	4.2.10	4.2.3	Gálibo mínimo de infraestructura
Circuito de retorno de corriente.	4.7.3	4.2.18	Características eléctricas

4.3.3. Subsistema «mando-control y señalización» del ferrocarril de alta velocidad

La interfaz para el control de potencia en las secciones de separación de sistemas y fases es una interfaz entre el subsistema de energía y el de material rodante. Sin embargo, se efectúa a través del subsistema de control-mando y señalización; por consiguiente, la interfaz se especifica en la ETI de control-mando y señalización y la ETI de material rodante.

Dado que los armónicos de corriente generados por el material rodante afectan al subsistema de control-mando y señalización a través del subsistema de energía, esta cuestión se trata dentro del subsistema de control-mando y señalización (véase la ETI de control-mando y señalización del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.12.2 y en anexo A, A6). El subsistema de energía no obliga a la evaluación de la conformidad.

4.3.4. Explotación y gestión del tráfico en el ferrocarril de alta velocidad

Parámetro del subsistema de energía	Referencia a la ETI de energía de alta velocidad	Referencia a la ETI de explotación y gestión del tráfico en el ferrocarril de alta velocidad	Parámetro de la explotación y gestión del tráfico en el ferrocarril de alta velocidad
Gestión de la alimentación eléctrica en caso de peligro	4.4.1	4.2.1.2.2.2	Elementos modificados
		4.2.1.2.2.3	Información para el conductor en tiempo real
Ejecución de obras	4.4.2	2.2.1	Obras fronterizas
		4.2.1.2.2.2	Elementos modificados
		4.2.1.2.2.3	Información para el conductor en tiempo real

El administrador de la infraestructura está obligado a disponer de sistemas que le permitan comunicarse con la empresa ferroviaria.

4.3.5. Seguridad en los túneles

Parámetro del subsistema de energía	Referencia a la ETI de energía de alta velocidad	Referencia a la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios.	Parámetro de seguridad en los túneles
Continuidad de la alimentación eléctrica en caso de perturbaciones	4.2.7	4.2.3.1	Segmentación de la línea aérea o los carriles conductores

El seccionamiento de la alimentación eléctrica en un túnel estará diseñado con arreglo a la estrategia general de evacuación de dicho túnel.

4.4. Normas de explotación

De acuerdo con los requisitos esenciales señalados en el capítulo 3, el subsistema al que se refiere la presente ETI de energía se rige por las siguientes normas de explotación:

4.4.1. Gestión de la alimentación eléctrica en caso de peligro

El administrador de la infraestructura aplicará unos procedimientos que permitan gestionar adecuadamente la alimentación de corriente en caso de emergencia. Las empresas ferroviarias que exploten servicios en la línea y las que trabajen en ésta deben ser avisadas de las medidas temporales y de su situación geográfica, naturaleza y medios de señalización. La responsabilidad de la puesta a tierra se definirá en el plan de emergencia que debe preparar el administrador de la infraestructura.

La evaluación de la conformidad se efectuará comprobando la existencia de canales de comunicación, instrucciones, procedimientos y dispositivos para uso en casos de emergencia.

4.4.2. Ejecución de obras

En determinadas situaciones de obras programadas con antelación, puede ser necesario dejar en suspenso temporalmente las especificaciones del subsistema de energía y sus componentes de interoperabilidad definidas en los capítulos 4 y 5 de la ETI. En este caso, el administrador de la infraestructura definirá las condiciones de explotación excepcionales más adecuadas que se requieran para garantizar la seguridad.

Al respecto, se aplicarán las siguientes disposiciones generales:

- las condiciones de explotación excepcionales que no se ajusten a la ETI serán temporales y estarán previstas;
- las empresas ferroviarias que exploten servicios en la línea y las que trabajen en ésta deberán ser avisadas de estas excepciones temporales y de su situación geográfica, naturaleza y medios de señalización.

Los principios por los que deben regirse los acuerdos entre administradores de infraestructura vecinos con respecto a obras en secciones transfronterizas se exponen en la ETI de explotación del ferrocarril de alta velocidad, apartado 2.2.1.

4.4.3. Gestión diaria de la alimentación eléctrica,

Está permitido que el administrador de la infraestructura varíe la corriente máxima admisible del tren según la hora del día y/o la situación del abastecimiento de corriente. Las empresas ferroviarias que exploten servicios en la línea deben ser avisadas de estas variaciones y de su situación geográfica, naturaleza y medios de señalización (véase el anexo D).

4.5. Mantenimiento de la alimentación eléctrica y el sistema de la línea de contacto

4.5.1. Responsabilidad del fabricante

El fabricante proporcionará limitaciones de funcionamiento para todos los parámetros de diseño de la línea aérea de contacto. Por ejemplo, datos sobre el desgaste admisible del hilo de contacto y la tolerancia admisible de la inclinación.

4.5.2. Responsabilidad del administrador de la infraestructura

El administrador de la infraestructura velará por el buen mantenimiento de las características especificadas para la alimentación eléctrica (incluidas las subestaciones y los puestos) y la línea aérea de contacto durante su vida útil.

El administrador de la infraestructura elaborará un plan de mantenimiento a fin de garantizar que las características especificadas para las interfaces del subsistema de energía y necesarias para asegurar la interoperabilidad se mantienen dentro de los límites prescritos. El plan de mantenimiento incluirá, en particular, la descripción de las competencias profesionales del personal y del equipo de protección que éste utilice.

El administrador de la infraestructura preparará y aplicará métodos para comunicar a las autoridades de seguridad la información sobre defectos críticos para la seguridad y averías frecuentes del sistema.

Los procedimientos de mantenimiento no degradarán medidas de seguridad tales como la continuidad del circuito de retorno de corriente, la limitación de sobretensiones y la detección de cortocircuitos.

4.6. **Competencias profesionales**

Las competencias profesionales necesarias para la explotación del subsistema de energía del ferrocarril de alta velocidad se tratan en la ETI de explotación y gestión del tráfico del ferrocarril de alta velocidad.

Los requisitos de competencia para el mantenimiento del subsistema de energía se detallarán en el plan de mantenimiento (véase la sección 4.5.2).

4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

4.7.1. Disposiciones sobre protección de subestaciones y puestos

Para garantizar la seguridad de los sistemas de alimentación eléctrica, se diseñarán y probarán estas instalaciones con arreglo a la norma EN 50122-1:1997, apartados 8 (excluida EN 50179) y 9.1. Las subestaciones y los puestos de conmutación estarán protegidos contra accesos no autorizados.

La puesta a tierra de las subestaciones y puestos se integrará en el sistema general de puesta a tierra dispuesto a lo largo de la línea para cumplir los requisitos de protección contra choques eléctricos especificados en la norma EN 50122-1:1997, apartados 8 (excluyendo EN 50179) y 9.1.

Para cada instalación, se acreditará mediante análisis del diseño que los circuitos de retorno de corriente y los conductores de tierra son adecuados. Asimismo, se acreditará que se han puesto en práctica las medidas de protección contra descargas eléctricas y potencial del carril según lo previsto en el proyecto.

La evaluación de la conformidad se realizará en el marco de la evaluación del subsistema «energía».

4.7.2. Disposiciones sobre protección del sistema de la línea aérea de contacto.

La seguridad eléctrica del sistema de la línea aérea de contacto y la protección contra descargas eléctricas se alcanzarán mediante el cumplimiento de la norma EN 50119:2001 apartado 5.1.2 y la norma EN 50122-1:1997 apartados 4.1, 4.2, 5.1 (excluyendo 5.1.2.5), 5.2 y 7.

Las medidas para la puesta a tierra de la línea aérea de contacto se integrarán en el sistema general de puesta a tierra dispuesto a lo largo de la línea. Para cada instalación, se acreditará mediante análisis del diseño que los conductores de tierra son adecuados. Asimismo, se acreditará que se han puesto en práctica las medidas de protección contra descargas eléctricas y potencial del carril según lo previsto en el proyecto.

La evaluación de la conformidad se realizará en el marco de la evaluación del subsistema «energía».

4.7.3. Medidas sobre protección en relación con el circuito de retorno de corriente

La seguridad eléctrica y la funcionalidad del circuito de retorno de corriente se alcanzarán diseñando estas instalaciones con arreglo a la norma EN 50122-1:1997, apartados 7, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 (excluyendo EN 50179).

Para cada instalación, se acreditará mediante análisis del diseño que los circuitos de retorno de corriente son adecuados. Asimismo, se acreditará que se han puesto en práctica las medidas de protección contra descargas eléctricas y potencial del carril según lo previsto en el proyecto.

La evaluación de la conformidad se realizará en el marco de la evaluación del subsistema «energía».

4.7.4. Otros requisitos generales

Además de los puntos 4.7.1 a 4.7.3, y los requisitos especificados en el plan de mantenimiento (véase el punto 4.5.2), deberán tomarse precauciones para garantizar la salud y seguridad del personal de mantenimiento y explotación, de conformidad con la normativa europea y la normativa nacional que sea compatible con la legislación europea.

4.7.5. Ropa de alta visibilidad

El personal dedicado al mantenimiento del subsistema de energía del ferrocarril de alta velocidad, cuando trabaje en la vía o en sus inmediaciones, llevará ropa reflectante con la marca CE (en cumplimiento de lo dispuesto en la Directiva 89/686/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual).

4.8. **Registros de infraestructura y material rodante**

4.8.1. Registro de infraestructura

En el anexo D de la presente ETI se especifica qué información sobre el subsistema de energía deberá incluirse en este registro. En todos los casos, cuando cualquier parte o cualquier conjunto de un subsistema de energía se homologue con la presente ETI, se consignará este extremo en el registro de infraestructura según lo indicado en el anexo D y el punto correspondiente de los capítulos 4 y 7.4 (casos específicos).

4.8.2. Registro de material rodante

En el anexo E de la presente ETI se especifica qué información sobre el subsistema de material rodante deberá incluirse en este registro.

5. **COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD**5.1. **Definiciones**

Con arreglo al artículo 2, letra d), de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, los componentes de interoperabilidad son: *«todo componente elemental, grupo de componentes, subconjunto o conjunto completo de materiales incorporados o destinados a ser incorporados en un subsistema, del que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad»*.

5.2. **Soluciones innovadoras**

Como se indica en la sección 4.1 de esta ETI, las soluciones innovadoras pueden exigir nuevas especificaciones y/o nuevos métodos de evaluación. Estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán mediante el procedimiento descrito en las secciones 6.1.2.3 (y 6.2.2.2).

5.3. **Lista de componentes de interoperabilidad**

Los componentes de interoperabilidad se regulan por las disposiciones pertinentes de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, y se enumeran a continuación en lo que respecta al subsistema de energía.

Línea aérea de contacto: El componente de interoperabilidad línea aérea de contacto consta de los componentes enumerados a continuación, que deben instalarse en el subsistema de energía, y las normas de configuración y diseño correspondientes.

Los componentes de una línea aérea de contacto son un conjunto de cables suspendidos por encima de la línea de ferrocarril para el suministro de electricidad a los trenes eléctricos, junto con los accesorios correspondientes, los aisladores en línea y otros aditamentos, como «fidlers» y puentes. Se trata de una línea de contacto situada por encima del límite superior del gálibo de los vehículos, a los cuales suministra energía eléctrica por medio de los equipos de captación de corriente que van montados en las cubiertas, denominados pantógrafos. En los sistemas ferroviarios de alta velocidad se utilizan líneas aéreas de contacto con suspensión de catenaria, de modo que el hilo o hilos de contacto van suspendidos de una o varias catenarias longitudinales.

Los componentes de sustentación, como ménsulas, postes y cimentaciones, conductores de retorno, «fidlers» autotransformadores, interruptores y otros aisladores, no afectarán al componente de interoperabilidad «línea aérea de contacto». Estos componentes se rigen por los requisitos del subsistema en lo que se refiere a la interoperabilidad.

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

5.4.1. Línea aérea de contacto

5.4.1.1. Diseño de conjunto

El diseño de la línea aérea de contacto se ajustará a lo dispuesto en el punto 4.2.9.1.

5.4.1.2. Geometría

El diseño de la línea aérea de contacto se ajustará a las especificaciones técnicas indicadas en los puntos 4.2.9.2, 4.2.10 y 4.2.12.

5.4.1.3. Capacidad de transporte de corriente

La capacidad de transporte de corriente se ajustará a los requisitos establecidos en el punto 4.2.18.

5.4.1.4. Material del hilo de contacto

El material del hilo de contacto se ajustará a lo estipulado en el punto 4.2.11.

5.4.1.5. Corriente en reposo

Para los sistemas de corriente continua, la línea aérea de contacto estará diseñada con arreglo a los requisitos establecidos en el punto 4.2.20.

5.4.1.6. Velocidad de propagación de ondas

La velocidad de propagación de ondas del hilo de contacto se ajustará a los requisitos del punto 4.2.12.

5.4.1.7. Diseño de la separación del pantógrafo

La línea aérea de contacto estará diseñada para una separación del pantógrafo especificada en el punto 4.2.19.

5.4.1.8. Fuerza de contacto media

La línea aérea de contacto estará diseñada utilizando la fuerza de contacto media F_m especificada en el punto 4.2.15.

5.4.1.9. Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente

La línea aérea de contacto estará diseñada con arreglo a los requisitos de comportamiento dinámico. Estos requisitos se establecen en el punto 4.2.16.

El cumplimiento de los requisitos se demostrará según lo dispuesto en el punto 4.2.16.2.1.

5.4.1.10. Movimiento vertical del punto de contacto

El punto de contacto es el punto de contacto mecánico entre la llanta de rozamiento y el hilo de contacto. Dichos requisitos se especifican en el punto 4.2.17.

5.4.1.11. Espacio para la elevación

La línea aérea de contacto estará diseñada de manera que deje el espacio necesario para la elevación, establecido en el punto 4.2.16.

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

6.1. **Componentes de interoperabilidad**

6.1.1. Procedimientos y módulos de evaluación

El procedimiento de evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad, tal como se definen en el capítulo 5 de la presente ETI, deberá llevarse a término aplicando los módulos especificados en el anexo A de la presente ETI.

Si fabricante puede demostrar que las pruebas o verificaciones realizadas para solicitudes anteriores siguen siendo válidas para las nuevas solicitudes, el organismo notificado las tendrá en cuenta en la evaluación de la conformidad.

Los procedimientos de evaluación de la conformidad del componente de interoperabilidad línea aérea de contacto, definidos en el capítulo 5 de la presente ETI, se recogen en su anexo B, cuadro B.1.

Siempre que así lo exijan los módulos descritos en el anexo A de la presente ETI, la evaluación de la conformidad de un componente de interoperabilidad será efectuada por el organismo notificado designado por el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad.

El fabricante de un componente de interoperabilidad o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad con arreglo al punto 1 del artículo 13 y al punto 3 del anexo IV de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, antes de comercializar el componente de interoperabilidad. Los componentes de interoperabilidad del subsistema de energía no precisan de la declaración «CE» de idoneidad para el uso.

6.1.2. Aplicación de los módulos

6.1.2.1. Disposiciones generales

Para el procedimiento de evaluación de un componente de interoperabilidad perteneciente al subsistema de energía, el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad podrá optar por:

- el procedimiento de examen de tipo (módulo B) descrito en el punto A.1 del anexo A de la presente ETI para las fases de diseño y de desarrollo combinado con el procedimiento de conformidad con el tipo (módulo C) descrito en el punto A.1 del anexo A de la presente ETI para la fase de producción, o bien
- el procedimiento del sistema de gestión de la calidad total con examen del diseño (módulo H2) descrito en el punto A.1 del anexo A de la presente ETI para todas las fases.

Estos procedimientos de evaluación están definidos en el anexo A de la presente ETI.

El módulo H2 sólo podrá elegirse cuando el fabricante haya implantado un sistema de gestión de la calidad para el diseño, 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 características indicadas con una X en el cuadro B.1 de la presente ETI.

6.1.2.2. Soluciones existentes para los componentes de interoperabilidad

Si ya existe en el mercado europeo una solución para un componente de interoperabilidad antes de la entrada en vigor de la presente ETI, se aplicará el siguiente procedimiento.

El fabricante acreditará que los ensayos y verificaciones de los componentes de interoperabilidad han dado resultados positivos para aplicaciones anteriores en condiciones comparables. En este caso, estas evaluaciones seguirán siendo válidas para la nueva aplicación,

de tal manera que se considerará ya aprobado el tipo y no será necesaria una evaluación del mismo.

De acuerdo con los procedimientos de evaluación de los diferentes componentes de interoperabilidad, el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad aplicarán:

- o el procedimiento del control interno del diseño con verificación del producto (módulo A1);
- o el procedimiento del sistema de gestión de la calidad total (módulo H1).

Si no se puede demostrar que la solución ha obtenido resultados positivos anteriormente, se aplicará la sección 6.1.2.1.

6.1.2.3. Soluciones innovadoras para los componentes de interoperabilidad

Cuando una solución propuesta para un componente de interoperabilidad sea innovadora, según lo indicado en la sección 5.2, el fabricante especificará la desviación con respecto a la sección correspondiente de la ETI y solicitará la evaluación de la conformidad o la idoneidad para el uso de dicha solución. La Agencia Ferroviaria Europea ultimaré las especificaciones funcionales y de interfaz de los componentes, según convenga, y elaborará los métodos de evaluación.

Las especificaciones funcionales y de interfaz y los métodos de evaluación adecuados se incorporarán a la ETI en el proceso de revisión. Tan pronto como se publiquen estos documentos, el fabricante o su mandatario autorizado en la Comunidad podrán elegir el procedimiento de evaluación de los componentes de interoperabilidad, según lo especificado en la sección 6.1.2.1.

La solución innovadora podrá utilizarse antes de su incorporación a la ETI, previa entrada en vigor de una Decisión de la Comisión adoptada de acuerdo con el artículo 21, apartado 2, de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE.

6.2. Subsistema de energía

6.2.1. Procedimientos y módulos de evaluación

A petición de la entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, el organismo notificado procederá a la verificación «CE» con arreglo al punto 1 del artículo 18 y al anexo VI de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, y conforme a lo dispuesto en los módulos pertinentes, tal como se precisa en el anexo A de la presente ETI.

Si la entidad contratante puede demostrar que las pruebas o verificaciones realizadas para solicitudes anteriores siguen siendo válidas para las nuevas solicitudes, el organismo notificado las tendrá en cuenta en la evaluación de la conformidad.

Los procedimientos de evaluación para la verificación «CE» del subsistema de energía se recogen en el anexo C, cuadro C.1, de la presente ETI.

Cuando la presente ETI así lo prevea, la verificación «CE» del subsistema de energía 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 de energía de conformidad con el artículo 18, apartado 1, y el anexo V de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE.

6.2.2. Aplicación de los módulos

6.2.2.1. Disposiciones generales

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

- el procedimiento de verificación de la unidad (módulo SG) recogido en el anexo A.2 de la presente ETI,
- el procedimiento del sistema de gestión de la calidad total con examen del diseño (módulo SH2) recogido en el anexo 2 de la presente ETI.

Sólo podrá elegirse el módulo SH2 cuando todas las actividades que intervengan en la realización del proyecto del subsistema que vaya a verificarse (diseño, fabricación, montaje, instalación) estén sometidas a un sistema de gestión de la 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 cuadro C.1 del anexo B de la presente ETI.

6.2.2.2. Soluciones innovadoras

Cuando un subsistema de energía incluya una solución innovadora, según lo indicado en la sección 4.1, el fabricante o la entidad contratante especificará la desviación de la sección correspondiente de la ETI y solicitará la evaluación de la conformidad.

La Agencia Ferroviaria Europea ultimaré las especificaciones funcionales y de interfaz de esta solución, según convenga, y elaborará los métodos de evaluación.

Las especificaciones funcionales y de interfaz y los métodos de evaluación adecuados se incorporarán a la ETI en el proceso de revisión. Tan pronto como se publiquen estos documentos, el fabricante o la entidad contratante o su mandatario autorizado en la Comunidad podrán elegir el procedimiento de evaluación del subsistema, según lo especificado en la sección 6.2.2.1.

La solución innovadora podrá utilizarse antes de su incorporación a la ETI, previa entrada en vigor de una Decisión de la Comisión adoptada de acuerdo con el artículo 21, apartado 2, de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE.

6.2.3. Evaluación del mantenimiento

Con arreglo al artículo 18.3 de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, el organismo notificado será responsable de la elaboración del expediente técnico, que incluye el expediente de mantenimiento.

El organismo notificado sólo comprobará que el plan de mantenimiento está completo.

La evaluación de la conformidad del mantenimiento será responsabilidad de cada Estado miembro.

6.3. **Validez de los certificados expedidos con arreglo a la versión anteriormente publicada de la ETI**

Los certificados de conformidad expedidos con arreglo a la versión anteriormente publicada de la ETI continuarán siendo válidos en los casos siguientes:

- cuando hayan sido expedidos en cualquier fase, en el caso de los componentes de interoperabilidad producidos o en producción, pero no integrados todavía en un subsistema;
- cuando hayan sido expedidos en la fase de diseño, en el caso de los componentes de interoperabilidad todavía no producidos;
- cuando hayan sido expedidos en cualquier fase, en el caso de los subsistemas ya se puestas en servicio;
- cuando hayan sido expedidos en la fase de diseño, en el caso de los subsistemas todavía no puestas en servicio.

6.4. **Componentes de interoperabilidad sin declaración CE**

6.4.1. Disposiciones generales

Durante un período de tiempo limitado, denominado «período de transición», y con carácter excepcional, los componentes de interoperabilidad sin declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso podrán incorporarse a los subsistemas a condición de que se cumpla lo dispuesto en la presente sección.

6.4.2. El período de transición

El período de transición comenzará a partir de la fecha de entrada en vigor de la presente ETI y durará seis años.

Una vez que haya finalizado este período, y con las excepciones que se permiten en la sección 6.4.3.3, los componentes de interoperabilidad deberán contar con la preceptiva declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso antes de que puedan incorporarse a los subsistemas.

6.4.3. Certificación de los subsistemas que incluyan componentes de interoperabilidad no certificados durante el período de transición.

6.4.3.1. Condiciones

Durante el período de transición los organismos modificados podrán expedir certificados de conformidad de un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados a éste no estén cubiertos por las declaraciones CE de conformidad o de idoneidad para el uso preceptivas según lo dispuesto en la presente ETI, siempre y cuando se cumplan los tres criterios siguientes:

- el organismo notificado ha comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos definidos en el capítulo 4 de la presente ETI,
- el organismo notificado ha confirmado, mediante evaluaciones adicionales, que la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad se ajusta a los requisitos del capítulo 5, y
- los componentes de interoperabilidad no cubiertos por la preceptiva declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso se han usado en un sistema ya puesto en servicio en, al menos, un Estado miembro antes de la entrada en vigor de la presente ETI.

No se prepararán declaraciones CE de conformidad o de idoneidad para el uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

6.4.3.2. Notificación

- El certificado de conformidad del subsistema indicará claramente qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados por el organismo notificado dentro de la verificación del subsistema.
- La declaración CE de verificación del subsistema indicará claramente:
 - qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados como parte del subsistema
 - y confirmará que estos componentes de interoperabilidad contenidos en el subsistema son idénticos a los verificados como parte del subsistema;
 - asimismo, para dichos componentes de interoperabilidad, expondrá los motivos por los que el fabricante no aportó una declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso antes de su incorporación al subsistema.

6.4.3.3. Implantación durante el ciclo de vida

La producción o la rehabilitación o mejora del subsistema en cuestión tendrá que haber finalizado dentro de los seis años del período de transición. En lo que se refiere al ciclo de vida del subsistema

- durante el período de transición y
- bajo la responsabilidad del organismo que haya expedido la declaración CE de verificación del subsistema,

está permitido, para sustituciones relacionadas con el mantenimiento y como piezas de recambio del subsistema, el uso de los componentes de interoperabilidad que no cuenten con una declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso y que sean del mismo tipo construido por el mismo fabricante.

Tras el período de transición y

- hasta que el subsistema se rehabilite, renueve o sustituya, y
- bajo la responsabilidad del organismo que haya expedido la declaración CE de verificación del subsistema,

podrán continuarse usando, para sustituciones relacionadas con el mantenimiento, los componentes de interoperabilidad que no cuenten con una declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso y que sean del mismo tipo construido por el mismo fabricante.

6.4.4. Medidas de vigilancia

Durante el período de transición los Estados miembros vigilarán:

- el número y tipo de componentes de interoperabilidad introducidos en el mercado dentro de su territorio;
- se asegurarán de que, cuando el subsistema se presente para autorización, se especifiquen los motivos por los que el fabricante no ha certificado el componente de interoperabilidad; y
- darán a la Comisión y a los demás Estados miembros información detallada sobre el componente de interoperabilidad no certificado y los motivos por los que carece de certificación.

7. APLICACIÓN DE LA ETI RELATIVA AL SUBSISTEMA «ENERGÍA»

7.1. Aplicación de la presente ETI a las líneas de alta velocidad nuevas que han de entrar en servicio

Los capítulos 4 a 6, así como las posibles disposiciones específicas del punto 7,4, se aplican plenamente a las líneas 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.

7.2. Aplicación de la presente ETI a las líneas de alta velocidad ya en servicio

7.2.1. Introducción

En lo que se refiere a las instalaciones de infraestructura ya en servicio, la presente ETI se aplica a las secciones de línea que se rehabiliten o renueven en las condiciones fijadas en el artículo 14, apartado 3, de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE. En este contexto concreto, se refiere fundamentalmente a la aplicación de una estrategia de migración que permita que se sometan las instalaciones de energía ya existentes a una adaptación que resulte justificable en términos económicos. Aunque la ETI puede aplicarse a las nuevas instalaciones de forma plena, podrían requerirse modificaciones en el equipo ya existente en las líneas actuales.

El tipo de modificación necesario dependerá del grado de conformidad de dicho equipo. En el caso de la ETI de energía del ferrocarril de alta velocidad se aplicarán los principios indicados a continuación, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.4 (casos específicos). Cuando el Estado miembro pida una nueva puesta en servicio, la entidad contratante definirá las modalidades prácticas y las distintas fases que son necesarias para alcanzar las prestaciones requeridas. Estas fases podrán incluir períodos transitorios de puesta en servicio con niveles de rendimiento reducidos.

La presente ETI no se aplica a los subsistemas de energía de la red de alta velocidad ya existentes mientras no sean renovados o rehabilitados.

7.2.2. Clasificación de las obras

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

- parámetros y especificaciones sobre el subsistema completo
- parámetros sobre las partes mecánicas de la línea aérea de contacto
- parámetros sobre la alimentación eléctrica
- parámetros sobre el hilo de contacto
- parámetros relacionados con otras directivas y con los aspectos de explotación y mantenimiento

En el cuadro 7.2 figuran los parámetros y las categorías correspondientes.

7.2.3. Parámetros y especificaciones sobre el subsistema completo

Los elementos que afectan al sistema completo son los que crean las mayores restricciones, ya que con bastante frecuencia sólo es posible modificarlos cuando se realizan obras de reestructuración total del subsistema de energía de la línea (reelectrificación). El punto 4.2.10 también va ligado a la modificación del gálibo de la sección de línea (estructuras, túneles, etc.).

7.2.4. Parámetros sobre las partes mecánicas de la línea aérea de contacto y la alimentación de electricidad

Estos parámetros no son tan problemáticos en lo que respecta a las modificaciones parciales, ya sea porque pueden modificarse de forma gradual por zonas de alcance geográfico limitado ya sea porque determinados componentes pueden modificarse con independencia del subsistema al que pertenezcan.

Su conformidad se logrará en el curso de los proyectos importantes de rehabilitación de líneas aéreas de contacto destinados a mejorar las prestaciones de la línea.

Se pueden reemplazar gradualmente algunos o todos los elementos mecánicos de la línea aérea de contacto por elementos conformes con la ETI. En tales casos, deberá tenerse en cuenta que esos elementos, considerados por separado, no permiten asegurar la conformidad del conjunto: la conformidad de un subsistema o componente de interoperabilidad sólo puede establecerse con carácter global, es decir, cuando todos los elementos estén conformes con la ETI.

En este caso, puede ser necesario pasar por fases intermedias a fin de mantener la compatibilidad de la línea aérea de contacto con los dispositivos de otros subsistemas (control- mando y señalización, infraestructura) así como con la circulación de trenes a los que no se aplique la ETI.

- 7.2.5. Parámetros sobre el hilo de contacto
Se requiere la conformidad cada vez que se instale un hilo de contacto nuevo en una línea aérea de contacto.
- 7.2.6. Parámetros relacionados con otras directivas y con los aspectos de explotación y mantenimiento
Estos parámetros tienen que cumplirse para cada rehabilitación o renovación.
- 7.2.7. **Ámbito de aplicación**
Cada vez que haya una X en las columnas 3 o 4, se aplicará también el requisito correspondiente al aplicar el punto 7.2.3 (subsistema completo, columna 2).
Cada vez que haya una X en la columna 5, se aplicará también el requisito correspondiente al aplicar el punto 7.2.3 (subsistema completo, columna 2) o el punto 7.2.4 (partes mecánicas de la línea aérea de contacto (columna 3) o alimentación eléctrica (columna 4)).
Nota: en estos dos casos, no es obligatorio cambiar los componentes físicos si puede demostrarse el cumplimiento de la ETI.

Cuadro 7.2.7

Aplicación de la ETI al rehabilitar/renovar líneas ya en servicio

Número del punto de la ETI de energía	Subsistema completo	Partes mecánicas de la línea aérea de contacto	Suministro eléctrico	Hilo de contacto	Otras directivas, aspectos operacionales y de mantenimiento
Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6
4.2.2	X				
4.2.3			X		
4.2.4			X		
4.2.5					X
4.2.6					X
4.2.7			X		
4.2.8					X
4.2.9		X			
4.2.10		X			
4.2.11				X	
4.2.12				X	
4.2.14		X			
4.2.15		X			
4.2.16		X			
4.2.17		X			
4.2.18		X			
4.2.19		X			
4.2.20		X			
4.2.21		X			
4.2.22		X			
4.2.23			X		
4.2.24			X		
4.2.25			X		
4.7.1			X		
4.7.2		X			
4.7.3			X		
4.7.4					X
4.8					X

7.3. **Revisión de la ETI**

De conformidad con el artículo 6, apartado 3, de la Directiva 96/48/CE, modificada por la Directiva 2004/50/CE, la Agencia deberá preparar la revisión y actualización de las ETI y formular recomendaciones oportunas al Comité contemplado en el artículo 21 de la Directiva con objeto de tener en cuenta la evolución tecnológica o las exigencias sociales. Además, la adopción y revisión progresivas de otras ETI puede también repercutir en la actual ETI. Los cambios propuestos a la presente ETI estarán sujetos a revisión rigurosa y las ETI actualizadas se publicarán cada tres años, frecuencia que tiene carácter indicativo.

Se notificará a la Agencia cualquier solución innovadora que estén considerando los fabricantes o las entidades contratantes con arreglo a los puntos 6.1.2.3 o 6.2.2.2 o los organismos notificados, cuando no lo hagan ni el fabricante ni la entidad contratante, con objeto de determinar su futura inclusión en la ETI.

A continuación, la Agencia procederá con arreglo a los puntos 6.1.2.3 o 6.2.2.2.

7.4. **Casos específicos**

Las siguientes disposiciones particulares se consideran casos específicos autorizados. Estos casos específicos pertenecen a dos categorías: las disposiciones se aplican o bien de forma permanente (caso «P») o bien temporal (caso «T»). En cuanto a los casos temporales, se recomienda llegar al sistema previsto para el 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 cualquier posterior actualización de dicha Decisión, o al sistema previsto para el 2020 (casos «T2»).

7.4.1. Peculiaridades de la red en Austria

(Caso P)

Líneas de las categorías II y III

La inversión que conlleva cambiar la línea aérea de contacto en las líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 950 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. En estas zonas se admitirá una desviación lateral máxima del hilo de contacto de 550 mm con respecto al eje central de la vía bajo los efectos del viento transversal. En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías II y III deberá tenerse en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

Líneas de la categoría III (caso T1)

Para cumplir los requisitos de tensión útil media y potencia instalada, es necesario construir más subestaciones. El plazo fijado para su instalación finaliza en el año 2010.

7.4.2. Peculiaridades de la red en Bélgica

(Caso T1)

Líneas ya existentes de la categoría I

En las líneas ya existentes de la categoría I, las secciones de separación de fases no son compatibles con el requisito de más de 143 m de separación entre tres pantógrafos. Entre las líneas ya existentes de las categorías I y II no existe un control automático que active la apertura del disyuntor principal en los vehículos tractores.

Ambos elementos serán modificados.

Líneas de las categorías II y III

En algunos tramos de línea, bajo los puentes, el hilo de contacto no cumple los requisitos mínimos de altura establecidos en la ETI y deberá modificarse. No hay plazos fijados.

7.4.3. Peculiaridades de la red en Alemania

(Caso P)

La inversión que conlleva cambiar la línea aérea de contacto en líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 950 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. En estas zonas se admitirá una posición lateral máxima del hilo de contacto de 550 mm con respecto a la vertical sobre el eje central de la vía bajo los efectos del viento transversal. En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías II y III deberá tenerse en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

7.4.4. Peculiaridades de la red en España

(Caso P)

En algunas líneas de la categoría II y III y en las estaciones no está permitido el Europantógrafo de 1 600 mm. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 950 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h.

La inversión que conlleva cambiar la línea aérea de contacto en líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 950 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. En estas zonas se admitirá una posición lateral máxima del hilo de contacto de 550 mm con respecto a la vertical sobre el eje central de la vía bajo los efectos del viento transversal. En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías II y III se tendrá en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

En algunos tramos de las futuras líneas españolas de la categoría I, la altura nominal del hilo de contacto será de 5,60 m, sobre todo en el caso de la futura línea de alta velocidad Barcelona-Perpiñán. Esto afectaría también a Francia entre la frontera española y Perpiñán si ambos gobiernos lo solicitaran.

En las líneas de alta velocidad ya existentes, las secciones de separación de fases no son compatibles con la disposición de los pantógrafos conforme a la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad (véase la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.8.3.6.2). En estas líneas ya existentes de la categoría I, la inversión necesaria para cambiar estas secciones de separación es muy elevada. En consecuencia, si existe incompatibilidad entre un tren conforme con la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad y una sección de separación, el administrador de la infraestructura propondrá unas condiciones de explotación especiales. Las secciones de separación no conformes ya existentes se rehabilitarán cuando se efectúen trabajos de adaptación importantes.

7.4.5. Peculiaridades de la red en Francia

(Caso P)

Líneas de la categoría I

En las líneas de alta velocidad ya existentes, las secciones de separación de fases no son compatibles con la disposición de los pantógrafos conforme a la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad (véase la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.8.3.6.2). En estas líneas ya existentes de la categoría I, la inversión necesaria para cambiar estas secciones de separación es muy elevada. En consecuencia, si existe incompatibilidad entre un tren conforme con la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad y una sección de separación, el administrador de la infraestructura propondrá unas condiciones de explotación especiales. Las secciones de separación no conformes ya existentes se rehabilitarán cuando se efectúen trabajos de adaptación importantes.

Líneas de la categoría I (caso T2)

En la línea de alta velocidad Paris-Lyon, será necesario modificar la línea aérea de contacto para que se pueda alcanzar la elevación admisible sin necesidad de instalar topes de elevación en los pantógrafos. Por tanto, no pueden circular por esta línea los trenes no equipados con topes de elevación.

Líneas de las categorías II y III (caso T2)

En las líneas de C.C., la sección transversal de los hilos de contacto no es suficiente para cumplir los requisitos de la ETI relativos a la corriente en reposo en las estaciones o en las zonas de precalentamiento de los trenes.

En la línea actual de alta velocidad Paris-Tours, se circula por una sección de C.C. de 1,5 kV (unos 20 km) a cerca de 260 km/h. La conversión de esta sección todavía no está programada.

En la actual línea de C.C. de Burdeos a España (Irún) se presta servicio con un arco de pantógrafo de C.C. de 1 950 mm. Será necesario acondicionar la línea aérea de contacto para explotar esta línea con el arco de pantógrafo Euro de 1 600 mm.

7.4.6. Peculiaridades de la red en Gran Bretaña

La infraestructura ferroviaria británica tiene como legado histórico un gálibo menor que los demás ferrocarriles europeos. Aumentar este gálibo no es económico ni practicable y, por tanto, el gálibo que se toma como objetivo para Gran Bretaña será el «UK1 issue 2» (véase la ETI de infraestructura del ferrocarril de alta velocidad).

(Caso P)

Altura del cable de contacto

En las líneas electrificadas de las categorías II y III se mantendrá la altura y el gradiente del hilo de contacto. La altura nominal del hilo de contacto que se adopte en el futuro en las líneas rehabilitadas en Gran Bretaña no será inferior a 4 700 mm. Sin embargo, cuando existan condicionamientos que lo exijan, la altura del hilo de contacto admisible será 4 140 mm, suficiente para permitir el paso de trenes eléctricos construidos conforme al gálibo UK 1B.

La altura del hilo de contacto en la Continental Main Line (la interfaz entre la Network Rail, el Channel Tunnel Rail Link y el Eurotunnel) varía entre 5 935 mm y 5 870 mm.

Desviación lateral del hilo de contacto por efecto de vientos transversales

En las líneas ya existentes de las categorías II y III, la desviación lateral admisible del hilo de contacto con respecto al eje central de la vía bajo los efectos del viento transversal será de 400 mm a una altura del hilo de $\leq 4 700$ mm. Para alturas del hilo superiores a 4 700 mm, este valor disminuirá en $0,040 \times (\text{altura del hilo (mm)} - 4 700)$ mm.

Fuerza de contacto pico en puntos discretos

En las líneas de las categorías II y III, las características discretas se diseñarán para soportar una fuerza de contacto pico (F_{max}) de hasta 300 N filtrada a 20 Hz.

Secciones de separación de fases

Los equipos de la línea aérea se diseñarán para trabajar con arcos de pantógrafo con un ancho a lo largo de la vía de hasta un máximo de 400 mm.

Envolvente del gálibo del pantógrafo

En las líneas electrificadas de las categorías II y III, la infraestructura de electrificación (excepto para el hilo de contacto y el brazo de atirantado) no entrará en la envolvente del gálibo definida en el diagrama (véase el anexo F), éste es un gálibo absoluto y no un perfil de referencia sujeto a ajustes.

Tensión y frecuencia

A los efectos de la presente ETI y las referencias a las normas EN 50163:2004 y EN 50388:2005, las condiciones de servicio anómalas incluyen la no disponibilidad de dos sistemas de alimentación eléctrica en cualquier combinación.

Corriente máxima del tren

La corriente máxima del tren en Gran Bretaña para las líneas electrificadas de las categorías II y III será de 300 A, a menos que se defina un valor superior en el registro de infraestructura para un itinerario determinado.

7.4.7. Peculiaridades de la red del Eurotúnel

(Caso P)

La altura del hilo de contacto en la infraestructura del Eurotúnel del Túnel del Canal varía entre 6 020 mm y 5 920 mm.

7.4.8. Peculiaridades de la red en Italia

Líneas de la categoría I ya existentes (caso T1)

Es necesario adaptar la geometría de la línea aérea de contacto en lo que se refiere a la altura del hilo de contacto en un tramo de doble vía de C.C. de 100 km.

El plazo previsto para realizar estas modificaciones finaliza en el año 2010.

Líneas de la categoría I ya existentes (caso P)

En las líneas de alta velocidad de C.A. Roma-Nápoles, las secciones de separación de fases no son compatibles con la disposición de los pantógrafos según la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad (véase la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad, apartado 4.2.8.3.6.2). En esta línea, la inversión necesaria para cambiar estas secciones de separación es muy elevada. En consecuencia, si existe incompatibilidad entre un tren conforme con la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad y una sección de separación, el administrador de la infraestructura propondrá unas condiciones de explotación especiales. Las secciones de separación no conformes ya existentes se rehabilitarán cuando se efectúen trabajos de adaptación importantes.

Líneas de las categorías II y III de C.C. (caso T1)

Es necesario adaptar la geometría de la línea aérea de contacto en lo que se refiere a la altura del hilo de contacto en parte de las líneas afectadas.

Para cumplir los requisitos de tensión útil media y potencia instalada, es necesario construir más subestaciones.

El plazo previsto para realizar estas modificaciones finaliza en el año 2010.

7.4.9. Peculiaridades de las redes de Irlanda e Irlanda del Norte

(Caso P)

En las líneas electrificadas de las redes irlandesa y norirlandesa, el gálbo estructural estándar irlandés IRL1 y las holguras necesarias definirán la altura nominal del hilo de contacto.

7.4.10. Peculiaridades de la red en Suecia

(Caso P)

La tensión máxima no permanente para el material rodante (U_{max2}) es 17 500 V en vez de 18 000 V. La inversión que conlleva cambiar la línea aérea de contacto en líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 800 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. Para el tráfico de entrada a Suecia por el puente del Öresund se permiten pantógrafos de 1 950 mm. Para las líneas recorridas por trenes con estos pantógrafos, se permite una posición lateral máxima del hilo de contacto de 500 mm bajo los efectos del viento transversal. En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías II y III se tendrá en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

En Suecia no está permitido el factor de potencia capacitiva a tensiones superiores a 16,5 kV, debido al riesgo de dificultar o imposibilitar que otros vehículos usen el frenado de recuperación a causa de una tensión demasiado alta en la línea aérea de contacto.

En modo recuperación (frenado eléctrico), el tren no debe comportarse como un condensador eléctrico superior a 60 kVAr a cualquier potencia de recuperación, es decir: se prohíbe el factor de potencia capacitiva durante la recuperación. La excepción de 60 kVAr de potencia reactiva capacitiva se hace para permitir que haya filtros en la parte de alta tensión del tren/unidad de tracción. Estos filtros no superarán la potencia reactiva capacitiva de 60 kVAr a la frecuencia fundamental.

7.4.11. Peculiaridades de la red en Finlandia

(Caso P)

La altura normal del hilo de contacto es de 6 150 mm (mínimo de 5 600 mm, máximo de 6 500 mm).

7.4.12. Peculiaridades de la red en Polonia

(Caso P)

Las líneas de las categorías II y III no están adaptadas para trabajar con el Europantógrafo de 1 600 mm. Los trenes que recorran estas líneas irán equipados de pantógrafos de 1 950 mm con llantas de rozamiento de 1 100 mm de longitud (véase la norma EN 50367:2006, anexo B, figuras B.8 y B.3).

Para las líneas de las categorías II y III, la desviación lateral admisible del hilo de contacto con respecto al eje central de la vía bajo los efectos del viento transversal será de 500 mm para una vía tangente a una altura del hilo de 5 600 mm.

La corriente máxima del tren para las líneas electrificadas de las categorías II y III será de:

Categoría II: 3 200 A

Categoría III: 2 500 A

a menos que en el registro de infraestructura se definan otros valores par un itinerario determinado.

7.4.13. Peculiaridades de la red en Dinamarca incluido el enlace del Öresund con Suecia

(Caso P)

Líneas de las categorías II y III

La inversión que conlleva cambiar la línea aérea de contacto en líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 800 mm o 1 950 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. Para las líneas recorridas por trenes con estos pantógrafos, se permite una desviación lateral máxima del hilo de contacto de 500 mm bajo los efectos del viento transversal.

En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías II y III se tendrá en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

En algunas secciones de línea de C.A. con puentes y estaciones la altura mínima del hilo de contacto es de 4 910 mm.

7.4.14. Peculiaridades de la red en Noruega (sólo para información)

(Caso P)

La inversión que conlleva cambiar la línea aérea de contacto en líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 800 mm para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 230 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. Para las líneas recorridas por trenes con pantógrafos de 1 800 mm, se permite una desviación lateral máxima del hilo de contacto de 550 mm bajo los efectos del viento transversal. En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías II y III se tendrá en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

En Noruega no está permitido el factor de potencia capacitiva a tensiones superiores a 16,5 kV, debido al riesgo de dificultar o imposibilitar que otros vehículos usen el frenado de recuperación a causa de una tensión demasiado alta en la línea aérea de contacto.

En modo recuperación (frenado eléctrico), el tren no debe comportarse como un condensador eléctrico superior a 60 kVAr a cualquier potencia de recuperación, es decir: se prohíbe el factor de potencia capacitiva durante la recuperación. La excepción de 60 kVAr de potencia reactiva capacitiva se hace para permitir que haya filtros en la parte de alta tensión del tren/unidad de tracción. Estos filtros no superarán la potencia reactiva capacitiva de 60 kVAr a la frecuencia fundamental.

7.4.15. Peculiaridades de la red en Suiza (sólo para información)

(Caso P)

La inversión que conlleva cambiar el gálibo de los túneles actuales y la línea aérea de contacto en las líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, resulta prohibitiva. Los trenes que circulen por estas líneas deberán estar equipados con pantógrafos secundarios de 1 450 mm (con cuernos fabricados de material aislante) para prestar servicio a una velocidad intermedia de hasta 200 km/h, de modo que en estas partes de la red transeuropea la línea aérea de contacto no tenga que estar preparada para el Europantógrafo. En futuros estudios relativos a las líneas de las categorías I y II deberá tenerse en cuenta el Europantógrafo para demostrar la pertinencia de las opciones elegidas.

7.4.16. Peculiaridades de la red en Lituania

La altura mínima del hilo de contacto en las líneas abiertas y en las estaciones, será 5 750 mm, y en los pasos a nivel 6 000 mm. En circunstancias excepcionales en las vías donde el material rodante no esté destinado a permanecer parado, incluidas las líneas abiertas, la altura mínima del hilo podrá reducirse a 5 675 mm.

La altura máxima del hilo de contacto en cualquier circunstancia será de 6 800 mm.

A fin de permitir modificaciones futuras del perfil de vía en las estaciones, la altura nominal del hilo de contacto en las líneas abiertas será de 6 500 mm y en las estaciones de 6 600 mm.

7.4.17. Peculiaridades de la red en los Países Bajos

(Caso P)

En las líneas ya existentes de las categorías II y III, las líneas aéreas de contacto de C.C. de 1,5 kV funcionan con pantógrafos de 1 950 mm o más.

Cambiar la línea aérea de contacto en las líneas de las categorías II y III y en las estaciones, para cumplir los requisitos del Europantógrafo de 1 600 mm, no resulta económico ni practicable.

Las líneas nuevas de las categorías II y III con líneas aéreas de contacto de C.C. de 1,5 kV que formen parte de la red de alta velocidad estarán diseñadas de manera que sean compatibles con los arcos de pantógrafo de 1 600 mm y 1 950 mm.

7.4.18. Peculiaridades de la red en Eslovaquia

Las líneas de las categorías II y III no están adaptadas para trabajar con el Europantógrafo de 1 600 mm. Los trenes que recorran estas líneas irán equipados de pantógrafos de 1 950 mm.

7.5. **Acuerdos**

7.5.1. Acuerdos vigentes

Los Estados miembros notificarán a la Comisión, en un plazo de 6 meses a partir de la entrada en vigor de la presente ETI, los acuerdos indicados a continuación y en virtud de los cuales se explotan los subsistemas a los que se aplica la presente ETI (construcción, renovación, rehabilitación, puesta en servicio, explotación y mantenimiento de los subsistemas, según lo establecido en el capítulo 2 de la presente ETI):

- acuerdos nacionales, bilaterales o multilaterales entre los Estados miembros y los administradores de infraestructuras o las empresas ferroviarias, suscritos con carácter permanente o temporal y requeridos por las características específicas o locales del servicio de transporte correspondiente;

- acuerdos bilaterales o multilaterales entre administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias, o Estados miembros que aporten niveles significativos de interoperabilidad regional o local;
- acuerdos internacionales entre uno o más Estados miembros y, al menos, un tercer país o bien entre administradores de infraestructuras o empresas ferroviarias de Estados miembros y, al menos, un administrador de infraestructura o una empresa ferroviaria de un tercer país que aporten niveles significativos de interoperabilidad regional o local.

La circulación y el mantenimiento de los subsistemas a los que se aplica la presente ETI y que están cubiertos por estos acuerdos continuarán estando permitidos siempre que cumplan estrictamente la legislación comunitaria.

Se evaluará la compatibilidad de estos acuerdos con la legislación comunitaria, incluido su carácter no discriminatorio y, en particular, con la presente ETI, y la Comisión tomará las medidas necesarias, como, por ejemplo, la revisión de esta ETI, para incluir posibles casos específicos o medidas de transición.

7.5.2. Acuerdos futuros o modificación de acuerdos existentes

Cualquier futuro acuerdo o modificación de los acuerdos vigentes tendrá en cuenta la legislación comunitaria y, especialmente, la presente ETI. Los Estados miembros notificarán a la Comisión tales acuerdos o modificaciones. En ese caso, se aplicará también el procedimiento del párrafo 7.5.1.

ANEXO A

Módulos de ConformidadA.1. **Lista de módulos****Módulos para los componentes de interoperabilidad**

- Módulo A1: Control interno del diseño con verificación del producto
- Módulo B: Examen de tipo
- Módulo C: Conformidad con el tipo
- Módulo H1: Sistema de gestión de la calidad total
- Módulo H2: Sistema de gestión de la calidad total con examen del diseño

Módulos para los subsistemas

- Módulo SG: Verificación por unidad
- Módulo SH2: Sistema de gestión de la calidad total con examen del diseño

A.2. **Módulos para los componentes de interoperabilidad****Módulo A1: Control interno del diseño con verificación del producto**

1. En este módulo se describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que debe satisfacer 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 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 los requisitos de la ETI.

La documentación técnica acreditará también que el diseño del componente de interoperabilidad, ya homologado antes de la aplicación de la presente ETI, se ajusta a ésta y que el componente de interoperabilidad se ha utilizado en servicio en el mismo campo de utilización.

En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación, el mantenimiento y el funcionamiento del componente de interoperabilidad. En la medida en que sea pertinente para la evaluación, la documentación deberá contener:

- una descripción general del componente de interoperabilidad y sus condiciones de uso,
- información sobre los planos de diseño y fabricación, por ejemplo dibujos y esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
- las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de la información sobre diseño y la fabricación, el mantenimiento y el funcionamiento del componente de interoperabilidad,
- las especificaciones técnicas, incluidas las especificaciones europeas ⁽¹⁾ con las cláusulas pertinentes aplicadas total o parcialmente,
- descripciones de las soluciones adoptadas para satisfacer las exigencias de la ETI cuando no se hayan aplicado en su integridad las especificaciones europeas,

⁽¹⁾ La definición de «especificación europea» figura en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía para la aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

- los resultados de los cálculos de diseño, exámenes efectuados, etc.,
 - los informes de los ensayos.
4. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la conformidad de cada componente de interoperabilidad fabricado con la documentación técnica a que se refiere el punto 3 y con los requisitos de la ETI aplicables.
5. El organismo notificado elegido por el fabricante deberá efectuar los exámenes y ensayos adecuados para comprobar la conformidad de los componentes de interoperabilidad fabricados con el tipo descrito en la documentación técnica a que se refiere el punto 3 y con los requisitos de la ETI. El fabricante ⁽¹⁾ podrá elegir uno de los procedimientos siguientes:
- 5.1. Verificación mediante examen y ensayo de cada producto
- 5.1.1. Se examinará individualmente cada producto y se efectuarán los ensayos apropiados a fin de verificar la conformidad del producto con el tipo descrito en la documentación técnica y con los requisitos de la ETI aplicables. Cuando un ensayo no figure en la ETI (o en una norma europea citada en la ETI), se aplicarán las especificaciones europeas relevantes o ensayos equivalentes.
- 5.1.2. El organismo notificado expedirá un certificado escrito de conformidad de los productos aprobados relativo a los ensayos efectuados.
- 5.2. Verificación estadística
- 5.2.1. El fabricante presentará sus productos en la forma de lotes homogéneos y tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la homogeneidad de cada lote producido.
- 5.2.2. Todos los componentes de interoperabilidad estarán disponibles para su verificación en 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 apropiados para garantizar la conformidad con el tipo descrito en la documentación técnica y con las exigencias de la ETI aplicables y determinar la aceptación o el rechazo del lote. Cuando un ensayo no figure en la ETI (o en una norma europea citada en la ETI), se aplicarán las especificaciones europeas relevantes o ensayos equivalentes.
- 5.2.3. El procedimiento estadístico recurrirá a los elementos apropiados (método estadístico, plan de muestreo, etc.) en función de las características que deban evaluarse, según lo especificado en la ETI.
- 5.2.4. 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.
- 5.2.5. 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 suspenderá la verificación estadística.
6. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad elaborará la declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

La mencionada declaración incluirá como mínimo la información que se indica en el anexo IV (3) y en el artículo 13.3 de la Directiva 2001/16/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen irán fechados y firmados.

La declaración irá redactada en la misma lengua que la documentación técnica y contendrá los elementos siguientes:

- referencias de las Directivas (Directiva 2001/16/CE y otras directivas que puedan ser 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.),

⁽¹⁾ Si es necesario, podrá restringirse la capacidad de elección del fabricante. En este caso, se especificará en la ETI (o en sus anexos) el procedimiento de verificación aplicable al componente de interoperabilidad.

- 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 y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y fecha de los certificados, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,
- referencia a la ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,
- identificación del signatario apoderado que firme en nombre del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

El certificado contemplado es el certificado de conformidad mencionado en el punto 5. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad estarán en condiciones de presentar, previa petición, los certificados de conformidad del organismo notificado.

7. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad junto con la documentación técnica 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 exige una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, se adjuntará dicha declaración una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

Módulo B: Examen de tipo

1. Este módulo describe la parte del procedimiento mediante la cual un organismo notificado comprueba y certifica que un tipo representativo de la producción satisface las disposiciones de la ETI que le sean aplicables.
2. La solicitud de examen «CE» de tipo deberá presentarla el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad.

La solicitud debe incluir:

- el nombre y la dirección del fabricante y, en caso de ser su representante autorizado quien presente la solicitud, también su nombre y dirección,
- 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 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 y el tipo está suficientemente definido en la documentación técnica contemplada en el punto 3, el organismo notificado aceptará que no se pongan muestras a su disposición.

3. La documentación técnica permitirá evaluar la conformidad del componente de interoperabilidad con los requisitos de la ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación, el mantenimiento y el funcionamiento del componente de interoperabilidad.

La documentación técnica contendrá:

- una descripción general del tipo;
- información sobre el diseño conceptual y la fabricación, por ejemplo dibujos y esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
- las descripciones y explicaciones necesarias para comprender la información sobre el diseño y la fabricación, el mantenimiento y el funcionamiento del componente de interoperabilidad;
- 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 especificaciones técnicas, incluidas las especificaciones europeas ⁽¹⁾ con los puntos pertinentes aplicadas total o parcialmente,
- una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer las exigencias de la ETI cuando no se hayan aplicado en su integridad las especificaciones europeas,
- los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.;
- y los informes sobre los ensayos.

4. El organismo notificado:

- 4.1. examinará la documentación técnica;
 - 4.2. verificará que las muestras eventualmente necesarias para el ensayo han sido fabricadas con arreglo a la documentación técnica y efectuará o hará efectuar los ensayos de tipo de conformidad con lo dispuesto en la ETI y/o las especificaciones europeas pertinentes,
 - 4.3. 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;
 - 4.4. cuando la ETI prevea un análisis del proceso de fabricación, examinará el proceso de fabricación previsto para la realización del componente de interoperabilidad a fin de evaluar su contribución a la conformidad del producto o examinará el análisis efectuado por el fabricante al término del proceso de diseño;
 - 4.5. identificará los elementos que hayan sido diseñados de conformidad con las disposiciones aplicables de la ETI y de las especificaciones europeas, así como aquellos 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 el fabricante ha aplicado realmente las especificaciones europeas, en caso de que haya optado por esta solución;
 - 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 comprobar si las soluciones adoptadas por el fabricante satisfacen las exigencias de la ETI, cuando no se hayan aplicado las especificaciones europeas;
 - 4.8. acordará con el solicitante el lugar en que se efectuarán los controles y ensayos necesarios.
5. Si el tipo cumple las disposiciones de la ETI, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de examen de tipo. 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 5 años.

⁽¹⁾ La definición de «especificación europea» se encuentra en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía de aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

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

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

Deberá existir un procedimiento de recurso.

6. El solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de examen de tipo todas las modificaciones del producto aprobado que pudieran afectar a la conformidad con los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización del producto prescritas. En estos casos el organismo notificado que haya expedido el certificado CE de examen de tipo deberá conceder una aprobación complementaria del componente de interoperabilidad. En este caso, el organismo notificado efectuará sólo los controles y ensayos que sean pertinentes y necesarios en relación con las modificaciones. Esta aprobación complementaria se expedirá en forma de apéndice al certificado original de examen de tipo o bien en forma de 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 dicha prórroga confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación; el organismo notificado concederá la prórroga por un nuevo período de validez según lo especificado en el punto 5. Este procedimiento es renovable.
8. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente relativa a los certificados de examen de tipo y apéndices que haya expedido, retirado o denegado.
9. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de los certificados de examen de tipo expedidos y/o de sus apéndices. Los anexos de los certificados (véase el punto 5) 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 y de sus apéndices durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad. Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.

Módulo C: Conformidad con el tipo

1. En este módulo se describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad garantiza y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate es conforme al tipo descrito en el certificado de examen de tipo y satisface los requisitos de la ETI aplicables.
2. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la conformidad de cada componente de interoperabilidad fabricado con el tipo descrito en el certificado de examen «CE» de tipo y con los requisitos de la ETI aplicables.
3. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad elaborará por escrito la declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

La mencionada declaración deberá incluir como mínimo la información que se indica en el anexo IV (3) y en el artículo 13.3 de la Directiva 2001/16/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen irán fechados y firmados.

La declaración irá redactada en la misma lengua que la documentación técnica y contendrá los elementos siguientes:

- referencias de las Directivas (Directiva 2001/16/CE y otras directivas que puedan ser 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 y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para el examen de tipo y fecha del certificado de examen «CE» de tipo (y sus apéndices), con indicación del período y las condiciones de validez del certificado,
 - referencia a la ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas ⁽¹⁾,
 - identificación del signatario apoderado que firme en nombre del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.
4. 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.
5. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI exige una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, se adjuntará dicha declaración una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

Módulo H1: Sistema de gestión de la calidad total

1. En este módulo se 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 aplicables.
2. El fabricante aplicará un sistema de gestión de la calidad aprobado que abarcará 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 4.4.
3. Sistema de gestión de la calidad
- 3.1. El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de gestión de la calidad ante el organismo notificado de su elección para los componentes de interoperabilidad de que se trate.

Dicha solicitud comprenderá:

- toda la información pertinente para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad de que se trate,
 - la documentación relativa al sistema de gestión de la calidad,
 - una declaración por escrito en la que se precise que no se ha presentado la misma solicitud ante ningún otro organismo notificado;
- 3.2. El sistema de gestión de la calidad asegurará la conformidad del componente de interoperabilidad con los requisitos de la ETI 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 gestión de la calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

Dicha documentación describirá de forma adecuada, en particular, los puntos siguientes:

- objetivos de calidad y estructura organizativa,

⁽¹⁾ La definición de «especificación europea» figura en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía para la aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

- responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad del diseño y de los productos,
- las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas ⁽¹⁾, que se aplicarán y, cuando no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas, los medios que se utilizarán para asegurar que se respetan los requisitos 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 relativos a la categoría de productos cubierta,
- técnicas, procesos y acciones sistemáticas correspondientes que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y el sistema de gestión de la calidad,
- exámenes, comprobaciones y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, y frecuencia con que tendrán lugar,
- los expedientes de calidad, tales como informes de inspección y datos de ensayos, datos de calibrado, 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 gestión de la calidad.

Las políticas y procedimientos de calidad deberán abarcar, en particular, las fases de evaluación, tales como el análisis del diseño, el análisis de los procedimientos de fabricación y los ensayos de tipo, especificadas en la ETI para las distintas características y prestaciones del componente de interoperabilidad.

- 3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de gestión de la calidad para determinar si cumple los requisitos contemplados en el punto 3.2. Deberá presumir que se cumplen dichas exigencias si el fabricante aplica un sistema de calidad para el diseño, la producción y la inspección y los ensayos finales del producto que se ajusta a la norma EN/ISO 9001:2000 y toma en consideración las particularidades del componente de interoperabilidad para el que se aplica.

Si el fabricante aplica un sistema de gestión de la calidad certificado, el organismo notificado deberá tenerlo en cuenta en su evaluación.

La auditoría será específica para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado como asesor en la tecnología del producto del 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 examen y la decisión de evaluación motivada.

- 3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de gestión de la calidad aprobado y a mantenerlo de forma que siga siendo adecuado y eficiente.

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

El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de gestión de la calidad modificado sigue respondiendo a los requisitos del punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Su decisión será notificada al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones de la evaluación y la decisión de evaluación motivada.

4. Vigilancia del sistema de gestión de la 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 gestión de la calidad aprobado.

⁽¹⁾ La definición de «especificación europea» figura en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía para la aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

- 4.2. El fabricante concederá al organismo notificado acceso, con fines de inspección, a los lugares de diseño, fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento, y le facilitará toda la información necesaria, incluyendo:
- la documentación relativa al sistema de gestión de la calidad,
 - los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de gestión de la calidad dedicada al diseño, como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc.,
 - los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de gestión de la 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 a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de gestión de la calidad. Proporcionará al fabricante un informe de auditoría. Si el fabricante aplica un sistema de gestión de la calidad certificado, el organismo notificado deberá tenerlo en cuenta en su vigilancia.

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 gestión de la calidad cuando resulte necesario. Facilitará 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 a que se refiere el segundo guión del párrafo segundo del punto 3.1,
 - las actualizaciones a que se refiere el párrafo segundo del punto 3.4,
 - las decisiones e informes del organismo notificado que se mencionan en el último párrafo de los puntos 3.4, 4.3 y 4.4.
6. Los organismos notificados deberán asimismo comunicar a los demás organismos notificados la información pertinente sobre las aprobaciones de sistemas de gestión de la calidad que hayan expedido, retirado o denegado.

Los demás organismos notificados podrán recibir, previa petición, una copia de las aprobaciones de sistemas de gestión de la calidad y aprobaciones complementarias expedidas.

7. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad elaborará la declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

La mencionada declaración incluirá como mínimo la información que se indica en el anexo IV (3) y en el artículo 13.3 de la Directiva 2001/16/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen irán fechados y firmados.

La declaración irá redactada en la misma lengua que la documentación técnica y contendrá los elementos siguientes:

- referencias de las Directivas (Directiva 2001/16/CE y otras directivas que puedan ser 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 y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y fecha del certificado, con indicación del período y las condiciones de validez del mismo,
- referencia a la ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,
- identificación del signatario apoderado que firme en nombre del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

El certificado contemplado es:

- la aprobación del sistema de gestión de la calidad que se indica en el punto 3.
8. 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.

9. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI exige una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, se adjuntará dicha declaración una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

Módulo H2: Sistema de gestión de la calidad total con examen de diseño

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual un organismo notificado efectúa un examen del diseño de un componente de interoperabilidad y el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que cumple las obligaciones del punto 2, asegura y declara que el componente de interoperabilidad considerado satisface las exigencias de la ETI aplicables.
2. El fabricante deberá aplicar un sistema de gestión de la calidad aprobado que abarcará 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 a la que se refiere el punto 4.
3. Sistema de gestión de la calidad
- 3.1. El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de gestión de la calidad ante el organismo notificado de su elección para los componentes de interoperabilidad de que se trate.

La solicitud debe incluir:

- 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.
 - una declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo notificado;
- 3.2. El sistema de gestión de la calidad asegurará la conformidad del componente de interoperabilidad con los requisitos de la ETI aplicables. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán reunirse de manera sistemática y ordenada en una documentación en forma de políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación sobre el sistema de gestión de la calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como los programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En particular, incluirá una descripción adecuada de:

- los objetivos y estructura organizativa de la calidad;
- las responsabilidades del personal de gestión y sus poderes para garantizar la calidad del diseño y del producto;

- las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas ⁽¹⁾, que se aplicarán y, cuando no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas, los medios que se utilizarán para asegurar que se respetan los requisitos de la ETI aplicables al componente de interoperabilidad,
- las 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;
- las correspondientes técnicas, procesos y actuaciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y la gestión de la calidad;
- los exámenes, comprobaciones y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, y frecuencia con que tendrán lugar;
- 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.
- los 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 gestión de la calidad.

Las políticas y procedimientos de calidad deberán abarcar, en particular, las fases de evaluación especificadas en la ETI para las distintas características y rendimientos del componente de interoperabilidad, tales como el análisis del diseño, el análisis del procedimiento de fabricación y los ensayos de tipo.

- 3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de gestión de la calidad para determinar si cumple las exigencias contempladas en el punto 3.2. Deberá presumir que se cumplen dichas exigencias si el fabricante aplica un sistema de calidad para el diseño, la producción y la inspección y los ensayos finales del producto que se ajusta a la norma EN/ISO 9001:2000 y toma en consideración las particularidades del componente de interoperabilidad para el que se aplica.

Si el fabricante aplica un sistema de gestión de la calidad certificado, el organismo notificado deberá tenerlo en cuenta en su evaluación.

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 instalaciones del fabricante.

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

- 3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de gestión de la calidad aprobado y a mantenerlo de forma que siga siendo adecuado y eficiente.

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

El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de gestión de la calidad modificado sigue respondiendo a los requisitos del punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

El organismo notificará su decisión al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del examen y la decisión de evaluación motivada.

4. Vigilancia del sistema de gestión de la 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 gestión de la calidad aprobado.

⁽¹⁾ La definición de «especificación europea» se encuentra en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía de aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

- 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, incluyendo:
 - la documentación relativa al sistema de gestión de la calidad;
 - los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de gestión de la calidad del diseño, como los resultados de análisis, cálculos, ensayos, etc.;
 - los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de gestión de la 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 a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de gestión de la calidad, y proporcionará al fabricante un informe de auditoría. Si el fabricante aplica un sistema de gestión de la calidad certificado, el organismo notificado deberá tenerlo en cuenta en su vigilancia. Las auditorías se realizarán al menos una vez al año.
- 4.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas de improviso a las instalaciones del fabricante. En el transcurso de dichas visitas, el organismo notificado podrá realizar o hacer realizar ensayos para comprobar el buen funcionamiento del sistema de gestión de la calidad donde lo juzgue necesario. Deberá proporcionar 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 párrafo segundo del punto 3.4.
 - las decisiones e informes del organismo notificado que se mencionan en el último párrafo de los puntos 3.4, 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 el organismo notificado que él mismo elija.
 - 6.2. La solicitud deberá permitir comprender el diseño, la fabricación, el mantenimiento y el funcionamiento del componente de interoperabilidad y evaluar su conformidad con los requisitos de la ETI.

Esta solicitud incluirá:

 - una descripción general del tipo;
 - las especificaciones técnicas incluidas las especificaciones europeas con los puntos pertinentes, aplicadas total o parcialmente;
 - cualquier documento complementario que resulte necesario para acreditar su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado las especificaciones europeas y los puntos pertinentes.
 - el programa de ensayos;
 - las condiciones para la 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 declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo notificado;
 - 6.3. El solicitante presentará los resultados de los ensayos ⁽¹⁾, incluidos los ensayos de tipo cuando resulten necesarios, efectuados en su laboratorio o por cuenta suya.

(1) Los resultados de los ensayos podrán presentarse junto con la solicitud o posteriormente.

- 6.4. El organismo notificado examinará la solicitud y evaluará los resultados de los ensayos. Si el diseño se ajusta a las disposiciones de la ETI aplicables, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado CE de examen del diseño. En caso de que el diseño sea conforme a las disposiciones aplicables de la ETI, el organismo notificado deberá expedir al solicitante un certificado «CE» de examen de diseño. El período de validez no podrá exceder de 5 años.
- 6.5. El solicitante mantendrá informado al organismo notificado que haya expedido el certificado CE de examen del diseño de todas las modificaciones del diseño aprobado que pudieran afectar a la conformidad con los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización del componente de interoperabilidad. En estos casos el organismo notificado que haya expedido el certificado CE de examen de diseño deberá conceder una aprobación complementaria del componente de interoperabilidad. En este caso, el organismo notificado efectuará sólo los controles y ensayos que sean pertinentes y necesarios en relación con las modificaciones. La nueva aprobación se expedirá en forma de apéndice del certificado de examen CE de diseño original.
- 6.6. Si no se introduce ninguna modificación con arreglo al punto 6,4, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá dicha prórroga confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación; el organismo notificado concederá la prórroga por un nuevo período de validez según lo especificado en el punto 6.3. Este procedimiento es renovable.
7. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre las aprobaciones de sistemas de gestión de la calidad y los certificados «CE» de examen de diseño que haya expedido, retirado o denegado.

Los demás organismos notificados recibirán, previa solicitud, una copia

- de las aprobaciones del sistema de gestión de la calidad y de las aprobaciones complementarias expedidas, y
- los certificados «CE» de examen de diseño y los apéndices expedidos.

8. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá la declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración incluirá 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 la documentación técnica y contendrá los elementos siguientes:

- referencias de la directiva (Directiva 96/48/CE y otras directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad);
- el nombre 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.);
- descripción 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;
- el nombre 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;
- las referencias a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas;
- la identificación del signatario apoderado que firme en nombre del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

- los informes de aprobación y de vigilancia del sistema de gestión de la calidad establecidos en los puntos 3 y 4;

- el certificado de examen «CE» del diseño y sus complementos.
9. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad. Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.
 10. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración se adjuntará una vez extendida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

A.3. Módulos para los subsistemas

Módulo SG: Verificación por unidad

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 Energía:
 - se ajusta a lo dispuesto en la presente ETI y en cualquier otra ETI aplicable, que acreditan el cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE ⁽¹⁾,
 - cumple con las demás disposiciones reglamentarias derivadas del Tratado,y puede entrar en servicio.
2. La entidad contratante ⁽²⁾ presentará una solicitud de verificación «CE» del subsistema (mediante verificación por unidad) ante el organismo notificado que ella misma elija.

La solicitud debe incluir:

- el nombre y dirección de la entidad contratante o de su mandatario, y
- la documentación técnica.

3. La documentación técnica permitirá comprender el diseño, la fabricación, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con los requisitos de la ETI.

La documentación técnica incluirá:

- una descripción general del subsistema, de su diseño de conjunto y de su construcción;
- la infraestructura, incluida toda la información especificada en la ETI;
- la información sobre los planos de diseño y fabricación, por ejemplo dibujos y esquemas de los componentes, subconjuntos, conjuntos, circuitos, etc.,
- las descripciones y explicaciones necesarias para comprender la información sobre el diseño y la fabricación, el mantenimiento y el funcionamiento del subsistema;
- las especificaciones técnicas que se hayan aplicado, incluidas las especificaciones europeas ⁽³⁾,
- cualquier otro documento acreditativo necesario para demostrar la aplicación de las especificaciones mencionadas, sobre todo en caso de no haber aplicado plenamente las especificaciones europeas y los puntos pertinentes;

⁽¹⁾ Los requisitos esenciales corresponden a los parámetros técnicos, interfaces y requisitos de prestaciones expuestos en el capítulo 4 de la ETI.

⁽²⁾ En este módulo, «entidad contratante» significa «la entidad contratante del subsistema, definida en la Directiva, o su mandatario establecido en la Comunidad».

⁽³⁾ La definición de «especificación europea» se encuentra en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía de aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

- una lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema;
- copias de las declaraciones «CE» de conformidad o de idoneidad para el uso que deben acompañar a dichos componentes y todos los elementos necesarios definidos en el anexo VI de las Directivas;
- una acreditación de la conformidad con otras reglamentaciones derivadas del Tratado (incluyendo certificados);
- la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema;
- una lista de los fabricantes que hayan intervenido en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema;
- las condiciones de utilización del subsistema (restricciones de tiempo o distancia, límites de desgaste, etc.);
- las condiciones de mantenimiento y la documentación técnica relativa al mantenimiento del subsistema;
- cualquier requisito técnico que deba tenerse en cuenta durante la producción, el mantenimiento o la explotación del subsistema,
- los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.;
- cualquier otra prueba técnica apropiada que permita demostrar que las comprobaciones o ensayos precedentes han sido llevados a cabo satisfactoriamente, en condiciones comparables, por organismos independientes y competentes.

Si la ETI exige que la documentación técnica incluya información complementaria, ésta deberá incluirse.

4. El organismo notificado examinará la solicitud y la documentación técnica e identificar los elementos que hayan sido diseñados de conformidad con las disposiciones aplicables de la ETI y las especificaciones europeas, así como los elementos cuyo diseño no se base en las disposiciones pertinentes de dichas especificaciones europeas.

El organismo notificado examinará el subsistema y verificará que se han efectuado los ensayos adecuados y necesarios para determinar si, cuando se han elegido especificaciones europeas, éstas han sido realmente aplicadas o si las soluciones adoptadas satisfacen los requisitos de la ETI en caso de no haberse aplicado las especificaciones europeas.

Los exámenes, ensayos y comprobaciones abarcarán las fases siguientes según lo previsto en la ETI:

- el diseño global
- la estructura del subsistema, incluyendo, en particular y según proceda, las actividades de ingeniería civil, el montaje de los componentes y la puesta a punto de conjunto,
- los ensayos finales del subsistema;
- y, si se especifica en la ETI, la validación en condiciones de servicio reales.

El organismo notificado podrá tener en cuenta la documentación acreditativa de los exámenes comprobaciones o ensayos que hayan efectuado anteriormente con resultados positivos, y en condiciones comparables, otros organismos ⁽¹⁾ o el solicitante (o un representante suyo), cuando así lo especifique la ETI aplicable. El organismo notificado decidirá entonces si utiliza o no los resultados de estas comprobaciones o ensayos.

La documentación acreditativa reunida por el organismo notificado será adecuada y suficiente para mostrar la conformidad con los requisitos de la ETI y poner de manifiesto que se han efectuado todos los ensayos y comprobaciones adecuados y necesarios.

Cualquier acreditación que deba utilizarse y que proceda de otras partes se tendrá en cuenta antes de efectuar cualquier ensayo o comprobación, ya que el organismo notificado puede decidir llevar a cabo una evaluación o revisión de los ensayos o comprobaciones cuando se realicen, o asistir a ellos.

⁽¹⁾ Para poder confiar en dichas comprobaciones y ensayos, las condiciones deberán ser similares a las que respeta un organismo notificado para subcontratar actividades (véase el punto 6.5 de la «Guía azul sobre el nuevo enfoque»);

La extensión de la mencionada acreditación se justificará mediante un análisis documentado que tenga en cuenta, entre otras cosas, los factores enumerados a continuación ⁽¹⁾.

Esta justificación se incluirá en la documentación técnica.

En todos los casos, la responsabilidad final seguirá correspondiendo al organismo notificado.

5. El organismo notificado se pondrá 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 en condiciones de servicio reales sean efectuados por la entidad contratante bajo la vigilancia directa y en presencia del organismo notificado.
6. Se permitirá al organismo notificado el acceso, a efectos de ensayos y de verificación, a los locales de diseño, 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 comprobaciones efectuados según lo exigido en la ETI y/o en las especificaciones europeas pertinentes, elaborará el certificado de conformidad destinado a la entidad contratante, que a su vez elaborará la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad tutelar del Estado miembro en el que esté situado y/o funcione el subsistema.

La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen irán 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.

8. El organismo notificado será responsable de la constitución del expediente técnico que debe acompañar la declaración «CE» de verificación. El expediente técnico incluirá por lo menos la información mencionada en el artículo 18, apartado 3, de la Directiva, y en particular:
 - todos los documentos necesarios sobre las características del subsistema;
 - una 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 en virtud del artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de gestión de la calidad) expedidos por los organismos notificados;
 - todos los elementos relativos al mantenimiento y las condiciones y límites de utilización del subsistema;
 - todos los elementos relativos a las instrucciones sobre mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación;
 - el certificado de conformidad del organismo notificado mencionado en el punto 7, acompañado de las notas de verificación y/o las notas de cálculo correspondientes y visado por este organismo, 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

⁽¹⁾ El organismo notificado investigará las diversas partes del trabajo que deba realizar el subsistema y determinará, durante y a la terminación del trabajo:

- el riesgo y las implicaciones de seguridad del subsistema y sus diversas partes
- la utilización del equipo y los sistemas existentes,
 - utilizados de la misma manera que antes
 - utilizados antes pero adaptados para su uso en el nuevo trabajo
- el uso de diseños, tecnologías, materiales y técnicas de producción ya existentes
- las medidas sobre diseño, producción, ensayos y puesta en servicio
- las obligaciones operacionales y de servicio
- las aprobaciones previas concedidas por otros organismos competentes
- las acreditaciones de otros organismos intervinientes:
 - es admisible que el organismo notificado tenga en cuenta cualquier acreditación válida según la norma EN 45004, siempre y cuando no exista conflicto de intereses, esta acreditación debe cubrir el ensayo que se esté efectuando y estar en vigor
 - cuando no exista acreditación formal, el organismo notificado confirmará que se supervisan los sistemas de control de la competencia, la independencia, los procesos de ensayo y manejo de materiales, las instalaciones y el equipo, así como cualesquiera otros procesos que contribuyan al subsistema
 - en todos los casos, el organismo notificado valorará la adecuación de las medidas y decidirá en que medida debe estar presente

el uso de sistemas y lotes homogéneos según lo establecido en el módulo F.

- y de la acreditación de la conformidad con otras reglamentaciones derivadas del Tratado (incluyendo certificados);
 - el registro de infraestructura, incluida toda la información especificada en la ETI.
9. Los expedientes que acompañen al certificado de conformidad se presentarán a la entidad contratante.

La entidad contratante deberá conservar una copia del expediente técnico a lo largo de la vida útil del subsistema y durante un período adicional de tres años. El expediente será remitido a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

Módulo SH2: Sistema de gestión de la calidad total con examen de diseño

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:
- se ajusta a lo dispuesto en la presente ETI y en cualquier otra ETI aplicable, que acreditan el cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE ⁽¹⁾,
 - es conforme a las demás reglamentaciones derivadas del Tratado y puede ponerse en servicio.
2. El organismo notificado ejecutará el procedimiento, que incluye un examen del diseño del subsistema, a condición de que la entidad contratante ⁽²⁾ y el contratista principal satisfagan las obligaciones del punto 3.

Son «contratistas principales» las empresas cuyas actividades contribuyen al cumplimiento de los requisitos esenciales de la ETI. Se trata de:

- la empresa responsable del proyecto del subsistema en su conjunto (en particular, responsable de la integración del subsistema),
- otras empresas que participan solamente en una parte del proyecto del subsistema (encargándose, p. ej., del diseño, el montaje o la instalación del subsistema).

No incluye los subcontratistas del fabricante que suministran piezas y componentes de interoperabilidad.

3. Para el subsistema que sea objeto del procedimiento de verificación «CE», la entidad contratante, o el contratista principal, en su caso, utilizará un sistema aprobado de gestión de la calidad del diseño, la fabricación y la inspección y el ensayo finales del producto, tal como se especifica en el punto 5, sistema que será objeto de la vigilancia especificada en el punto 6.

Si un contratista principal tiene la responsabilidad del proyecto de subsistema en su conjunto (y, en particular, de la integración del subsistema), deberá aplicar un sistema de gestión de la calidad aprobado que cubra el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto, y que estará sometido a la vigilancia especificada en el punto 6.

Si es la propia entidad contratante la responsable del conjunto del proyecto de subsistema (y en particular, de la integración del subsistema), o si participa directamente en su diseño o producción (incluidas las tareas de montaje e instalación), deberá aplicar un sistema aprobado de gestión de la calidad para tales actividades, sistema que se someterá a la vigilancia prevista en el punto 6.

Los solicitantes que solo intervengan en el montaje y la instalación podrán aplicar un sistema de gestión de la calidad aprobado solamente para la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto.

4. Procedimiento de verificación «CE»
- 4.1. La entidad contratante presentará a un organismo notificado de su elección una solicitud de verificación «CE» del subsistema (mediante un sistema de gestión de la calidad total con examen del diseño), que incluya la coordinación de la vigilancia de los sistemas de gestión de la calidad conforme a lo dispuesto en los puntos 5.4 y 6.6. La entidad contratante comunicará su elección e informará de la solicitud a los fabricantes implicados.

⁽¹⁾ Los requisitos esenciales corresponden a los parámetros técnicos, interfaces y requisitos de prestaciones expuestos en el capítulo 4 de la ETI.

⁽²⁾ En este módulo, «entidad contratante» significa «la entidad contratante del subsistema, definida en la Directiva, o su mandatario establecido en la Comunidad».

- 4.2. La solicitud permitirá comprender el diseño, la fabricación, el montaje, la instalación, el mantenimiento y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con los requisitos de la ETI.

La solicitud debe incluir:

- el nombre y dirección de la entidad contratante o de su mandatario, y
 - la documentación técnica, incluyendo:
 - una descripción general del subsistema, de su diseño de conjunto y de su estructura;
 - las especificaciones técnicas de diseño que se hayan aplicado, incluidas las especificaciones europeas ⁽¹⁾,
 - las pruebas que puedan ser necesarias para demostrar la aplicación de las especificaciones mencionadas, sobre todo en caso de no haber aplicado plenamente las especificaciones europeas y los puntos pertinentes;
 - el programa de ensayos;
 - el registro de infraestructura, incluida toda la información especificada en la ETI.
 - la documentación técnica sobre la fabricación y el montaje del subsistema;
 - una lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema;
 - copias de las declaraciones «CE» de conformidad o de idoneidad para el uso que deben acompañar a los componentes y todos los elementos necesarios definidos en el anexo VI de las Directivas;
 - las pruebas acreditativas de la conformidad con otras disposiciones reglamentarias derivadas del Tratado (incluyendo certificados);
 - una lista de todos los fabricantes que intervengan en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema;
 - las condiciones de utilización del subsistema (restricciones de tiempo o distancia, límites de desgaste, etc.);
 - las condiciones de mantenimiento y la documentación técnica relativa al mantenimiento del subsistema;
 - cualquier requisito técnico que deba tenerse en cuenta durante la producción, el mantenimiento o la explotación del subsistema;
 - la explicación de cómo todas las etapas mencionadas en el punto 5.2 están cubiertas por los sistemas de gestión de la calidad del contratista principal y/o de la entidad contratante, si interviene, y la prueba de su eficacia;
 - la indicación del organismo u organismos notificados encargados de la aprobación y la vigilancia de estos sistemas de gestión de la calidad.
- 4.3. La entidad contratante presentará los resultados de los exámenes, comprobaciones y ensayos ⁽²⁾, incluidos los ensayos de tipo cuando resulten necesarios, efectuados en su laboratorio o por cuenta suya.
- 4.4. El organismo notificado estudiará la solicitud en lo que se refiere al examen de diseño y evaluará los resultados de los ensayos. Si el diseño se ajusta a las disposiciones de la Directiva y de la ETI aplicables deberá expedir al solicitante un certificado de examen de diseño. El certificado 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.

⁽¹⁾ La definición de «especificación europea» se encuentra en las Directivas 96/48/CE y 2001/16/CE. La guía de aplicación de las ETI de alta velocidad explica cómo utilizar las especificaciones europeas.

⁽²⁾ Los resultados de los ensayos podrán presentarse junto con la solicitud o posteriormente.

Si el organismo notificado se niega a expedir un certificado de examen de diseño a la entidad contratante, deberá motivar su decisión de forma detallada. Deberá existir un procedimiento de recurso.

- 4.5. Durante la fase de producción, el solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de examen del diseño todas las modificaciones que pudieran afectar a la conformidad con los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización del subsistema prescritas; en estos casos, el subsistema estará sujeto a una aprobación complementaria. En este caso, el organismo notificado efectuará sólo los controles y ensayos que sean pertinentes y necesarios en relación con las modificaciones. Esta aprobación complementaria se expedirá en forma de apéndice al certificado original de examen de diseño o bien en forma de nuevo certificado previa retirada del antiguo.
5. Sistema de gestión de la calidad
- 5.1. La entidad contratante, en su caso, y el contratista principal que se hayan empleado presentarán una solicitud de evaluación de sus sistemas de gestión de la calidad a un organismo notificado de su elección.

La solicitud debe incluir:

- toda la información pertinente para el subsistema de que se trate,
- la documentación relativa al sistema de gestión de la calidad.

Quienes intervengan únicamente en una parte del proyecto del subsistema sólo deberán facilitar información sobre esa parte en concreto.

- 5.2. Por lo que respecta a la entidad contratante o al contratista principal responsable del conjunto del proyecto de subsistema, el sistema de gestión de la calidad deberá garantizar que el subsistema cumpla todos los requisitos de la ETI.

En el caso de los demás contratistas, el sistema o sistemas de gestión de la calidad deberán garantizar que su contribución al subsistema es conforme a los requisitos de la ETI.

Todos los elementos, requisitos 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 sobre el sistema de gestión de la calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como los programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

El sistema contendrá en particular una descripción adecuada de los puntos siguientes:

por lo que respecta a todos los solicitantes,

- los objetivos y la estructura organizativa de la calidad;
- las correspondientes técnicas, procesos y actuaciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y la gestión de la calidad;
- los exámenes, comprobaciones y ensayos que se efectuarán antes, durante y después del diseño, la fabricación, el montaje y la instalación, con indicación de su frecuencia de ejecución;
- 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.

Para el contratista principal, en la medida en que sean pertinentes para su contribución al diseño del subsistema:

- las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se aplicarán y, en caso de que no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas, los medios que se utilizarán para que se cumplan las exigencias 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 si se ha alcanzado la calidad requerida del diseño y del subsistema, así como el eficaz funcionamiento de los sistemas de gestión de la calidad en todas las fases, incluida la producción.

Además, para la entidad contratante o el contratista principal responsable del proyecto del subsistema en su conjunto:

- las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad global del subsistema, en particular en lo que se refiere a la gestión de la integración del subsistema.

Los exámenes, ensayos y controles abarcarán todas las etapas siguientes:

- el diseño global
- 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 en condiciones de servicio reales.

- 5.3. El organismo notificado elegido por la entidad contratante examinará si todas las etapas del subsistema mencionadas en el punto 5.2 están suficiente y adecuadamente cubiertas por la aprobación y la vigilancia del sistema o los sistemas de gestión de la calidad del solicitante o solicitantes ⁽¹⁾.

Cuando la conformidad del subsistema con los requisitos de la ETI se base en más de un sistema de gestión de la calidad, el organismo notificado examinará, en particular:

- si las relaciones y las interfaces entre los sistemas de gestión de la calidad están claramente documentadas,
- si, en lo que se refiere al contratista principal, las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad global del subsistema están suficiente y adecuadamente definidas.

- 5.4. El organismo notificado mencionado en el punto 5.1 evaluará el sistema de gestión de la calidad para determinar si cumple las exigencias del punto 5.2. Dará por supuesto que se cumplen estas exigencias si el solicitante establece un sistema de calidad de la producción, la inspección y el ensayo del producto final conforme con la norma EN/ISO 9001:2000 que tenga en cuenta la especificidad del subsistema para el cual se ha establecido.

Si un solicitante utiliza un sistema certificado de gestión de la calidad, el organismo notificado lo tendrá en cuenta en su evaluación.

La auditoría deberá ser específica del subsistema, teniendo en cuenta la contribución particular del solicitante a éste. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en la evaluación de la tecnología del subsistema de que se trate. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de evaluación a las instalaciones del solicitante.

La decisión se notificará al solicitante. La notificación incluirá las conclusiones de la inspección y la decisión de evaluación motivada.

- 5.5. La entidad contratante, en su caso, y el contratista principal se comprometerán a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de gestión de la calidad, tal como haya sido aprobado, y a mantenerlo de modo que siga siendo adecuado y eficaz.

Deberán comunicar al organismo notificado que haya aprobado el sistema de gestión de la calidad cualquier modificación importante que pueda afectar al cumplimiento por el subsistema de los requisitos de la ETI.

El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de gestión de la calidad modificado sigue respondiendo a los requisitos del punto 5.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

⁽¹⁾ En particular, en relación con la ETI «Material rodante», el organismo notificado participará en el ensayo final en servicio del material rodante o composición. Este extremo se indicará en el capítulo correspondiente de la ETI.

El organismo notificará su decisión al solicitante. La notificación incluirá las conclusiones de la inspección y la decisión de evaluación motivada.

6. Vigilancia del sistema de gestión de la calidad bajo la responsabilidad del organismo notificado
- 6.1. El objetivo de la vigilancia es garantizar que la entidad contratante, en su caso, y el contratista principal cumplen debidamente las obligaciones derivadas del sistema de gestión de la calidad aprobado.
- 6.2. La entidad contratante, si interviene, y el contratista principal deberán remitir al organismo notificado mencionado en el punto 5.1 (o haber remitido ya) todos los documentos necesarios al efecto, y en particular los planos de ejecución y los registros técnicos relativos al subsistema (en la medida en que resulten pertinentes para la contribución específica del solicitante al subsistema), incluyendo la documentación sobre el sistema de gestión de la calidad, especificando los medios concretos puestos en práctica para garantizar que:
 - para la entidad contratante o el contratista principal responsable del proyecto del subsistema en su conjunto,
 - las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad global del subsistema están suficiente y adecuadamente definidas;
 - para cada solicitante,
 - el sistema de gestión de la calidad se halla correctamente gestionado para conseguir la integración al nivel del subsistema;

y además:

- los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de gestión de la calidad del diseño, como los resultados de análisis, cálculos, ensayos, etc.;
 - los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de gestión de la calidad dedicada a la fabricación (incluidos el montaje, la instalación y la integración), tales como informes de inspección y datos de ensayos, datos de calibrado, informes sobre la cualificación del personal, etc.
- 6.3. El organismo notificado efectuarán periódicamente auditorías con el fin de asegurarse de que la entidad contratante, si interviene, y el contratista principal mantienen y aplican el sistema de gestión de la calidad y les proporcionará un informe de la auditoría. Si utilizan un sistema certificado de gestión de la calidad, el organismo notificado lo tendrá en cuenta en la vigilancia.

Las auditorías se realizarán al menos una vez al año, y al menos una de ellas se efectuará durante el período en que se lleven a cabo las actividades principales (diseño, fabricación, montaje o instalación) relacionadas con el subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE» contemplado en el punto 4.

- 6.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas de improviso a los emplazamientos mencionados en el punto 5.2 del solicitante o solicitantes. En el transcurso de estas visitas, el organismo notificado podrá llevar a cabo auditorías completas o parciales, así como realizar o hacer realizar ensayos para comprobar el buen funcionamiento del sistema de gestión de la calidad donde lo juzgue necesario. Asimismo, facilitará al solicitante o solicitantes un informe de la inspección, así como un informe de la auditoría y/o un informe del ensayo, según proceda.
- 6.5. El organismo notificado elegido por la entidad contratante y responsable de la verificación «CE», si no se encarga de la vigilancia de todos los sistemas de gestión de la calidad que se vean afectados, como se indica en el punto 5, deberá coordinar las actividades de vigilancia de cualquier otro organismo notificado encargado de esa tarea, a fin de:
 - asegurarse de que la gestión de las interfaces entre los distintos sistemas de gestión de la calidad relativos a la integración de subsistemas se haya realizado correctamente;
 - recopilar, en colaboración con la entidad contratante, los elementos necesarios para que la evaluación garantice la coherencia y la supervisión general de los distintos sistemas de gestión de la calidad.

Esta coordinación incluye el derecho del organismo notificado:

- recibir toda la documentación (aprobación y vigilancia) expedida por los demás organismos notificados;

- asistir a las auditorías de vigilancia previstas en el punto 5.4;
 - llevar a cabo auditorías complementarias de conformidad con el punto 5.5, bajo su responsabilidad y junto con los demás organismos notificados.
7. Se permitirá al organismo notificado a que se refiere el punto 5.1 el acceso, a efectos de inspección, auditoría y vigilancia, a los locales de diseño, 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 estime necesario para su misión, habida cuenta de la contribución específica del solicitante al proyecto de subsistema.
8. La entidad contratante, si interviene, y el contratista principal deberán mantener 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 5.1,
 - las adaptaciones contempladas en el párrafo segundo del punto 5.5,
 - las decisiones e informes emitidos por el organismo notificado contemplados en los puntos 5.4, 5.5 y 6.4.
9. Cuando el subsistema satisfaga los requisitos de la ETI, el organismo notificado, sobre la base del examen de diseño y de la aprobación y la vigilancia del sistema o sistemas de gestión de la calidad, elaborará el certificado de conformidad destinada a la entidad contratante, que a su vez elaborará la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad tutelar del Estado miembro en el que esté situado y/o funcione el subsistema.
- La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen irán 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.
10. El organismo notificado elegido por la entidad contratante será responsable de la constitución del expediente técnico que deberá acompañar la declaración «CE» de verificación. El expediente técnico incluirá, como mínimo, la información indicada en el punto 3 del artículo 18 de la Directiva y, en particular, lo siguiente:
- todos los documentos necesarios sobre las características del subsistema;
 - una 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 en virtud del artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de gestión de la calidad) expedidos por los organismos notificados;
 - una acreditación de la conformidad con otras reglamentaciones derivadas del Tratado (incluyendo certificados);
 - todos los elementos relativos al mantenimiento y las condiciones y límites de utilización del subsistema;
 - todos los elementos relativos a las instrucciones sobre mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación;
 - el certificado de conformidad del organismo notificado mencionado en el punto 9, acompañado de las notas de cálculo y/o verificación 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 también deberá ir acompañado, si procede, de los informes de inspección y auditoría expedidos en relación con la verificación, mencionados en los puntos 6.4 y 6.5;
 - el registro de infraestructura, incluida toda la información especificada en la ETI.
11. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre las aprobaciones de sistemas de gestión de la calidad y los certificados «CE» de examen de diseño que haya expedido, retirado o denegado.

Los demás organismos notificados recibirán, previa solicitud, una copia

- de las aprobaciones del sistema de gestión de la calidad y de las aprobaciones complementarias expedidas, y

— los certificados «CE» de examen de diseño y los apéndices expedidos.

12. Los expedientes que acompañen al certificado de conformidad se presentarán a la entidad contratante.

La entidad contratante deberá conservar una copia del expediente técnico a lo largo de la vida útil del subsistema y durante un período adicional de tres años. El expediente será remitido a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

A.4. **Evaluación de las disposiciones de mantenimiento Procedimiento de evaluación de la conformidad**

Ésta es una cuestión pendiente.

ANEXO B

Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad**B.1. Objeto**

Este anexo se refiere a la evaluación de la conformidad del componente de interoperabilidad (línea aérea de contacto) del subsistema de energía.

B.2. Características

Las características del componente de interoperabilidad que deben evaluarse en las distintas fases del diseño aparecen marcadas con una X en el cuadro B.1. La fase de producción se evaluará dentro del subsistema.

Una línea aérea de contacto nunca podrá utilizarse fuera del subsistema de energía.

Cuadro B.1

Evaluación del componente de interoperabilidad «Línea aérea de contacto»

Característica	Apartado	Análisis del diseño Módulos B o H2	Examen de tipo Módulos B o H2	Bases de la evaluación
Diseño de conjunto	5.4.1.1	X	N/A	
Geometría	5.4.1.2	X	X	
Capacidad de transporte de corriente	5.4.1.3	X	N/A	
Material del hilo de contacto	5.4.1.4	X	X	
Corriente en reposo	5.4.1.5	X	X	
Velocidad de propagación de ondas	5.4.1.6	X	N/A	
Fuerza de contacto media	5.4.1.8	X	N/A	
Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	5.4.1.9	X	X	Evaluación de la conformidad con arreglo al apartado 4.2.16.2.1 mediante simulación validada conforme a la norma EN 50318 para el análisis de diseño, y mediciones con arreglo a la norma EN 50317 para el ensayo de tipo
Movimiento vertical del punto de contacto	5.4.1.10	X	X	Simulación validada con arreglo a la norma EN 50318 para el análisis de diseño Mediciones con arreglo a la norma EN 50317 para el ensayo de tipo
Espacio para la elevación	5.4.1.11	X	X	Simulación validada con arreglo a la norma EN 50318 para el análisis de diseño Medición con arreglo a la norma EN 50317 para el ensayo de tipo con una fuerza de contacto media según el punto 4.2.15

N/A: no aplicable

ANEXO C

Evaluación del Subsistema de Energía

C.1. Objeto

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

C.2. Características y módulos

Las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, instalación y servicio aparecen marcadas con una cruz (X) en el cuadro C.1.

Cuadro C.1

Evaluación del subsistema de energía

Característica	Apartado	Fase de evaluación				Base de la evaluación
		Análisis del diseño	Construcción, armado y montaje	Armado, antes de la puesta en servicio	Validación en condiciones de servicio reales	
Tensión y frecuencia	4.2.2	X	N/A	N/A	N/A	
Rendimiento del sistema y potencia instalada	4.2.3	X	N/A	N/A	N/A	
Frenos de recuperación	4.2.4	X	N/A	N/A	N/A	
Continuidad de la alimentación eléctrica.	4.2.7	X	N/A	X	N/A	
Diseño general de la línea aérea de contacto, geometría	4.2.9	X	N/A	X	N/A	
Cumplimiento del sistema de la línea aérea de contacto con el gálibo de infraestructura	4.2.10	X	N/A	N/A	N/A	
Material del hilo de contacto	4.2.11	X (*)	X	N/A	N/A	
Velocidad de propagación de ondas del hilo de contacto	4.2.12	X (*)				
Fuerza de contacto estática	4.2.14	X (*)	N/A	N/A	N/A	Sólo sistemas de C.C.
Fuerza de contacto media	4.2.15	X (*)	N/A	X (*)	N/A	
Calidad de captación corriente con la fuerza de contacto media	4.2.16	X (*)	N/A	X	N/A	Verificación con arreglo al apartado 4.2.16.2.1 mediante simulación validada conforme a la norma EN 50318 para el análisis de diseño Verificación de la línea aérea de contacto con arreglo al apartado 4.2.16.2.3 mediante medición conforme a la norma EN 50317
Movimiento vertical del punto de contacto	4.2.17	X (*)	N/A	X	N/A	Simulaciones validadas con arreglo a la norma EN 50318 Medición con arreglo a la norma EN 50317
Capacidad de transporte de corriente de la línea aérea de contacto	4.2.18	X (*)	N/A	N/A	N/A	
Corriente en reposo	4.2.20	X (*)	N/A	X (*)	N/A	Sólo sistemas de C.C.

Característica	Apartado	Fase de evaluación				Base de la evaluación
		Análisis del diseño	Construcción, armado y montaje	Armado, antes de la puesta en servicio	Validación en condiciones de servicio reales	
Secciones de separación de fases	4.2.21	X	N/A	X	N/A	
Secciones de separación de sistemas	4.2.22	X	N/A	X	N/A	
Medidas de protección eléctrica	4.2.23	X	N/A	X	N/A	
Armónicos y efectos dinámicos	4.2.25	X	N/A	X	N/A	
Alimentación eléctrica en caso de peligro	4.4.1	X	N/A	X	N/A	
Mantenimiento — Responsabilidad del fabricante	4.5.1	X	N/A	N/A	N/A	El organismo notificado sólo confirmará la existencia de limitaciones de funcionamiento
Mantenimiento — Responsabilidad del administrador de la infraestructura	4.5.2	X	N/A	N/A	N/A	El organismo notificado sólo confirmará la existencia de un plan de mantenimiento
Protección contra choques eléctricos	4.7.1, 4.7.2, 4.7.3	X	X	X	X	Se exige validación sólo cuando la demostración de la conformidad del subsistema montado sólo es posible en condiciones de servicio reales

(*) Sólo debe efectuarse si la línea aérea de contacto no ha sido evaluada como componente de interoperabilidad.

N/A: no aplicable

ANEXO D

Registro de infraestructura. información sobre el subsistema de energía**D.1. Objeto**

Este anexo trata de la información sobre el subsistema de energía que habrá de incluirse en el registro de infraestructura por cada tramo homogéneo de líneas conformes que haya de establecerse con arreglo al apartado 4.8.

D.2. Características que deben describirse

El cuadro D.1 muestra las características relacionadas con la interoperabilidad del subsistema de energía con respecto a las cuales es preciso proporcionar datos por cada tramo de línea.

Cuadro D.1

Información que deberá consignar la entidad contratante en el registro de infraestructuras

Parámetro, elemento de interoperabilidad	Apartado
Tensión y frecuencia	4.2.2
Velocidad máxima de línea.	4.2.3
Corriente máxima del tren	4.2.3
Requisito de limitación de potencia/corriente a bordo: sí o no.	4.2.3
Lugares en los que están permitidos los frenos de recuperación en líneas de C.C.	4.2.4
Altura nominal del hilo de contacto	4.2.9
Velocidad del viento para un funcionamiento sin limitaciones	4.2.9
Curva de la fuerza de contacto media (AC C, C1, C2; DC 1,5 kV, DC 3,0 kV)	4.2.16
Separación del pantógrafo (sólo para líneas de la categoría III)	4.2.19
Temperatura máxima del hilo de contacto en parada, sólo para sistemas de C.C.	4.2.20
Secciones de separación de fases: tipo de secciones de separación utilizadas Información sobre la explotación	4.2.21
Secciones de separación de sistemas tipo de secciones de separación utilizadas Información sobre la explotación: disparo de los disyuntores, bajada de los pantógrafos.	4.2.22
Coordinación de la protección eléctrica Rearme automático (sí/no)	4.2.23
Limitaciones de la corriente máxima admisible	4.4.3
Casos específicos utilizados	7.4
Cualquier otra desviación de los requisitos establecidos en la ETI	

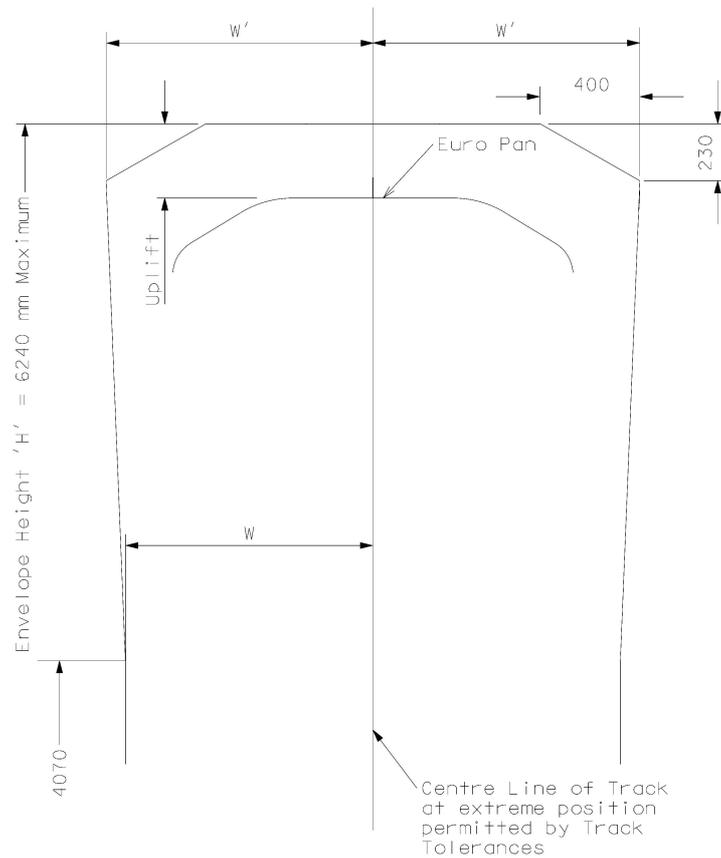
ANEXO E

Registro de infraestructura, información requerida sobre el subsistema de energía

Parámetro, elemento de interoperabilidad	Información	Apartado de la ETI de material rodante de alta velocidad
Coordinación de la protección eléctrica Diseño	Capacidad del disyuntor de a bordo (kA), trenes que circulan por líneas de 15 kV 16,7 Hz	4.2.8.3.6.6
Disposición de los pantógrafos	Separación	4.2.8.3.6.2
Equipamiento con dispositivo limitador de corriente	Tipo/características	4.2.8.3.2
Equipamiento con dispositivos de control automático de la potencia	Tipo/características?	4.2.8.3.6.7, 4.2.8.3.6.8
Equipamiento con frenos de recuperación	Sí/No	4.2.8.3.1.2
Casos específicos utilizados en relación con la energía		7.3
Cualquier otra desviación de los requisitos establecidos en la ETI		

ANEXO F

Caso Específico. Gran Bretaña. Envolverte del Pantógrafo



Legend:

- envelope height 'H' = 6 240 mm Maximum = Altura de la envolvente «H» = 6 240 mm Máximo
- uplift = Elevación
- Euro pan = Europantógrafo
- centre line of track at extreme position permitted by track tolerance = Eje longitudinal de la vía en la posición extrema permitida por las tolerancias de vía

Este diagrama muestra la envolvente extrema dentro de la cual debe permanecer el arco del pantógrafo. La envolvente se situará en la posición extrema del eje longitudinal de la vía permitido por las tolerancias de vía, que no se incluyen. **La envolvente no es un perfil de referencia**

A todas las velocidades hasta la velocidad de la línea; peralte máximo; velocidad máxima del viento a la cual es posible un funcionamiento sin restricciones, y velocidad extrema del viento definida en el registro de infraestructura:

$$W = 800 + J \text{ mm} \quad \text{cuando } H \leq 4\,300 \text{ mm}$$

y

$$W' = 800 + J + (0.040 \times (H - 4\,300)) \text{ mm}, \quad \text{cuando } H > 4\,300 \text{ mm}$$

donde:

- H = Altura hasta el extremo superior de la envolvente por encima del nivel del carril (en mm) La dimensión es la suma de la altura del hilo de contacto y la previsión para la elevación.
- J = 200 mm en vía recta
- J = 230 mm en vía curva
- J = 190 mm (mínimo) cuando esté limitada por la separación respecto a la infraestructura civil que no pueda aumentarse de manera económica.

Se dejarán unos márgenes adicionales que tengan en cuenta el desgaste del hilo de contacto, la separación mecánica y la separación eléctrica estática o dinámica, incluyendo el uso de pantógrafos con cuernos conductores.

LOS ANEXOS G A K NO SE UTILIZAN

ANEXO L

Lista de cuestiones pendientes

4.2.15 *Fuerza de contacto media*

Valores para F_m , curvas C1 y C2 para velocidades superiores a 320 km/h.

4.2.20 *Corriente en reposo (sistemas de corriente continua)*

Las temperaturas admisibles es una cuestión pendiente, que se espera resolver en la próxima versión de la norma EN 50119 (en fase de preparación por el CENELEC).

4.2.24 *Efectos del funcionamiento con C.C. en los sistemas de C.A.*

Corriente continua máxima que deben soportar los sistemas de corriente alterna; este estudio lo lleva a cabo el CENELEC en el marco general de la influencia mutua entre sistemas de C.A. y C.C., cuando las líneas son paralelas.
