



RESOLUCIÓN CIRCULAR 3/2019, DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA, POR LA QUE SE APRUEBA LA «ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN. FUNCIONALIDAD NACIONAL Y VALORES NACIONALES DEL SISTEMA ERTMS/ETCS [ETC ETCS (FN)]»

El Reglamento de Circulación Ferroviaria, aprobado mediante el Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, tuvo como objetivo principal adoptar una normativa única en materia de regulación de la circulación ferroviaria sobre la Red Ferroviaria de Interés General en condiciones de seguridad.

Entre otros muchos aspectos, el Reglamento de Circulación Ferroviaria establece en su Libro Primero, Capítulo 2, la clasificación y definición de los diferentes documentos reglamentarios que pueden adoptarse por las diferentes partes, en desarrollo y complemento del propio Reglamento (en particular, por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, los administradores de infraestructura y las empresas ferroviarias).

Dentro de esta clasificación y jerarquía de documentos reglamentarios, se establece que la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria tiene competencia para elaborar Especificaciones Técnicas de Circulación, con las cuales pueden establecerse requisitos y condiciones generales que, en materia de seguridad, debe cumplir la infraestructura, el material rodante, y la operación, para permitir una explotación en condiciones seguras, en materias no expresamente reguladas en las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad o en otras normas europeas.

De acuerdo con lo anterior, la AESF considera que mediante una Especificación Técnica de Circulación, pueden regularse los requisitos técnicos y funcionales que han de verificar las funciones nacionales del sistema ERTMS/ETCS que afectan tanto a equipos embarcados, como a infraestructura. En esta especificación se detallan los requisitos de dicha funcionalidad nacional, en particular la funcionalidad correspondiente a transiciones dinámicas desde Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 de ETCS a Nivel 0 (con ASFA) y viceversa, de modo que se consiga la interoperabilidad nacional entre sistemas de distintos fabricantes, sin detrimento de la interoperabilidad internacional que se consigue cumpliendo las funciones Clase 1.

En este sentido, esta Especificación Técnica de Circulación complementa y desarrolla lo previsto por el artículo 5AN1.1.4.1. «Transiciones nominales» del RCF, definiendo los requisitos técnicos de detalle necesarios tanto para los equipos de control, mando y señalización embarcados como de tierra.

Por otro lado, la Especificación Técnica de Circulación establece además un nuevo procedimiento para la determinación y establecimiento de los valores nacionales del sistema ERTMS/ETCS, que garantiza un adecuado proceso de consulta y participación entre los diferentes agentes del sector ferroviario, a fin de aumentar y mejorar la transparencia del proceso, dadas las implicaciones que estos valores nacionales poseen en la coordinación de una adecuada circulación ferroviaria al amparo del sistema ERTMS/ETCS.

Durante la tramitación de la Especificación Técnica de Circulación, se ha dado audiencia a los administradores de infraestructuras ferroviarias, empresas ferroviarias y otras entidades del sector, conforme lo dispuesto en el artículo 65.2 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, **RESUELVE:**

Primero. Aprobar la Especificación Técnica de Circulación sobre Funcionalidad nacional y valores nacionales del sistema ERTMS/ETCS

Se aprueba la «Especificación Técnica de Circulación. Funcionalidad nacional y valores nacionales del sistema ERTMS/ETCS [ETC ETCS (FN)]», cuyo texto se incluye como anexo a la presente resolución.

Segundo. Publicación

Esta resolución se publicará en la web de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Tercero. Entrada en vigor

Esta resolución surtirá efectos el día siguiente al de su publicación en la web.

Cuarto. Régimen transitorio de aplicación a proyectos en ejecución

El solicitante de la autorización de entrada en servicio de aquellos subsistemas de control-mando y señalización (a bordo y en tierra), que a fecha de publicación de la presente resolución, hayan cursado la correspondiente comunicación previa a la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, según lo previsto en el artículo 6 de la Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, podrá optar por continuar el procedimiento de acuerdo con la documentación de referencia sobre funciones nacionales anterior a la presente resolución, o bien por lo establecido en la Especificación Técnica de Circulación que figura como anexo a la presente resolución.

Quinto. Documentos previos a la Especificación

Con la aprobación de la Especificación Técnica de Circulación que se incluye en el apéndice, quedan sin efecto los siguientes documentos:

- Parte 1: Funcionalidad Nacional del sistema ERTMS equipo embarcado, ref. TFM021046-DF-4-Parte 1-V23, con fecha 18 de octubre de 2011.
- Parte 2: Funcionalidad Nacional del sistema ERTMS infraestructura, ref. TFM021046-DF-4-Parte 2-V20, con fecha 18 de octubre de 2011.
- Anejo 1: Descripción técnica de los paquetes y variables específicos de las Funciones Nacionales de ERTMS/ETCS, ref. TFM021046-DF-4-Anejo 1-V15, con fecha 23 de abril de 2009.
- Anejo 2: Restricciones operativas y comentarios para aquellos equipos embarcados que no tengan implementadas las FN, ref. TFM021046-DF-4-Anejo 2-V1, con fecha 18 de octubre de 2011.

Madrid, 10 de julio de 2019.

EL DIRECTOR DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD
FERROVIARIA

[FIRMADO EN EL ORIGINAL]

Pedro M. Lekuona García

ANEXO: Especificación Técnica de Circulación. Funcionalidad nacional y valores nacionales del sistema ERTMS/ETCS [ETC ETCS (FN)]. Versión 1.0 | 10/07/2019



MINISTERIO
DE FOMENTO



AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD FERROVIARIA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN

FUNCIONALIDAD NACIONAL Y VALORES NACIONALES DEL SISTEMA ERTMS/ETCS

[ETC ETCS (FN)]

Versión 1.0 | 10/07/2019

HISTORIAL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Comentarios
1.0	10/07/2019	Primera edición del documento

DOCUMENTOS DEROGADOS

Documento	Versión	Secciones derogadas	Fecha derogación
PARTE I: Funcionalidad Nacional del Sistema ERTMS EQUIPO EMBARCADO. TFM021046-DF-4-Parte 1	23	Todo	10/07/2019
PARTE II: Funcionalidad Nacional del Sistema ERTMS INFRAESTRUCTURA. TFM021046-DF-4-Parte 2	20	Todo	10/07/2019
Anejo 1: Descripción técnica de los paquetes y variables específicos de las Funciones Nacionales de ERTMS/ETCS. TFM021046-DF-4-Anejo 1	15	Todo	10/07/2019
Anejo 2: Restricciones operativas y comentarios para aquellos equipos embarcados que no tengan implementadas las FN. TFM021046-DF-4-Anejo 2	1	Todo	10/07/2019

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. OBJETO	4
1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
1.2.1. Ámbito geográfico.....	4
1.2.2. Ámbito subjetivo.....	4
1.2.3. Ámbito técnico.....	4
1.2.4. Exclusiones del ámbito técnico.....	5
1.3. CONTENIDO DE LA PRESENTE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN.....	6
2. FUNCIONALIDAD NACIONAL DEL SISTEMA ERTMS/ETCS.....	7
2.1. FUNCIÓN FN-27. GESTIÓN DE LAS TRANSICIONES DESDE ETCS NIVEL 1 O 2 A ETCS NIVEL 0 (CON ASFA) Y VICEVERSA.....	7
2.1.1. Requisitos técnicos.....	8
2.1.2. Requisitos operativos.....	10
3. VALORES NACIONALES APLICABLES AL SISTEMA ERTMS/ETCS	11
3.1. PROPUESTA DE VALORES NACIONALES ERTMS/ETCS.....	11
3.2. CONSULTA DE LOS VALORES NACIONALES PROPUESTOS.....	11
3.3. PUBLICACIÓN DE LOS VALORES NACIONALES Y GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	12
3.4. DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO DETALLADO DE APLICACIÓN.....	12
ANEXO A. REFERENCIAS	14
A.1. REFERENCIAS LEGALES.....	14
A.2. REFERENCIAS TÉCNICAS.....	14
ANEXO B. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	15
(ANEXOS CON CARÁCTER EXCLUSIVAMENTE INFORMATIVO)	
ANEXO C. ANÁLISIS DE ESCENARIOS TRANSITORIOS	19
ANEXO D. VALORES NACIONALES DEL SISTEMA ERTMS/ETCS.....	43
D.1. PAQUETE 3.....	43
D.2. PAQUETE 203.....	44

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

La presente Especificación Técnica de Circulación (ETC) establece los requisitos y condiciones generales que, en materia de seguridad, debe cumplir la infraestructura y el material rodante, en relación a la operación de trenes bajo el sistema de seguridad ERTMS/ETCS, en desarrollo de lo previsto por el vigente Reglamento de Circulación Ferroviaria (RCF), aprobado por Real Decreto 664/2015, de 17 de julio [2].

En particular, la presente ETC define las condiciones técnicas que han de cumplir los equipos embarcados y equipos de vía, así como los procedimientos de aplicación, en relación a la gestión segura de las transiciones nominales desde Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 de ETCS a Nivel 0 (con ASFA) y viceversa, cuando dichas transiciones son realizadas con el vehículo en movimiento. En este sentido, la presente ETC complementa y desarrolla lo previsto por el artículo 5AN1.1.4.1. «Transiciones nominales» del RCF, definiendo los requisitos técnicos de detalle necesarios tanto para equipos embarcados como equipos de tierra.

Por otra parte, y con carácter complementario, la presente ETC establece un nuevo procedimiento para la determinación y establecimiento de los valores nacionales del sistema ERTMS/ETCS, que garantice un adecuado proceso de consulta y participación con todas las empresas ferroviarias y otros administradores de infraestructuras afectados.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.2.1.Ámbito geográfico

El ámbito geográfico de aplicación de la presente Especificación Técnica de Circulación (ETC) es la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), según define el artículo 4 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario [1].

1.2.2.Ámbito subjetivo

El ámbito subjetivo de aplicación de la presente Especificación Técnica de Circulación está constituido por los diferentes administradores de infraestructura que gestionan la RFIG, y las empresas ferroviarias que operan en dicha red, según la definición dada por el artículo 48 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre [1].

1.2.3.Ámbito técnico

El ámbito técnico de aplicación de la presente Especificación Técnica de Circulación es el constituido por el conjunto de subsistemas estructurales de control-mando y señalización (CMS), tanto nuevos como modificados, que sea necesario poner en servicio en la RFIG, y que por tanto estén sometidos al correspondiente procedimiento de entrada en servicio de subsistemas estructurales y/o vehículos.

En el caso particular de modificaciones y cambios en subsistemas CMS embarcados y de tierra previamente autorizados, se aplicarán los criterios relativos a características básicas de diseño indicados en los artículos 7.2.1 bis y 7.2.1 ter de la vigente ETI Control-Mando y Señalización [3], según la redacción dada por el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/776 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019 [4]. En este sentido, se aplicará la presente ETC en aquellos cambios que afecten a la funcionalidad ETCS a bordo o en tierra, y que queden englobados dentro de la categoría de cambios que requieren una nueva autorización den entrada en servicio.

En cualquier caso, será preciso que dentro del correspondiente proceso de autorización de entrada en servicio, tanto por parte de las empresas ferroviarias, como por parte de los administradores de infraestructura, según el caso, se garantice [6]:

- la «**integración segura**» del vehículo con las características de la red, en el caso de las empresas ferroviarias para CMS embarcados, y
- la «**integración segura**» de un proyecto de red con las características del vehículo definidas en las ETI y en las normas nacionales, en el caso de los administradores de infraestructura para subsistemas CMS en tierra.

Para realizar el correspondiente análisis y evaluación de la interfaz entre vehículos y redes, se hará uso del Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013 [5].

1.2.4.Exclusiones del ámbito técnico

Quedan excluidos del ámbito técnico de aplicación del presente documento los subsistemas CMS autorizados a la fecha de entrada en vigor del presente documento, salvo que dichos subsistemas sean sometidos a una modificación que afecte a la funcionalidad ETCS a bordo o en tierra y requiera de una nueva autorización de entrada en servicio, según lo indicado en el epígrafe anterior.

En este sentido, los subsistemas CMS existentes (subsistemas en vehículos y subsistemas en tierra) y en servicio, podrán seguir siendo explotados y gestionados en las mismas condiciones en las que fueron autorizados, incluyendo en su caso la implementación de funciones nacionales anteriormente vigentes, y actualmente eliminadas de la presente especificación.

A este respecto, se incluye en el Anexo B de la presente Especificación Técnica de Circulación un análisis preliminar de los posibles escenarios transitorios tanto en los equipos embarcados como en los equipos de vía, que puede emplearse como base de partida para la realización del correspondiente ejercicio de análisis de compatibilidad entre el tren y la ruta a realizar por las empresas ferroviarias o los administradores de infraestructura (si éstos operan trenes), dentro del conjunto de verificaciones a realizar fuera del ámbito de las correspondientes autorizaciones de entrada en servicio.

1.3. CONTENIDO DE LA PRESENTE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CIRCULACIÓN

La presente especificación técnica contiene la descripción de las funciones nacionales del sistema ERTMS/ETCS que afectan tanto a equipo embarcado, como a infraestructura. El presente documento define los requisitos técnicos y funcionales de dicha funcionalidad nacional de modo que se consiga la interoperabilidad nacional entre sistemas de distintos fabricantes, sin detrimento de la interoperabilidad internacional que se consigue cumpliendo las funciones Clase 1 [3][7].

El presente documento sustituye los documentos relativos a funciones nacionales anteriormente vigentes, cuyo detalle se menciona a continuación:

- Parte 1: Funcionalidad Nacional del sistema ERTMS equipo embarcado, ref. TFM021046-DF-4-Parte 1.
- Parte 2: Funcionalidad Nacional del sistema ERTMS infraestructura, ref. TFM021046-DF-4-Parte 2.
- Anejo 1: Descripción técnica de los paquetes y variables específicos de las Funciones Nacionales de ERTMS/ETCS, ref. TFM021046-DF-4-Anejo 1.
- Anejo 2: Restricciones operativas y comentarios para aquellos equipos embarcados que no tengan implementadas las FN, ref. TFM021046-DF-4-Anejo 2.

Una vez culminado el correspondiente proceso de reducción de normas técnicas nacionales existentes, realizado en aplicación del artículo 26 del Reglamento (UE) 2016/796 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, relativo a la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº881/2004, es necesario actualizar la documentación técnica de referencia de aplicación al sistema ERTMS/ETCS.

En este sentido, la presente especificación técnica de circulación incorpora únicamente la función nacional FN-27 sobre gestión de las transiciones desde Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 de ETCS a Nivel 0 (con ASFA) y viceversa). Dicha función nacional se ha definido para su implementación **OBLIGATORIA** en los equipos embarcados ETCS, únicamente en aquellos casos en los que el sistema ASFA se integre con el ETCS a través del Nivel 0, en virtud de facilitar la gestión de las transiciones entre el sistema ETCS y este sistema de Clase B de un modo dinámico (transiciones nominales desde Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 de ETCS a Nivel 0 (con ASFA) y viceversa).

Quedan por tanto excluidos de la anterior obligación, los supuestos en los que el sistema ASFA se integre a través del Nivel STM/NTC de ETCS (equipos ETCS embarcados dotados de una solución específica STM-ASFA digital, según especificaciones técnicas del sistema [7], o bien soluciones específicas análogas sobre STM genérico que incluso permiten operar también con el equipo ASFA Digital «independiente» estando el sistema ETCS apagado), ya que en dichos supuestos no se realizan transiciones nominales desde Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 de ETCS a Nivel 0 (con ASFA) y viceversa.

También es objeto de la presente Especificación Técnica de Circulación establecer un nuevo procedimiento para la determinación y establecimiento de los valores nacionales del sistema ERTMS/ETCS, que garantice un adecuado proceso de consulta y participación con todas las empresas ferroviarias y otros administradores de infraestructuras afectados, a fin de que

comprueben que el impacto previsto en la seguridad y en la operatividad es aceptable en relación al conjunto de valores nacionales ERTMS/ETCS propuestos.

El documento se estructura en los siguientes apartados:

- Introducción, donde se detalla el objeto, ámbito de aplicación y estructura general del documento.
- Funcionalidad nacional del sistema ERTMS/ETCS donde se detallan los requisitos aplicables a los subsistemas CMS, tanto a bordo como en tierra, en relación a la funcionalidad nacional diseñada para el sistema ERTMS/ETCS.
- Valores nacionales aplicables al sistema ERTMS/ETCS, donde se define un procedimiento de detalle para llevar a cabo la propuesta, determinación y establecimiento del conjunto de valores nacionales de aplicación al sistema ERTMS/ETCS.
- Anexo A, que incluye las diferentes referencias técnicas y legales empleadas a lo largo de la presente Especificación Técnica de Circulación.
- Anexo B, que incluye un listado con las definiciones y abreviaturas más importantes empleados a lo largo del texto.
- Anexo C, de carácter informativo, con inclusión de un análisis preliminar de compatibilidad aplicable al período transitorio hasta la supresión completa de las anteriores funciones nacionales.
- Anexo D, de carácter informativo, en el que se incluye un breve recopilatorio de los diferentes valores nacionales definidos por la especificación europea sobre ERTMS/ETCS [7].

2. FUNCIONALIDAD NACIONAL DEL SISTEMA ERTMS/ETCS

2.1. FUNCIÓN FN-27. GESTIÓN DE LAS TRANSICIONES DESDE ETCS NIVELES 1, STM/NTC, 2 O 3 DE ETCS A NIVEL 0 (CON ASFA) Y VICEVERSA

Esta función nacional permite realizar una mejor gestión de las transiciones entre el sistema ETCS y este sistema nacional de Clase B con el vehículo en movimiento, en condiciones de seguridad, y de acuerdo a la ingeniería de vía sobre ubicación de balizas y transiciones entre diferentes sistemas de seguridad.

Esta función nacional tiene por objeto especificar la secuencia de activación /desactivación de señales entre el ETCS y el equipo ASFA Digital para la realización de transiciones dinámicas entre ambos sistemas, cuando ambos se encuentran desplegados en la cabina de conducción. En concreto, se especifica la forma de transitar entre Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 de ETCS a Nivel 0 (con ASFA) y viceversa.

En el diseño de esta función nacional se ha tenido en cuenta el orden de prioridad en la programación habitual de las transiciones entre niveles en la infraestructura, así como la ventaja que aporta el diseño del ASFA Digital para realizar transiciones automáticas inmediatas entre uno y otro sistema, de forma que éstas sean independientes de la distancia entre el anuncio y la orden de transición de nivel en el caso de ser enviadas desde el subsistema CMS de vía.

El sistema ASFA Digital está preparado, según su correspondiente especificación técnica [9], para recibir dos señales de un sistema de protección externo como el ETCS o LZB, que le indica cuando debe conectarse y desconectarse, y cuando debe inhibir o desinhibir su acceso al freno de emergencia.

2.1.1. Requisitos técnicos

- 2.1.1.1. La ejecución de la FN-27 deberá ser independiente del orden de conexión de ETCS y ASFA Digital.
- 2.1.1.2. El valor de velocidad máxima de supervisión será el siguiente, según las especificaciones técnicas de ambos sistemas:
 - i. ETCS Nivel 0: Valor mínimo entre la velocidad máxima establecida por valor nacional (para el modo correspondiente) y la velocidad máxima del vehículo (establecida por configuración o introducida por el maquinista en la entrada de datos).
 - ii. ASFA: Velocidad máxima en función de configuración y tipo de vehículo.
- 2.1.1.3. El interfaz de entradas y salida que proporciona el ASFA Digital para su interacción con el ETCS se detalla en el documento de especificaciones técnicas del sistema ASFA Digital [9], donde se especifican 3 líneas de control:
 - i. ASFA Digital conectado: salida proporcionada por el ASFA Digital que indica que el equipo está conectado, permitiendo al ETCS la operación en Nivel 0 + ASFA Digital.
 - ii. Freno Emergencia ASFA Digital inhibido (línea AKT): entrada al ASFA Digital que cuando está activa (contacto cerrado) implica que el ASFA no solicite freno de emergencia.
 - iii. Conexión de ASFA Digital (línea CON): entrada al ASFA Digital que cuando está inactiva (contacto abierto) implica que el ASFA se desconecta o inhibe su operación, pasando a modo EXT (externo).
- 2.1.1.4. El ASFA Digital deberá estar conectado y operativo para que el ETCS pueda enviar las órdenes correspondientes de activación/desactivación del equipo ASFA Digital independiente, y de inhibición/desinhibición del permiso de acceso al Freno de Emergencia.
- 2.1.1.5. En caso de que el sistema ASFA digital no esté conectado mediante el conmutador general en el momento de transitar a Nivel 0, se aplicará freno de emergencia y no se liberará mientras el sistema ASFA digital no esté conectado.
- 2.1.1.6. Siempre que el sistema ETCS entre en Nivel 0 comandará la activación del equipo ASFA Digital independiente, es decir, señal CON activada y señal AKT desactivada.

- 2.1.1.7. En dinámico, se realizará una transición de ETCS Niveles 1, STM/NTC, 2 o 3 a Nivel 0 más ASFA Digital, siguiendo la siguiente secuencia:
- i. Recepción en el equipo ETCS del anuncio de transición a Nivel 0:
 - a. Activación de la señal CON. El ASFA Digital deberá pasar del modo EXT al modo de supervisión que corresponda.
 - ii. Recepción en el equipo ETCS de la orden de transición inmediata a Nivel 0:
 - a. Si no se recibió en el equipo ETCS el anuncio de transición a Nivel 0:
 - i. Activación de la señal CON. El ASFA Digital deberá pasar del modo EXT al modo de supervisión que corresponda.
 - ii. Transcurridos 500 milisegundos, desactivación de la señal AKT, permitiendo al ASFA Digital tomar el control sobre el Freno de Emergencia.
 - b. Si se recibió en el equipo ETCS el anuncio de transición a Nivel 0:
 - i. Desactivación de la señal AKT, permitiendo al ASFA Digital tomar el control sobre el Freno de Emergencia.
- 2.1.1.8. Siempre que el sistema ETCS entre en Nivel 1, STM, 2 o 3 comandará que el ASFA Digital independiente conmute a modo externo, es decir, señal CON desactivada y señal AKT activada.
- 2.1.1.9. En dinámico, se realizará una transición de Nivel 0 + ASFA Digital a Nivel 1, STM, 2 o 3 de ETCS, cuando el equipo ETCS embarcado reciba la Orden de Transición inmediata a Nivel 1, STM, 2 o 3, siguiendo la siguiente secuencia:
- i. Activación de la señal AKT, que inhibe el acceso al Freno de Emergencia por parte del ASFA Digital, en el momento de ejecución de la transición a Nivel 1, STM, 2 o 3.
 - ii. Desactivación de la señal CON. El ASFA Digital independiente deberá pasar del modo en que se encuentre, al modo EXT.
- 2.1.1.10. Independientemente del nivel en el que se encontrase el ETCS al pasar a modo aislado (IS), se garantizará que el ASFA está activo (CON activada y AKT desactivada).
- 2.1.1.11. La Eurocabina no ejecutará ninguna acción en caso de fallo del equipo ASFA Digital independiente.
- 2.1.1.12. El control sobre el uso y ámbito geográfico de aplicación de la FN-27 vendrá determinado por el valor de la variable NID_C. La función nacional sólo permanecerá activa para el rango de valores NID_C correspondientes a España (actualmente valores 352 a 383, ambos inclusive [8]).

2.1.1.13. El administrador de infraestructuras debe definir la ingeniería de vía de detalle a nivel de proyecto necesaria para garantizar una gestión segura de las transiciones entre el sistema ETCS y el resto de sistemas Clase B (incluido el sistema ASFA Digital), teniendo en cuenta la existencia de la presente función nacional sobre gestión del equipamiento ASFA independiente. En particular, deben establecerse requisitos para ubicación y separación de balizas, orden de instalación de las mismas en la vía, ubicación de transiciones en relación a la señalización lateral, gestión de limitaciones temporales de velocidad en las transiciones, requisitos de SSP, contenido del paquete 41 sobre transición de nivel, etc.

2.1.2. Requisitos operativos

La operación y gestión de la circulación en modo Nivel 0 más ASFA, se realizará atendiendo a lo ya dispuesto por el vigente RCF [2].

3. VALORES NACIONALES APLICABLES AL SISTEMA ERTMS/ETCS

3.1. PROPUESTA DE VALORES NACIONALES ERTMS/ETCS

Cuando sea necesario proponer un nuevo conjunto o revisar la lista de Valores Nacionales ERTMS/ETCS para una determinada región geográfica, el administrador de infraestructuras (AI) con competencias en la gestión de las líneas afectadas, propondrá un conjunto completo de valores incluyendo una justificación detallada de cada uno de los valores revisados propuestos.

Un listado completo de los valores nacionales correspondientes al sistema ERTMS/ETCS puede consultarse en el Anexo D del presente documento, en el que se incluyen además los valores tradicionalmente empleados en España con anterioridad a la publicación de la presente ETC. Dicha lista de Valores Nacionales ERTMS/ETCS existentes a la entrada en vigor de la presente ETC, podrá seguir siendo empleada en la RFIG sin necesidad de mayor justificación, siempre y cuando no sea preciso realizar modificación sobre dichos valores preexistentes, al quedar avalado su empleo por la propia experiencia en servicio del sistema ERTMS/ETCS.

En este sentido, al ser los Valores Nacionales ERTMS/ETCS parte del subsistema CMS en tierra, el administrador de infraestructuras es el responsable de establecer el conjunto de valores nacionales para permitir la circulación correcta de los trenes dentro de las diferentes zonas ERTMS/ETCS.

El procedimiento para el establecimiento de los Valores Nacionales debe permitir a los administradores de infraestructura proponer más de un conjunto de Valores Nacionales ERTMS/ETCS dentro de una determinada zona, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad u operación requeridos. Algunos ejemplos en este sentido pueden ser los siguientes:

- cambiar el valor de T_NVCONTACT, para realizar una mejor gestión de las áreas de Handover entre RBCs sin que llegue a activarse la reacción prevista por la variable M_NVCONTACT.
- ajuste particular de la velocidad de supervisión al llegar a otra zona NID_C.

Los valores disponibles para el parámetro ERTMS/ETCS NID_C son limitados. Al determinar el conjunto de Valores Nacionales, se tiene que procurar extender la zona en lugar de crear una zona nueva si el conjunto de Valores Nacionales es igual al de otra zona gestionada por el mismo administrador de infraestructuras.

Si se establecen los mismos Valores Nacionales ERTMS/ETCS en las zonas fronterizas nacionales, se reduce la complejidad de las reglas operativas y la posibilidad de intervención final del sistema ERTMS/ETCS.

3.2. CONSULTA DE LOS VALORES NACIONALES PROPUESTOS

Los administradores de infraestructuras consultarán los Valores Nacionales ERTMS/ETCS propuestos con todas las empresas ferroviarias y otros administradores afectados, a fin de que comprueben que el impacto previsto en la seguridad y en la operatividad es aceptable.

A este respecto, los administradores de infraestructuras afectados son los que gestionan zonas en la frontera con la zona para la que se proponen los valores, y pueden ser también aquellos que tengan un conjunto de Valores Nacionales similares.

Las empresas ferroviarias afectadas son todas aquellas que ya tienen adjudicada capacidad, así también como aquellas empresas ferroviarias potencialmente interesadas en acceder a las zonas para las que se proponen los Valores Nacionales ERTMS/ETCS.

Algunos Valores Nacionales ERTMS/ETCS continúan surtiendo efecto en trenes equipados con ERTMS/ETCS en zonas donde no está desplegado el ERTMS/ETCS en vía. Hay que tener en cuenta que normalmente, cuando se opera en líneas sin equipar, los trenes usan el último conjunto de valores nacionales ERTMS/ETCS recibidos desde vía. Las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructura afectados, deben tener este efecto en cuenta cuando evalúen el impacto del conjunto de Valores Nacionales ERTMS/ETCS propuesto para una determinada zona.

Las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructura consultados en esta fase deben responder a la consulta, exponiendo su opinión en un tiempo razonable, lo que permitirá optimizar los valores finalmente propuestos.

Una vez obtenidas las respuestas, el administrador de infraestructuras que propone el conjunto de Valores Nacionales para una determinada zona ERTMS/ETCS, debe determinar los valores óptimos teniendo en cuenta las respuestas recibidas por parte de las empresas ferroviarias y otros administradores de infraestructura consultados.

3.3. PUBLICACIÓN DE LOS VALORES NACIONALES Y GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

El administrador de infraestructuras que propone el conjunto de Valores Nacionales, publicará finalmente los nuevos valores o la revisión de ellos para la zona afectada. De esta manera las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras podrán estar preparados para el potencial impacto del cambio, si ello es preciso.

El administrador de infraestructura que revise o determine el conjunto de Valores Nacionales ERTMS/ETCS, deberá aplicar sus propios procedimientos para la gestión de la seguridad, a través del propio sistema de gestión de la seguridad y el registro de peligros.

En los cambios que se produzcan en el sistema ferroviario como consecuencia de la revisión o modificación del conjunto de Valores Nacionales ERTMS/ETCS, se debe llevar a cabo un proceso de gestión del riesgo de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013 [5].

3.4. DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO DETALLADO DE APLICACIÓN

El procedimiento concreto con indicación de los plazos de cada una de las fases del proceso, regulación de los canales de consulta y recepción de observaciones, y demás reglas de detalle para el procedimiento general planteado por la presente ETC para la propuesta de un nuevo conjunto de valores nacionales ERTMS/ETCS, deberá ser definido y aprobado por el administrador de infraestructura correspondiente a través de su propio sistema de gestión de la seguridad.

No obstante lo anterior, se incluye en la Ilustración 1 un diagrama de flujo orientativo de las fases apuntadas. Otras propuestas son igualmente válidas, siempre y cuando se respeten los principios de transparencia, publicidad y gestión de la seguridad ya apuntados.

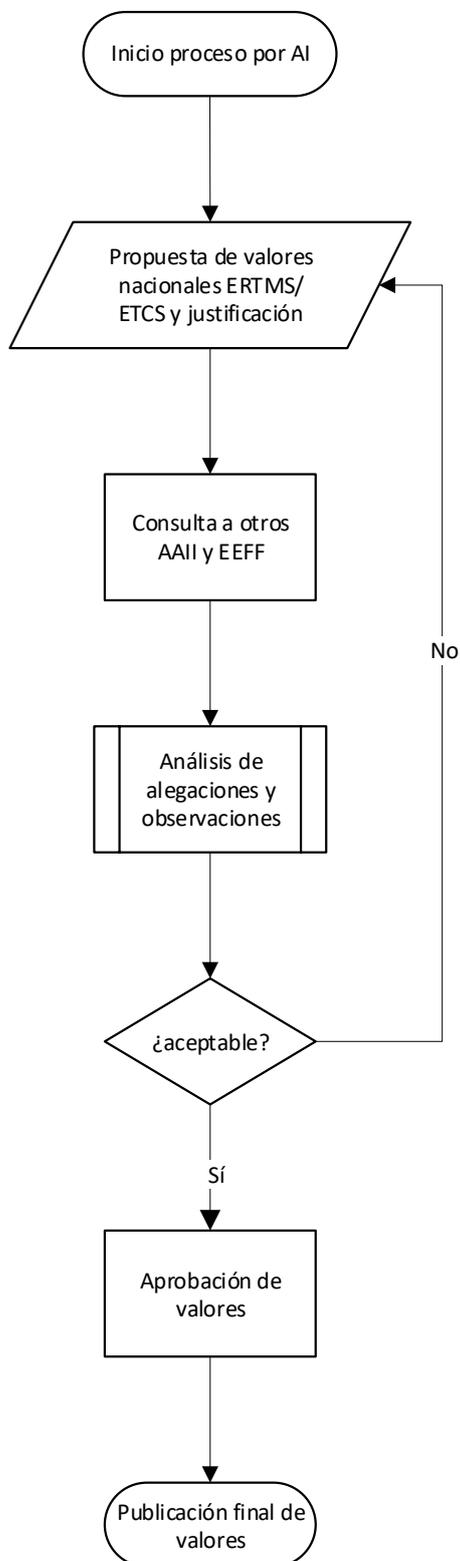


Ilustración 1: Flujograma de proceso para la adopción de valores nacionales aplicables al sistema ERTMS/ETCS.

ANEXO A. REFERENCIAS

A.1. REFERENCIAS LEGALES

Las referencias legales que figuran a lo largo de la presente Especificación Técnica de Circulación, son las detalladas en la siguiente tabla.

Nº	Título
[1].	Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.
[2].	Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria.
[3].	Reglamento (UE) 2016/919 de la Comisión, de 27 de mayo de 2016, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a los subsistemas de «control-mando y señalización» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
[4].	Reglamento de Ejecución (UE) 2019/776 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, que modifica los Reglamentos (UE) nº321/2013, (UE) nº1299/2014, (UE) nº1301/2014, (UE) nº1302/2014 y (UE) nº1303/2014 y (UE) 2016/919 de la Comisión y la Decisión de Ejecución 2011/665/UE de la Comisión en lo que se refiere a la armonización con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo y la implementación de los objetivos específicos establecidos en la Decisión Delegada (UE) 2017/1474 de la Comisión.
[5].	Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 352/2009.
[6].	Recomendación de la Comisión, de 5 de diciembre de 2014, sobre cuestiones relacionadas con la entrada en servicio y la utilización de los subsistemas de carácter estructural y de los vehículos contemplados en las Directivas 2008/57/CE y 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

A.2. REFERENCIAS TÉCNICAS

Las referencias técnicas que figuran a lo largo de la presente Especificación Técnica de Circulación, son las detalladas en la siguiente tabla.

Nº	Título
[7].	SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0.d).
[8].	ERA_ERTMS_040001. Assignment of Values to ETCS Variables.
[9].	ET 03.365.008.6+M1. Especificación Técnica ASFA Digital Embarcado. Edición 1ª + M1. Junio 2017.

ANEXO B. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- 1) **AES:** Autorización de entrada en servicio de subsistemas estructurales.
- 2) **AI:** Administrador de infraestructuras. Todo organismo o empresa responsable de la explotación, mantenimiento y renovación de las infraestructuras ferroviarias en una red, e igualmente responsable de participar en su desarrollo conforme a las normas que establezca el Ministerio de Fomento dentro del marco de su política general en materia de desarrollo y financiación de infraestructuras.
- 3) **ASFA:** Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA). Sistema de protección de trenes de tipo puntual, en el que la transmisión de información desde la vía a los trenes se realiza mediante balizas pasivas que emiten un pulso de radiación electromagnética al paso del captador ubicado en los trenes.
- 4) **Clase B:** Conjunto limitado de sistemas de control-mando y señalización heredados que estaban en funcionamiento en la red ferroviaria transeuropea antes del 20 de abril de 2001, o antes del 1 de julio de 2015, para otras partes de la red del sistema ferroviario de la Unión Europea.

La lista de sistemas de clase B se incluye en el documento técnico de la Agencia Ferroviaria Europea «Lista de sistemas de CMS de clase B, ERA/TD/2011-11». En España los sistemas Clase B declarados son LZB, Ebicab y ASFA.

- 5) **CMS:** Subsistema de control-mando y señalización, que a su vez se divide en dos partes:
 - Control-mando y señalización en tierra. Todos los equipos en tierra necesarios para garantizar la seguridad, y el mando y el control de la circulación de los trenes autorizados a transitar por la red.
 - Control-mando y señalización a bordo. Todos los equipos a bordo necesarios para garantizar la seguridad, y el mando y el control de la circulación de los trenes autorizados a transitar por la red.
- 6) **EF:** Empresa ferroviaria. Son empresas ferroviarias las entidades, titulares de una licencia de empresa ferroviaria, cuya actividad principal consiste en prestar servicios de transporte de viajeros o de mercancías por ferrocarril, en los términos establecidos en la ley. Las empresas ferroviarias deberán, en todo caso, aportar la tracción. Se consideran, asimismo, empresas ferroviarias aquellas que aporten exclusivamente la tracción.
- 7) **ERTMS:** «European Rail Traffic Management System», sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario, formado por todo el equipamiento a bordo y en tierra necesarios para supervisar y controlar en tiempo real la operación de los trenes, de acuerdo con las condiciones del tráfico y en base a un nivel de aplicación apropiado. El sistema estándar ERTMS está constituido por los dos componentes técnicos ETCS y GSM-R.
- 8) **ETC:** Especificación Técnica de Circulación. Documentación competencia de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, en el ámbito del Reglamento de Circulación Ferroviaria. Establecen requisitos y condiciones generales que en materia de seguridad debe cumplir la infraestructura, el material rodante, y la operación, para permitir una explotación en condiciones seguras en materias no expresamente reguladas en las especificaciones técnicas de interoperabilidad o en otras normas europeas.

- 9) **ETCS:** «European Train Control System», sistema europeo de control de trenes, que dentro del sistema ERTMS, se encarga de proporcionar protección al tren frente a la sobre velocidad y el rebase, en función de la capacidad y el equipamiento de la línea.
- 10) **Factor Kr, Kt, Kv:** Factores de corrección integrados aplicables en el equipo embarcado cuando se emplea el modelo de conversión, dependientes de la longitud del tren, tiempo de reacción del freno y velocidad del tren, respectivamente.
- 11) **GSM-R:** «Global System for Mobile Communications–Railway», sistema global para comunicaciones móviles ferroviarias (voz y datos), que dentro del sistema ERTMS asegura las comunicaciones (voz y datos) entre vehículos e instalaciones fijas.
- 12) **Línea AKT:** Freno de emergencia sistema ASFA digital inhibido. Según la especificación técnica del sistema ASFA digital, se trata de una entrada al sistema que cuando está activa (contacto cerrado) implica que el ASFA no solicite freno de emergencia. Esta entrada al sistema ASFA digital proporcionada por el LZB/ETCS debe ser de seguridad, ya que se ordena que no proteja (contacto cerrado) o que proteja (contacto abierto) al tren.
- 13) **Línea CON:** Conexión de ASFA digital. Según la especificación técnica del sistema ASFA digital, se trata de una entrada al sistema que cuando está inactiva (contacto abierto) implica que el ASFA se desconecta o inhibe su operación. Mientras esta entrada se encuentra inactiva, se mantiene abierto el contacto que provoca el freno de emergencia (lazo de emergencia del tren).
- 14) **LZB:** «Linienzugbeeinflussung» (líneas de control del tren), es un sistema de protección del tren, creado en Alemania, para líneas con velocidades superiores a 160 km/h. LZB es un sistema de control continuo de tren, a diferencia de PZB, acrónimo de «Punktförmigenzugbeeinflussung», que es un sistema de control puntual del tren. En España, el sistema LZB se utiliza en la LAV Madrid – Sevilla y en la línea de cercanías C5 de Madrid (Humanes - Móstoles el Soto).
- 15) **Modo EXT:** Modo de funcionamiento del sistema ASFA digital en el que la protección del tren es proporcionada por un sistema externo (LZB/ETCS).
- 16) **Modo OS:** Modo de conducción del sistema embarcado ERTMS / ETCS que da la responsabilidad parcial del control seguro del tren al conductor. En este modo el tren posee una autorización de movimiento, pero el tramo de vía por recorrer podría estar ocupado por otro tren.
- 17) **Modo PT:** Modo de conducción del sistema embarcado ERTMS / ETCS que se produce tras el modo TR, y que tienen lugar tras la parada del tren y el reconocimiento de la situación por parte del conductor.
- 18) **Modo SH:** Modo de conducción del sistema embarcado ERTMS / ETCS que permite mover el tren en modo de maniobras, sin disponer el equipo embarcado de los datos del tren.
- 19) **Modo SR:** Modo de conducción del sistema embarcado ERTMS / ETCS que da la responsabilidad completa del control seguro del tren al conductor.
- 20) **Modo TR:** Modo ERTMS / ETCS que requiere la aplicación irrevocable del freno de emergencia, y que solo puede ser liberado en parada y con precauciones adicionales.
- 21) **Modo UN:** Modo de conducción del sistema embarcado ERTMS / ETCS que permite a un tren equipado con ETCS circular por una zona no equipada.
- 22) **NID_C:** Variable ETCS que se emplea para almacenar el identificador único de país o región.

- 23) **RCF:** Reglamento de Circulación Ferroviaria, aprobado por Real Decreto 664/2015, de 17 de julio.
- 24) **RFIG:** Red Ferroviaria de Interés General. La Red Ferroviaria de Interés General está integrada por las infraestructuras ferroviarias que resulten esenciales para garantizar un sistema común de transporte ferroviario en todo el territorio del Estado o cuya administración conjunta resulte necesaria para el correcto funcionamiento de tal sistema común de transporte, como las vinculadas a los itinerarios de tráfico internacional, las que enlacen las distintas comunidades autónomas y sus conexiones y accesos a los principales núcleos de población y de transporte o a instalaciones esenciales para la economía o la defensa nacional.
- 25) **SRS:** «System Requirements Specification». Documento técnico que contiene las especificaciones técnicas del sistema ETCS.
- 26) **SSP:** Perfil estático de velocidades del sistema ETCS, que contiene una descripción de las limitaciones máximas de velocidad fijas correspondientes a un tramo de línea.
- 27) **STM:** «Specific Transmisión Module» o Módulo de Transmisión Específico. Sistema de transición intermedia que permite a los trenes ETCS circular por líneas con sistemas de seguridad nacionales Clase B que no disponen de ETCS. Consiste en leer la información de las balizas de cada país normalmente y traducirlas en un paso intermedio para integrarlas en el sistema ETCS del tren, que las aplica y representa como si hubiera leído información de un sistema ETCS real mediante la pantalla del ETCS.
- 28) **Valores Nacionales ETCS:** Conjunto de variables del sistema ERTMS/ETCS que permiten parametrizar el comportamiento del equipo embarcado en función de las características específicas de la línea o líneas ETCS a recorrer. Está formado por las siguientes variables:
- A_NVMAXREDADH1, A_NVMAXREDADH2, A_NVMAXREDADH3: Deceleración máxima asumida por el modelo de frenado ETCS, en condiciones de adherencia reducida.
 - A_NVP12: Límite inferior de desaceleración utilizado por el modelo de frenado ETCS para determinar el conjunto de Kv a utilizar.
 - A_NVP23: Límite superior de desaceleración utilizado por el modelo de frenado ETCS para determinar el conjunto de Kv a utilizar.
 - D_NVOVTRP: Variable ETCS que se utiliza para configurar la distancia máxima permitida para recorrer con la función de rebase.
 - D_NVPOTRP. Variable ETCS que se utiliza para configurar la distancia máxima permitida para retroceder en el Modo PT.
 - D_NVROLL. Variable ETCS que se utiliza para configurar la distancia máxima permitida para activar la protección frente a escape de material rodante.
 - D_NVSTFF. Variable ETCS que se utiliza para configurar la distancia máxima permitida para recorrer en Modo SR.
 - L_NVKRINT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el paso de longitud empleado para definir la corrección integrada del factor Kr.
 - M_NVAVADH. Variable ETCS que se utiliza para configurar el factor de ponderación para la adherencia rueda / carril disponible en el modelo de frenado ETCS.
 - M_NVCONTACT. Variable ETCS que se utiliza para configurar la reacción del equipo embarcado ERTMS / ETCS cuando expira el contador T_NVCONTACT.
 - M_NVDERUN. Variable ETCS que se utiliza para establecer permiso para introducir el identificador ETCS del conductor cuando el tren está en movimiento.

- M_NVEBCL. Variable ETCS que se utiliza para configurar el nivel de confianza del modelo de frenado ETCS en relación a la deceleración segura en carril seco.
- M_NVKRINT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el factor de corrección integrado Kr del modelo de frenado ETCS.
- M_NVKTINT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el factor de corrección integrado Kt del modelo de frenado ETCS.
- M_NVKVINT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el factor de corrección integrado Kv del modelo de frenado ETCS.
- Q_NVDRIVER_ADHES. Variable ETCS que se utiliza para configurar el calificador para la modificación del factor de adherencia de vía ETCS por parte del conductor.
- Q_NVEMRRLS. Variable ETCS que se utiliza para configurar el calificador para liberación de freno de emergencia ETCS.
- Q_NVGUIPERM. Variable ETCS que se utiliza para definir si se permite utilizar la curva de guiado en el modelo de frenado.
- Q_NVINHSMICPERM. Variable ETCS que se utiliza para configurar el permiso para inhibir la compensación ETCS de la inexactitud de medición de velocidad.
- Q_NVSBFBPERM. Variable ETCS que se utiliza para definir si el uso de la retroalimentación del freno de servicio está permitido en el modelo de frenado ETCS.
- Q_NVSRBKTRG. Variable ETCS que se utiliza para configurar el permiso para utilizar el freno de servicio durante la supervisión de una frenada hasta objetivo.
- T_NVCONTACT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el tiempo máximo permitido de operación sin recibir a bordo ningún nuevo mensaje 'seguro' de ETCS.
- T_NV OVTRP. Variable ETCS que se utiliza para configurar el tiempo máximo permitido en la función rebase.
- V_NVALLOWOVTRP. Variable ETCS que se utiliza para configurar el límite máximo de velocidad que permite al conductor seleccionar la función rebase de ETCS.
- V_NVKVINT. Variable ETCS que se utiliza para establecer la velocidad de paso utilizada para definir el factor de corrección Kv.
- V_NVONSIGHT. Variable ETCS que se utiliza para configurar la velocidad máxima permitida mientras se opera en Modo OS.
- V_NVREL. Variable ETCS que se utiliza para configurar el valor de la velocidad máxima permitida mientras se opera en la función de velocidad de liberación.
- V_NVSHUNT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el valor máximo de velocidad permitida mientras se opera en Modo SH.
- V_NVSTFF. Variable ETCS que se utiliza para configurar el valor máximo de velocidad permitida mientras se opera en Modo SR.
- V_NVSUPOVTRP. Variable ETCS que se utiliza para configurar el límite máximo de velocidad permitido para ser supervisado, cuando la función rebase está activa.
- V_NVUNFIT. Variable ETCS que se utiliza para configurar el valor máximo de velocidad permitida mientras se opera en Modo UN.

ANEXO C. ANÁLISIS DE ESCENARIOS TRANSITORIOS

(Anejo con carácter INFORMATIVO)

El objetivo del presente anexo es realizar un análisis preliminar sobre compatibilidad de las Funciones Nacionales ERTMS/ETCS actualmente implementadas, tanto en los equipos embarcados, como en los equipos de vía, durante el período transitorio hasta la completa desaparición de las funciones nacionales (a excepción de la FN-27). Se ha tenido en cuenta en el análisis que la implementación de las funciones nacionales puede ser general (*se implementa tanto en el tren como en la vía*), o parcial (*se implementa sólo en el tren o sólo en la vía*), o incluso nula (*la función nacional no está implementada ni en el tren ni en la vía*).

Las siguientes tablas muestran la cronología de la evolución que han sufrido las funciones nacionales de ERTMS/ETCS para equipos embarcados y equipos de vía:

Doc. Referencia: TFM021046-DF-4-Parte 1		v20	v20.2	v21	v22	v23
		14/03/05	22/04/09	16/06/09	16/11/09	18/10/11
FN-10	Alerta de Emergencia	X	X	X	X	
FN-20	Gestión Separada de Limitaciones Temporales de Velocidad según el nivel	X	X	X	X	X
FN-23	Revocación múltiple de LTV	X	X			
FN-24	Gestión del mensaje por defecto de Eurobaliza	X	X	X	X	X
FN-26	Entrada de datos	X	X			
FN-27	Gestión ERTMS del equipamiento ASFA independiente	X	X	X	X	X
FN-35	Sugerencia de parada en estaciones	X	X			
FN-36	Supervisión de control de puertas	X	X			
FN-38	Pendulación	X	X	X	X	
FN-40	Transición degradada desde Nivel 1 a Nivel STM ASFA circulando en vía con equipamiento ASFA	X	X			
FN-71	Conducción automática (ATO)	X	X	X	X	
FN-77	Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel 1 por pérdida de comunicación con RBC circulando en vía con equipamiento de Nivel 1	X	X	X	X	X
FN-79	Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel STM ASFA circulando en vía con equipamiento ASFA	X	X			
FN-121	Inhibición de niveles disponibles	X	X	X	X	X
FN-122	Transición degradada desde Nivel 1 a Nivel 0 + ASFA, circulando en vía con equipamiento ASFA	X	X			
FN-123	Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel 0 + ASFA, circulando en vía con equipamiento ASFA	X	X			
FN-124	Gestión de la reacción de enlace	X	X	X	X	X
FN-125	Operación en áreas ERTMS fuera de servicio			X	X	X
TOTAL		17	17	10	10	7

Tabla 1: Evolución de Funciones Nacionales del Sistema ERTMS/ETCS equipo embarcado.

Doc. Referencia: TFM021046-DF-4-Parte 2		v18	v18.2	v19	v20
		10/03/2004	22/04/2009	16/06/2009	18/10/2011
FN-10	Alerta de Emergencia	X	X	X	
FN-28	Supervisión hasta toperas	X	X		
FN-35	Sugerencia de parada en estaciones	X	X		
FN-36	Supervisión de control de puertas	X	X		
FN-71	Conducción automática (ATO)	X	X	X	
FN-125	Operación en áreas ERTMS fuera de servicio			X	X
TOTAL		5	5	3	1

Tabla 2: Evolución de Funciones Nacionales del Sistema ERTMS/ETCS en vía.

Para realizar el presente análisis preliminar de compatibilidad, se han desarrollado diferentes escenarios con el fin de determinar los potenciales impactos en la interoperabilidad y/o seguridad en la circulación de un tren equipado con sistema ERTMS/ETCS por una vía que tenga implementada o no determinada función nacional. Este análisis teórico, debería no obstante complementarse con el estudio detallado de la implementación real específica de cada una de las funciones nacionales y sus soluciones de detalle programadas por cada uno de los fabricantes de este tipo de equipos. Los escenarios analizados para cada una de las FN son los siguientes:

- **Escenario E1: Implementación parcial (sólo en el equipo embarcado).**

El equipo embarcado tiene la FN XX implementada y operativa. Sin embargo, la infraestructura no la tiene implementada, es decir que la vía no envía la información necesaria para que el equipo embarcado pueda gestionar correctamente dicha FN XX.

- **Escenario E2: Implementación parcial (sólo la vía).**

Esto significa que el equipo embarcado no tiene la FN XX implementada, con lo que en ningún caso el equipo embarcado puede gestionar la información que le llega desde la vía para dicha funcionalidad.

- **Escenario E3: Implementación total (en vía y en equipo embarcado).**

En este caso tanto el equipo embarcado como la infraestructura tienen implementada y operativa la FN XX.

- **Escenario E4: No implementada (ni en vía ni en equipo embarcado).**

Esto significa que ni el equipo embarcado ni la infraestructura tienen la FN XX implementada. El análisis de este escenario es coincidente con el marco de referencia teórico ETI CMS.

Una vez realizado el análisis teórico, se han determinado los impactos potenciales de compatibilidad a considerar durante el período transitorio diseñado hasta la completa desaparición de las funciones nacionales tanto de los equipos embarcados como de los equipos de vía (con la única excepción de la FN-27 sobre transiciones entre sistemas de protección).

Las funciones que han sido sometidas a análisis, son únicamente las funciones que realmente están implementadas a día de la fecha, según la información suministrada por los administradores de infraestructura y las empresas ferroviarias con equipos ERTMS/ETCS. El inventario realizado se muestra en las siguientes tablas.

FF.NN.	S100R	S100F	S102 S103 S112	S104	S114	S120 S120.5	S121	S130 S730	TGV 2N2 3UH	S462 a 465	S252
FN-10								X			
FN-20	X	X	X		X	X	X	X		X	
FN-23	X*	X*		X	X	X	X	X		X	X
FN-24	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
FN-27	X	X	X	X	X	X	X	sim		X	X
FN-35						X	X	X			
FN-36								X		X	
FN-40								des			
FN-71			X**								X**
FN-77			X					des			
FN-79								des			
FN-121			X			X	X	X			X
FN-122						X	X				
FN-123						X	X				
FN-124	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
FN-125			X							X	

NOTA:

- * La funcionalidad de la FN-23 está incluida, pero como funcionalidad genérica aplicable a todos los proyectos, ya que ya está actualmente incluida en las especificaciones europeas.
- ** En la documentación de Siemens se declara la FN-71 como implementada, pero no aplica en la práctica porque esta función no está definida en la especificación.
- des Función desactivada por propia configuración del software del equipo.
- sim Estos equipos no cuentan con la FN-27 sobre transiciones a Nivel 0 (con ASFA), aunque sí disponen de una funcionalidad similar equivalente para la gestión de transiciones dinámicas a/desde ASFA Digital.

Tabla 3: Inventario de Funciones Nacionales ERTMS/ETCS existentes en equipos embarcados (fecha 05/07/2019).

LÍNEA	COD.	RI ADIF	Funciones Nacionales Implementadas (Infraestructura)					
			FN 10	FN 28	FN 35	FN 36	FN 71	FN 125
Madrid - Valladolid	080	N/A - 2.4.6*	NO	SÍ - v18	SÍ - v18	NO	NO	NO
Valladolid - León	080-084	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
La Robla - Pola de Lena	No AES	2.4.3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Venta de Baños - Burgos	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Madrid - Lleida	050	N/A - 2.4.6* (b)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Lleida - Barcelona	050	N/A - 2.4.6*	NO	SÍ - v18	SÍ - v18	NO	NO	NO
Barcelona - Figueras	050	2.4.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Figueras - Perpiñán	I001	N/A (b)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Zaragoza - Huesca	070	N/A	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Terceros carriles	No AES	2.4.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Madrid - Valencia/Albacete	040	2.4.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Valencia - Vandellós	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Vandellós - Tarragona	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Albacete - Alicante	042	2.4.2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Monforte - Murcia	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
La Sagra - Toledo	020	N/A	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Córdoba - Málaga	030	N/A	NO	NO	SÍ - v18	NO	NO	NO
Antequera - Granada	036	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sevilla - Cádiz	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Plasencia - Cáceres - Badajoz	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Olmedo - Zamora	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Zamora - Ourense	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ourense - Santiago	082	2.4.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Eje Atlántico	No AES	2.4.6*	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Chamartín - Torr. de Velasco	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Cercanías Madrid C3	Varias	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO**
Cercanías Madrid C4	Varias	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO**
Cercanías Barcelona	No AES	2.4.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO

NOTA:

- N/A - 2.4.6* Cuando se ejecutaron estas líneas, no existía ninguna versión del documento de Reglas de Ingeniería y funcionalidad de Adif por lo que dichos tramos se desarrollaron en base a unas reglas de ingeniería específicas de cada proyecto. Durante el ciclo de vida de ambas líneas se ha tenido en cuenta la versión 2.4.6 para ciertos aspectos.
- 2.4.6* Cumplimiento con excepciones, detalle: Migraciones, Eje Atlántico (timers).
- NO ** No está actualmente, se usó únicamente en el proceso de despliegue de las instalaciones.
- (a) Aplican los documentos de requisitos del Ministerio de Fomento:
 - N1. Requisitos generales ERTMS/ETCS nivel 1 para las líneas de cercanías del proyecto. Edición 1.
 - N2. Requisitos Funcionales ERTMS N2 en Cercanías de Madrid. Versión 2.
- (b) Los paquetes 44 programados en estas líneas son para distinguir el mensaje por defecto LEU del mensaje por defecto baliza.

Tabla 4: Inventario de Funciones Nacionales ERTMS/ETCS existentes en vía (fecha 05/07/2019).

La descripción de requisitos de las diferentes funciones nacionales está incluida en los documentos TFM021046-DF-4-Parte 1 (embarcado) y TFM021046-DF-4-Parte 2 (infraestructura). Entre los requisitos se encuentra la definición de que ambos documentos se complementan entre sí. Por tanto, la tabla 4 contiene las FN que tienen información intercambiada entre el tren y la vía descritas en la Parte 2. No obstante, para los análisis de compatibilidad, se debe contemplar que un despliegue ERTMS/ETCS en vía puede tener en cuenta o no una determinada Función Nacional en el equipo embarcado (véase todas las FN de la tabla 3 descritas en la Parte 1), aunque no exista información concreta a enviar desde la vía al tren, pero que llegado el caso puede conllevar una regla de ingeniería específica asociada al despliegue en vía.

Con el análisis teórico realizado se han elaborado diferentes Fichas FN-XX (una ficha por cada función nacional), donde se analiza cada uno de los escenarios y se describe el impacto potencial de eliminar la función nacional.

Hay que destacar que, para la fase transitoria, la supresión de una determinada función nacional en un equipo embarcado supone una evolución en el escenario de aplicación desde E1 o E3 a E4 o E2, según el caso. Del mismo modo, la eliminación de una determinada función nacional en el lado de vía determina una evolución de escenario desde E2 o E3 a E4 o E1 respectivamente. La ilustración adjunta muestra el esquema de fases referido hasta conseguir alcanzar el Escenario 4 final.

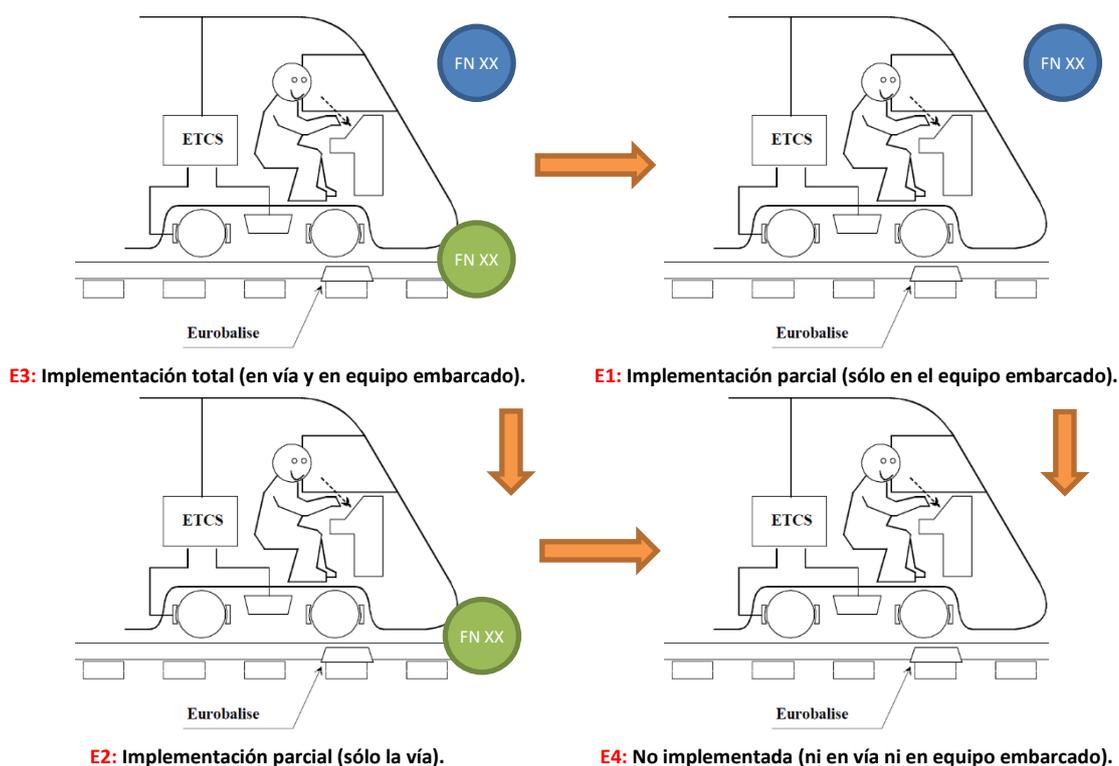


Ilustración 2: Escenarios transitorios de supresión funciones nacionales ERTMS/ETCS.

A modo informativo, como resumen final del análisis realizado se acompaña la tabla de conclusiones adjunta, en la que se detallan todos los potencial problemas de compatibilidad teórica detectados, así como las medidas a tener en cuenta para la mitigación o eliminación de dichas potenciales incompatibilidades.

FF.NN.	Escenario E3	Escenario E2	Escenario E1	Escenario E4
FN-10	Este escenario no se da en la práctica		Ok	Ok
FN-20	Ok	Ok ¹	No Ok ^{1,2}	Ok ¹
FN-23	Ok	Ok	Ok	Ok
FN-24	Ok	Ok ³	No Ok ⁵	Ok ³
FN-28	Ok	Ok	Ok	Ok
FN-35	Ok	Ok	Ok	Ok
FN-36	Este escenario no se da en la práctica		Ok	Ok
FN-77	Ok ⁴	Ok	No Ok ^{4,5}	Ok
FN-121	Ok	Ok	Ok	Ok
FN-122	Ok	Ok	Ok	Ok
FN-123	Ok	Ok	Ok	Ok
FN-124	Ok	Ok	No Ok ⁵	Ok
FN-125	Ok	Ok ⁷	Ok ⁶	Ok ⁷

Notas:

- (N1+N2) En vías equipadas con N1+N2, la velocidad máxima de explotación debe quedar limitada a la velocidad máxima para la que se hayan programado de modo seguro los anuncios de LTVs en N1, si esta velocidad es más restrictiva que en N2.
- (N1+N2) En el caso de LTVs a cumplimentar en zona de N1, que hayan sido anunciadas previamente en zona de N1+N2 como revocables, podrían producirse determinadas situaciones de riesgo para la circulación del equipo embarcado, ya que el tren podría no disponer de toda la información necesaria para una correcta supervisión en modo FS, dependiendo de la solución adoptada por la ingeniería específica del equipo embarcado.
- Para provocar la reacción por inconsistencia de mensaje, la vía debe implementar una regla de ingeniería consistente en programar la variable M_MCOUNT=254 asociada a los telegramas que contengan el paquete 254, aprovechando la modificación introducida por el CR 620 del Subset 108 v1.1.0. Adicionalmente, si se pretende reaccionar con freno de servicio en estos escenarios de inconsistencias, deberá programarse dicha reacción en el valor de las distintas variables Q_LINKREACTION.
- Debe considerarse el posible anidamiento de esta funcionalidad nacional con la FN 20, en lo que se refiere por ejemplo a la gestión de LTVs revocables y la gestión del resto de información relevante para la seguridad y correcta supervisión del tren.
- Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el caso de que el tren no disponga de toda la información relevante para la seguridad (como por ejemplo, LTVs) en el momento de liberar el freno de servicio y mantener el modo FS, en función de la ingeniería específica de vía sobre mensajes y telegramas que se envíen en las señales absolutas. Deben establecerse las reglas de ingeniería necesarias para el envío de toda la información relevante para la seguridad (en particular, LTVs), junto con el resto de información MA, SSP, etc.
- Podría producirse un impacto potencial por selección errónea en modo manual de esta funcionalidad por parte del maquinista en el DMI. Esta situación debe gestionarse a través de los propios manuales de conducción del vehículo.
- Podría producirse un impacto potencial si no se establecen los procedimientos adecuados para la gestión de tramos en obra, especialmente en N1, donde además se mantenga la operación de equipos embarcados ERTMS/ETCS.

Tabla 5: Resumen impacto potencial funciones nacionales ERTMS/ETCS.

Para culminar el análisis particularizado a cada equipo embarcado e ingeniería de vía específica, es preciso tener en cuenta la solución de implementación adoptada para cada una de las funciones nacionales y sus soluciones de detalle en las diferentes aplicaciones específicas, como se apuntó anteriormente.

Se incluyen a continuación las fichas individualizadas elaboradas para cada una de las funciones nacionales analizadas.

FN 10: Alerta de Emergencia						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V22 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Funcionalidad:	Esta función permite al maquinista generar una alerta de emergencia (ALARMA) cuando detecte un problema en una zona de las vías contiguas. Esta función estará disponible únicamente cuando el tren circule en N2, esté localizado y pueda comunicarse por radio. Por parte del equipo embarcado se remite al RBC un mensaje 136 con un paquete 44.					
Niveles de aplicación:	N1:	N/A	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	E1. ¿puede un tren CON la FN 10 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?					
	N1: No aplica					
	N2: La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo que marca el maquinista a infraestructura. Para vías que no están dotadas de esta función, el equipo embarcado mostraría un mensaje de texto de ALARMA NO RECONOCIDA, y el maquinista debería ponerse en contacto con el regulador de tráfico.					
	E2. ¿puede un tren SIN la FN 10 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?					
	N1: No aplica					
	N2: La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo que marca el maquinista a infraestructura. Existen procedimientos reglamentarios alternativos para comunicar incidencias en vía por parte del maquinista al regulador de tráfico.					
	E3. ¿puede un tren CON la FN 10 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?					
	N1: No aplica					
Impacto potencial:	N2: La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo. Al estar la función nacional disponible en el equipo embarcado y en la vía, los mensajes de alarma podrían enviarse directamente por actuación desde el pulsador de cabina correspondiente, siendo procesados por el RBC, que enviará las órdenes correspondientes a los trenes en dicha banda de regulación.					
	E4. ¿puede un tren SIN la FN 10 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?					
	N1: No aplica					
	N2: La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo que marca el maquinista a infraestructura. Existen procedimientos reglamentarios alternativos para comunicar incidencias en vía por parte del maquinista al regulador de tráfico.					
Comentario:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados, ya que esta función se gestiona a través del paquete opcional n. 44 (datos usados por aplicaciones fuera del sistema ERTMS/ETCS). Existen procedimientos reglamentarios alternativos para comunicar incidencias en vía por parte del maquinista al regulador de tráfico.					
	Esta función sólo es útil en el caso de equipos embarcados circulando por líneas N2 (o N1+N2) que tienen implementada esta funcionalidad en el lado de vía (Escenario 3), ya que en caso contrario el mensaje enviado por el tren no sería procesado adecuadamente por parte de la vía (RBC). Del inventario realizado, se deduce que no existen actualmente líneas (equipos ETCS de vía) en las que se procese la información correspondiente a esta función nacional. Por parte de los equipos embarcados, únicamente los trenes S130-730 disponen de dicha funcionalidad.					

FN 20: Gestión separada de limitaciones temporales de velocidad según el nivel						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V23 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	Los equipos embarcados dotados de esta funcionalidad nacional sólo tendrán en cuenta las limitaciones temporales de velocidad no revocables recibidas mediante Eurobalizas cuando circulen en N2, descartando por tanto la información de LTVs revocables recibidas por Eurobaliza. Paquete 65: Temporary Speed Restriction. NID_TSR igual a 255 (LTV no revocable)					
Niveles de aplicación:	N1:	N/A	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	E1. ¿puede un tren CON la FN 20 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?					
	N1: No aplica.					
	N2: En el caso de que la vía no tenga en cuenta la FN-20, podría darse el caso de que circulando en N2 se envíen por baliza LTVs revocables. En este caso, el tren continuaría circulando en N2 rechazando la información de estas LTVs revocables recibidas. Por tanto, ante esta casuística, podría producirse un impacto potencial en la compatibilidad entre equipos embarcados y vía, especialmente para LTVs revocables ubicadas en la zona de N1 y cercanas a transiciones desde N2 a N1.					
	E2. ¿puede un tren SIN la FN 20 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?					
N1: No aplica.						
N2: En el caso de que la vía tenga en cuenta la FN-20, se entiende que circulando en N2 siempre las LTVs revocables se enviarán por RBC. Por tanto, se puede circular por una vía de N2 sin potencial impacto, dado que el tren circulará en N2 correctamente. En el caso de que la vía disponga de N1 y N2, en este escenario es de entender que no se enviarán en ningún caso LTVs revocables por baliza, dado que en principio se está considerando que la ingeniería de vía tiene en cuenta la FN-20. En teoría, no existen problemas de compatibilidad en este escenario, ya que el tren en configuración SRS va a procesar todas las LTVs de N1 y N2, tanto revocables, como no revocables.						
E3. ¿puede un tren CON la FN 20 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?						
N1: No aplica.						
N2: En el caso de que la vía tenga en cuenta la FN-20, se entiende que circulando en N2 siempre las LTVs revocables se enviarán por RBC. Por tanto, se puede circular sin potencial impacto, dado que el tren circulará en N2 gestionando correctamente todas las LTVs revocables. En el caso de que la vía sea de N1+N2, en teoría no deberían enviarse LTVs revocables por baliza, ya que se está considerando en este escenario que la vía tiene en cuenta la existencia de dicha FN-20 en los equipos embarcados. Por tanto, en teoría no existen problemas de compatibilidad en este escenario, puesto que se entiende que las LTVs enviadas por baliza vendrán marcadas como no revocables.						
E4. ¿puede un tren SIN la FN 20 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?						
N1: No aplica.						
N2: Este escenario, corresponde con un escenario puro ETI, por lo que no existen problemas de compatibilidad entre equipo embarcado y vía. En esta configuración, puede producirse una cierta penalización en la explotación, dependiendo de la diferente precisión en la definición de las LTVs en N1 y en N2.						
Impacto potencial:	ESCENARIO E1. El escenario E1 tiene un impacto potencial en compatibilidad (seguridad), dado que un equipo embarcado rechazaría LTVs revocables recibidas por baliza, y en el caso de LTVs a cumplimentar en zona de N1, que hayan sido anunciadas previamente en zona de N1+N2 como revocables, podrían producirse determinadas situaciones de riesgo para la circulación del equipo embarcado, ya que podría no disponer de toda la información necesaria para una correcta supervisión en modo FS. ESCENARIOS E2 y E4. Por otro lado, y para equipos embarcados sin esta funcionalidad nacional (Escenarios E2 y E4), circulando en líneas de N1+N2, la velocidad máxima del equipo debe quedar limitada a la velocidad máxima en la que se haya realizado la programación segura de la distancia de anuncio de las LTVs en N1. Desde el punto de vista operativo, en aquellas líneas que tengan en su ingeniería de N1 las LTVs más restrictivas en velocidad y/o distancia que en la ingeniería de N2, puede producirse una penalización en la explotación, puesto que los trenes aplicarán las LTVs revocables de N1, que pueden ser más estrictas que las programadas para N2.					
Comentario:	La CR 123 implementa en la B3 v3.4.0 y v3.6.0, una funcionalidad parecida de "Inhibición de Limitaciones Temporales de Velocidad (LTVs) revocables recibidas por baliza en N2 y N3". Esta funcionalidad de la ETI se activa a través de un paquete 64 enviado desde vía, aunque					

en principio, al ser en España el despliegue de la red ERTMS/ETCS en vía conforme al Baseline 2 (v.2.3.0d), esta funcionalidad no está disponible para ser empleada en la práctica por los equipos embarcados B3 y superiores.

En la medida de lo posible, debe unificarse la ingeniería relativa a la programación de LTVs en vía, de forma que las distancias de anuncio, longitudes de velocidad restringida, así como valores de velocidad a cumplimentar en las LTVs, posean un mismo grado de detalle y definición, independientemente del nivel de aplicación (N1 o N2).

FN 23: Revocación múltiple de LTV						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V20.2 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>Los equipos embarcados que contengan esta funcionalidad aceptarán la recepción de varios paquetes 66 en un mismo mensaje. Para evitar la aplicación de esta función en otras líneas, ésta sólo permanecerá activa mientras el código de región (NID_C) almacenado a bordo coincida con el asignado a la línea.</p> <p>Paquete 66: Transmission Speed Restriction Revocation. Trasmision media: Any.</p> <p>Esta funcionalidad ya está contemplada por la especificación SRS 2.3.0d.</p> <p>Subset 026:</p> <p><i>8.4.1.4: It should be forbidden to send more instances of the same packets type for the same direction in the same message.</i></p> <p><i>8.4.1.4.3: Exception 3: A message can contain several packets 66 (TSR revocation). The identities of the corresponding temporary speed restrictions (variable NID_TSR) trasmitted in the same message shall be different.</i></p>					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 23 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>Los trenes aceptarán la recepción de varios paquetes 66 en un mismo mensaje. Por ello, se puede circular sin impacto potencial.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 23 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>La vía podrá enviar varios paquetes 66 en un mismo mensaje, mientras que los trenes PreB2 no aceptarán la recepción de varios paquetes 66 en un mismo mensaje. En teoría, existe la posibilidad potencial de fallo sistemático y entrada a <i>System Failure</i> ante esta casuística, o bien que el equipo embarcado procese únicamente el primer paquete 66 descartando el resto, lo que puede conllevar alguna penalización en la explotación por LTVs que queden sin revocar en la práctica.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 23 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>Los trenes aceptarán la recepción de varios paquetes 66 en un mismo mensaje. Por lo que, se puede circular sin potencial impacto. Este escenario coincide en la práctica con un escenario puro ETI Baseline 2 (2.3.0d).</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 23 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>La vía podrá enviar varios paquetes 66 en un mismo mensaje, mientras que los trenes PreB2 no aceptarán la recepción de varios paquetes 66 en un mismo mensaje. En soluciones PreB2, puede existir una penalización en la explotación, dado que en estos trenes pueden existir LTVs que queden sin revocar, o dependiendo de la solución ETCS embarcada, existe la posibilidad potencial de fallo sistemático y entrada a <i>System Failure</i>. En equipos B2 y superiores, este escenario coincide con una solución pura ETI CMS.</p>					
Impacto potencial:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía, una vez queden sustituidas las versiones PreB2 por versiones B2 y superiores.					
Comentario:	Actualmente, todos los equipos embarcados tienen implementada la FN-23, a excepción de los trenes S/102, S/103 y S/112. Estos últimos tienen implementada la CR 164 equivalente, por lo que los escenarios E2 y E4 (PreB2) no se dan en la práctica. Las SRS B2 y B3 ya contemplan esta funcionalidad, a partir de la v2.3.0 del Subset 26 debido a la CR 164 del Subset 108 v1.1.0. Se trata por tanto de una funcionalidad embarcada a emplear únicamente en equipos PreB2, no siendo necesaria en equipos con versión B2 y posteriores.					

FN 24: Gestión del mensaje por defecto de Eurobaliza						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V23 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	La recepción del paquete 254 de una Eurobaliza debe considerarse como una inconsistencia en el mensaje del grupo de balizas, por lo que deben aplicarse los requisitos establecidos a tal efecto en las SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0.d).					
	Paquete 254: Indication to onboard that a balise telegram, loop message or RIU information contains default information due to a fault of the trackside equipment.					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 24 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>Por aplicación de la funcionalidad nacional, el equipo embarcado provocará directamente la reacción por inconsistencia de mensaje tras la recepción de un paquete 254, independientemente del valor de la variable M_MCOUNT.</p> <p>Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el supuesto de que esta función nacional proceda a liberar el freno de servicio, ya que el tren podría no disponer de toda la información relevante para la seguridad (como por ejemplo, LTVs), en función de la ingeniería específica de vía para mensajes y telegramas que se envíen en señales absolutas.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 24 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>No existe problema de compatibilidad entre equipo embarcado y vía en este escenario, aunque el tren no provocaría automáticamente la reacción por inconsistencia de mensaje en la recepción del paquete 254.</p> <p>Para conseguir que el equipo embarcado provoque la reacción por inconsistencia, la vía debería implementar una regla de ingeniería consistente en programar la variable M_MCOUNT=254 asociada a los telegramas que contengan el paquete 254, aprovechando la modificación introducida por el CR 620. Esta solución sería válida únicamente para versiones embarcadas B2 y superiores.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 24 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?</p> <p>Por aplicación de la funcionalidad nacional, el equipo embarcado provocará directamente la reacción por inconsistencia de mensaje tras la recepción de un paquete 254, independientemente del valor de la variable M_MCOUNT.</p> <p>En este escenario, se entiende que la ingeniería de vía se ha desarrollado teniendo en cuenta esta FN 24, por lo que en teoría la ingeniería de vía realiza el envío de toda la información relevante necesaria para la supervisión segura del equipo embarcado.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 24 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?</p> <p>El análisis es análogo al escenario E2.</p>					
Impacto potencial:	<p>ESCENARIO E1: Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el caso de que el tren no disponga de toda la información relevante para la seguridad, en función de la ingeniería específica de vía sobre mensajes y telegramas que se envíen en las señales absolutas. Deben establecerse las reglas de ingeniería necesarias para el envío de toda la información relevante para la correcta supervisión del tren (MA, SSP, LTVs, etc.).</p> <p>ESCENARIOS E2 y E4. Los escenarios E2 y E4 podrían suponer un potencial problema de compatibilidad, dado que el tren no provocaría automáticamente la reacción de enlace, sino que únicamente mostraría un mensaje de error en la pantalla DMI.</p> <p>Para provocar deliberadamente la reacción por inconsistencia, la vía debe implementar una regla de ingeniería consistente en programar la variable M_MCOUNT=254 asociada a los telegramas que contengan el paquete 254, aprovechando la modificación introducida por el CR 620. Con esta solución, se consigue que los equipos B2 y posteriores desencadenen la reacción prevista por las SRS. Además, el tipo de reacción a desencadenar en grupos de balizas enlazados, dependerá del valor de la variable Q_LINKREACTION.</p>					
Comentario:	<p>Actualmente, todos los equipos embarcados cuentan con esta funcionalidad, por lo que los escenarios E2 y E4 no se producen actualmente en la práctica.</p> <p>Las SRS B2 y B3 ya contemplan esta funcionalidad, a partir de la v2.3.0 del Subset 26 debido a la CR 620 del Subset 108 v1.1.0, siempre y cuando se respete la regla de ingeniería de vía apuntada en el apartado anterior para la variable M_MCOUNT. Adicionalmente, si se pretende reaccionar con freno de servicio en estos escenarios de inconsistencias, deberá programarse dicha reacción en el valor de las distintas variables Q_LINKREACTION.</p>					

FN 28: Supervisión hasta toperas						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 2-V18.2 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>Con la correspondiente autoridad de movimiento enviada por el equipo de vía y la función de protección asociada del equipo de tren, el sistema será capaz de supervisar la aproximación del tren a una topera. El tratamiento realizado por el sistema no diferirá del normalmente realizado en la aproximación a una señal que indique parada donde no existe solape (overlap).</p> <p>El equipo de vía enviará además mediante un paquete 44 información de la localización de la topera al equipo embarcado con objeto de poder representar en el DMI el icono de topera.</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 28 circular por una vía que NO la tiene en cuenta? La implementación o no de esta FN no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto. Respecto el paquete 44 sería tan sólo un aviso informativo visual al maquinista a través del DMI.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 28 circular por una vía que SI la tiene en cuenta? La implementación o no de esta FN no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto. Respecto el paquete 44 sería tan sólo un aviso informativo visual al maquinista a través del DMI.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 28 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta? La implementación o no de esta FN no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto. Respecto el paquete 44 sería tan sólo un aviso informativo visual al maquinista a través del DMI.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 28 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta? La implementación o no de esta FN no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto. Respecto el paquete 44 sería tan sólo un aviso informativo visual al maquinista a través del DMI.</p>					
Impacto potencial:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados, ya que esta función se gestiona a través del paquete opcional n. 44 (datos usados por aplicaciones fuera del sistema ERTMS/ETCS).					
Comentario:	La gestión de la correspondiente autoridad de movimiento hasta topera debe ser fijada por la propia ingeniería de vía, estableciendo el EoA y el DP en la propia topera. Por lo que se refiere al icono en DMI, se trata de información opcional al maquinista. Esta función sólo es útil en el caso de vías que tienen implementada esta funcionalidad (Escenarios 2 y 3), ya que en caso contrario el tren no recibe información a representar en el DMI.					

FN 35: Sugerencia de parada en estaciones						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V20.2 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>A una distancia adecuada de la estación de viajeros, el tren recibirá una indicación de estación y un mensaje de texto. Esta indicación se presentará en el área de planificación del DMI mediante el icono estación que irá desplazándose hasta su situación final al llegar a la estación. Tanto el icono como el mensaje de texto se mostrarán inmediatamente al ser recibida a bordo la información. Al llegar a la estación el icono desaparece del área de planificación del DMI y se muestra en el área debajo del velocímetro hasta que el tren salga por completo de la estación. Las distancias de inicio y fin de estación vendrán indicadas en el paquete 44.</p> <p>Paquete 44: Data used by application outside the ERTMS/ETCS system. Transmission media: Any</p> <p>Paquete 72: Packet for sending plain text messages. Transmission media: Any</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 35 circular en servicio nominal por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo desde infraestructura para el maquinista.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 35 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo desde infraestructura para el maquinista.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 35 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?</p> <p>La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo desde infraestructura para el maquinista.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 35 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?</p> <p>La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es un aviso informativo desde infraestructura para el maquinista.</p>					
Impacto potencial:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados, ya que esta función se gestiona a través del paquete opcional n. 44 (datos usados por aplicaciones fuera del sistema ERTMS/ETCS).					
Comentario:	<p>Esta funcionalidad únicamente establece contenido informativo al DMI en cabina, así como un control por aplicación externas al propio ERTMS/ETCS.</p> <p>Esta función sólo es útil en el caso de vías que tienen implementada esta funcionalidad (Escenarios 2 y 3), ya que en caso contrario el tren no recibe la información necesaria para esta funcionalidad.</p>					

FN 36: Supervisión de control de puertas						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V20.2 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	Esta función permite a un sistema de control de puertas externo al sistema ERTMS supervisar el control de las puertas del tren y proporcionar información a los pasajeros. La idea es que el sistema ERTMS de tren pueda entregar a este tipo de sistemas de control de puertas una serie de informaciones que le permitan supervisar por ejemplo si el lado de puertas a abrir es el correcto así como dar la necesaria información a los pasajeros. Paquete 44: Data used by application outside the ERTMS/ETCS system. Transmission media: Any					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 36 circular en servicio nominal por una vía que NO la tiene en cuenta? La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es una información de control externa.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 36 circular por una vía que SI la tiene en cuenta? La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es una información de control externa.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 36 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta? La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es una información de control externa.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 36 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta? La implementación o no de esta FN en el equipo no afecta a la circulación del propio vehículo, por lo que se puede circular sin potencial impacto, dado que tan sólo es una información de control externa.</p>					
Impacto potencial:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados, ya que esta función se gestiona a través del paquete opcional n. 44 (datos usados por aplicaciones fuera del sistema ERTMS/ETCS).					
Comentario:	Esta funcionalidad únicamente establece contenido informativo al DMI en cabina. Esta función sólo es útil en el caso de vías que tienen implementada esta funcionalidad (Escenarios 2 y 3), ya que en caso contrario el tren no recibe información sobre control de apertura de puertas. No existen actualmente vías dotadas de esta funcionalidad.					

FN 77: Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel 1 por pérdida de comunicación con RBC circulando en vía con equipamiento de Nivel 1						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V23 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>Cuando el sistema pierde comunicación con el RBC se aplicará la reacción indicada por la variable M_NVCONTACT y se iniciará el proceso de intentos de reconexión con el RBC como se define en las SRS.</p> <p>La liberación del frenado de servicio debida a la expiración de T_NVCONTACT se producirá si la Eurocabinha ha transitado a N1 y el maquinista ha reconocido el mensaje, o bien si el tren consigue reconectar con el RBC antes de transitar a N1.</p> <p>La función nacional establece que la transición a N1 se produce cuando la velocidad del tren sea igual o menor a la máxima permitida para N1 (300 km/h) y el tren haya recibido una autoridad de movimiento de N1 en una señal absoluta. Desde este momento el tren seguirá circulando en N1 teniendo en cuenta la nueva información.</p> <p>Paquete 41: Packet to identify where a level transition shall take place. In case of mixed levels, the successive M_LEVELTR's go from the highest priority level to the lowest one.</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	N/A	N2:	N/A	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 77 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado y no requiere de información adicional por parte de vía.</p> <p>Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el caso de que el tren no disponga de toda la información relevante para la seguridad (como por ejemplo, LTVs), en función de la ingeniería específica de vía para los mensajes y telegramas que se envíen en las señales absolutas.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 77 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>No existe problema de compatibilidad en este escenario, puesto que el equipo embarcado se comportará según el estándar SRS.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 77 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?</p> <p>Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado y no requiere de información adicional por parte de vía.</p> <p>En este escenario, se entiende que la ingeniería de vía se ha desarrollado teniendo en cuenta posibles transiciones degradadas a N1 mediante FN 77, por lo que en teoría la ingeniería de vía realiza el envío de toda la información relevante necesaria para la supervisión segura del equipo embarcado.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 77 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?</p> <p>No existe problema de compatibilidad en este escenario, puesto que el equipo embarcado se comportará según el estándar SRS.</p>					
Impacto potencial:	<p>ESCENARIO E1: Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el caso de que el tren no disponga de toda la información relevante para la seguridad (como por ejemplo, LTVs), en función de la ingeniería específica de vía sobre mensajes y telegramas que se envíen en las señales absolutas.</p> <p>Deben establecerse las reglas de ingeniería necesarias para el envío de toda la información relevante para la seguridad (en particular, LTVs), junto con el resto de información MA, SSP, etc.</p> <p>ESCENARIOS E1 y E3: Debe considerarse el posible anidamiento de esta funcionalidad nacional con la FN 20, en lo que se refiere por ejemplo a la gestión de LTVs revocables.</p>					
Comentario:	<p>Cabe destacar, que los únicos trenes que disponen de la FN-77 son el S/102, el S/103 y el S/112, para los que ya se contempla el anidamiento con la FN 20, considerando igualmente para el escenario E1 que debe unificarse la ingeniería relativa a la programación de LTVs en vía, de forma que las distancias de anuncio, longitudes de velocidad restringida, así como valores de velocidad a cumplimentar en las LTVs, posean un mismo grado de detalle y definición, independientemente del nivel de aplicación (N1 o N2).</p> <p>Para el resto de equipos embarcados no dotados de esta función nacional, la reacción del equipo ERTMS llevará al tren hasta parada, el maquinista tendrá que ponerse en contacto con el puesto de mando antes de volver a iniciar misión en modo SR hasta que el tren vuelva a entrar en N2 FS. Este escenario puede suponer penalizaciones en la explotación y en el uso de la infraestructura.</p>					

FN 121: Inhibición de niveles disponibles						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V23 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>Esta función permite inhibir y seleccionar manualmente niveles de aplicación ERTMS en el equipo embarcado por parte del maquinista a tren parado. Es una funcionalidad útil en el caso de baja temporal de niveles en infraestructura, de modo que se evita que se produzcan transiciones indeseadas a niveles no disponibles.</p> <p>Paquete 41: Level Transition Order. Packet to identify where a level transition shall take place. In case of mixed levels, the successive M_LEVELTR's go from the highest priority level to the lowest one.</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 121 circular por una vía que NO la tiene en cuenta? Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado, no requiere información por parte de vía. Por ello, se puede circular sin potencial impacto.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 121 circular por una vía que SI la tiene en cuenta? Los equipos embarcados que cumplen estrictamente las SRS, y por tanto no incluyen esta funcionalidad nacional, no podrán seleccionar manualmente a bordo los niveles de aplicación deseados. Por otro lado, no existen problemas de compatibilidad bajo esta configuración, puesto que los niveles realmente disponibles deben ser gestionados desde el lado de vía, y la lista de niveles en el equipo embarcado debe corresponder a todos los niveles realmente soportados por el tren, sin tener en cuenta el estado de la vía.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 121 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta? Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado, no requiere información por parte de vía. Por ello, se puede circular sin potencial impacto.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 121 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta? Los equipos embarcados que cumplen estrictamente las SRS, y por tanto no incluyen esta funcionalidad nacional, no podrán seleccionar manualmente a bordo los niveles de aplicación deseados. Por otro lado, no existen problemas de compatibilidad bajo esta configuración, puesto que los niveles realmente disponibles deben ser gestionados desde el lado de vía, y la lista de niveles en el equipo embarcado debe corresponder a todos los niveles realmente soportados por el tren, sin tener en cuenta el estado de la vía. Esta configuración responde por otro lado a una configuración pura ETI CMS.</p>					
Impacto potencial:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados.					
Comentario:	<p>Esta funcionalidad puede ser gestionada a nivel operacional, a través de los procedimientos propios del AI y las EEF en sus SGS.</p> <p>Es responsabilidad de la infraestructura el enviar los anuncios y órdenes de transición con la lista de <u>niveles realmente soportados en una línea</u>, junto con su orden de prioridad, según establece el apartado 5.10.2.2 de las SRS. Niveles no operativos no deberían anunciarse ni ordenarse desde la vía.</p> <p>Además, deben establecerse los procedimientos necesarios para que los equipos embarcados no acepten información de los RBC que aún no estén en servicio comercial.</p>					

FN 122: Transición degradada desde Nivel 1 a Nivel ASFA, circulando en vía con equipamiento ASFA						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V20.2 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>Cuando el sistema detecte un fallo en la recepción de la información de N1 de las Eurobalizas se informará al maquinista mediante un mensaje de texto en el DMI (transición degradada a NO + ASFA) y aplicará frenado de servicio hasta parada. Si se recibe una autorización de movimiento de N1 durante el frenado de servicio se anulará el proceso de transición degradada y se liberará la aplicación de frenado de servicio.</p> <p>Una vez se encuentre el tren detenido, el equipo embarcado transitará a NO+ASFA y solicitará reconocimiento al maquinista en el DMI. El freno de servicio se mantendrá aplicado por el equipo embarcado mientras no sea reconocida la transición en el DMI.</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	N/A	N1+N2:	SI
Análisis:	E1. ¿puede un tren CON la FN 122 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?					
	N1: Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado, no requiere información por parte de vía. Por ello, se puede circular sin impacto potencial.					
	N2: No aplica.					
	E2. ¿puede un tren SIN la FN 122 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?					
	N1: Igualmente ante el fallo de recepción de información de N1, el tren reaccionará dependiendo de la configuración existente para la reacción por inconsistencia de mensaje. No obstante, ante esta casuística se puede circular sin impacto potencial.					
	N2: No aplica.					
	E3. ¿puede un tren CON la FN 122 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?					
	N1: Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado, no requiere información por parte de vía. Por lo que, se puede circular sin impacto potencial.					
N2: No aplica.						
E4. ¿puede un tren SIN la FN 122 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?						
N1: Igualmente ante el fallo de recepción de información de N1, el tren reaccionará dependiendo de la configuración existente para la reacción por inconsistencia de mensaje. Este escenario, corresponde con un escenario puro ETI, por lo que no existen problemas de compatibilidad entre equipo embarcado y vía.						
N2: No aplica.						
Impacto potencial:	No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados.					
Comentario:	Esta funcionalidad debe ser gestionada a través de los correspondientes procedimientos operativos para situaciones degradadas.					

FN 123: Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel 0+ASFA, circulando en vía con equipamiento ASFA						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V20.2 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo	<p>Cuando el sistema pierda comunicación con el RBC se aplicará la reacción prevista por el valor nacional correspondiente y se iniciará el proceso de tres intentos de reconexión con el RBC.</p> <p>En el momento de detectarse la situación degradada se le informará al maquinista sobre dicha circunstancia mediante un mensaje de texto en el DMI (transición degradada a N0+ASFA).</p> <p>Si durante los tres reintentos se restablece la comunicación con el RBC se anulará el proceso de transición degradada y se liberará la aplicación de freno de servicio continuando el sistema en N2.</p> <p>Una vez se encuentre el tren detenido, el equipo embarcado transitará a N0 + ASFA y solicitará reconocimiento al maquinista en el DMI. El freno de servicio se mantendrá aplicado por el sistema de abordó mientras no sea reconocida la transición en el DMI.</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	N/A	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	E1. ¿puede un tren CON la FN 123 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?					
	N1: No aplica.					
	N2: Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado, no requiere información por parte de vía. Por ello, se puede circular sin impacto potencial.					
	E2. ¿puede un tren SIN la FN 123 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?					
	N1: No aplica.					
	N2: Igualmente ante el fallo de recepción de información de N2, el tren reaccionará dependiendo del valor asignado al valor nacional de M_NVCONTACT. No obstante, ante esta casuística se puede circular sin impacto potencial.					
	E3. ¿puede un tren CON la FN 123 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?					
	N1: No aplica.					
	N2: Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado, no requiere información por parte de vía. Por ello, se puede circular sin impacto potencial.					
	E4. ¿puede un tren SIN la FN 123 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?					
N1: No aplica.						
N2: Igualmente ante el fallo de recepción de información de N2, el tren reaccionará dependiendo del valor asignado al valor nacional de M_NVCONTACT. No obstante, ante esta casuística se puede circular sin impacto potencial.						
Este escenario, corresponde con un escenario puro ETI, por lo que no existen problemas de compatibilidad entre equipo embarcado y vía.						
Impacto potencial:	<p>No hay impacto potencial en la compatibilidad equipo embarcado – vía en ninguno de los escenarios analizados.</p> <p>Debe considerarse el posible anidamiento de esta funcionalidad nacional con la FN 77, en lo que se refiere a determinar el orden de prelación de nivel al que transitar en degradado (N1, N0). Según el inventario de equipos embarcados realizado, esta situación de anidamiento no se produce en ningún tren de los actualmente existentes.</p>					
Comentario:	Esta funcionalidad debe ser gestionada a través de los correspondientes procedimientos operativos para situaciones degradadas.					

FN 124: Gestión de la reacción de enlace					
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V23 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)				
Objetivo:	<p>Esta función nacional establece que si la reacción de enlace es la aplicación del freno de servicio, se liberará la aplicación de freno de servicio si se recibe un MA que disponga de información de SSP y gradiente en una señal absoluta para toda la longitud.</p> <p>En caso contrario, el tren evolucionará hasta parada y la autoridad de movimiento, descripción de vía e información de enlace se le acortarán a la localización en que se encuentra, según especifica la SRS.</p>				
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	N/A	N1+N2: SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 124 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado y no requiere de información adicional por parte de vía.</p> <p>Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el caso de que el tren no disponga de toda la información relevante para la seguridad (como por ejemplo, LTVs) necesaria para liberar freno de servicio, en función de la ingeniería específica de vía para los mensajes y telegramas que se envíen en las señales absolutas.</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 124 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>No existe problema de compatibilidad en este escenario, puesto que el equipo embarcado se comportará según el estándar SRS.</p> <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 124 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?</p> <p>Esta FN se gestiona a nivel de equipo embarcado y no requiere de información adicional por parte de vía.</p> <p>En este escenario, se entiende que la ingeniería de vía se ha desarrollado teniendo en cuenta posibles gestiones de la reacción de enlace por parte de la FN 124, por lo que en teoría la ingeniería de vía realiza el envío de toda la información relevante necesaria para la supervisión segura del equipo embarcado.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 124 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?</p> <p>No existe problema de compatibilidad en este escenario, puesto que el equipo embarcado se comportará según el estándar SRS.</p>				
Impacto potencial:	<p>ESCENARIO E1: Existe un potencial impacto en la compatibilidad, en el caso de que el tren no disponga de toda la información relevante para la seguridad (como por ejemplo, LTVs), en función de la ingeniería específica de vía sobre mensajes y telegramas que se envíen en las señales absolutas.</p> <p>Deben establecerse las reglas de ingeniería necesarias para el envío de toda la información relevante para la seguridad (en particular, LTVs), junto con el resto de información MA, SSP, etc.</p>				
Comentario:	<p>En N2 las SRS sí que contemplan la posible liberación del freno de servicio por recepción de un mensaje válido (MA y perfiles) desde el RBC tras la expiración del T_NVCONTACT, evitando de este modo la detención completa del tren.</p> <p>Actualmente, esta función nacional está implementada en toda la flota de equipos embarcados ERTMS/ETCS.</p> <p>Para equipos embarcados no dotados de esta función nacional, la reacción del equipo ERTMS llevará al tren hasta parada (si la variable Q_LINKREACTION se ha configurado como freno de servicio o freno de emergencia) y el maquinista tendrá que ponerse en contacto con el puesto de mando para reanudar la marcha en modo SR, aplicando los procedimientos de gestión de situaciones degradadas existentes.</p>				

FN 125: Operación en áreas ERTMS fuera de servicio						
Documento de referencia:	TFM021046-DF-4-Parte 1-V23 SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0d)					
Objetivo:	<p>El objetivo de esta función es permitir la circulación de trenes equipados con sistema ERTMS/ETCS en áreas que estén fuera de servicio o en construcción.</p> <p>La activación de esta función conlleva las acciones siguientes en el equipo embarcado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inhibir la reacción del equipo embarcado ante errores de consistencia de información de baliza. Descartar toda la información recibida de la vía, salvo la que contiene la información consistente de desactivación de esta función. <p>La activación de la función se produce con el envío desde tierra del paquete 44 de activación/desactivación, siendo posible activar la funcionalidad nacional únicamente en los niveles 0 y STM, y los modos UN, SN, SH, NL, SL y SB.</p> <p>La función también puede activarse por parte del maquinista se ejecutará a través del DMI mediante una opción no directa.</p>					
Niveles de aplicación:	N1:	SI	N2:	SI	N1+N2:	SI
Análisis:	<p>E1. ¿puede un tren CON la FN 125 circular por una vía que NO la tiene en cuenta?</p> <p>En el caso de que la vía no tenga en cuenta la FN-125, existe la posibilidad de que la activación y desactivación de esta FN se pueda dar por parte del maquinista a través del DMI mediante una opción no directa (es decir, que exija la pulsación de más de un botón).</p> <p>Se podría producir un impacto potencial en el caso de selección manual errónea por el maquinista de esta funcionalidad, lo que impediría al equipo embarcado realizar transiciones desde N0 a niveles superiores, al descartar el equipo embarcado la información recibida desde vía (salvo el p.44 indicado para desactivación de la función nacional).</p> <p>E2. ¿puede un tren SIN la FN 125 circular por una vía que SI la tiene en cuenta?</p> <p>Si no se inhibe el sistema ERTMS, podrían producirse frenados de servicio (N0, UN) por consistencia de mensaje en las siguientes situaciones tasadas, que podrían provocar un impacto potencial en la compatibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se pierde una baliza del grupo. Se lee la baliza, pero no es posible decodificar el telegrama (error CRC). Las variables del mensaje del grupo de balizas adoptan valores no válidos. Los contadores de los telegramas del grupo no concuerdan. <p>E3. ¿puede un tren CON la FN 125 circular por una vía que SI tiene la FN en cuenta?</p> <p>Se puede circular sin impacto potencial, en la configuración prevista para la función nacional.</p> <p>E4. ¿puede un tren SIN la FN 125 circular por una vía que NO tiene la FN en cuenta?</p> <p>No existe problema de compatibilidad en este escenario, puesto que el equipo embarcado se comportará según el estándar SRS.</p> <p>Para prever potenciales impactos por lectura de balizas dentro del tramo en obras (tramo no operativo) por parte del equipo embarcado, deben establecerse los procedimientos adecuados por parte del administrador de infraestructura para gestión de transiciones en los bordes.</p>					
Impacto potencial:	<p>ESCENARIO E1. Impacto potencial por selección errónea en modo manual de esta funcionalidad por parte del maquinista en el DMI. Esta situación debe gestionarse a través de los propios manuales de conducción del vehículo.</p> <p>ESCENARIO E2 y E4. Puede producirse un impacto potencial si no se establecen los procedimientos adecuados para la gestión de tramos en obra, especialmente en N1.</p>					
Comentario:	<p>Esta funcionalidad puede ser gestionada a nivel operacional.</p> <p>Además, en la B3 se podría cubrir con la funcionalidad de VBC (Virtual Balise Cover) en base a la CR 992, aunque en principio, al ser en España el despliegue de la red ERTMS/ETCS en vía conforme al Baseline 2 (v.2.3.0d), esta funcionalidad no está disponible para ser empleada en la práctica por los equipos embarcados B3 y superiores.</p>					

Se incluye por último a continuación a título informativo, una matriz sintética representativa del tipo de servicios prestados por los diferentes equipos embarcados ERTMS/ETCS en función de las líneas atendidas, realizado a fecha 05/07/2019.

Linea ↓	Cod. ↓	Tren →	100R	100F	102 112	103	104	114	120 120.050	121	130 730	2N2 3UH	252	462 a 465
		FN →	20,23(**), 24,27,124	20,23(**), 24,27,124	20,24,27, 77,121, 124,125	20,24,27, 77,121, 124,125	23,24, 27,124	20,23, 24,27, 124	20,23,24, 27,35, 121,122, 123,124	20,23,24, 27,35, 121,122, 123,124	10,20,23, 24,35,36, 40(d), 77(d), 79(d),121, 124	-	23,24,27, 71,121, 124	20,23,24, 27,36, 124,125
Madrid - Valladolid	080	28,35												
Valladolid - León	080 084													
La Robla - Pola de Lena			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Venta de Baños-Burgos			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Madrid-Lleida	050													
Lleida-Barcelona	050	28,35												
Barcelona - Figueras	050													
Figueras-Perpignan	1001													
Zaragoza-Huesca	070		→ Tramo ERTMS fuera de servicio											
Terceros carriles			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Madrid-Valencia/Albacete	040													
Valencia - Vandellós			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Vandellós - Tarragona			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Albacete-Alicante	042													
Monforte -Murcia			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
La Sagra - Toledo	020													
Córdoba-Málaga	030	35												
Antequera-Granada	036													
Sevilla-Cádiz			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Plasencia-Cáceres-Badajoz			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Olmedo - Zamora			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Zamora-Ourense			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Orense-Santiago	082													
Eje Atlántico			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Chamartín-Torrejón de Velasco			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Cercanías Madrid C3														
Cercanías Madrid C4														
Cercanías Barcelona			→ Sistema ERTMS en ejecución, sin AES											
Comentarios:														
* S-100R y S-100F: La funcionalidad de la FN-23 está incluida pero como funcionalidad genérica aplicable a todos los proyectos, ya que ya está en las especificaciones europeas.														
**Equipos Siemens: En la documentación de Siemens se declara la FN71 como implementada, pero no aplica porque esta función no está definida en la especificación de las FN.														

Tabla 6: Matriz servicios ERTMS/ETCS equipos embarcados – líneas (a 05/07/2019).

Para las diferentes líneas dotadas de ETCS e indicadas en la tabla anterior, es preciso tener en cuenta también la ubicación de las diferentes entradas y salidas a las diferentes zonas de ETCS, así como las transiciones programadas entre niveles. La información correspondiente a las diferentes líneas con ERTMS en servicio (según la situación a 05/07/2019) se incluye en la tabla siguiente (con excepción de las líneas convencionales que prestan servicio de cercanías).

LEYENDA			
ASFA	Clase B	N2	Nivel 2 actualmente fuera de servicio
LZB			
N1	ETCS (2.3.0d)		
N2			
N1+N2			
NOTA	NIVEL	FECHA AES CMS	COMENTARIOS
1	N1	11/07/2018	Migración a versión 2.3.0d
2	N2	21/06/2019	Puesta en servicio del Nivel 2
3	N1	15/04/2016	Migración a versión 2.3.0d
4	N1	10/05/2018	Migración a versión 2.3.0d
5	N1	07/05/2013	Puesta en servicio del Nivel 1
6	N1+N2	07/10/2016	Puesta en servicio del Nivel 2
7	N2	09/05/2014	Puesta en servicio del Nivel 2
8	N1+N2	21/06/2019	Actualización N1+N2 y enlace con Granada
8b	N2	21/06/2019	Puesta en servicio del Nivel 2
9	N1	09/12/2011	Autorización Línea 080 con art. 16 RSF

Tabla 7: Ubicación de las diferentes transiciones (fronteras) de entrada y salida a ETCS (a 05/07/2019) (leyenda).

LÍNEA	LÍNEA	NOTA	ENTRADAS		SALIDAS		COD.	DIRECCIÓN	PK REFERENCIA	
			->N2	->N1	TRAMO	N1->				N2->
L080 L084	Madrid Chamartín – Bif. Venta de Baños	1	e1 e2 e3	MADRID CH.	s1	e1	e1	Desde L072 Cambiador Chamartín	pk 1,448 SC Cambiador Chamartín	
					s2	e2	e2	Desde L076 Cambiador Valdeestillas	pk 160,112 SC Cambiador Valdeestillas	
					s3	e3	e3	Desde Valladolid hacia Madrid	pk 169,242 E10 Río Duero	
		2	Bif. Venta de Baños - León	e'1	VALLADOLID	s'1	e'1	e'1	Hacia Chamartín	pk 1,448 SC Cambiador Chamartín (s. inverso)
							e'2	e'2	Hacia L076 Cambiador Valdeestillas	pk 160,405 SC Cambiador Valdeestillas (s. inverso)
							e'3	e'3	Hacia Valladolid	pk 164,597 E'1 y E'3 Río Duero
				e'1	L084	e'1	e'1	Hacia León	pk 183,782 E'5 Bif. Canal del Duero	
						e'2	e'2	Hacia Valladolid	pk 184,003 E'5 Bif. Canal del Duero (sentido inverso)	
						e'3	e'3	Desde L158 Cambiador Villamuriel	pk 223,898 E4 Bif. Cerrato	
						e'4	e'4	Desde L180 Cambiador Clasificación	pk 339,087 ECS6 Bif. Vilecha	
e'2	L080	e'2	e'2	Desde L186 Cambiador Vilecha	pk 344,127 ECN León					
		e'3	e'3	Hacia L158 Cambiador Villamuriel	pk 223,898 E4 Bif. Cerrato (sentido inverso)					
		e'4	e'4	Hacia L180 Cambiador Clasificación	pk 339,087 ECS6 Bif. Vilecha (sentido inverso)					
		e'5	e'5	Hacia L186 Cambiador Vilecha	pk 344,127 ECN León (sentido inverso)					
L050	Madrid Pta Atocha – Barcelona Sants-Limite Adif/Tp Ferro	3	e1,e2 e3 e4 e5	MADRID P.A.	s1,s2	e1,e2	e1	De MPA hacia Barcelona	pk 4,276 B004F1 y B004F2	
					s3	e3	e3	Desde L010 Madrid - Sevilla (By Pass L068 Los Gavilanes)	- B003F 11 (Vía 1 By-pass pk 3,317 L068)	
					s4	e4	e4	Desde L052 Cambiador Plasencia de Jalón	- B003F 12 (Vía 2 By-pass pk 3,802 L068)	
		4	e'1	L084	e'1	e'1	e'1	Desde L052 Cambiador Plasencia de Jalón	pk 274,271 EPIA M3 y M4 Plasencia Jalón	
					e'2	e'2	e'2	Desde L060 Cambiador Zaragoza	pk 276,309 SGRI MA03 desde Cambiador Plasencia Jalón	
					e'3	e'3	e'3	Desde L060 Cambiador Zaragoza	pk 305,205 EZAR F404 Cambiador Zaragoza	
					e'4	e'4	e'4	Desde Can Tunis	pk 615,879 EPRA F5	
		5	e'2	LFP	e'2	e'2	e'2	Entrada en Estación Madrid Puerta de Atocha	pk 3,733 E3 de Madrid-Pta. de Atocha (Vía 2)	
					e'3	e'3	e'3	Hacia L010 Madrid - Sevilla (By Pass L068 Los Gavilanes)	pk 3,798 E4 de Madrid-Pta. de Atocha (Vía 1)	
					e'4	e'4	e'4	Entrada Madrid-Pta. de Atocha vía 2	pk 3,864 Entrada Madrid-Pta. de Atocha vía 2	
6	e'3	LFP	e'3	e'3	e'3	Hacia L010 Madrid - Sevilla (By Pass L068 Los Gavilanes)	pk 3,934 Entrada Madrid-Pta. de Atocha vía 1			
			e'4	e'4	e'4	Hacia L052 Cambiador Plasencia de Jalón	- BG0241 (Vía 1 By-pass pk 3,261 L068)			
			e'5	e'5	e'5	Hacia L060 Cambiador Zaragoza	- BG0242 (Vía 2 By-pass pk 3,766 L068)			
L050	Madrid Pta Atocha – Barcelona Sants-Limite Adif/Tp Ferro	4	e'5	LFP	e'5	e'5	e'5	De MPA hacia Barcelona	pk 305,186 EZAR F404 C. Zaragoza (s. inverso)	
					e'6	e'6	e'6	Desde L010 Madrid - Sevilla (By Pass L068 Los Gavilanes)	pk 7,503 Señales SMSUF1 y SMSUF2	
					e'7	e'7	e'7	Desde L052 Cambiador Plasencia de Jalón	pk 12,761 Señal CVACF2A	
		5	e'6	LFP	e'6	e'6	e'6	Desde Zaragoza Dei. dirección Madrid	pk 12,830 Señal CVACF1A	
					e'7	e'7	e'7	Desde Zaragoza Delicias dirección Barcelona	pk 262,340 B262M1 y B262M2	
					e'8	e'8	e'8	Desde Zaragoza Delicias dirección Barcelona	pk 298,411 B298M3 y B298M4 Vías 3 y 4 L070	
					e'9	e'9	e'9	Acceso a Lleida desde Barcelona	pk 315,490 EMIRF4	
					e'10	e'10	e'10	Entrada en Estación Madrid Puerta de Atocha	pk 315,869 EMIRF3	
					e'11	e'11	e'11	Hacia L010 Madrid - Sevilla (By Pass L068 Los Gavilanes)	pk 448,412 EALBM2 (Vía 2)	
					e'12	e'12	e'12	Hacia L052 Cambiador Plasencia de Jalón	pk 449,205 EALBM1 (Vía 1)	
5	e'5	LFP	e'5	e'5	e'5	Hacia L060 Cambiador Zaragoza	pk 3,733 E3 de Madrid-Pta. de Atocha			
			e'6	e'6	e'6	Hacia L060 Cambiador Zaragoza	pk 3,798 E4 de Madrid-Pta. de Atocha			
			e'7	e'7	e'7	Hacia Huesca	pk 3,864 Entrada Madrid-Pta. de Atocha vía 2			
5	e'5	LFP	e'5	e'5	e'5	Salida desde Lleida hacia Barcelona	pk 3,934 Entrada Madrid-Pta. de Atocha vía 1			
			e'6	e'6	e'6	Hacia L010 Madrid - Sevilla (By Pass L068 Los Gavilanes)	- BG0241 (Vía 1 By-pass pk 3,261 L068)			
			e'7	e'7	e'7	Hacia L052 Cambiador Plasencia de Jalón	- BG0242 (Vía 2 By-pass pk 3,766 L068)			
5	e'5	LFP	e'5	e'5	e'5	Hacia L060 Cambiador Zaragoza	pk 276,309 SGRI MA03 C. Plas. Jalón (s. inverso)			
			e'6	e'6	e'6	Hacia Huesca	pk 305,186 EZAR F404 C. Zaragoza (s. inverso)			
			e'7	e'7	e'7	Salida desde Lleida hacia Barcelona	pk 312,560 EHYE M1 Señal entrada L070, sentido inverso)			
5	e'5	LFP	e'5	e'5	e'5	Salida desde Lleida hacia Barcelona	pk 448,368 Frontera Segre - Les Borges Vía 2			
			e'6	e'6	e'6	Salida desde Lleida hacia Barcelona	pk 449,161 Frontera Segre - Les Borges Vía 1			
			e'7	e'7	e'7	Salida desde Lleida hacia Barcelona				

Tabla 8: Ubicación de las diferentes transiciones (fronteras) de entrada y salida a ETCS (a 05/07/2019).

LÍNEA	LÍNEA	NOTA	ENTRADAS		TRAMO	SALIDAS		COD.	DIRECCIÓN	PK REFERENCIA						
			->N2	->N1		N1->	N2->									
L040 L042	Bifurcación Torrejón de Velasco – Valencia Joaquín Sorolla	6	e'1	e1	L010	s1	s'1	e1	Desde L010 Madrid - Sevilla	- E'12 Ramal Yeles (L024 pk 2,180) (LZB->N1) pk 39,480 E8 y E10 Valdemoro (LZB->N1) pk 396,776 S1/4A Valencia Joaquín-Sorolla pk 396,791 S1/2A y S1/3A Valencia Joaquín-Sorolla pk 396,857 S1/5A y S1/6 Valencia Joaquín-Sorolla pk 396,721 S1/C						
					e'2						e2,e3	J.SOR.	s2	e'2	Hacia L010 Madrid - Sevilla	- BG previo E'057 Ramal Yeles (L024 pk 1,900) (N1->LZB) pk 37,170 BG previo a E044 Bif. Torr. Velasco (V1) (N1->LZB) pk 41,018 BG previo a S1 Bif. Torr. Velasco (V2) (N1->LZB) pk 396,620 BG previo a R2V Cambiador pk 41,120 E2 y E4 Valdemoro A.V.
					e'1						e1	L040	s'1	e'1	Desde L010 Madrid - Sevilla	- E'12 Ramal Yeles (L024 pk 0,750)
					e'2						e2,e3	J.SOR.	s2	e'2	Salida de Estación Joaquín Sorolla	pk 395,914 S1 y S3 Valencia Joaquín Sorolla
					e'1						e1	L040	s'1	e'1	Entrada en Estación Joaquín Sorolla	pk 43,860 E1 y E3 Valdemoro A.V.
					e'2						e2,e3	L040	s2	e'2	Desde Base Albacete	pk 312,156 SB Base Albacete (Villalozano)
					e'1						e1	L040	s'1	e'1	Desde Albacete Los Llanos	pk 320,778 S1/9 Albacete Los Llanos
					e'2						e2,e3	L040	s2	e'2	Desde Albacete Los Llanos	pk 320,790 S1/5 Albacete Los Llanos
					e'1						e1	L040	s'1	e'1	Desde L318 Cambiador de Albacete	pk 320,836 S1/8 Albacete Los Llanos
					e'2						e2,e3	L040	s2	e'2	Hacia L318 Cambiador de Albacete	pk 320,860 S1/6 y S1/7 Albacete Los Llanos
L042	Bifurcación Albacete - Alacant Terminal	7	e'2	e2	ALBACETE	s1 s2	s'2	e'2	Hacia L318 Cambiador de Albacete	pk 321,376 Vía 6 Alb. Los Llanos pk 321,391 Vía 7 Alb. Los Llanos pk 324,820 S6 y S8 Albacete Los Llanos pk 312,957 E1 La Gineta (Vía 2) pk 315,517 Señal 3155 PCA (Vía 1)						
					ALACANT						e'1	e1	De Albacete hacia Bif. Albacete			
					ALACANT						e'2	e2	Salida Albacete hacia Alacant			
					ALACANT						e'1	e1	Entrada en Albacete Los Llanos			
					ALACANT						e'2	e2	Entrada en Albacete Los Llanos			
					ALACANT						e'1	e1	Entrada en Albacete Los Llanos (Lado Madrid)			

Tabla 9: Ubicación de las diferentes transiciones (fronteras) de entrada y salida a ETCS (a 05/07/2019) (continuación).

LÍNEA	LÍNEA	NOTA	ENTRADAS		SALIDAS		COD.	DIRECCIÓN	PK REFERENCIA
			->N2	->N1	N1->	N2->			
L030 L036	Bifurcación Málaga A.V. - Málaga María Zambrano	8	e'1	e1	s1	s'1	e1	Desde L010 Madrid - Sevilla	pk 6,905 E4 y E2 La Marota (LZB->N1)
							e2	Desde L032 Cambiador Santa Ana	pk 96,347 S1/4 Antequera Santa Ana
							e3	Desde L036 Antequera - Granada	pk 96,423 S1/6 Antequera Santa Ana
								By pass Granada/Málaga	pk 102,351 E5 y E7 Antequera Santa Ana
									pk 149,165 E6 y E8 Bif. Gobantes (L014 pk 4,667)
							e4	Desde Los Prados AV	pk 149,170 S1/3 Los Prados AV
									pk 149,908 S1/4 Los Prados AV
									pk 149,908 S2/3 Los Prados AV
							e5	Estación María Zambrano	pk 154,038 S1/1 y S1/2 María Zambrano
									pk 154,038 S1/3 María Zambrano
							s1	Hacia L010 Madrid - Sevilla	pk 154,088 S1/4 y S1/5 María Zambrano
							s2	Hacia L032 Cambiador Santa Ana	pk 6,075 La Marota (N1->LZB)
							s3	Hacia L036 Antequera - Granada	pk 96,919 BG previo a M8 y M10 Cambiador
							s4	By pass Málaga/Granada	pk 102,327 S2/3C y S2/4C Antequera Santa Ana
L982	Antequera - Granada	8b					e1	Llegada a Estación María Zambrano	pk 154,025 Vías 1, 2 y 3 María Zambrano
							e'1	Desde L010 Madrid - Sevilla	pk 154,068 Vías 4 y 5 María Zambrano
							e'2	Desde L032 Cambiador Santa Ana	pk 6,905 E4 y E2 La Marota (LZB->N2)
							e'3	Desde Los Prados AV	pk 96,347 S1/4 Antequera Santa Ana
							e'4	Desde María Zambrano	pk 96,423 S1/6 Antequera Santa Ana
									pk 149,165 S1/3 Los Prados AV
									pk 149,170 S1/4 Los Prados AV
									pk 152,000 E1 y E3 Los Prados AV
							s'1	Hacia L010 Madrid - Sevilla	pk 6,075 La Marota (N2->LZB)
							s'2	Hacia L032 Cambiador Santa Ana	pk 96,919 BG previo a M8 y M10 Cambiador
							s'3	Llegada a Estación María Zambrano	pk 154,025 Vías 1, 2 y 3 María Zambrano
									pk 154,068 Vías 4 y 5 María Zambrano
							e'1		pk 206,986 E1 Bif. La Chana
			L982	Olmedo AV - Medina del Campo	1		e1	s1	
							s1	Desde Olmedo hacia Medina del Campo	pk 144,446 BG Señal 1445 (PCA Pozal Gallinas)
L082	Ourense (Bif. Coto da Torre) - Santiago de Compostela (Bif. A Grandeira)	9		e1	s1		e1	Salida de Ourense hacia Santiago	pk 1,845 Señales 17 y 19
				e2	s2		e2	Salida desde Santiago hacia Ourense	pk 84,200 Señales 842 y 844
						s2	Acceso a Ourense desde Santiago	pk 7,206 E 6 y E 8 (Avanzadas de Bifurcación Coto da Torre)	
							Acceso a Santiago desde Ourense	pk 80,069 E 7 y E 9 (Avanzadas de Bifurcación A Grandeira)	

Tabla 10: Ubicación de las diferentes transiciones (fronteras) de entrada y salida a ETCS (a 05/07/2019) (continuación).

ANEXO D. VALORES NACIONALES DEL SISTEMA ERTMS/ETCS

(Anejo con carácter INFORMATIVO)

D.1. PAQUETE 3

Se incluye a continuación el listado con los diferentes valores nacionales previstos en la especificación europea SRS [7], valores por defecto, y valores máximos y mínimos permitidos que se usan en el paquete 3 (Valores Nacionales) para las versiones de sistema 1.0 y 1.1. Se indican también en la última columna, a modo de referencia, los valores nacionales empleados históricamente en España, tanto para ferrocarril de alta velocidad como para ferrocarril convencional, y que quedan en cierto modo avalados por su uso histórico (sistema de referencia).

Variable SRS	Dato	Valor por defecto	Valor mínimo permitido	Valor máximo permitido	Valor empleado en España anteriormente
Q_NVDRIVER_ADHES	Modificación del factor de adherencia por el maquinista	No permitida	Na	Na	Valor por defecto
V_NVSHUNT	Velocidad límite autorizada en modo Shunting	30 km/h	0 km/h	600 km/h	Valor por defecto
V_NVSTFF	Velocidad límite autorizada en modo Staff Responsible	40 km/h	0 km/h	600 km/h	100 km/h
V_NVONSIGHT	Velocidad límite autorizada en modo On Sight	30 km/h	0 km/h	600 km/h	Valor por defecto
V_NVUNFIT	Velocidad límite autorizada en modo Unfitted	100 km/h	0 km/h	600 km/h	AV. 200 km/h CONV. 140 km/h
V_NVREL	Valor de la velocidad de liberación	40 km/h	0 km/h	600 km/h	15 km/h
D_NVROLL	Distancia de protección de movimientos Roll-away, Reverse y Standstill	2 m	0 cm	327.660 km	AV. 2 m CONV. 5 m
Q_NVSRBKTRG	Uso del freno de servicio para la deceleración hasta un punto meta	Sí	Na	Na	Valor por defecto
Q_NVEMRRLS	Autorización de liberar el freno de emergencia	Solo a tren parado	Na	Na	Valor por defecto
V_NVALLOWOVTRP	Velocidad máxima para la activación de la función "Rebase de EOA"	0 km/h	0 km/h	600 km/h	Valor por defecto
V_NVSUPOVTRP	Velocidad límite autorizada que debe ser controlada cuando la función "Rebase de EOA" está activa.	30 km/h	0 km/h	600 km/h	Valor por defecto
D_NV OVTRP	Distancia para inhibir la parada de emergencia del tren cuando la función "Rebase de EOA" se encuentra activada	200 m	0 cm	327.670 km	80 m
T_NV OVTRP	Tiempo máximo para inhibir la parada de emergencia del tren cuando la función "Rebase de EOA" se encuentra activada	60 s	0 s	255 s	40 s
M_NVDERUN	Modificación de la identificación del maquinista mientras que el tren está en marcha	Sí	Na	Na	Valor por defecto
M_NVCONTACT	Reacción del sistema si el límite temporal de supervisión del canal radio expira	Ninguna	Na	Na	Aplicación del freno de servicio
T_NVCONTACT	Retraso temporal máximo en el RBC desde el último mensaje recibido	∞ (ilimitado)	Na	Na	20 s
D_NV POTRP	Distancia autorizada para la marcha hacia atrás en modo Post Trip	200 m	0 cm	327.670 km	50 m
D_NVSTFF	Distancia máxima que se puede recorrer en modo Staff Responsible	∞ (ilimitado)	0 cm	327.660 km	Valor por defecto

Tabla 11: Valores Nacionales correspondientes al paquete 3.

D.2. PAQUETE 203

La siguiente tabla contiene por último los valores nacionales correspondientes al paquete 203 definidos en la versión de sistema 1.1, como complemento de los valores nacionales anteriormente indicados para el paquete 3.

Variable SRS	Datos	Valor por defecto	Valor mínimo permitido	Valor máximo permitido
Q_NVGUIPERM	Permiso para utilizar curvas de guiado	No	Na	Na
Q_NVSBFBPERM	Permiso para utilizar la información sobre el freno de servicio	No	Na	Na
Q_NVINHSMICPERM	Permiso para inhibir la compensación de la inexactitud de la medición de la velocidad	No	Na	Na
M_NVAVADH	Factor de ponderación para la adherencia rueda/carril disponible	0	0	1.0
M_NVEBCL	Nivel de confianza para una deceleración segura del freno de emergencia sobre carriles secos	99.9999999%	Na	Na
L_NVKRINT	Escalón de longitud del tren utilizado para el factor de corrección integrado Kr_int	Na	Na	Na
M_NVKRINT*	Factor de corrección integrado dependiente de la longitud del tren Kr_int	0.9	0	1.55
V_NVKVINT	Escalón de velocidad utilizado para el factor de corrección integrado Kv_int	Na	0 km/h	600 km/h
M_NVKVINT*	Factor de corrección integrado dependiente de la velocidad Kv_int	0.7	0	2.54
M_NVKTINT	Factor de corrección integrado para el tiempo de recuperación de los frenos	1.1	0	1.55
A_NVMAXREDADH1	Valor máximo de deceleración en condiciones de adherencia reducidas (1)	1.0 m/s ²	0 m/s ²	3 m/s ²
A_NVMAXREDADH2	Valor máximo de deceleración en condiciones de adherencia reducidas (2)	0.7 m/s ²	0 m/s ²	3 m/s ²
A_NVMAXREDADH3	Valor máximo de deceleración en condiciones de adherencia reducidas (3)	0.7 m/s ²	0 m/s ²	3 m/s ²
A_NVP12	Límite inferior de deceleración para determinar el conjunto de Kv_int a utilizar	Na	0 m/s ²	3.15 m/s ²
A_NVP23	Límite superior de deceleración para determinar el conjunto de Kv_int a utilizar	Na	0 m/s ²	3.15 m/s ²

*El valor por defecto del factor de corrección Kr_int será válido para cualquier longitud de tren y, del mismo modo, el valor por defecto del factor de corrección Kv_int será válido para cualquier posición de frenado, velocidad y deceleración máxima del freno de emergencia. Esto significa que el modelo Kr_int no contiene ningún escalón de longitud de tren, y que el modelo Kv_int es válido para todos los tipos de tren y no contiene ningún escalón de velocidad ni límite de pivote de deceleración.

Tabla 12: Valores Nacionales correspondientes al paquete 203.