



NAS 840

NORMA ADIF SEÑALIZACIÓN

REQUISITOS FUNCIONALES Y REGLAS DE INGENIERÍA ERTMS NIVEL 1 Y NIVEL 2

2ª EDICIÓN: MAYO 2025

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
ED1	Junio 2017	Versión creada a partir del documento Requisitos Funcionales y Reglas de Ingeniería Nivel 1 y Nivel 2 V2.4.6.	Todos
ED2	Mayo 2025	Se unifican en un único documento todas las partes, incluyéndose en anejos con el mismo código de las partes.	Todo el documento
		Objeto.	1
		BG infill AV.	Anejo 2. 2.2.1.9
		BG infill RC.	Anejo 2. 2.2.1.10
		Balizas duplicadas.	Anejo 2. 2.2.1.18
		Valores Nacionales.	Anejo 2. 2.4.5.3
		Variables insuficiencia peralte.	Anejo 2. 2.4.7.2.3
		Transición a modo OS.	Anejo 2. 2.5.3.1
		Condición de vía túnel.	Anejo 2. 2.7.3.4
		Txt en apeaderos.	Anejo 2. 2.8.5
		Txt en Seccionamiento.	Anejo 2. 2.8.7
		Bifurcación.	Anejo 2. 2.8.11.2
		Bifurcación.	Anejo 2. 2.8.11.3
		Txt en bifurcaciones.	Anejo 2. 2.8.11.6
		Txt en bifurcaciones.	Anejo 2. 2.8.11.6.1
Txt en bifurcaciones.	Anejo 2. 2.8.11.6.2		
Parada tracción eléctrica.	Anejo 2. 2.8.13		
Balizas duplicadas.	Anejo 2. 3.1.1.7		
Reacción de enlace en N2.	Anejo 2. 3.3.10.2		

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
ED2	Mayo 2025	Transición a modo OS.	Anejo 2. 3.4.2.1
		Importancia del txt en N2.	Anejo 2. 3.6.7.1.5
		Txt en N2.	Anejo 2. 3.7.1.2
		Transición N1 -> N0.	Anejo 2. 5.2.2.1
		Transición N1 -> ASFA.	Anejo 2. 5.2.6.1
		Transición N2 -> N0.	Anejo 2. 5.3.2.1
		Transición N2 -> N0.	Anejo 2. 5.3.2.6
		Transición N2 -> ASFA.	Anejo 2. 5.3.4.1
		Frenado en ERTMS.	Anejo 5

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-402. ERTMS.

<p>Propone:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Grupo de trabajo GT-402 Fecha: 8 de mayo de 2025</p>	<p>Aprueba:</p> <p>Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX</p>
--	--

ÍNDICE DE CONTENIDOS**PÁGINA**

1.- OBJETO	5
2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	5
3.- ESTRUCTURA DE LA NORMA	5
4.- DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR	5
5.- NORMATIVA DEROGADA.....	6
I. ANEJO 1: REFERENCIAS Y GLOSARIO	7
II. ANEJO 2. REGLAS GENERALES	12
III. ANEJO 3. GESTIÓN DE CLAVES.....	70
IV. ANEJO 4. PUESTO CENTRAL ERTMS (PCE)	73
V. ANEJO 5. FRENADO.....	85

1.-OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos funcionales y reglas de ingeniería exigidos por Adif o Adif AV (en adelante Adif) para la instalación del sistema ERTMS en sus líneas.

Esta norma no sustituye en ningún caso las especificaciones europeas en vigor. El conjunto de especificaciones sobre las que se basan los requisitos de esta norma es el denominado "Set of specifications #1 (ETCS baseline 2 and GSM-R baseline 1)" (Ref. [6]).

Este documento no tiene por objeto establecer reglas para la compatibilidad de la ingeniería ERTMS 2.3.0d con las futuras versiones de ERTMS. Existen publicados por parte de la ERA documentos en los que se analizan los cambios entre las diferentes versiones de las especificaciones ERTMS y las consideraciones de ingeniería que deberán tenerse en cuenta para garantizar la compatibilidad entre dichas versiones. Es a esos documentos a los que habrá que remitirse para asegurar la compatibilidad.

La versión 2.4.6 del documento original de "Requisitos Funcionales y Reglas de Ingeniería ERTMS N1 y N2" Ref. [2], fue aprobada con fecha julio de 2012 por todas las Direcciones de Adif. Se ha mantenido la numeración de requisitos del documento original con el fin de facilitar la trazabilidad.

Todas las referencias a los aspectos de las señales (por ejemplo [FF7A]) se han tomado del Reglamento de Circulación Ferroviaria (Ref. [1]).

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

Estas normas serán de aplicación a las instalaciones de ERTMS realizadas en la Red de Ferroviaria de Interés General gestionada por Adif y Adif AV.

3.-ESTRUCTURA DE LA NORMA

La presente norma consta de un cuerpo principal y cinco anexos que son:

- Anexo 1: Normativa de Referencia, glosario y acrónimos.
- Anexo 2: Reglas generales.
- Anexo 3: Gestión de claves ERTMS N2.
- Anexo 4: Puesto Central ERTMS (PCE).
- Anexo 5: Frenado.

4.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

Este documento entrará en vigor en la fecha de su aprobación.

Desde ese momento, será de aplicación a todos los estudios y proyectos que inicien su redacción. Se establece como inicio de la redacción del proyecto, bien la firma del contrato, cuando se ejecute con medios ajenos a Adif, o bien el inicio de la redacción del proyecto, cuando se ejecute con personal propio. También será de aplicación a las obras que deriven de proyectos a los que aplique esta norma.

5.-NORMATIVA DEROGADA

La presente norma deroga:

- NAS 840-1. Requisitos funcionales y reglas de ingeniería ERTMS nivel 1 y nivel 2. Parte 1: Introducción. 1ª Edición. Junio 2017.
- NAS 840-2. Requisitos funcionales y reglas de ingeniería ERTMS nivel 1 y nivel 2. Parte 2: Reglas generales. 1ª Edición. Junio 2017.
- NAS 840-3. Requisitos funcionales y reglas de ingeniería ERTMS nivel 1 y nivel 2. Parte 3: Gestión de claves. 2ª Edición. Enero 2021.
- NAS 840-4. Requisitos funcionales y reglas de ingeniería ERTMS nivel 1 y nivel 2. Parte 4: Puesto Central ERTMS. 1ª Edición. Junio 2017.

I. ANEJO 1: REFERENCIAS Y GLOSARIO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- NORMATIVA DE REFERENCIA	8
2.- GLOSARIO Y LISTA DE ACRÓNIMOS.....	9

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR

1.-NORMATIVA DE REFERENCIA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- [1] Reglamento de Circulación Ferroviaria (RD 664/2015 de 17 de julio).
- [2] Requisitos Funcionales y Reglas de Ingeniería ERTMS N1 y N2. Versión 2.4.6. (26.07.2012).
- [3] NAS 813 Enclavamientos electrónicos. Proximidades y diferímetros de disolución de rutas. 1ª edición. Junio 2017.
- [4] Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la RFIG. Orden FOM/2015/2016 de 30 de diciembre.
- [5] ERA_ERTMS_040022 Baseline 2 Requirements for implementation of braking curves functionality. Version 5.0. 14/06/2016.
- [6] System Requirement Specification. Subset 026. Version 4.0.0, ERA, UNISIG, EEIG ERTMS USERS GROUP.
- [7] NAG 0-8-5.0. "Distancia de Frenado y Señales. 1ª Edición: enero 2024 + M1: junio 2024. Adif.
- [8] NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª edición. Enero 2021.
- [9] UNE-EN 14531-1:2019. Aplicaciones Ferroviarias. Métodos para el cálculo de las distancias de frenado de parada y desaceleración e inmovilización. Parte 1: Algoritmos generales que utilizan el cálculo del valor medio de composiciones de trenes o vehículos aislados. Asociación Española de Normalización.
- [10] Especificación Técnica de Circulación. Distancias de Frenado. Versión 3.0.20/07/2023. AESF.
- [11] Performance Requirements for Interoperability. Subset 041. Versión 4.0.0. UNISIG.
- [12] Especificación Técnica de Interoperabilidad del Subsistema "Material Rodante" del subsistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad. Decisión CE nº 232/2008 de la Comisión de 21/02/2008.
- [13] Subset 038. Off-line Key Management. V2.3.0. 11/11/2010.
- [14] NAS 841. REQUISITOS DE INTERFAZ DE GESTIÓN DE CLAVES ERTMS NIVEL 2. 1ª Edición. Octubre 2020.

2.-GLOSARIO Y LISTA DE ACRÓNIMOS

ADIF: Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

AESF: Agencia Española de Seguridad Ferroviaria.

ASFA: Anuncio de Señales y Frenado Automático.

BAB: Bloqueo Automático Banalizado.

BAD: Bloqueo Automático en vía Doble.

BAU: Bloqueo Automático en vía Única.

BG: Grupo de Balizas. Una o más balizas que son tratadas como una única referencia de localización en la vía (Ref. [6] Subset-023).

BG de relocalización: BG enlazado en el sentido de la marcha que se instala con el fin de que el tren se ubique con respecto a él. Este BG puede contener información adicional.

BGP: Grupo de Balizas Previo.

BGI: Grupo de Balizas de Avanzada.

BGS: Grupo de Balizas de pie de Señal.

BKW/CDI: Inicio Bucle LZB.

CBC-MAC: Cipher Block Chaining-Message Authentication Code. Código que se utiliza para verificar la autenticación del origen de un mensaje y la integridad de los datos enviados. Se utiliza el algoritmo Triple DES en modo CBC.

CTC: Control de Tráfico Centralizado.

CV: Circuito de vía.

DAI: Disolución Artificial de Itinerario.

DEI: Disolución de Emergencia de Itinerario.

DES: Data Encryption Standard. Método de cifrado simétrico basado en el uso de una clave de encriptación. Descrito en ANSI X3.92.

DMI: Interfaz Conductor - Máquina.

DP: Punto de Peligro.

EF: Empresa Ferroviaria.

EVC: European Vital Computer (Ordenador Vital Europeo, equipo embarcado en el tren).

EoA: Fin de la Autorización de Movimiento.

ERTMS: Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario.

ERA: Agencia Europea del ferrocarril

ETCS: Sistema Europeo de Control del Tren.

ETI: Especificación Técnica de Interoperabilidad.

FS: Supervisión Completa.

GSM-R: Sistema Global de comunicaciones Móviles ferroviario de ERTMS.

IHM: Interface Hombre Máquina.

K-KMC: Key inter KMCs (Clave entre KMCs).

KDC: Key Distribution Center: Plataforma de carga de claves en el RBC cuando esta es un ordenador de mantenimiento o un dispositivo de acceso a red. La principal función de un KDC es distribuir datos criptográficos a las entidades ETCS e implementar un interfaz definido con el KMC. Por lo tanto el KDC puede cumplir las funciones de interfaz con el KMC en representación de la entidad ETCS.

KMAC: Message Origin Authentication Key (Clave de autenticación de origen de mensaje).

KMC: Key Management Center (Centro de Gestión de Claves).

KMS: Key Management System (Sistema de Gestión de Claves).

KTRANS: Transport Key (Clave de Transporte).

MD5: Función resumen (hash) disponible comercialmente, utilizada para garantizar la integridad del mensaje que se recibe.

LEU: Unidad Electrónica de Línea.

LTV: Limitación Temporal de Velocidad.

LZB: Linienzugbeeinflussung (Control Lineal del Tren).

MA: Autorización de Movimiento.

NID_BG: Número de Identificación del Grupo de Balizas.

NID_STM: Número de Identificación del Módulo de Transmisión Específico.

OS: Entrada a Vía Ocupada (On Sight).

PCE: Puesto Central de ERTMS.

PLE: Puesto Local de ERTMS.

PLO: Puesto Local de Operación.

PK: Punto Kilométrico.

RBC: Radio Block Center (Centro de Bloqueo por Radio).

Señal absoluta: en este documento se entiende por señal absoluta una señal fija fundamental que puede ordenar parada (aspecto Rojo [FF7A]).

Señal permisiva: en este documento se entiende por señal permisiva una señal fija fundamental que puede ordenar parada dotada en el mástil con la letra P (aspecto [FF7B]).

Señal virtual: en este documento se entiende por señales virtuales las pantallas de ERTMS N2

recogidas en el capítulo artículo 2.1.3.7 del Reglamento de Circulación Ferroviaria.

SH: Maniobras (Shunting).

SR: Responsabilidad del Maquinista (Staff Responsable).

SRS: Especificación de Requisitos del Sistema.

SSP: Perfil Estático de Velocidad (Static Speed Profile).

STM: Módulo de Transmisión Específico.

TAF: Vía Libre por Delante (Track Ahead Free).

Triple-DES: Triple-Data Encryption Standard. Método de cifrado simétrico basado en el uso de 3 claves distintas con las que se encripta, desencripta y se vuelve a encriptar el contenido que se cifra, utilizando el método DES con cada una de ellas. Descrito en ANSI X9.52. Incluido en el Subset 038 como método de cifrado para las claves KMAC. Se utiliza el algoritmo Triple DES modo ECB para la encriptación de la clave KMAC. Se utiliza el algoritmo Triple DES en modo CBC para el cálculo del código CBC-MAC.

TPP: Terminal de Protección de Personas.

BORRADOR

II. ANEJO 2. REGLAS GENERALES

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGINA
1.- INTRODUCCIÓN	15
2.- FUNCIONALIDAD Y REGLAS DE INGENIERÍA ERTMS NIVEL 1	15
2.1.-UBICACIÓN DE BALIZAS	15
2.1.1.-Ubicación de balizas ASFA.....	15
2.2.-BALIZAS ERTMS	15
2.2.1.-Ubicación de balizas ERTMS.....	15
2.2.2.-Ubicación de las balizas infill en vías de apartado con parada comercial	17
2.3.-IDENTIFICACIÓN DE EUROBALIZAS (NID_BG).....	17
2.4.-DESCRIPCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE MOVIMIENTO (MA)	18
2.4.1.-Observaciones generales	18
2.4.2.-Final de la Autorización de Movimiento (EoA)	18
2.4.3.-Punto de peligro (DP)	18
2.4.4.-Velocidad de liberación.....	19
2.4.5.-Valores nacionales	20
2.4.6.-Perfil de gradientes.....	20
2.4.7.-Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP) y categorías de tren	20
2.4.8.-Información de enlace.....	21
2.4.9.-Diferímetros	22
2.4.10.- Secciones y temporizadores.....	23
2.4.11.- Información infill.....	30
2.5.-ASPECTOS DE SEÑALES. PERFILES DE MODO	31
2.5.1.-Perfiles de modo	31
2.5.2.-Maniobras (SH).....	31
2.5.3.-Modo On-Sight (OS).....	32
2.5.4.-Aspectos no permisivos.....	33
2.6.-LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD	33
2.7.-CONDICIONES DE VÍA	34
2.7.1.-Requisitos Genéricos	34
2.7.2.-Zona Neutra	35
2.7.3.-Túnel	36
2.7.4.-Viaducto	37
2.7.5.-Cierre de trampillas.....	37
2.7.6.-Grandes masas metálicas	37
2.7.7.-Zona de cambio de tensión.....	38
2.8.-MENSAJES DE TEXTO. POSICIÓN GEOGRÁFICA. BIFURCACIONES	39
2.8.1.-Mensajes de texto.....	39
2.8.2.-Mensajes de texto asociados a zonas neutras	39

2.8.3.- Mensajes de texto asociados a túneles	40
2.8.4.- Mensajes de texto asociados a viaductos y puentes	40
2.8.5.- Mensajes de texto asociados a estación / apeadero.....	40
2.8.6.- Mensajes de texto asociados al cambiador de ancho.....	41
2.8.7.- Mensajes de texto asociados al paso por seccionamiento de aire de la línea de contacto.....	41
2.8.8.- Mensajes de texto asociados a fallo de elementos de vía	42
2.8.9.- Mensajes de texto asociados al paso a nivel.....	42
2.8.10.- Posición geográfica	42
2.8.11.- Bifurcaciones	42
2.8.12.- Mensajes de texto asociados a zonas de cambio de tensión	43
2.8.13.- Mensajes de texto asociados a Parada Tracción Eléctrica.....	43
2.9.- SITUACIONES DEGRADADAS.....	44
2.10.- FUSIÓN DE LAS SEÑALES	45
2.11.- PASOS A NIVEL EN NIVEL 1	45
2.12.- OTRAS FUNCIONALIDADES	45
3.- FUNCIONALIDAD Y REGLAS DE INGENIERÍA ERTMS NIVEL 2	45
3.1.- UBICACIÓN DE BALIZAS	45
3.1.2.- Identificación de Eurobalizas (NID_BG)	47
3.2.- OBTENCIÓN DE LA MA	48
3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE MOVIMIENTO	48
3.3.1.- Final de la Autorización de Movimiento (EoA) y Velocidad de Liberación .	48
3.3.2.- Punto de peligro	49
3.3.3.- Temporizadores.....	49
3.3.4.- Longitud de la autorización de movimiento	49
3.3.5.- Renovación de la autorización de movimiento.....	49
3.3.6.- Recorte de la autorización de movimiento	49
3.3.7.- Valores Nacionales	50
3.3.8.- Perfil de gradientes.....	50
3.3.9.- Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP) y categorías de tren	50
3.3.10.- Información de Enlace	50
3.3.11.- Mensajes de parada de Emergencia	51
3.3.12.- Otra funcionalidad (SH, SR)	51
3.3.13.- Otras funcionalidades	51
3.4.- MODOS Y FUNCIONES.....	51
3.4.1.- Maniobras (SH).....	51
3.4.2.- Modo On-Sight (OS).....	52
3.4.3.- Modo Sleeping (SL).....	52
3.5.- LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD	52
3.6.- CONDICIONES DE VÍA	54

3.6.1.-Requisitos Genéricos	54
3.6.2.-Zona neutra	54
3.6.3.-Túnel	54
3.6.4.-Viaducto	55
3.6.5.-Cierre de trampillas.....	56
3.6.6.-Grandes masas metálicas	56
3.6.7.-Zona de cambio de tensión.....	56
3.7.-MENSAJES DE TEXTO. POSICIÓN GEOGRÁFICA. BIFURCACIONES	57
3.7.1.-Mensajes de texto.....	57
3.7.2.-Posición geográfica	57
3.7.3.-Bifurcaciones.....	57
3.8.-TRANSICIÓN ENTRE RBCS	57
3.9.-GESTIÓN DE CLAVES	58
3.10.- SITUACIONES DEGRADADAS	58
3.11.- FUSIÓN DE LAS SEÑALES.....	59
3.12.- PASOS A NIVEL EN NIVEL 2	59
4.- SUPERPOSICIÓN DE NIVELES 1 Y 2, Y OTROS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN.....	59
5.- TRANSICIONES DE NIVEL	60
5.1.-GENERAL	60
5.1.1.-Niveles ERTMS/ETCS y sistemas nacionales.....	60
5.1.2.-Requisitos genéricos de transiciones de nivel	60
5.2.-TRANSICIONES PROGRAMADAS DE ENTRADA O SALIDA A NIVEL 1 ENTRE TRAYECTOS EQUIPADOS CON DISTINTOS NIVELES	62
5.2.1.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 1.....	62
5.2.2.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 0.....	62
5.2.3.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 2.....	62
5.2.4.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 1.....	63
5.2.5.-Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 1.....	64
5.2.6.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ASFA.....	64
5.2.7.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a LZB	65
5.2.8.-Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 1	65
5.3.-TRANSICIONES PROGRAMADAS DE ENTRADA O SALIDA A NIVEL 2 ENTRE TRAYECTOS EQUIPADOS CON DISTINTOS NIVELES	66
5.3.1.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 2.....	66
5.3.2.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 0.....	66
5.3.3.-Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 2	67
5.3.4.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ASFA.....	67
5.3.5.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a LZB	68
5.3.6.-Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 2	69

1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo establece las reglas generales para el desarrollo de la ingeniería ERTMS, exigidas por Adif para Nivel 1 (N1) y Nivel 2 (N2) y para las transiciones de nivel.

2.- FUNCIONALIDAD Y REGLAS DE INGENIERÍA ERTMS NIVEL 1

2.1.-UBICACIÓN DE BALIZAS

2.1.1.-Ubicación de balizas ASFA

2.1.1.1.-Se tendrán en cuenta las restricciones derivadas de la ubicación de las balizas ASFA.

2.2.-BALIZAS ERTMS

2.2.1.-Ubicación de balizas ERTMS

2.2.1.1.-Todas las señales absolutas irán dotadas de un grupo de balizas ERTMS (BG) a pie de señal.

2.2.1.1.1.- Las señales de maniobra deberán equiparse con balizas ERTMS.

2.2.1.1.2.- Las señales de retroceso deberán equiparse con balizas ERTMS.

2.2.1.1.3.- Como norma general, la última baliza del BG de pie de señal se ubicará a 9 m de la señal en el caso de que exista baliza ASFA, y a 5 m en caso contrario.

2.2.1.2.-Todas las señales irán dotadas de un grupo de balizas infill salvo las de maniobra y las de retroceso.

2.2.1.3.-Los BGs de las señales absolutas estarán compuestos por al menos dos balizas. De las balizas del grupo, al menos una de ellas será conmutable.

2.2.1.4.-Los BGs infill estarán compuestos por al menos dos balizas. De las balizas del grupo, al menos una de ellas será conmutable.

2.2.1.5.-Como recomendación general, tomando como referencia el sentido de marcha de la señal, se situarán primero las balizas conmutables con información de LTV's, a continuación las balizas conmutables con información de MA y finalmente las balizas fijas.

2.2.1.6.-La distancia entre balizas será la mínima posible en función del cuadro de velocidades máximas y las condiciones de instalación en vía y cumpliendo con los requisitos del "Subset – 040 Dimensioning and Engineering rules".

2.2.1.7.-La distancia entre balizas de diferentes grupos de balizas será como mínimo de 15 m.

2.2.1.8.-En el caso de instalación del sistema ASFA, en los BGs de pie de señal las balizas ERTMS se ubicarán antes de la baliza ASFA para el sentido de la marcha.

2.2.1.9.-En las líneas de alta velocidad, las balizas infill se ubicarán a 500 m de la señal para las señales de entrada y de bloqueo y a 300 m de la señal para el resto de señales.

- 2.2.1.10.-En la red convencional, las balizas infill se ubicarán a 300 m de la señal.
- 2.2.1.11.-En las líneas de alta velocidad, en las señales avanzadas que no dispongan de aspecto Rojo [FF7A], se ubicaran las balizas a 300 m de la señal.
- 2.2.1.12.-En las señales de salida de vías con parada comercial, el grupo de balizas infill se situará de forma que quede después del punto de parada del tren comercial más largo (400 m), y lo más cerca posible del punto de parada comercial, siempre y cuando este punto esté situado a una distancia de la señal superior a 50 m. En el caso de que esta distancia sea inferior a 50 m, el grupo de balizas infill se situará después del punto de parada comercial del tren corto (200 m) y lo más cerca posible del punto de parada comercial. En todo caso, la distancia mínima entre el grupo de balizas infill y la señal, tanto en las líneas de alta velocidad como en convencional, será de 50 m.
- 2.2.1.13.-Los grupos de balizas de relocalización, se ubicaran 250 metros antes de la señal virtual asociada, en el caso que se instale también Nivel 2. Se instalarán balizas de forma que no haya BG's enlazados separados más de 1500 metros.
- 2.2.1.14.-Los grupos de balizas de cambio de nivel, se situarán en los puntos de entrada y salida de la línea. Estos BG's estarán compuestos al menos por dos balizas, tanto en el anuncio como en la orden.
- 2.2.1.15.-Eliminado.
- 2.2.1.16.-Los grupos de baliza de parada de precisión en vías comerciales, se instalarán en las vías donde se requiera esta funcionalidad. Estos BG's estarán formados por una sola baliza y se situarán de forma que, junto con los BG's infill, dividan el estacionamiento en segmentos aproximadamente iguales. El Programa de Explotación definirá si se requiere esta funcionalidad.
- 2.2.1.17.-El error máximo admisible de posicionamiento de balizas será de un 1%. Se asignará a la variable Q_LOCACC para cada distancia entre grupos de balizas el valor concreto del error de posicionamiento (en metros redondeado al alza), excepto en los casos 2.2.1.17.1 y 2.2.1.17.2, en los que se exige una precisión mayor.
- 2.2.1.17.1.-El error de localización del grupo infill con respecto al grupo anterior será inferior o igual a 3 m (equivalente al valor de la variable Q_LOCACC). Esta distancia debe medirse de forma relativa desde el grupo de balizas anterior.
- 2.2.1.17.2.-El error de localización del grupo de señal con respecto al grupo anterior será igual a 1 m para distancias de 100 / 200 / 300 m al grupo infill, e inferior o igual a 2 m para distancias de 500 m (equivalente al valor de la variable Q_LOCACC). Esta distancia debe medirse de forma relativa desde el grupo de balizas anterior.
- 2.2.1.18.-Eliminado.

2.2.2.-Ubicación de las balizas infill en vías de apartado con parada comercial

En las tres reglas que siguen, el punto de parada comercial es el que corresponde a los trenes que circulan en composición doble.

2.2.2.1.-Caso 1. El tren efectúa la parada comercial a menos de 50 metros de la señal de salida. La regla de ingeniería será la siguiente:

La señal de entrada correspondiente enviará una autoridad de movimiento solo hasta la señal de salida, independientemente de su aspecto (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2). No se instalarán balizas infill a menos de 50 metros de la señal.

2.2.2.2.-Caso 2. El tren efectúa la parada comercial entre 50 y 130 metros de la señal de salida. La regla de ingeniería será la siguiente:

La señal de entrada correspondiente enviará una autoridad de movimiento solo hasta la señal de salida, independientemente de su aspecto. Se instalará un grupo de balizas infill situado después del punto de parada comercial.

2.2.2.3.-Caso 3. El tren efectúa la parada comercial a una distancia mayor que 130 metros de la señal de salida. La regla de ingeniería será la siguiente:

La señal de entrada correspondiente enviará una autoridad de movimiento adecuado al aspecto que muestre la señal de salida. Se instalará un grupo de balizas infill situado después del punto de parada comercial, al menos a una distancia de 130 m de dicha señal.

2.3.-IDENTIFICACIÓN DE EUROBALIZAS (NID_BG)

2.3.1.1.-El criterio general de asignación de NID_BG, es emplear 4 dígitos para cada grupo de balizas, donde los 2 primeros identifican la estación y los 2 últimos actuarán como contador de balizas. En el caso de que el identificador de la estación superara el número cien, se utilizarán 5 dígitos hasta el límite de la variable.

2.3.1.2.-Cuando se llegue a la frontera entre dos estaciones, se aumentarán los dos primeros dígitos en una unidad, es decir, en la primera estación todos los NID_BG empezarán con 01, en la siguiente con 02, la siguiente con 03, y así sucesivamente. En el caso de estaciones muy grandes donde haya más de 100 BGs, se asignarán varios identificadores correlativos para la misma.

2.3.1.3.-Los dos últimos dígitos actuarán como contador de Eurobalizas, de 2 en 2, según los criterios arriba indicados. Es decir, si tomamos como ejemplo la vía 2, en sentido creciente, las balizas se numerarán como 0100, 0102, 0104, 0106... y así hasta llegar a la frontera con la instalación colateral, donde se comenzará con 0200, 0202, 0204.

2.3.1.4.-Las Eurobalizas instaladas en vías de numeración pares, se identificarán con NID_BG par.

2.3.1.5.-Las Eurobalizas instaladas en vías de numeración impares, se identificarán con NID_BG impar.

2.3.1.6.- Los identificadores NID_BG, tomarán valores que serán crecientes en sentido de la kilometración, independientemente del sentido en que se recorra la baliza (nominal o reverse).

2.3.1.7.- La asignación del valor de la variable NID_C para cada línea se le debe solicitar explícitamente a Adif.

2.4.-DESCRIPCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE MOVIMIENTO (MA)

2.4.1.-Observaciones generales

2.4.1.1.- No se empleará la funcionalidad de incompatibilidad de ruta (paquete #70).

2.4.1.2.- La renovación de las autoridades de movimiento se realizará de forma que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria teniendo en cuenta las prestaciones mínimas exigidas al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.3).

2.4.1.3.- El Paquete #12 (Autorización de Movimiento) debe ser incluido en todos los grupos de balizas infill.

2.4.1.4.- Para todos los MA se definirá el valor de la velocidad de liberación y la distancia al DP, aunque éstas sean nulas. (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).

2.4.2.-Final de la Autorización de Movimiento (EoA)

2.4.2.1.- El final de la autorización de movimiento se ubicará a pie de señal, salvo aquellas excepciones justificadas que se reflejen en el Programa de Explotación.

2.4.2.2.- En las toperas el EoA se ubicará 10 metros antes de la topera en el sentido de la marcha.

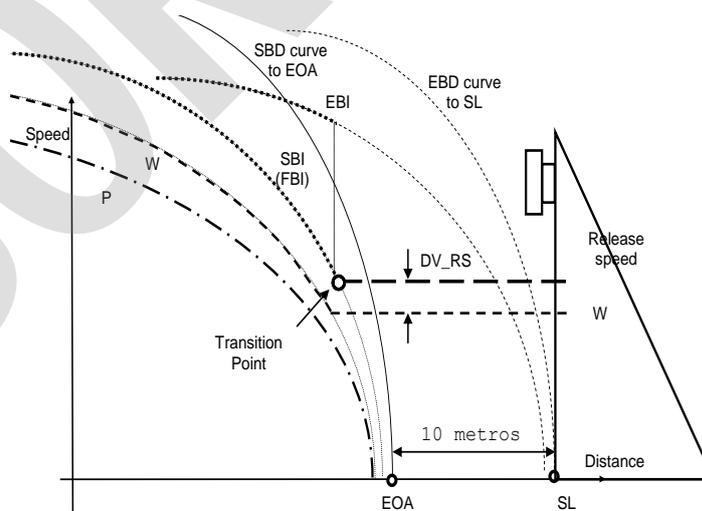


Figura 1. Final de autorización de autorización de movimiento en toperas.

2.4.3.-Punto de peligro (DP)

2.4.3.1.- Eliminado.

2.4.3.1.1.- Eliminado.

2.4.3.1.2.- Eliminado.

2.4.3.1.3.- Eliminado.

2.4.3.1.4.- Eliminado.

2.4.3.1.5.- Eliminado.

2.4.3.2.-Eliminado.

2.4.4.-Velocidad de liberación

2.4.4.1.-Las velocidades de liberación enviadas por la vía no utilizarán las opciones "usar el valor nacional ($V_{RELEASEDP} = 127$)" ni "usar la velocidad de liberación calculada por el equipo embarcado ($V_{RELEASEDP} = 126$)".

2.4.4.2.-La Velocidad de Liberación a aplicar se determinará utilizando la normativa de frenado en vigor en función de la distancia y gradientes desde el EoA al punto a proteger (DP), y de los requerimientos mínimos de frenado exigidos al material rodante en la línea (o tramo de línea) (ver Anejo 5, apartado 3.1).

2.4.4.3.-Eliminado.

2.4.4.4.-Eliminado.

2.4.4.5.-Eliminado.

2.4.4.6.-Eliminado.

2.4.4.7.-Eliminado.

2.4.4.8.-En toperas se usará un valor de velocidad de liberación fijo de 10 km/h.

2.4.4.9.-Eliminado.

2.4.4.9.1.- Eliminado.

2.4.4.9.2.- Eliminado.

2.4.4.9.3.- Eliminado.

2.4.4.9.4.- Eliminado.

2.4.4.10.-En el caso de que Velocidad de liberación calculada sea superior a 30 Km/h, se establecerá como valor para la Velocidad de liberación 30 Km/h.

2.4.4.11.-La Velocidad de liberación mínima que se establecerá será de 15 Km/h (excepto en toperas), que es el mínimo explotable.

Nota: Si la distancia al punto de peligro proporcionada por el subsistema de infraestructura no es suficiente para garantizar la detención del tren desde la velocidad de liberación mínima explotable, esta situación se incluirá en el proceso de gestión de seguridad de la obra.

2.4.5.-Valores nacionales

- 2.4.5.1.-Se utilizarán los valores nacionales definidos por la AESF.
- 2.4.5.2.-Se enviarán los valores nacionales como mínimo en las entradas a la línea, incluyendo talleres y bases de mantenimiento y en las señales de salida de todas las estaciones comerciales.
- 2.4.5.3.-Todos los BG pertenecientes a una misma línea (considerada ésta desde el punto de vista del CVM) deberán programarse con el mismo NID_C. En caso de no poder cumplirse este requisito, las alternativas deben asegurar que el tren, en cualquiera de los modos, nunca circule con los valores defecto.

2.4.6.-Perfil de gradientes

- 2.4.6.1.-La información de gradiente proporcionada por la vía deberá ser tal que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria teniendo en cuenta las prestaciones mínimas exigidas al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.3).
- 2.4.6.2.-Se enviará el perfil de gradiente correspondiente a la ruta establecida. En los casos de bifurcación de la línea donde el perfil de gradiente de la ruta desviada sea diferente del perfil de gradiente de las vías generales, se enviará en las balizas conmutables en función del itinerario elegido.
- 2.4.6.3.-La información de gradiente proporcionada por las balizas infill de las señales avanzadas, debería suministrarse como información no infill (antes del paquete #136).
- 2.4.6.4.-El perfil de gradiente (paquete #21) debe ser incluido en todos los grupos de balizas infill.
- 2.4.6.5.-La información gradiente debe cubrir al menos hasta el DP definido en el MA (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).
- 2.4.6.6.-No se programará en el paquete#21 ningún valor de gradiente ficticio menor (teniendo en cuenta el signo) a cualquiera de los que existan desde la posición del punto de información hasta el DP.
- 2.4.6.7.-El perfil de gradientes se actualizará como mínimo en todas las señales.

2.4.7.-Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP) y categorías de tren

- 2.4.7.1.-Eliminado
- 2.4.7.2.-Los perfiles de velocidad asociados a las diferentes categorías de tren se programarán de acuerdo a las siguientes equivalencias:
 - 2.4.7.2.1.- El tipo N se programará como perfil básico o por defecto (aceleración lateral no compensada = $0,65 \text{ m/s}^2$).
 - 2.4.7.2.2.- El tipo A se programará como categoría 5 [NC_DIFF=4] (aceleración lateral no compensada = 1 m/s^2).

2.4.7.2.3.- El tipo B se programará como categoría 7 [NC_DIFF=6] (aceleración lateral no compensada = 1,2 m/s²).

2.4.7.2.4.- El tipo C se programará como categoría 8 [NC_DIFF=7] (aceleración lateral no compensada = 1,5 m/s²).

2.4.7.2.5.- El tipo D se programará como categoría 1 [NC_DIFF=0] (aceleración lateral no compensada = 1,8 m/s²).

2.4.7.3.-Eliminado

2.4.7.4.-La vía deberá ser capaz de enviar los SSP correspondientes a las categorías que se utilicen en la línea, en aquellos puntos donde el SSP se vea afectado por la categoría.

2.4.7.5.-El SSP (paquete #27) debe ser incluido en todos los grupos de balizas infill.

2.4.7.6.-La información de SSP debe cubrir al menos hasta el DP definido en el MA (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).

2.4.8.-Información de enlace

2.4.8.1.-La información de enlace se distribuirá de manera que siempre exista continuidad, recibiendo el equipo embarcado nueva información de enlace antes de alcanzar la última baliza enlazada.

2.4.8.2.-El grupo de balizas de la señal principal debe estar enlazado por un grupo de balizas anterior a su grupo infill, de forma que los equipos embarcados dispongan de información de enlace del grupo de balizas principal asociado a la señal antes de leer la información infill de dicha señal.

2.4.8.3.-Las posibles acciones asociadas a la pérdida de un grupo de balizas enlazado serán aplicación de freno de servicio o no reacción. La reacción de Train Trip se programará en los casos específicos en los que se considere necesario, aportando la justificación correspondiente.

2.4.8.4.-La reacción de aplicación freno de servicio se aplicará a aquellos grupos de balizas que contengan información relevante para Nivel 1.

2.4.8.4.1.- Como mínimo, se considera información relevante la siguiente: MA, Zonas neutras, LTV y transiciones de nivel.

2.4.8.5.-El diseño de la información de enlace asegurará que, aún en situaciones degradadas de pérdida de algún grupo, el tren aplicará siempre la reacción de freno en aquellas balizas cuya pérdida implique dicha reacción.

2.4.8.5.1.- Siempre que sea posible, cada grupo de balizas estará enlazado al menos con dos grupos de balizas anteriores a fin de conservar la información de enlace cuando se pierda un grupo de balizas.

2.4.8.5.2.- Este requisito no se podrá cumplir en determinados casos, por ejemplo el primer y segundo grupo de balizas de la línea o de una vía que termina en una topera.

2.4.8.6.-El número de iteraciones a enviar como información de enlace no superará los 15 grupos de Eurobalizas (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).

2.4.9.-Diferímetros

2.4.9.1.-Eliminado.

2.4.9.2.-Eliminado.

2.4.9.3.-Eliminado.

2.4.9.4.-Eliminado.

2.4.9.4.1.- Eliminado.

(i) Eliminado.

(ii) Eliminado.

2.4.9.4.2.- Eliminado.

2.4.9.5.-Eliminado.

2.4.9.6.-Eliminado.

2.4.9.6.1.- Eliminado.

2.4.9.6.2.- Eliminado.

2.4.9.6.3.- Eliminado.

2.4.9.7.-Eliminado.

2.4.9.7.1.- Eliminado.

2.4.9.7.2.- Eliminado.

2.4.9.7.3.- Eliminado.

2.4.9.7.4.- Eliminado.

2.4.9.7.5.- Eliminado.

2.4.9.7.6.- Eliminado.

2.4.9.8.-Cuando se vaya a instalar ERTMS en una línea existente que no fue concebida inicialmente para circular con ERTMS, se deberá tener en cuenta el apartado de compatibilidad de la norma NAS 813 (Ref. [3]).

2.4.10.-Secciones y temporizadores

2.4.10.1.-No se enviará en ningún caso una MA más allá de una ruta que se pueda disolver sin diferímetro.

2.4.10.1.1.-Las secciones, stop locations y temporizadores se programarán asegurando que un tren no circule por una ruta que pueda haber disuelto en el enclavamiento al haber ejecutado el responsable de circulación un mando de anulación de ruta (DAI o DEI) y finalizado el diferímetro del enclavamiento.

2.4.10.2.-La autoridad de movimiento puede contener hasta 3 secciones.

2.4.10.3.-Los puntos de inicio y las longitudes de las secciones serán:

2.4.10.3.1.-La sección 1 comienza en el BG de pie de señal y abarca hasta la siguiente señal inicio de ruta.

2.4.10.3.2.-La sección 2 comienza al final de la sección 1 y abarca hasta el final de la EoA o si la MA contiene 3 secciones, hasta la siguiente señal inicio de ruta.

2.4.10.3.3.-La sección 3 existirá en el caso de que el MA abarque señales de inicio de ruta posteriores, comenzando al final de la sección 2 y abarcará hasta el final de la EoA.

2.4.10.4.-Eliminado

2.4.10.5.-Los puntos de parada de los temporizadores se ubicarán:

- En la sección 1, cuando esté temporizada, al final de la sección.
- En las secciones 2 y 3 en el punto en el que el tren ocuparía el CV de estacionamiento o de final de ruta posterior a la zona de agujas.
- En las secciones 2 y 3, en el punto en que el tren ocuparía el primer CV de trayecto en el caso de rutas de salida hacia el bloqueo.

2.4.10.6.-La temporización de las secciones será menor o igual que el diferímetro del enclavamiento asociado a la disolución de las rutas que ocupan dicha sección, de acuerdo a la zona de proximidad donde se encuentre el grupo de balizas que envía la información de MA.

2.4.10.6.1.-Cuando entre una señal y la siguiente cambie la zona de proximidad del enclavamiento, los BG infill y de pie asociados a la primera señal, tendrán las MA temporizadas con el tiempo del diferímetro menor.

2.4.10.7.-Si el grupo de balizas es de pie de señal, la temporización de la sección 1 corresponderá al DAI de la ruta de la sección siguiente, y la sección 2 corresponderá al DEI de dicha ruta. La temporización de la sección 3 corresponderá al diferímetro de la señal que protege dicha sección.

2.4.10.8.-Si el grupo de balizas es infill, no existirá temporización en la sección 1, y la sección 2 y 3 se temporizarán con el DAI de la señal que protege cada sección.

2.4.10.9.-En el caso de señales de bloqueo que no tienen mando de disolución de ruta, no se aplicará ningún temporizador a la sección correspondiente.

A continuación, a modo de ejemplo, se incluye una lista de casos no exhaustiva, para aclarar los conceptos expuestos anteriormente.

2.4.10.10.-Secciones y temporizadores en líneas de alta velocidad

La configuración de CV es tal que permite la existencia de dos zonas de proximidad: Zona 1 que se corresponde con el CV más próximo a la señal y zona 2 el resto de CV.

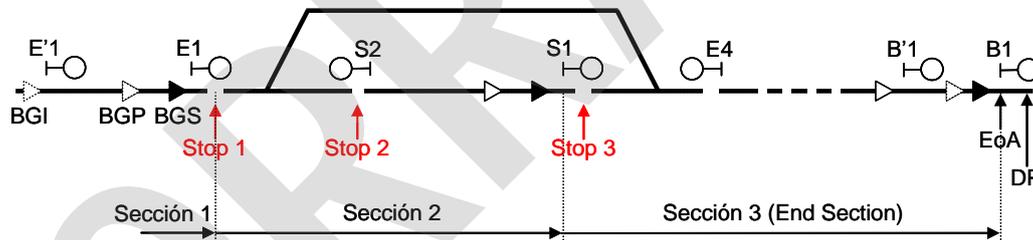
2.4.10.10.1.-RUTA DE ENTRADA + RUTA DE SALIDA

2.4.10.10.1.1.- La primera sección se extiende hasta la señal de entrada.

2.4.10.10.1.2.- La segunda sección se extiende hasta la señal de salida.

2.4.10.10.1.3.- La tercera sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento.

2.4.10.10.1.4.- Las secciones se representan en la siguiente figura:



Esquema 1. Ruta de entrada + ruta de salida.

2.4.10.10.1.5.- Los temporizadores en este caso de ruta de entrada + ruta de salida se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información la señal de entrada E1	Hasta la señal de salida S1	Hasta el final de la autoridad de movimiento
Punto Parada (STOP)	la señal E1	Junta del CV protegido por la señal S2 (sentido contrario)	Junta del CV protegido por la señal S1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI zona 1 de E1	DEI ruta E1 > S1	DAI zona 1 de S1

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 1 de E1	DAI zona 2 de S1
BG Avanzada (BGI)	Sin temporizar	DAI zona 1 de E1	DAI zona 2 de S1

Tabla 1. Temporizadores para ruta de entrada + ruta de salida.

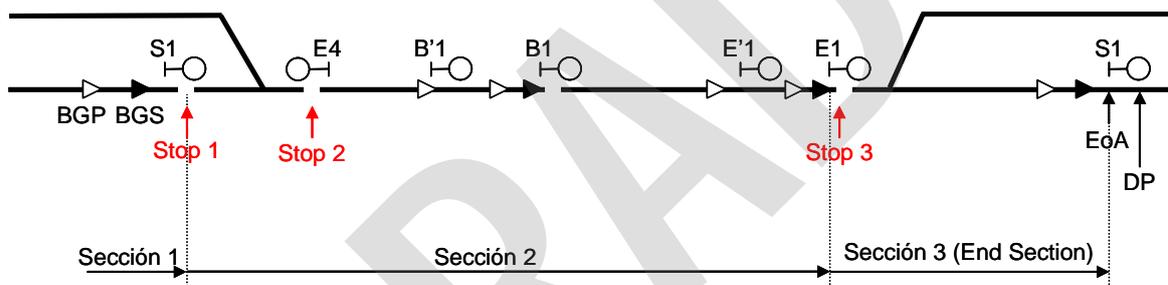
2.4.10.10.2.- RUTA DE SALIDA HACIA EL BLOQUEO

2.4.10.10.2.1.- La primera sección se extiende hasta la señal de salida.

2.4.10.10.2.2.- La segunda sección se extiende hasta la señal de entrada.

2.4.10.10.2.3.- La tercera sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento.

2.4.10.10.2.4.- Las secciones se representan en la siguiente figura:



Esquema 2. Ruta de salida hacia el bloqueo.

2.4.10.10.2.5.- Los temporizadores en este caso de ruta de salida hacia bloqueo se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la señal de salida S1	Hasta la señal de entrada E1	Hasta el final de la autoridad de movimiento.
Punto Parada (STOP)	la señal S1	Junta del CV protegido por la señal E4 (sentido contrario)	Junta del CV protegido por la señal E1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI zona 1 de S1	DEI ruta S1 > B1	DAI zona 2 si incluye otra señal de entrada. Si no, sin temporizar.
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 1 de S1	DAI zona 2 si incluye otra señal de entrada. Si no, sin temporizar.

Tabla 2. Temporizadores para ruta de salida hacia el bloqueo.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

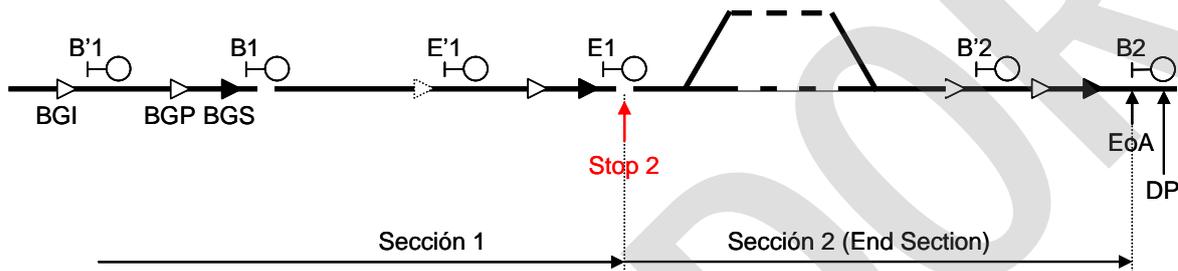
2.4.10.10.3.-RUTA DE ENTRADA DESDE EL BLOQUEO + PASO DIRECTO

2.4.10.10.3.1.- La primera sección se extiende hasta la señal de Entrada.

2.4.10.10.3.2.-Eliminado.

2.4.10.10.3.3.-La segunda sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento.

2.4.10.10.3.4.-Las secciones se representan en la siguiente figura:



Esquema 3. Ruta de entrada desde el bloqueo + paso directo.

2.4.10.10.3.5.-Los temporizadores en este caso de ruta de entrada desde el bloqueo más paso directo se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2
Longitud	Desde el punto de información hasta la señal de entrada E1	Hasta el final de la autoridad de movimiento
Punto Parada (STOP)	No aplica	Junta del CV protegido por la señal E1
Temporizadores		
BG Pie Señal (BGS)	Sin temporizar	DAI zona 2 de E1
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 2 de E1
BG Previo (BGI)	Sin temporizar	DAI zona 1 de E1

Tabla 3. Temporizadores para ruta de entrada desde el bloqueo + paso directo.

2.4.10.10.4.-RUTA DE ENTRADA A ESTACIONAMIENTO

2.4.10.10.4.1.-El tratamiento es idéntico a lo indicado en el punto 2.4.10.10.1.- pero sin la sección 3.

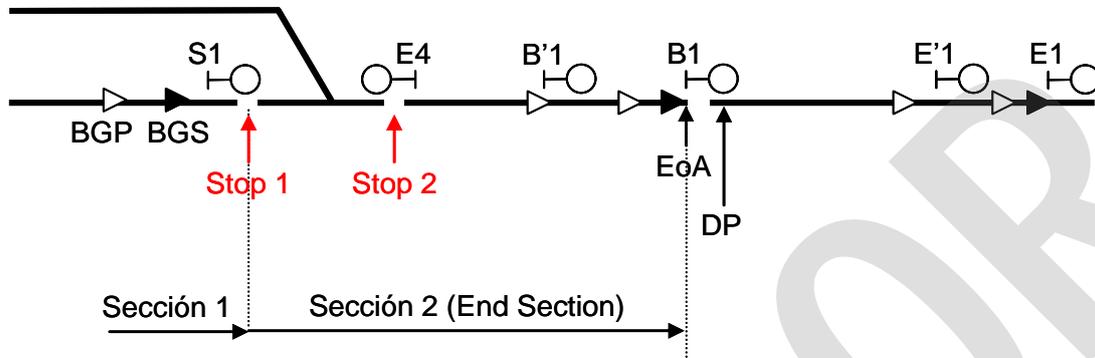
2.4.10.10.4.2.-La sección 2 finaliza en la señal de salida.

2.4.10.10.5.-RUTA DE SALIDA CON BLOQUEO CERRADO

2.4.10.10.5.1.- La primera sección se extiende hasta la señal de salida.

2.4.10.10.5.2.-La segunda sección (End Section) llega hasta el final de la autoridad de movimiento, la señal de bloqueo.

2.4.10.10.5.3.-Las secciones se representan en la siguiente figura:



Esquema 4. Ruta de salida con bloqueo cerrado.

2.4.10.10.5.4.-Los temporizadores en este caso de ruta de salida hacia bloqueo se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2
Longitud	Desde el punto de información hasta la señal de salida S1	Hasta la señal de bloqueo B1
Punto Parada (STOP)	la señal S1	Junta del c.v. protegido por la señal E4 (sentido contrario)
Temporizadores		
BG Pie Señal (BGS)	DAI zona 1 de S1	DEI ruta S1 > B1
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI zona 1 de S1

Tabla 4. Temporizadores para ruta de salida con bloqueo cerrado.

2.4.10.10.6.-MA DESDE SEÑAL DE BLOQUEO HASTA SEÑAL DE ENTRADA

2.4.10.10.6.1.- El tratamiento es idéntico a lo indicado en el punto 2.4.10.10.3.- pero sin la sección 2.

2.4.10.10.7.-MA DE SEÑAL EN ROJO

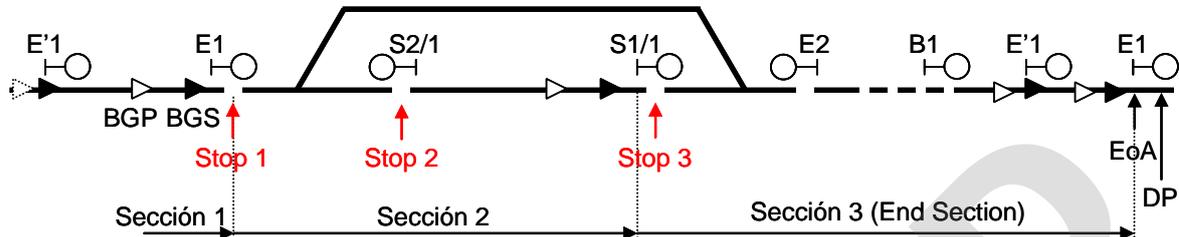
2.4.10.10.7.1.- La primera y única sección comprende el tramo comprendido entre la baliza de pie de señal absoluta (que mande MA) y el EoA de ésta.

2.4.10.11.-Secciones y temporizadores en líneas convencionales

2.4.10.11.1.-No se enviará en ningún caso una MA más allá de una ruta que se pueda disolver sin temporizador.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

2.4.10.11.2.-Las Secciones y Temporizadores en BAU, BAD y BAB en Convencional, se resumen en la siguiente figura:



Esquema 5. Rutas para rutas en líneas convencionales.

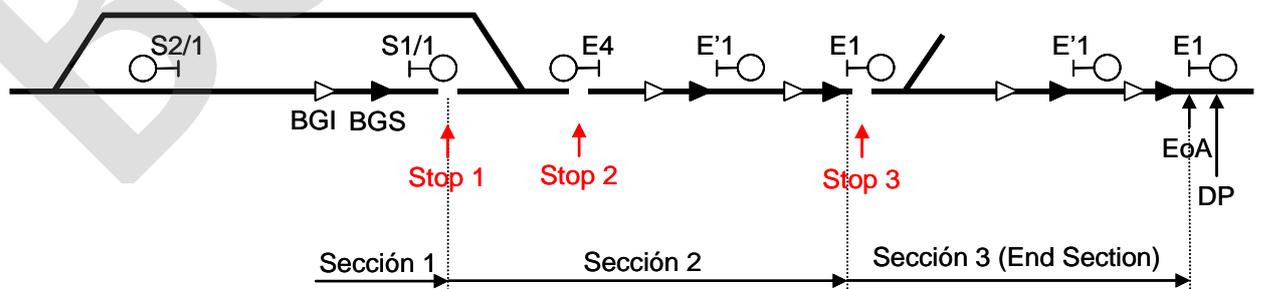
2.4.10.11.2.1.-Los temporizadores para BAU, BAD y BAB se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la señal de entrada E1	Hasta la señal de salida S1/1 o la siguiente señal que sea inicio de ruta	Hasta el final de la autoridad de movimiento
Punto Parada (STOP)	la señal E1	Junta del CV protegido por la señal S2/1 (sentido contrario)	Junta del CV protegido por la señal S1/1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI Entrada	DEI ruta E1 > S1	DAI Salida (1)
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI Entrada	DAI Salida (1)

Tabla 5. Temporizadores para rutas en líneas convencionales.

(1): Se deberán respetar las reglas de compatibilidad del documento NAS 813 (ref. [3])

2.4.10.11.3.-Las Secciones y Temporizadores para Señal de Salida en Convencional se resumen en la siguiente figura:



Esquema 6. Ruta con señal de salida en red convencional.

2.4.10.11.3.1.- Los temporizadores para señal de salida en convencional se resumen en la siguiente tabla:

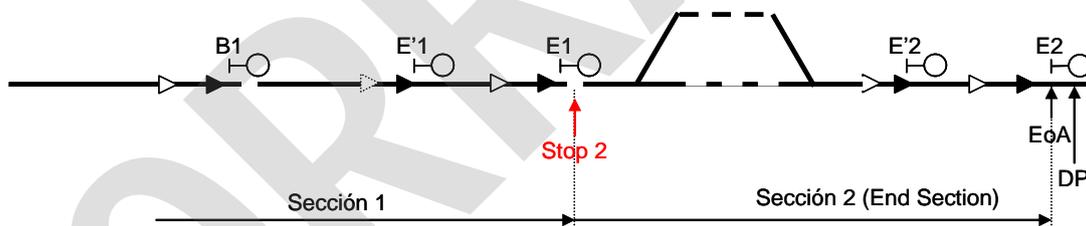
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Longitud	Desde el punto de información hasta la señal de salida S1/1	Hasta la señal de entrada E1 o el final de la autoridad de movimiento	Hasta el final de la autoridad de movimiento, solo si abarca más allá de una señal que sea inicio de ruta
Punto Parada (STOP)	la señal S1/1	Junta del CV protegido por la señal E4 (sentido contrario)	Junta del CV protegido por la señal E1
Temporizadores			
BG Pie Señal (BGS)	DAI Salida	DEI ruta S1/1 > E1	DAI Entrada
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI Salida	DAI Entrada

Tabla 6. Temporizadores para ruta con señal de salida en red convencional.

Nota: Como configuración alternativa, la sección 2 podría llegar hasta la siguiente señal y la sección 3 desde ese punto hasta el EoA. En este caso la sección 3 estaría temporizada de acuerdo al diferímetro de la señal.

2.4.10.11.4.-Las Secciones y Temporizadores en Señal Bloqueo en Convencional se resumen en la siguiente figura:



Esquema 7. Ruta con señal de bloqueo en red convencional.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

2.4.10.11.4.1.- Los temporizadores para señal de bloqueo en convencional se resumen en la siguiente tabla:

	Sección 1	Sección 2
Longitud	Desde el punto de información hasta la siguiente señal que sea inicio de ruta	Hasta el final de la autoridad de movimiento, solo si abarca más allá de una señal que sea inicio de ruta
Punto Parada (STOP)	No aplica	Junta del CV protegido por la señal E1
Temporizadores		
BG Pie Señal (BGS)	Sin temporizar	DAI Entrada
BG Previo (BGP)	Sin temporizar	DAI Entrada

Tabla 7. Temporizadores para ruta con señal de bloqueo en red convencional.

2.4.11.-Información infill

2.4.11.1.- Toda la información incluida después del paquete #136, información infill, estará referida desde la señal principal asociada.

2.4.11.2.- Toda baliza dentro de un grupo que lleve información infill debe incorporar el paquete #136 delante de dicha información.

2.4.11.3.- La información infill relativa a la señal principal asociada debe ser idéntica a la enviada en el BG de la señal principal con la excepción de los temporizadores de sección, y de lo definido en los requisitos 2.5.3.5.1.- y 2.5.3.5.2.-

2.4.11.4.- La única información que se puede añadir como información infill después del paquete #136 es:

2.4.11.4.1.- Paquete #5 (Enlace).

2.4.11.4.2.- Paquete #12 (Autorización de movimiento).

2.4.11.4.3.- Paquete #21 (Gradiente).

2.4.11.4.4.- Paquete #27 (SSP).

2.4.11.4.5.- Paquetes #39, #67, #68 (Condiciones de vía).

2.4.11.4.6.- Paquete #44 (Información de funciones nacionales).

2.4.11.4.7.- Paquete #51 (Perfil de carga por eje).

2.4.11.4.8.- Paquete #71 (Factor de adhesión).

2.4.11.4.9.-Paquete #80 (Información de perfil de modo).

2.4.11.4.10.-Paquete #133 (Información de área de radio infill).

2.4.11.4.11.-La información infill enviada en un grupo de balizas debe estar ubicada dentro de la distancia comprendida por la actual autoridad de movimiento.

2.5.-ASPECTOS DE SEÑALES. PERFILES DE MODO

2.5.1.-Perfiles de modo

2.5.1.1.-No podrán programarse dos perfiles de modos distintos y superpuestos.

2.5.1.2.-Eliminado.

2.5.2.-Maniobras (SH)

2.5.2.1.-Eliminado.

2.5.2.2.-Las señales que presenten aspecto Rojo/Blanco Fijo [FF8B] tendrán asociado un grupo de balizas principal con al menos una baliza conmutable.

2.5.2.3.-No se enviará por vía el perfil de modo maniobras excepto en los casos que se requiera programar la continuación del movimiento por razones de explotación de acuerdo a la reglamentación vigente.

2.5.2.4.-La orden de transición a modo SH no se anunciará en los grupos de balizas infill.

2.5.2.5.-Eliminado.

2.5.2.6.-Cuando las señales equipadas con balizas ERTMS no presenten aspecto Rojo/Blanco fijo [FF8B], las balizas del grupo de señal enviarán la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras ("Paquete #132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0").

2.5.2.7.-El sistema ERTMS de vía protegerá el límite de la zona de maniobras con las balizas de límite de maniobras (se procurará utilizar alguna de las balizas existentes para implementar esta funcionalidad).

2.5.2.8.-El grupo de balizas del límite de maniobras enviará la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras ("Paquete #132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0"). Si el grupo de balizas del límite de maniobras es una baliza simple, esta información será válida para ambos sentidos; si dicho grupo tiene varias balizas, la información aplicará cuando el tren abandona la zona de maniobras, pero no en sentido contrario.

2.5.2.9.-Los límites de la zona de maniobras y los cartelones correspondientes serán los definidos en el programa de explotación del enclavamiento.

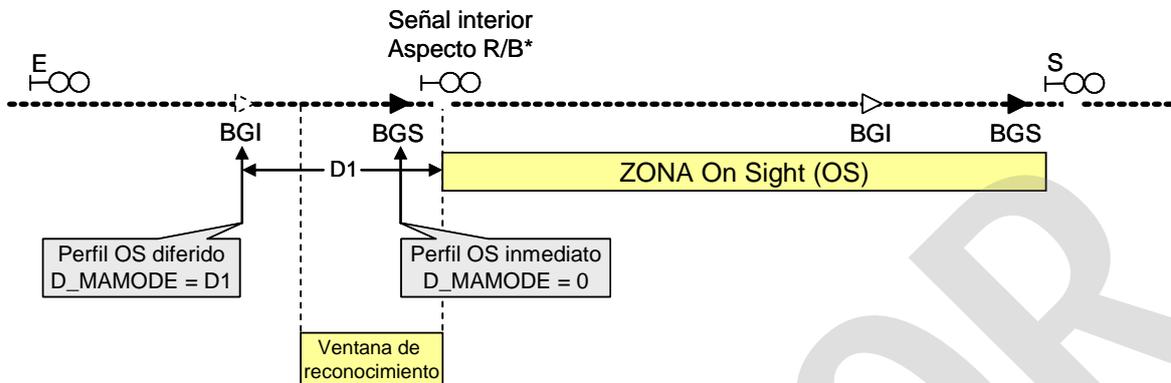
2.5.2.10.-No se empleará la funcionalidad de lista de balizas para zona de maniobras.

2.5.3.-Modo On-Sight (OS)

- 2.5.3.1.-La transición a modo OS se realizará, en general, en una localización alejada (referida a la señal principal). Excepcionalmente, previa justificación, se podrá programar el perfil de modo inmediato cuando por motivos de operación así sea necesario (p.ej. para evitar recortes bruscos de velocidad).
- 2.5.3.2.-En el caso de transición en localización alejada, el inicio de la zona OS se definirá a 25 m del circuito de vía de estacionamiento. En los casos en los que las vías de estacionamiento no estén alineadas, el inicio de la zona OS para cada una de las vías se situará a una distancia de 25 m del correspondiente circuito de vía de estacionamiento, de forma que se entre en el modo OS en el punto que corresponda en cada caso.
- 2.5.3.3.-El valor de la variable L_ACKMAMODE será de 300 m, salvo en el caso particular descrito en el apartado 2.5.3.5.-.
- 2.5.3.4.-En la programación del perfil de modo OS como información infill se tendrán en cuenta estas reglas:
- 2.5.3.4.1.- Todas las distancias incluidas en el perfil de modo serán referidas al grupo de balizas de la señal principal.
 - 2.5.3.4.2.- Si el punto de entrada en modo OS es en la señal principal, la variable D_MAMODE tendrá el valor 0.
 - 2.5.3.4.3.- Si el punto de entrada en modo OS es a una distancia posterior a la señal, a la variable D_MAMODE le corresponderá el valor de la distancia entre las balizas del grupo de señal principal y el punto de entrada en OS.
 - 2.5.3.4.4.- El perfil de modo OS se incluirá en los grupos de balizas previas y de avanzada.
- 2.5.3.5.-En los casos especiales en las redes de cercanías en los que se den las siguientes circunstancias: a) La distancia entre el grupo infill y el de pie de señal de entrada no es suficiente para anunciar adecuadamente el perfil de modo, b) No existen señales avanzadas que anuncien el perfil de modo y c) La señal protege directamente el circuito de estacionamiento sin que existan agujas por medio, se solucionarán los problemas derivados de la entrada en el modo OS de la siguiente manera:
- 2.5.3.5.1.- El grupo de balizas infill debe enviar un perfil de modo diferido (D_MAMODE debe ser igual a la distancia al inicio de la zona OS, que en este caso es el circuito de vía del estacionamiento). La ventana de reconocimiento aparecerá entre el grupo infill y el grupo principal.
 - 2.5.3.5.2.- El grupo de balizas principal enviará una entrada inmediata a OS (D_MAMODE=0) de manera que cuando el tren lo lea, y debido al requisito 5.9.2.7 de las SRS 2.3.0.d, permanezca en modo OS.

Nota: Si la Eurocabinas es versión 2.2.2 le pediría de nuevo reconocimiento del modo OS.

2.5.3.5.3.- En la figura siguiente se detalla esta situación:



Esquema 8. Caso especial cercanías.

2.5.4.-Aspectos no permisivos

2.5.4.1.-Se programará el paquete #137 ("Stop if in SR" con Q_SRSTOP = 0) en las balizas del grupo de pie de señal siempre y cuando éstas presenten los siguientes aspectos:

- Aspectos Rojo [FF7A] y Rojo Permisivo [FF7B].
- Aspecto Rojo Azul Fijo [FF7C].
- Aspecto Rojo Blanco Fijo [FF8B], excepto en señales equipadas con balizas ERTMS en las que esté programado el perfil de modo SH.

2.6.-LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD

2.6.1.1.-Eliminado.

2.6.1.2.-Las LTV's se impondrán en el tramo de vía al que correspondan, anticipándose a la distancia de frenado del tren (ver Anejo 5, apartado 3.3) y en ningún caso afectarán las de vías contiguas o bifurcaciones.

2.6.1.3.-Salvo que se indique expresamente lo contrario, las limitaciones temporales de velocidad serán liberadas por cola.

2.6.1.4.-El operador del gestor de LTV introducirá la línea (en caso de que haya más de una gestionada por el mismo PCE), la vía y los Pk de Inicio y de fin de la zona a la que afecta la limitación, en los gestores de la línea. El sistema será capaz de introducir las LTVs necesarias, lo más ajustadas posibles a los pks de inicio y fin de las zonas introducidas.

La longitud de las LTVs será la mínima posible para cubrir, mediante la creación de varios bloques de LTVs contiguas si hiciera falta, la zona a proteger con resolución nunca superior al cantón entre señales absolutas.

En caso de que la longitud del cantón entre señales absolutas sea mayor de 6 kilómetros, se tomará la mitad de su longitud como dicho valor máximo.

En cualquier punto de la línea podrán coexistir diferentes LTVs superpuestas de forma que la imposición o eliminación de una no afecte a la otra.

2.6.1.5.-Todas las LTV's se deben anunciar con la suficiente distancia entre su punto de anuncio y su punto de aplicación teniendo en cuenta las prestaciones mínimas exigidas al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.3).

En líneas con niveles superpuestos, las LTV's se anunciarán de manera que un tren que circule en N2 pueda respetarlas sin aplicación del freno de emergencia.

2.6.1.6.-Desde el anuncio de la LTV hasta el punto de aplicación de la misma, la LTV se deberá anunciar en todos los grupos de balizas conmutables intermedios asociados a señales absolutas en su sentido de marcha.

2.6.1.7.-En los grupos infill las LTV's se enviarán como información no infill.

2.6.1.8.-En las rutas con cambio de vía:

2.6.1.8.1.- Si la LTV está en la vía de origen, ésta se aplicará hasta que el tren libere el piquete de la primera aguja del escape con el que se realiza el cambio de vía.

2.6.1.8.2.- Si la LTV está en la vía destino se aplicará desde el piquete de la aguja que da acceso a la vía.

2.6.1.9.-Cuando la señal muestre aspecto Rojo [FF7A], el grupo de balizas enviará la LTV acorde a la velocidad más restrictiva de paso por los desvíos (siempre que sea inferior al valor nacional de SR) que se encuentren detrás de la señal que ordena parada hasta la siguiente señal y con una longitud que cubra hasta el último desvío existente entre ambas señales.

Se aplicará también este requisito cuando la señal proteja cambiadores de hilo.

2.6.1.10.-La LTV que se envíe en una señal en aspecto Rojo [FF7A] deberá ser no revocable.

2.6.1.11.-La asignación de los identificadores de limitaciones temporales de velocidad (NID_TSR) se realizará de forma que los equipos embarcados no tengan en un momento determinado 2 LTV distintas, incluyendo las LTV no revocables, con el mismo identificador a bordo.

2.7.-CONDICIONES DE VÍA

2.7.1.-Requisitos Genéricos

2.7.1.1.-Para el cálculo de las distancias de frenado se utilizarán los requerimientos mínimos de frenado exigidos al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.2).

2.7.1.2.-La información de la condición de vía "no parar" se enviará de modo que se optimice el equipamiento de vía, respetando los requisitos establecidos en esta sección en cuanto a la zona de aplicación de dicha condición.

2.7.2.-Zona Neutra

2.7.2.1.-A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio de la zona neutra efectiva (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información (en un grupo de balizas enlazado con reacción de freno de servicio, que puede ser de una sola baliza):

2.7.2.1.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo de la zona neutra efectiva (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

2.7.2.1.2.- Condición de vía "Zona neutra: abrir el disyuntor", para ejecutarse a una distancia de aproximadamente 70 m antes de la zona neutra efectiva (vano anterior) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de apertura de disyuntor y la apertura efectiva del disyuntor, es decir, que el disyuntor está abierto en el punto de ejecución enviado por la vía.

2.7.2.1.3.- Mensaje de texto de aproximación a zona neutra, con las características indicadas en la sección 2.8.2.2.-

2.7.2.2.-El grupo de balizas más próximo al inicio de la zona neutra efectiva (el grupo puede ser de una sola baliza), se situará a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 11 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo. Se elegirá el grupo de balizas más cercano a la distancia que se obtenga del cálculo indicado, con el objetivo de que el tren no se queda en la zona neutra en caso de frenado por pérdida del grupo de balizas.

2.7.2.3.-El grupo de balizas más próximo al inicio de la zona neutra efectiva enviará la siguiente información (estará enlazado con reacción de freno de servicio):

2.7.2.3.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución inmediata (a distancia igual a 0) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

2.7.2.3.2.- Condición de vía "Zona neutra: abrir disyuntor", con ejecución a una distancia de 70 m antes de la zona neutra efectiva (vano anterior) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

2.7.2.3.3.- Mensaje de texto de llegada a zona neutra, con las características indicadas en 2.8.2.3.-.

2.7.2.4.-La información mencionada en el apartado 2.7.2.2 se enviará también en los siguientes puntos:

2.7.2.4.1.- En el grupo de balizas de señal, si ésta se encuentra situada a una distancia de la zona neutra menor a la que recorre el tren durante 11 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo y si su información asociada da un MA que permite el paso a modo FS.

2.7.2.4.2.- En un grupo de balizas a la salida de la estación, si existe una estación comercial a distancia al inicio de la zona neutra efectiva menor que la distancia de frenado de servicio y mayor que la que recorre el tren durante 11 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo.

2.7.3.-Túnel

2.7.3.1.-La información relacionada con la condición de vía "túnel" solamente se enviará para túneles de longitud superior a 200 m.

2.7.3.2.-Cuando la distancia entre dos túneles sea inferior a 500 m, se considerará como un solo túnel.

2.7.3.3.-A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del túnel (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

2.7.3.3.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo del túnel (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del túnel.

2.7.3.3.2.- Condición de vía "No parar: túnel", para ejecutarse desde el principio del túnel hasta el final del túnel.

2.7.3.3.3.- Condición de vía "Cerrar trampillas", para comenzar a ejecutarse 200 m antes del inicio del túnel y se mantiene hasta que todo el tren haya salido del túnel más una distancia equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de paso por el túnel. La ejecución de esta condición se mantendrá en túneles con separación menor o igual a 1500 m.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de cerrar trampillas y el cierre efectivo de las mismas, es decir, que las trampillas están cerradas en el punto de ejecución enviado por la vía.

2.7.3.3.4.- Mensaje de texto de anuncio de túnel, con las características indicadas en 2.8.3.-.

2.7.3.4.-Si existe una estación comercial a distancia menor que la distancia de frenado de servicio al inicio del túnel, la información referente a la condición de vía "túnel" se enviará también en un grupo de balizas a la salida de la estación (requisitos 2.7.3.3.1.- a 2.7.3.3.3.-)

2.7.3.5.-El tratamiento específico de los túneles de cercanías vendrá condicionado por los requisitos que establezcan en cada caso los análisis de seguridad y protección civil correspondientes. La gestión de las trampillas no aplica en este caso. Las zonas de paradas comerciales se considerarán como estación (considerando como tales los andenes más la longitud completa del tren a ambos lados) y por tanto no se considerarán como túnel. El resto de zonas se considerarán túnel.

2.7.4.-Viaducto

2.7.4.1.-La información relacionada con la condición de vía "viaducto" solamente se enviará para estructuras de longitud superior a 200 m. En líneas convencionales esta longitud puede ser menor en función de los trenes que circulen por ellas.

2.7.4.2.-A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del viaducto (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

2.7.4.2.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo del viaducto (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del viaducto.

2.7.4.2.2.- Condición de vía "No parar: puente", para ejecutarse desde el principio del viaducto hasta el final del viaducto.

2.7.4.2.3.- Mensaje de texto de anuncio de viaducto, con las características indicadas en 2.8.4.-.

2.7.5.-Cierre de trampillas

2.7.5.1.-Además de lo indicado para los túneles en el punto 2.7.3.3.3.-, la información relacionada con la condición de vía "cerrar trampillas" se enviará cuando exista un tramo de vía en el que precise del cierre de trampillas.

2.7.5.2.-En el grupo de balizas más próximo al inicio de la zona donde se deben cerrar trampillas, y a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo, se enviará la condición de vía "cerrar trampillas" para ejecutarse en el punto donde se necesita que las trampillas estén cerradas y con una longitud igual a la zona afectada.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de cerrar trampillas y el cierre efectivo de las mismas, es decir, que las trampillas están cerradas en el punto de ejecución enviado por la vía.

2.7.6.-Grandes masas metálicas

2.7.6.1.-La información relacionada con la condición de vía "grandes masas metálicas" se enviará cuando existan objetos metálicos en la vía que excedan las dimensiones especificadas en el documento Subset-036, sección 6.5.2.

2.7.6.2.-En el grupo de balizas más próximo al inicio de las masas metálicas, y a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo, se enviará la condición de vía "grandes masas metálicas", para que se ejecute en el punto del inicio de la localización de la masa metálica, durante una longitud igual a la longitud que ocupe la masa metálica.

2.7.6.3.-No existirán balizas en la zona definida como "zona de grandes masas metálicas".

2.7.7.-Zona de cambio de tensión

2.7.7.1.-A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio de la zona de cambio de tensión (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información (en un grupo de balizas enlazado con reacción de freno de servicio, que puede ser de una sola baliza):

2.7.7.1.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo de la zona de cambio de tensión (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el final de la zona de cambio de tensión.

2.7.7.1.2.- Condición de vía "Zona neutra: Bajar pantógrafo", para ejecutarse a una distancia de aproximadamente 30 m antes de la zona de cambio de tensión y se mantiene hasta el final de la zona de cambio de tensión.

Nota: El valor de 30 m es orientativo, y debe concretarse en cada proyecto específico. Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de bajada del pantógrafo y la bajada efectiva del mismo, es decir, que el pantógrafo está bajado en el punto de ejecución enviado por la vía.

2.7.7.1.3.- Mensaje de texto de aproximación a zona de cambio de tensión, con las características indicadas en la sección 2.8.12.2.-.

2.7.7.2.-El grupo de balizas más próximo al inicio de la zona de cambio de tensión (el grupo puede ser de una sola baliza), se situará a una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 17 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo. Se elegirá el grupo de balizas más cercano a la distancia que se obtenga del cálculo indicado, con el objetivo de que el tren no se queda en la zona de cambio de tensión en caso de frenado por pérdida del grupo de balizas.

2.7.7.3.-El grupo de balizas más próximo al inicio de la zona de cambio de tensión enviará la siguiente información (estará enlazado con reacción de freno de servicio):

2.7.7.3.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución inmediata (a distancia igual a 0) y se mantiene hasta el final de la zona de cambio de tensión.

2.7.7.3.2.- Condición de vía "Zona neutra: Bajar pantógrafo", para ejecutarse a una distancia de aproximadamente 30 m antes de la zona de cambio de tensión y se mantiene hasta el final de la zona de cambio de tensión.

Nota: El valor de 30 m es orientativo, y debe concretarse en cada proyecto específico.

2.7.7.3.3.- Mensaje de texto de llegada a zona de cambio de tensión, con las características indicadas en 2.8.12.3.-

2.7.7.4.-La información mencionada en el apartado 2.7.7.3.- se enviará también en los siguientes puntos:

2.7.7.4.1.- En el grupo de balizas de señal, si ésta se encuentra situada a una distancia de la zona de cambio de tensión menor a la que recorre el tren durante 17 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo y si su información asociada da un MA que permite el paso a modo FS.

2.7.7.4.2.- En un grupo de balizas a la salida de la estación, si existe una estación comercial a distancia al inicio de la zona de cambio de tensión menor que la distancia de frenado de servicio y mayor que la que recorre el tren durante 17 segundos a la velocidad de circulación de ese tramo.

2.8.-MENSAJES DE TEXTO. POSICIÓN GEOGRÁFICA. BIFURCACIONES

2.8.1.-Mensajes de texto

2.8.1.1.-Salvo que se indique lo contrario en los puntos que siguen, la condición de entrada del mensaje al DMI será la distancia desde el grupo de balizas que da el paquete #72 hasta 1.000 m antes del inicio de la condición de vía a la cual corresponde el mensaje de texto. No se utilizará el paquete #76 para enviar mensajes de texto.

2.8.1.2.-Se impondrá una única condición de salida y la variable Q_TEXTDISPLAY tendrá valor 0.

2.8.1.3.-La variable M_MODETEXTDISPLAY tomará siempre el valor 15 y la variable M_LEVELTEXTDISPLAY tomará el valor 5.

2.8.1.4.-Cuando la condición de salida del mensaje de texto sea una distancia, la variable T_TEXTDISPLAY, tomará el valor 1023.

2.8.1.5.-Cuando la condición de salida del mensaje de texto sea un tiempo, la variable L_TEXTDISPLAY tomará el valor 32767.

2.8.1.6.-Los mensajes de texto no requerirán reconocimiento del maquinista.

2.8.1.7.-Eliminado.

2.8.1.8.-Los mensajes de texto que tengan distancia como condición de salida tendrán a su vez distancia como condición de entrada.

2.8.1.9.-Para el cálculo de las distancias de frenado se utilizarán los requerimientos mínimos de frenado exigidos al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.2).

2.8.2.-Mensajes de texto asociados a zonas neutras

2.8.2.1.-Se enviarán mensajes de texto de aproximación y de llegada a la zona neutra.

2.8.2.2.-Mensaje de Aproximación a Zona Neutra:

2.8.2.2.1.- El texto mostrado será "Aproximación a Zona Neutra".

2.8.2.2.2.- La condición de entrada del mensaje se dará por distancia. El mensaje se empezará a mostrar a partir de "de" (de = distancia de frenado de emergencia al inicio de la zona neutra efectiva a la velocidad máxima del tramo).

2.8.2.2.3.- La condición de salida del mensaje del DMI será que transcurra un tiempo de 15 segundos.

2.8.2.3.-Mensaje de Llegada a Zona Neutra:

2.8.2.3.1.- El texto mostrado será "Llegada a Zona Neutra".

2.8.2.3.2.- La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse al comienzo de la Zona Neutra efectiva.

2.8.2.4.-Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.3.-Mensajes de texto asociados a túneles

2.8.3.1.-El texto mostrado será "Túnel PK XXX,X L YYY m" o "Túnel PK XXX,X L YY,Y Km"; el primero se utilizará para longitudes hasta 999 m y el segundo para longitudes a partir de 1000 m. El PK se mostrará en Km con un decimal.

2.8.3.2.-La condición de salida del mensaje del DMI será por distancia. El mensaje dejará de mostrarse cuando el tren haya salido del túnel.

2.8.3.3.-Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.4.-Mensajes de texto asociados a viaductos y puentes

2.8.4.1.-Se tratarán de la misma forma en lo relacionado a mensajes de texto, puentes y viaductos.

2.8.4.2.-El texto mostrado será "Puente PK XXX,X L YYY m" o "Puente PK XXX,X L YY,Y Km"; el primero se utilizará para longitudes hasta 999 m y el segundo para longitudes a partir de 1000 m. El PK se mostrará en Km con un decimal.

2.8.4.3.-La condición de salida del mensaje del DMI será por distancia. El mensaje dejará de mostrarse cuando el tren haya salido del viaducto.

2.8.4.4.-Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.5.-Mensajes de texto asociados a estación / apeadero

2.8.5.1.-Se enviará para anunciar la aproximación a una estación comercial o un apeadero.

2.8.5.2.-El texto mostrado será "Próx. Estación XXXXXX" / "Próx. Apeadero XXXXXX", siendo XXXXXX el nombre de la estación / apeadero.

2.8.5.3.-Para estaciones, la condición de entrada del mensaje al DMI se dará por distancia. El mensaje se mostrará a una distancia de 5 km de la estación (en líneas convencionales se mostrará al paso por la señal anterior a la entrada de la estación).

2.8.5.3.1.- Para apeaderos, la condición de entrada del mensaje al DMI se dará por distancia. El mensaje se mostrará al paso por el cartelón de proximidad FI15B (Ref. [4]) del apeadero.

2.8.5.4.-Para estaciones, la condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje se dejará de mostrar cuando se recorra una distancia correspondiente a la señal de salida más alejada de la estación.

2.8.5.4.1.- Para apeaderos, la condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje se dejará de mostrar cuando el morro del tren alcance el final del andén del apeadero + 100 metros.

2.8.5.5.-Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.6.-Mensajes de texto asociados al cambiador de ancho

2.8.6.1.-La condición de entrada del mensaje al DMI se dará por distancia. Se enviará el mensaje a todos los trenes que se dirijan al cambiador, normalmente se enviará en la última señal antes de la zona de maniobras previa al desvío, de modo que se reciba siempre antes de entrar en la bifurcación del cambiador.

2.8.6.2.-El texto mostrado será "Cambiador de Ancho".

2.8.6.3.-La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse en el punto de inicio del cambiador.

2.8.6.4.-Los mensajes de texto serán de clase auxiliar (Q_TEXTCLASS = 00).

2.8.7.-Mensajes de texto asociados al paso por seccionamiento de aire de la línea de contacto

2.8.7.1.-Se enviará cuando el tren se aproxime a un seccionamiento de la línea de contacto, 200 m antes de la correspondiente señalización de vía.

2.8.7.2.-Los textos a mostrar estarán alineados con la información ofrecida por los cartelones en vía.

2.8.7.2.1.- En el caso de que la señal indicadora para la tracción eléctrica sea la FI14C (según el catálogo de señales (Ref. [04]), el texto mostrado será "Seccionamiento de lámina".

2.8.7.2.2.- En el caso de que la señal indicadora para la tracción eléctrica sea la FI14C FI14D (según el catálogo de señales (Ref. [04]), el texto mostrado será "Aislador de sección".

2.8.7.3.-La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse a una distancia de 200 m después del punto donde finaliza la zona de seccionamiento de la línea de contacto más la longitud del tren.

2.8.7.4.-Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.8.-Mensajes de texto asociados a fallo de elementos de vía

2.8.8.1.-No se enviará mensaje de texto alguno en caso de fallo de baliza o de controlador de baliza conmutable (LEU).

2.8.9.-Mensajes de texto asociados al paso a nivel

En estudio.

2.8.10.-Posición geográfica

2.8.10.1.-El paquete será válido para ambas direcciones (Q_DIR = Both directions). En el caso de las bifurcaciones donde se producen saltos en la kilometración, el paquete podrá aplicar solamente en una dirección.

2.8.10.2.-El paquete se enviará periódicamente para la relocalización del tren a intervalos de como máximo 10 km. Se enviará también en los puntos donde haya cambios de kilometración.

2.8.10.3.-Se enviará siempre un paquete de posición geográfica a la salida de las estaciones. En caso de que sea posible, se enviará en todas las señales de salida. En caso de que no haya espacio disponible, se podrá enviar en el siguiente grupo de balizas que se encuentre en la vía, siempre que esté como máximo a 2 km de distancia de la señal de salida.

2.8.10.4.-En los casos en que un grupo de balizas envíe información geográfica sobre un punto kilométrico a una distancia dada, no podrá haber una bifurcación en dicha distancia.

2.8.11.-Bifurcaciones

2.8.11.1.-La información sobre la ruta establecida para el tren en la bifurcación se enviará mediante mensajes de texto (paquete #72).

2.8.11.2.-Se incluirá dicho mensaje de texto en el grupo de balizas de píe de señal de la estación anterior a la bifurcación que se encuentre a una distancia a la bifurcación superior a la distancia de frenado (ver Anejo 5, apartado 3.2) del tren circulando a la velocidad máxima de la línea

2.8.11.3.-Además, se enviará un segundo mensaje de texto en la señal inmediatamente anterior a la señal que protege la bifurcación (excepción hecha del caso en que ambas señales coincidan, en cuyo caso solo se enviará un mensaje).

2.8.11.4.-Los mensajes solo se enviará cuando al paso por dichos grupos de balizas, la MA correspondiente a la ruta establecida vaya más allá de la bifurcación.

2.8.11.5.-La condición inicial del mensaje de texto será inmediata.

2.8.11.6.-La condición final de los mensajes de texto será:

2.8.11.6.1.-Para el mensaje del requisito 2.8.11.2, cuando el tren llegue al BG de la señal anterior a la señal que protege la bifurcación. Para líneas equipadas únicamente con N2, el mensaje de texto se configurará de forma que se deje de mostrar al paso por esta señal.

2.8.11.6.2.-Para el mensaje del requisito 2.8.11.3, cuando el tren llegue a la señal que protege la bifurcación.

2.8.11.7.-Los mensajes no llevarán asociado reconocimiento.

2.8.11.8.-Los mensajes se presentarán en cualquier nivel.

2.8.11.9.-Los mensajes solo se presentarán si el tren circula en full supervision (FS).

2.8.11.10.-El texto de los mensajes será: Dir Destino, siendo Destino el nombre de la población asociada a cada dirección de la bifurcación (p.e. Dir Valencia, Dir Albacete).

2.8.11.11.-Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.12.-Mensajes de texto asociados a zonas de cambio de tensión

2.8.12.1.-Se enviarán mensajes de texto de aproximación y de llegada a la zona de cambio de tensión.

2.8.12.2.-Mensaje de Aproximación a zona de cambio de tensión:

2.8.12.2.1.-El texto mostrado será "Aproximación a Zona de Cambio de Tensión".

2.8.12.2.2.-La condición de entrada del mensaje se dará por distancia. El mensaje se empezará a mostrar a partir de "de" (de = distancia de frenado de emergencia al inicio de la zona de cambio de tensión a la velocidad máxima del tramo).

2.8.12.2.3.-La condición de salida del mensaje del DMI será que transcurra un tiempo de 15 segundos.

2.8.12.3.-Mensaje de Llegada a zona de cambio de tensión:

2.8.12.3.1.-El texto mostrado será "Llegada a Zona de Cambio de Tensión".

2.8.12.3.2.-La condición de salida del mensaje del DMI se dará por distancia. El mensaje dejará de mostrarse al comienzo de la zona de cambio de tensión.

2.8.12.4.-Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.13.-Mensajes de texto asociados a Parada Tracción Eléctrica

2.8.13.1.-Se enviarán mensajes de texto de aproximación al cartelón FI14A (Parada tracción eléctrica).

2.8.13.2.-Mensaje de Aproximación a punto de Parada tracción eléctrica:

2.8.13.2.1.-El texto mostrado será "ALTO TRACCIÓN ELECTRICA".

2.8.13.2.2.-La condición de entrada del mensaje se dará por distancia. El mensaje se empezará a mostrar a partir de "de" (de = distancia de frenado de emergencia al punto de Parada de Tracción Eléctrica, a la velocidad máxima del tramo).

2.8.13.2.3.-La condición de salida del mensaje del DMI por distancia, dejando de mostrarse cuando el tren pasa a la altura del cartelón F14A.

2.8.13.2.4.-El mensaje de texto será de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

2.8.13.2.5.-El mensaje de texto no requerirá reconocimiento (Q_TEXTCONFIRM=00).

2.9.-SITUACIONES DEGRADADAS

2.9.1.1.-Fallo baliza: Se considera fallo de baliza, cuando o bien falla el propio elemento baliza (detectable por la propia baliza) o bien, falla la conexión de la baliza con el elemento que le envía el telegrama (LEU ó Balise Driver), o bien falla el propio LEU.

2.9.1.2.-En el caso de que se produzca un fallo de baliza, se enviará el telegrama por defecto según se define a continuación:

2.9.1.2.1.- Las balizas fijas que constituyan un grupo de una baliza no tendrán telegrama por defecto.

2.9.1.2.2.- En el resto de balizas se programará un telegrama por defecto que contenga el paquete #254.

2.9.1.2.3.- Los LEU's enviarán a las balizas dicho telegrama por defecto cuando no puedan enviar los telegramas nominales debido a una situación degradada, como por ejemplo el fallo de elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's.

2.9.1.2.4.- Tanto en el telegrama por defecto de la baliza como en el que envíe el LEU, el valor de la variable M_MCOUNT será 254.

2.9.1.2.5.- No se asignará el valor 254 a la variable M_MCOUNT salvo en los telegramas por defecto.

2.9.1.2.6.- La variable Q_DIR del paquete #254 tendrá el mismo valor que el que tiene para la información que transmite la baliza en funcionamiento no degradado. Si la baliza transmite información para ambas direcciones, la variable Q_DIR del paquete #254 tendrá el valor correspondiente a ambas direcciones.

2.9.1.3.-El fallo de los LEU's, de los elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's tendrá una indicación asociada en el PCE/PLE.

2.9.1.4.-El fallo de los LEU's, de los elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's se transmitirá al sistema de ayuda al mantenimiento.

2.9.1.5.-El fallo de los elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's tendrá un impacto en la explotación del sistema ERTMS que depende de la arquitectura específica en cada caso. Se deberá minimizar en la medida de lo posible dicho impacto manteniendo el nivel de seguridad requerido.

2.10.-FUSIÓN DE LAS SEÑALES

2.10.1.1.-Cuando los LEU's tomen la información directamente de la señal lateral luminosa, transmitirán una autorización de movimiento correspondiente al aspecto de la señal, tanto en las situaciones nominales como en situaciones degradadas de fusión de focos o pantallas alfanuméricas.

2.10.1.2.-Cuando los LEU's reciban la información del enclavamiento, transmitirán una autorización de movimiento correspondiente a la ruta establecida y asegurada por el enclavamiento.

2.10.1.3.-Cuando por fusión de algún foco la señal pase a rojo o quede apagada, el ERTMS establecerá el EoA en dicha señal, con la velocidad de liberación que corresponda.

2.10.1.4.-Si la fusión de alguno de los focos provoca que la señal presente uno de los aspectos enumerados en el requisito 2.5.4.1 para trenes que circulen con señalización lateral luminosa, el LEU transmitirá además los paquetes #137 ("Stop if in SR con Q_SRSTOP = 0") y #132 ("Danger for SH con Q_ASPECT = 0").

2.11.-PASOS A NIVEL EN NIVEL 1

En estudio.

2.12.-OTRAS FUNCIONALIDADES

2.12.1.1.-No se empleará la funcionalidad de Reversing.

2.12.1.2.-No se deberá emplear la funcionalidad de incompatibilidad de ruta ('route suitability')

2.12.1.3.-No se deberá emplear la funcionalidad de reposicionamiento.

2.12.1.4.-No se deberán incluir paquetes no existentes en la versión 2.2.2, salvo los indicados expresamente por Adif o los recogidos en este documento.

Nota: Esta regla es de aplicación mientras que circulen equipos embarcados 2.2.2 en la red de Adif".

3.- FUNCIONALIDAD Y REGLAS DE INGENIERÍA ERTMS NIVEL 2

3.1.-UBICACIÓN DE BALIZAS

3.1.1.1.-Eliminado.

3.1.1.2.-Las balizas de una instalación ERTMS Nivel 2 se ubicarán siguiendo los siguientes criterios:

3.1.1.2.1.- Se ubicarán las balizas de relocalización necesarias para que en el trayecto la distancia máxima sea de 1.500 m entre ellas.

3.1.1.2.2.- El RBC admitirá el error odométrico resultante de la pérdida de una baliza de relocalización. Con respecto al error odométrico ver apartado 5.3.1.1 del subset 41 - Performance Requirements for Interoperability.

3.1.1.2.3.- Se ubicarán las balizas a 250 m del límite de un cantón entre señales (luminosas o virtuales).

3.1.1.2.4.- Se instalarán grupos de balizas de pie de señal en las señales absolutas para proporcionar la siguiente información:

3.1.1.2.4.1.- Se programará el paquete #137 ("Stop if in SR" con Q_SRSTOP = 0) en las balizas del grupo de pie de señal siempre y cuando éstas presenten los siguientes aspectos:

- Aspectos Rojo [FF7A] y Rojo Permisivo [FF7B].
- Aspecto Rojo Azul Fijo [FF7C].
- Aspecto Rojo Blanco Fijo [FF8B].

3.1.1.2.4.2.- Asimismo, cuando las señales no presenten aspecto Rojo/Blanco fijo [FF8B], las balizas del grupo de señal enviarán la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras ("Paquete #132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0").

3.1.1.2.4.3.- Cuando la señal muestre aspecto de parada (Rojo [FF7A] o Rojo Permisivo [FF7B]), el grupo de balizas enviará la LTV acorde a la velocidad más restrictiva de paso por los desvíos (siempre que sea inferior al valor nacional de SR) que se encuentren detrás de la señal que ordena parada hasta la siguiente señal y con una longitud que cubra hasta el último desvío existente entre ambas señales.

Se aplicará también este requisito cuando la señal proteja cambiadores de hilo.

3.1.1.2.5.- En los puntos habituales de inicio de misión, se ubicará un grupo de dos balizas de forma que el tren reporte la posición dentro de la distancia de confianza del RBC y obtenga una MA de FS.

3.1.1.2.6.- Las señales de retroceso deberán equiparse con balizas ERTMS.

3.1.1.2.7.- Las señales de maniobra deberán equiparse con balizas ERTMS.

3.1.1.2.8.- Los grupos de balizas para la transición entre RBCs, se situarán en la frontera entre RBCs. A ambos lados de la frontera en el caso de vía banalizada y estarán formados por un grupo de al menos dos balizas.

3.1.1.2.9.- Los grupos de balizas que anuncian la transición entre RBCs incluirán en el paquete #42 variable Q_SLEEPSESSION = 0.

3.1.1.2.10.- En el caso de anunciar la transición entre RBC (paquete#131) por medio de un grupo de balizas, se programará la variable Q_SLEEPSESSION con el valor 0.

3.1.1.3.- El punto de información de anuncio de transición a Nivel 2 y de inicio de sesión seguirá los siguientes criterios:

3.1.1.3.1.- Estará compuesto por un grupo de dos balizas.

3.1.1.3.2.- Se ubicará en zonas con cobertura de la red GSM-R.

3.1.1.3.3.- Se ubicará a una distancia suficiente para realizar la conexión con el RBC en un tiempo de 40 s, circulando a la velocidad máxima de la línea en el punto de transición.

3.1.1.3.4.- Los paquetes #42 que se envíen en este caso o en las transiciones de recuperación tendrán la variable Q_SLEEPSESSION = 0.

3.1.1.4.-El punto de información de orden de transición seguirá los siguientes criterios:

3.1.1.4.1.- Estará compuesto por un grupo de dos balizas.

3.1.1.4.2.- Se ubicará en el punto donde se produce el cambio de nivel.

3.1.1.5.-La asignación del valor de la variable NID_C para cada línea se le debe solicitar explícitamente a Adif.

3.1.1.6.-El error máximo admisible de posicionamiento de balizas será de un 1%. Se asignará a la variable Q_LOCAC para cada distancia entre grupos de balizas el valor concreto del error de posicionamiento (en metros redondeado al alza), excepto el caso 3.1.1.6.1, en el que se exige una precisión mayor.

3.1.1.6.1.- El error de localización entre los dos primeros grupos de balizas anteriores al EoA en el sentido de la marcha será siempre inferior o igual a 2 metros.

3.1.1.7.-Eliminado.

3.1.1.8.-La distancia entre balizas será la mínima posible en función del cuadro de velocidades máximas y las condiciones de instalación en vía y cumpliendo con los requisitos del "Subset - 040 Dimensioning and Engineering rules".

3.1.1.9.-La distancia entre balizas de diferentes grupos de balizas será como mínimo de 15 m.

3.1.1.10.-En el caso de instalación del sistema ASFA, en los BGs de pie de señal las balizas ERTMS se ubicarán antes de la baliza ASFA para el sentido de la marcha.

3.1.2.-Identificación de Eurobalizas (NID_BG)

3.1.2.1.-El criterio general de asignación de NID_BG, es emplear 4 dígitos para cada grupo de balizas, donde los 2 primeros identifican la estación y los 2 últimos actuarán como contador de balizas. En el caso de que el identificador de la estación superara el número cien, se utilizarán 5 dígitos hasta el límite de la variable.

3.1.2.2.-Cuando se llegue a la frontera entre dos estaciones, se aumentarán los dos primeros dígitos en una unidad, es decir, en la primera estación todos los NID_BG empezarán con 01, en la siguiente con 02, la siguiente con 03, y así sucesivamente. En el caso de estaciones muy grandes donde haya más de 100 BGs, se asignarán varios identificadores correlativos para la misma.

- 3.1.2.3.-Los dos últimos dígitos actuarán como contador de Eurobalizas, de 2 en 2, según los criterios arriba indicados. Es decir, si tomamos como ejemplo la vía 2, en sentido creciente, las balizas se numerarán como 0100, 0102, 0104, 0106... y así hasta llegar a la frontera con la instalación colateral, donde se comenzará con 0200, 0202, 0204.
- 3.1.2.4.-Las Eurobalizas instaladas en vías de numeración pares, se identificarán con NID_BG par.
- 3.1.2.5.-Las Eurobalizas instaladas en vías de numeración impares, se identificarán con NID_BG impar.
- 3.1.2.6.-Los identificadores NID_BG, tomarán valores que serán crecientes en sentido de la kilometración, independientemente del sentido en que se recorra la baliza (nominal o reverse).

3.2.-OBTENCIÓN DE LA MA

- 3.2.1.1.-No se empleará la función de Petición de confirmación de vía libre TAF (Track Ahead Free).
- 3.2.1.2.-Se empleará la funcionalidad de distancia por delante del tren confirmada como libre, definida a continuación.
- 3.2.1.2.1.- Se define una distancia de confianza antes del inicio de la ruta donde el equipo embarcado debe reportar su posición al RBC para que este le conceda un MA de FS de Nivel 2.
- 3.2.1.2.2.- Para trenes en Nivel 2 en modo SR u OS:
- (i) En líneas de Alta Velocidad tiene una longitud de 50 m.
 - (ii) En líneas convencionales está longitud será de 50 m.
- 3.2.1.2.3.- Eliminado.
- 3.2.1.2.4.- Eliminado.
- 3.2.1.3.-Las condiciones para la obtención de MA en nivel 2 en los modos UN y los correspondientes al STM nacional o europeo, están definidas en la sección correspondiente sobre transiciones de nivel.
- 3.2.1.4.-Puntos de entrada en FS N2: Siempre que las condiciones de señalización lo permitan se podrá recibir una MA de FS N2 en cualquier señal absoluta, permisiva o pantalla de N2.

3.3.-DESCRIPCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE MOVIMIENTO

3.3.1.-Final de la Autorización de Movimiento (EoA) y Velocidad de Liberación

- 3.3.1.1.-Como norma general, las autorizaciones de movimiento de Nivel 2 no tendrán velocidad de liberación y el EoA se situará en la señal. En las toperas se seguirá el criterio del Nivel 1 (ver 2.4.2.2.-).

3.3.1.2.-En casos particulares en los que el espacio para el estacionamiento sea especialmente reducido y la velocidad de estacionamiento o aproximación a la señal con la regla del requisito anterior resulte especialmente pequeña, se podrá enviar un valor de velocidad de liberación. Estos casos especiales se definirán en el Programa de Explotación.

3.3.1.3.-En el caso de existir velocidad de liberación, el EoA se situará en la señal y el valor de la velocidad de liberación será establecido según los criterios recogidos en el apartado 2.4.4.-.

3.3.1.4.-Para todos los MA se definirá el valor de la velocidad de liberación y la distancia al DP, aunque éstas sean nulas. (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2)

3.3.2.-Punto de peligro

3.3.2.1.-Eliminado.

3.3.3.-Temporizadores

3.3.3.1.-Eliminado.

3.3.4.-Longitud de la autorización de movimiento

3.3.4.1.-El RBC será capaz de enviar la autoridad de movimiento con la longitud necesaria de forma que el tren no entre en curva de frenado innecesaria para la velocidad de circulación máxima de la línea teniendo en cuenta las prestaciones mínimas exigidas al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.3).

3.3.5.-Renovación de la autorización de movimiento

3.3.5.1.-El RBC definirá los parámetros de petición de MA enviados en el inicio de sesión, de forma que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria.

3.3.5.2.-El RBC enviará los parámetros de petición de MA cuando el tren reporte un cambio a un modo que requiera dichos parámetros.

3.3.6.-Recorte de la autorización de movimiento

3.3.6.1.-Ante el cierre de una señal (luminosa o virtual), el RBC enviará una Parada de Emergencia Condicional.

3.3.6.2.-Cuando el cierre de una señal sea provocado por una razón distinta a la ocupación de CV por secuencia de paso de tren, y el EVC rechace la parada emergencia condicional, el RBC enviará una parada de emergencia incondicional.

3.3.6.3.-El RBC revocará la Parada de emergencia condicional inmediatamente después de recibir la respuesta del EVC.

3.3.7.-Valores Nacionales

- 3.3.7.1.-Se utilizarán los valores nacionales definidos por la AESF.
- 3.3.7.2.-El RBC enviará los valores nacionales al tren en el inicio de sesión, una vez que el tren esté localizado. Para un tren que inicia misión sin estar localizado, el RBC no enviará los valores nacionales hasta que reciba un reporte de posición del tren indicando que está localizado.
- 3.3.7.3.-En todos los grupos de balizas que ordenen la transición inmediata desde cualquier nivel a N2 (paquete #41) se programará siempre el paquete #3 con los Valores Nacionales de la línea.
- 3.3.7.4.-Adicionalmente se enviarán los valores nacionales por baliza como mínimo en las entradas a la línea, incluyendo talleres y bases de mantenimiento y en las señales de salida de todas las estaciones comerciales.
- 3.3.7.5.-Todos los BG pertenecientes a una misma línea (considerada ésta desde el punto de vista del CVM) deberán programarse con el mismo NID_C.

3.3.8.-Perfil de gradientes

- 3.3.8.1.-Se utilizarán las iteraciones de gradiente necesarias para minimizar la longitud de MA necesaria para que el tren no entre en ningún caso en curva de frenado innecesaria circulando a la velocidad máxima de la línea.
- 3.3.8.2.-La información de gradiente debe cubrir al menos hasta el DP definido en el MA (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).
- 3.3.8.3.-En la programación del paquete #21 se utilizarán tantas iteraciones (hasta el límite marcado en el SS-040) como sean necesarias para albergar los gradientes reales de la vía.
- 3.3.8.4.-No se programará en el paquete#21 ningún valor de gradiente ficticio menor (teniendo en cuenta el signo) a cualquiera de los que existan desde la posición del punto de información hasta el DP.

3.3.9.-Perfiles Estáticos de Velocidad (SSP) y categorías de tren

- 3.3.9.1.-Eliminado.
- 3.3.9.2.-En N2 se emplearán las mismas categorías definidas en el apartado de Nivel 1 (punto 2.4.7.2.-).
- 3.3.9.3.-La información de SSP debe cubrir al menos hasta el DP definido en el MA (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).

3.3.10.-Información de Enlace

- 3.3.10.1.-Se recomienda enlazar en ambos sentidos todos los grupos de balizas y será de obligado cumplimiento el enlace de todos los grupos en líneas equipadas únicamente con Nivel 2.
- 3.3.10.2.-La reacción de enlace solo se programará como freno de servicio en las balizas que contengan información relevante para su sentido en Nivel 2.

3.3.10.2.1.-Como mínimo, se considera información relevante para Nivel 2 la información relativa a las transiciones de nivel y al de grandes masas metálicas.

3.3.10.2.2.-La reacción de TRAIN Trip se programará en los casos específicos en los que se considere necesario, aportando la justificación correspondiente.

3.3.10.3.-El resto de las balizas se enlazaran sin reacción.

3.3.10.4.-El número de iteraciones a enviar como información de enlace no superará los 15 grupos de Eurobalizas (para asegurar la compatibilidad con equipos embarcados 2.2.2).

3.3.11.-Mensajes de parada de Emergencia

3.3.11.1.-Será posible el envío de mensajes de parada de emergencia a los trenes en función de alarmas de detectores externos.

3.3.11.2.-Se enviará un mensaje de parada de emergencia incondicional al tren al realizar una disolución de emergencia de una ruta con el tren dentro de la misma (DEI). Se aplicará la misma reacción si se produce una pérdida de comprobación de algún desvío de la ruta en la que se encuentra el tren.

3.3.12.-Otra funcionalidad (SH, SR)

3.3.12.1.-No se empleará la funcionalidad de lista de balizas para zona de maniobras.

3.3.12.2.-La autorización para circular en modo SR (mensaje 2) establecerá una distancia infinita ($D_{SR} = 32767$) y no utilizará la lista de balizas en SR (paquete #63).

3.3.12.3.-No se empleará la funcionalidad de Reversing.

3.3.13.-Otras funcionalidades

3.3.13.1.-No se deberá emplear la funcionalidad de incompatibilidad de ruta ('route suitability')

3.4.-MODOS Y FUNCIONES

3.4.1.-Maniobras (SH)

3.4.1.1.-Eliminado.

3.4.1.2.-El RBC aceptará el modo SH en todos los casos en los que lo solicite el maquinista.

3.4.1.3.-Eliminado.

3.4.1.4.-Eliminado.

3.4.1.5.-El sistema ERTMS de vía protegerá el límite de la zona de maniobras mediante balizas de límite de maniobras (se procurará utilizar alguna de las balizas existentes para implementar esta funcionalidad).

- 3.4.1.6.-La baliza del límite de maniobras enviará la información de parar si el tren está circulando en modo maniobras ("Paquete #132 - Danger for SH con Q_ASPECT = 0"). Si el grupo de balizas del límite de maniobras es una baliza simple, esta información será válida para ambos sentidos; si dicho grupo tiene varias balizas, la información aplicará cuando el tren abandona la zona de maniobras, pero no en sentido contrario.
- 3.4.1.7.-Los límites de la zona de maniobras serán los definidos en el programa de explotación del enclavamiento.
- 3.4.1.8.-No se enviará por vía el perfil de modo maniobras excepto en los casos que se requiera programar la continuación del movimiento por razones de explotación de acuerdo a la reglamentación vigente.

3.4.2.-Modo On-Sight (OS)

3.4.2.1.-Entrada en Modo OS:

- 3.4.2.1.1.- La transición a modo OS se realizará, en general, en una localización alejada (referida a la señal principal). Excepcionalmente, previa justificación, se podrá programar el perfil de modo inmediato cuando por motivos de operación así sea necesario (p.ej. para evitar recortes bruscos de velocidad).
- 3.4.2.1.2.- El RBC enviará junto con el MA un perfil de modo OS desde el punto de inicio hasta la señal final del movimiento.
- 3.4.2.1.3.- El punto de inicio estará a 25 m del comienzo del circuito de vía de estacionamiento. Las excepciones se detallarán en el programa de explotación.
- 3.4.2.1.4.- El valor de la variable L_ACKMAMODE será de 300 m.

3.4.2.2.-Salida del Modo OS:

- 3.4.2.2.1.- Si la señal final del movimiento OS dispone de una ruta de continuación en FS, cuando el EVC reporte una posición dentro del área de confianza el RBC enviará una MA de FS para la ruta de continuación, y seguirá enviando el perfil de modo OS hasta el final de la ruta inicial de OS.

3.4.3.-Modo Sleeping (SL)

- 3.4.3.1.-El RBC ordenará finalizar la sesión de un tren que se conecte en modo sleeping.

3.5.-LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD

- 3.5.1.1.-El operador del gestor de LTV introducirá la línea (en caso de que haya más de una gestionada por el mismo PCE), la vía y los Pk de Inicio y de fin de la zona a la que afecta la limitación, en los gestores de la línea. El sistema será capaz de introducir las LTVs necesarias, lo más ajustadas posibles a los pks de inicio y fin de las zonas introducidas.

La longitud de las LTVs será la mínima posible para cubrir, mediante la creación de varios bloques de LTVs contiguas si hiciera falta, la zona a proteger con resolución nunca superior al cantón entre señales absolutas.

En caso de que la longitud del cantón entre señales absolutas sea mayor de 6 kilómetros, se tomará la mitad de su longitud como dicho valor máximo.

En cualquier punto de la línea podrán coexistir diferentes LTVs superpuestas de forma que la imposición o eliminación de una no afecte a la otra

3.5.1.2.-Las LTV's se enviarán únicamente cuando el itinerario o ruta establecida incorpore la sección de vía en la que aplica dicha LTV.

3.5.1.3.-El RBC garantizará que el tren dispone de las LTV's al menos para la longitud de la MA que envíe.

3.5.1.4.-Salvo que se indique expresamente lo contrario, las limitaciones temporales de velocidad serán liberadas por cola.

3.5.1.5.-Todas las LTV's se deben anunciar con la suficiente distancia a su punto de aplicación, teniendo en cuenta las prestaciones mínimas exigidas al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.3).

3.5.1.6.-En las rutas con cambio de vía:

3.5.1.6.1.- Si la LTV está en la vía de origen, ésta se aplicará hasta que el tren libere el piquete de la primera aguja del escape con el que se realiza el cambio de vía.

3.5.1.6.2.- Si la LTV está en la vía destino, se aplicará desde el piquete de la aguja que da acceso a la vía.

3.5.1.7.-Eliminado.

3.5.1.8.-No se empleará la funcionalidad de gradiente por defecto en las LTV's.

3.5.1.9.-En las fronteras entre RBC, la gestión de identificativos de LTV's será coherente para no sobrescribirlas. (Gestionado desde el PCE o el RBC).

3.5.1.10.-La asignación de los identificadores de limitaciones temporales de velocidad (NID_TSR) se realizará de forma que los equipos embarcados no tengan en un momento determinado 2 LTV distintas, incluyendo las LTV no revocables, con el mismo identificador a bordo.

3.5.1.11.-Cuando la señal muestre aspecto Rojo [FF7A], el grupo de balizas enviará la LTV acorde a la velocidad más restrictiva de paso por los desvíos (siempre que sea inferior al valor nacional de SR) que se encuentren detrás de la señal que ordena parada hasta la siguiente señal y con una longitud que cubra hasta el último desvío existente entre ambas señales.

Se aplicará también este requisito cuando la señal proteja cambiadores de hilo.

3.5.1.12.-La LTV que se envíe en una señal en rojo deberá ser no revocable.

3.6.-CONDICIONES DE VÍA

3.6.1.-Requisitos Genéricos

- 3.6.1.1.-Para el cálculo de las distancias de frenado se utilizarán los requerimientos mínimos de frenado exigidos al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.2).
- 3.6.1.2.-Las condiciones de vía para el Nivel 2, exceptuando la de grandes masas metálicas, deben ser enviadas por el RBC.
- 3.6.1.3.-El RBC enviará las condiciones de vía en un mensaje junto con la autorización de movimiento, siempre que la longitud de ésta alcance una zona en la que se haya definido una condición de vía.
- 3.6.1.4.-Siempre que sea posible, el RBC enviará el último anuncio de las condiciones de vía de zona neutra, inhibición de freno y cierre de trampillas, al menos 11 segundos en el caso de zona neutra y 10 segundos en el resto de los casos, antes de que el tren llegue a la condición de vía correspondiente. (Ver apartados 4.2.4.7.1 y 4.2.4.7.2 del Subset 040 v2.3.0.)

3.6.2.-Zona neutra

- 3.6.2.1.-A partir de una distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio de la zona neutra efectiva (a velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:
 - 3.6.2.1.1.- Condición de vía "no parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo de la zona neutra efectiva (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.
 - 3.6.2.1.2.- Condición de vía "zona neutra: abrir disyuntor", para ejecutarse a una distancia de 70 m (vano anterior) antes de la zona neutra efectiva y se mantiene hasta el final de la zona neutra efectiva.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de apertura de disyuntor y la apertura efectiva del disyuntor, es decir, que el disyuntor está abierto en el punto de ejecución que señala la vía.

- 3.6.2.1.3.- Mensaje de texto (importante) de aproximación a zona neutra, con las características indicadas en el apartado 2.8.2.2.-.
 - 3.6.2.1.4.- Mensaje de texto (importante) de llegada a zona neutra, con las características indicadas en el apartado 2.8.2.3.-.

3.6.3.-Túnel

- 3.6.3.1.-La información relacionada con la condición de vía "túnel" solamente se enviará para túneles de longitud superior a 200 m.
- 3.6.3.2.-Cuando la distancia entre dos túneles sea inferior a 500 m, se considerará como un solo túnel.

3.6.3.3.-A partir de una distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del túnel (a velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

3.6.3.3.1.- Condición de vía "no parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo del túnel (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del túnel.

3.6.3.3.2.- Condición de vía "no parar: túnel", para ejecutarse desde el principio del túnel hasta el final del túnel.

3.6.3.3.3.- Condición de vía "Cerrar trampillas", para comenzar a ejecutarse 200 m antes del inicio del túnel y se mantiene hasta que todo el tren haya salido del túnel más una distancia equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de paso por el túnel. La ejecución de esta condición se mantendrá en túneles con separación menor o igual a 1500 m. En líneas convencionales donde los trenes que circulan no disponen de este automatismo, no es preciso enviar esta condición de vía.

Nota: Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de cerrar trampillas y el cierre efectivo de las mismas, es decir, que las trampillas están cerradas en el punto de ejecución enviado por la vía.

3.6.3.3.4.- Mensaje de texto (auxiliar) de anuncio de túnel, con las características indicadas en el apartado 2.8.3.-.

3.6.3.4.-El tratamiento específico de los túneles de cercanías vendrá condicionado por los requisitos que establezcan en cada caso los análisis de seguridad y protección civil correspondientes. La gestión de las trampillas no aplica en este caso. Las zonas de paradas comerciales se considerarán como estación (considerando como tales los andenes más la longitud completa del tren a ambos lados) y por tanto no se considerarán como túnel. El resto de zonas se considerarán túnel.

3.6.4.-Viaducto

3.6.4.1.-La información relacionada con la condición de vía "viaducto" solamente se enviará para estructuras de longitud superior a 200 m. En líneas convencionales esta longitud puede ser menor en función de los trenes que circulen por ellas.

3.6.4.2.-A partir de una distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio del viaducto (a velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

3.6.4.2.1.- Condición de vía "no parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo del viaducto (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el comienzo del viaducto.

3.6.4.2.2.- Condición de vía "no parar: puente", para ejecutarse desde el principio del viaducto hasta el final del viaducto.

3.6.4.2.3.- Mensaje de texto (auxiliar) de anuncio de puente, con las características indicadas en el apartado 2.8.4.-.

3.6.5.-Cierre de trampillas

3.6.5.1.-La información relacionada con la condición de vía "cierre de trampillas" se enviará cuando exista un tramo de vía en el que precise del cierre de trampillas.

3.6.5.2.-La ejecución de la condición de vía será en el punto donde se necesita que las trampillas estén cerradas y con una longitud igual a la de la zona afectada.

3.6.6.-Grandes masas metálicas

3.6.6.1.-La información relacionada con la condición de vía "grandes masas metálicas" se enviará mediante balizas cuando existan objetos metálicos en la vía que excedan las dimensiones especificadas en el documento Subset-036, sección 6.5.2.

3.6.6.2.-A una distancia mínima equivalente a la que recorre el tren durante 10 segundos a la velocidad de circulación del tramo se enviará la condición de vía "grandes masas metálicas", para que se ejecute en el punto del inicio de la localización de la masa metálica, durante una longitud igual a la longitud que ocupe la masa metálica.

3.6.6.3.-No existirán balizas en la zona definida como "zona de grandes masas metálicas".

3.6.7.-Zona de cambio de tensión

3.6.7.1.-A distancia mayor o igual a la distancia de frenado de servicio al inicio de la zona de cambio de tensión (a la velocidad máxima del tramo) se enviará la siguiente información:

3.6.7.1.1.- Condición de vía "No parar: otras razones", con ejecución a una distancia "de" antes del comienzo de la zona de cambio de tensión (de = distancia de frenado de emergencia a la velocidad máxima del tramo) y se mantiene hasta el final de la zona de cambio de tensión.

3.6.7.1.2.- Condición de vía "Zona neutra: Bajar pantógrafo", para ejecutarse a una distancia de aproximadamente 30 m antes de la zona de cambio de tensión y se mantiene hasta el final de la zona de cambio de tensión.

Nota: El valor de 30 m es orientativo, y debe concretarse en cada proyecto específico. Se considera que el tren ya tiene en cuenta el retardo entre el envío de la orden de bajada del pantógrafo y la bajada efectiva del mismo, es decir, que el pantógrafo está bajado en el punto de ejecución enviado por la vía.

3.6.7.1.3.- Mensaje de texto de aproximación a zona de cambio de tensión, con las características indicadas en la sección 2.8.12.2.-

3.6.7.1.4.- Mensaje de texto de llegada a zona de cambio de tensión, con las características indicadas en 2.8.12.3.-.

3.6.7.1.5.- Los mensajes de texto serán de clase importante (Q_TEXTCLASS = 01).

3.7.-MENSAJES DE TEXTO. POSICIÓN GEOGRÁFICA. BIFURCACIONES

3.7.1.-Mensajes de texto

3.7.1.1.-En ningún caso se repetirá el mismo mensaje enviado por baliza y por RBC.

3.7.1.2.-Se seguirán las reglas indicadas para los mensajes de texto de Nivel 1 (requisitos 2.8.1.-; 2.8.6; 2.8.7; 2.8.9.- y 2.8.11.-)

3.7.1.3.-Se utilizarán las balizas ya instaladas en la vía para incluir los mensajes de texto correspondientes (por ejemplo, en las balizas de relocalización), no instalando, a ser posible, grupos de balizas únicamente para el envío de mensajes de texto.

3.7.1.4.-En vías equipadas con Nivel 1 y Nivel 2, el RBC enviará los mensajes de texto específicos del Nivel 2 (es decir, mensajes de texto que no existen en Nivel 1).

3.7.1.5.-En vías equipadas únicamente con Nivel 2, se enviarán desde el RBC los mensajes de texto relativos a elementos cuyo estado pueda cambiar y a condiciones de vía que aparezcan dependiendo de la ruta elegida.

3.7.2.-Posición geográfica

3.7.2.1.-La información de la posición geográfica se enviará siempre por baliza.

3.7.2.2.-Se enviará la información de posición geográfica siguiendo las reglas definidas para el Nivel 1 (apartado 2.8.10.-).

3.7.2.3.-En vías equipadas únicamente con Nivel 2, se utilizarán las balizas ya instaladas en la vía para incluir la posición geográfica correspondiente (por ejemplo, en las balizas de relocalización), no instalando, a ser posible, grupos de balizas únicamente para el envío del paquete #79.

3.7.3.-Bifurcaciones

3.7.3.1.-El RBC debe enviar la información relativa a la bifurcación (ver 2.8.11.-) con suficiente antelación para que el maquinista pueda detener al tren antes de la bifurcación en caso necesario.

3.8.-TRANSICIÓN ENTRE RBCS

3.8.1.1.-El punto de transición entre RBCs corresponderá a una señal o grupo de señales (luminosa o virtual).

3.8.1.2.-Un tren que circule en SR a la velocidad máxima de este modo y se aproxime a la zona de transición entre RBCs, si recibe una MA de FS ésta tendrá la longitud suficiente como para que el tren no tenga que frenar, salvo que las condiciones de señalización lo impidan.

3.8.1.3.-Un tren que circule en FS en Nivel 1 a la velocidad máxima permitida en el tramo y se aproxime a la zona de transición entre RBCs, si establece sesión con el RBC y recibe una MA de FS, ésta tendrá la longitud suficiente como para que el tren no tenga que frenar, salvo que las condiciones de señalización lo impidan.

3.8.1.4.-El paquete #45 ('radio network registration') no se enviará desde baliza. De esta forma la transición entre redes distintas se controlará por los dos RBC frontera.

3.9.-GESTIÓN DE CLAVES

El sistema de gestión de claves se encuentra definido dentro de esta Norma en el Anejo 3.

3.10.-SITUACIONES DEGRADADAS

3.10.1.1.-En el caso de superposición de Nivel 1 y Nivel 2, las situaciones degradadas específicas de Nivel 1 no deben afectar al Nivel 2.

3.10.1.2.-Eliminado.

3.10.1.3.-En el caso de producirse una pérdida de comunicación entre el RBC y el tren, el RBC mantendrá la sesión abierta durante 5 minutos.

3.10.1.4.-En el caso de producirse una pérdida de comunicación entre el RBC y el enclavamiento o una caída de un enclavamiento conectado al RBC, el RBC asumirá el estado más restrictivo de los elementos del enclavamiento cuyos datos no recibe y reaccionará recortando las MAs que proceda (de acuerdo al procedimiento descrito en 3.3.6) .

3.10.1.5.-En el caso de producirse una pérdida de comunicación entre el RBC y su RBC colateral o una caída del RBC colateral, si el RBC está gestionando una MA que termina pasada la frontera con el RBC colateral, el RBC recortará la MA hasta la frontera con el RBC colateral.

Nota: El caso de caída del RBC que está controlando al tren queda cubierto por el EVC aplicando la reacción del T_NVCONTACT.

3.10.1.6.-Cuando se arranque o reinicie el RBC, éste no podrá asumir la supervisión de los trenes hasta que a través del Puesto Central o Local se garantice el envío de las LTV's que hubiera implantadas en la zona de control del RBC.

3.10.1.7.-Las claves almacenadas en el RBC deberán conservarse ante caídas, reinicios y cambios de software del RBC.

3.10.1.8.-Fallo baliza: Se considera fallo de baliza, cuando o bien falla el propio elemento baliza (detectable por la propia baliza) o bien, falla la conexión de la baliza con el elemento que le envía el telegrama (LEU ó Balise Driver), o bien falla el propio LEU.

3.10.1.9.-En el caso de que se produzca un fallo de baliza, se enviará el telegrama por defecto según se define a continuación:

3.10.1.9.1.-Las balizas fijas que constituyan un grupo de una baliza no tendrán telegrama por defecto.

3.10.1.9.2.-En el resto de balizas se programará un telegrama por defecto que contenga el paquete #254.

3.10.1.9.3.-Los LEU's enviarán a las balizas dicho telegrama por defecto cuando no puedan enviar los telegramas nominales debido a una situación degradada, como por ejemplo el fallo de elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's.

3.10.1.9.4.-Tanto en el telegrama por defecto de la baliza como en el que envíe el LEU, el valor de la variable M_MCOUNT será 254.

3.10.1.9.5.-No se asignará el valor 254 a la variable M_MCOUNT salvo en los telegramas por defecto.

3.10.1.9.6.-La variable Q_DIR del paquete #254 tendrá el mismo valor que el que tiene para la información que transmite la baliza en funcionamiento no degradado. Si la baliza transmite información para ambas direcciones, la variable Q_DIR del paquete #254 tendrá el valor correspondiente a ambas direcciones.

3.10.1.10.-El fallo de los LEU's, de los elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's tendrá una indicación asociada en el PCE/PLE.

3.10.1.11.-El fallo de los LEU's, de los elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's se transmitirá al sistema de ayuda al mantenimiento.

3.10.1.12.-El fallo de los elementos que gestionan los LEU's o de las comunicaciones entre dichos elementos y los LEU's tendrá un impacto en la explotación del sistema ERTMS que depende de la arquitectura específica en cada caso. Se deberá minimizar en la medida de lo posible dicho impacto manteniendo el nivel de seguridad requerido.

3.11.-FUSIÓN DE LAS SEÑALES

3.11.1.1.-La fusión de señales no repercutirá en la señalización ERTMS de Nivel 2, excepto cuando las señales pasen a tener aspecto rojo o apagadas, en cuyo caso se establecerá un punto de parada en dicha señal.

3.11.1.2.-Si la fusión de alguno de los focos provoca que la señal presente uno de los aspectos enumerados en el requisito 3.1.1.2.4.1 para trenes que circulen con señalización lateral luminosa, el LEU transmitirá además los paquetes #137 ("Stop if in SR con Q_SRSTOP = 0") y #132 ("Danger for SH con Q_ASPECT = 0").

3.12.-PASOS A NIVEL EN NIVEL 2

En estudio.

4.- SUPERPOSICIÓN DE NIVELES 1 Y 2, Y OTROS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN

Eliminado.

5.- TRANSICIONES DE NIVEL

5.1.-GENERAL

5.1.1.-Niveles ERTMS/ETCS y sistemas nacionales

5.1.1.1.-Los trayectos de una línea podrán estar equipados con uno o varios de los niveles de ERTMS/ETCS y sistemas nacionales que se relacionan a continuación:

5.1.1.1.1.- ERTMS/ETCS Nivel 0

5.1.1.1.2.- ERTMS/ETCS Nivel 1

5.1.1.1.3.- ERTMS/ETCS Nivel 2

5.1.1.1.4.- ASFA

5.1.1.1.5.- LZB

5.1.1.1.6.- Eliminado.

5.1.2.-Requisitos genéricos de transiciones de nivel

5.1.2.1.-Las transiciones de nivel se programarán siempre en las fronteras (entradas y salidas) de trayectos adyacentes equipados con distintos niveles de ERTMS/ETCS y en puntos singulares que permitan la recuperación del nivel o niveles prioritarios asignados a un mismo trayecto.

5.1.2.2.-No se programará una transición hacia un trayecto que no disponga del equipamiento de vía asociado al nivel que quiere programarse.

5.1.2.3.-En las transiciones programadas de entrada o salida entre trayectos con distintos niveles equipados, deberán establecerse sendas zonas de solape, equipadas en vía y controladas por los respectivos puestos de señalización de cada nivel.

5.1.2.4.-Las zonas de solape se establecerán a uno y otro lado de los puntos de transición, y su longitud vendrá determinada por la distancia de frenado correspondiente a la velocidad máxima en el punto de transición según el sentido que corresponda. La distancia de frenado se determinará teniendo en cuenta las prestaciones mínimas exigidas al material rodante en la línea y la normativa de frenado en vigor (ver Anejo 5, apartado 3.3).

5.1.2.5.-Las zonas de solape deberán garantizar que la velocidad de los trenes en el punto de transición es la adecuada y anticipar las Limitaciones de Velocidad o cualquier otra condición de vía que se establezca por otro nivel en el trayecto al que se accede.

Quando la transición se produzca en curva de frenado, debido a que está cerrada alguna señal posterior a la transición o haya impuesta alguna LTV, se adecuará la velocidad de salida para que no se produzcan saltos bruscos de velocidad debidos a las diferentes curvas de frenado de los diferentes sistemas.

5.1.2.6.-Las zonas de solape podrán reducirse o desaparecer si técnicamente las limitaciones o condiciones que se establezcan en un trayecto gobernado por un nivel pueden anticiparse y comunicarse al puesto de señalización de otro nivel en el trayecto adyacente.

- 5.1.2.7.-Las zonas de solape no se considerarán en las transiciones de recuperación de nivel.
- 5.1.2.8.-La localización del punto de transición entre dos niveles deberá cumplir las condiciones específicas entre dichos niveles.
- 5.1.2.9.-En caso de ordenarse la transición en una señal absoluta, siempre se ejecutará la transición con independencia del aspecto de ésta. Cuando la transición dependa de la ruta asignada al tren, se asociará al itinerario establecido o la posición del desvío. Si no se conoce el itinerario o la posición del desvío, se enviará el nivel inferior común a los trayectos a los que se puede transitar.
- 5.1.2.10.-Para un trayecto equipado con varios niveles, deberá establecerse una tabla que relacione aquellos desde el más prioritario al menos prioritario, dependiendo de cada aplicación específica.
- 5.1.2.11.-La tabla de niveles posibles a programar en un punto, teniendo en cuenta el sentido de la transición, sólo podrá incorporar aquellos que cumplan todas las condiciones exigidas en su relación con el nivel desde el que se transita.
- 5.1.2.12.-Las recuperaciones de conexión se programarán en todas las señales de entrada a una dependencia y de bloqueo (en casos con restricciones se podrían situar en las señales de salida). En líneas equipadas con ERTMS/ETCS Nivel 2, solamente se incluirán en dichos puntos los paquetes de establecimiento de sesión.
- 5.1.2.13.-Los anuncios de transición, órdenes de conexión y órdenes de transición en vía deben programarse en grupos de al menos dos balizas.
- 5.1.2.14.-Los anuncios y las órdenes de transición nunca se darán como información infill.
- 5.1.2.15.-En general, los grupos de balizas que informen de transición (anuncio, conexión y orden) deben estar enlazados con reacción de enlace de freno de servicio. Solamente se enviará un anuncio de transición.
- 5.1.2.16.-La orden de transición será de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).
- 5.1.2.17.-En los siguientes apartados una señal con función de avanzada corresponde con la señal anterior a una señal que protege un paso por desviada.
- 5.1.2.18.-No se programarán transiciones condicionales de nivel (paquete #46).
- 5.1.2.19.-La información de enlace, MA, gradientes, SSP, ASP, LTV, mensajes de texto, perfil de modo, condiciones de vía deben ser enviadas de nuevo cuando se produzca una anulación de transición de nivel, por ejemplo en un cambio de ruta entre anuncio y orden de dicha transición.

5.2.-TRANSICIONES PROGRAMADAS DE ENTRADA O SALIDA A NIVEL 1 ENTRE TRAYECTOS EQUIPADOS CON DISTINTOS NIVELES

5.2.1.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 1

- 5.2.1.1.-El anuncio de transición a Nivel 1 se dará, mediante un paquete #41, en un grupo de balizas fijas o conmutables, previo al grupo de balizas de señal que dan la orden.
- 5.2.1.2.-La distancia programada en el anuncio será el resultado de sumar la distancia al punto de información que da la orden de transición más 50 m +5% de la distancia citada.
- 5.2.1.3.-La orden de transición a Nivel 1 se dará en un grupo de balizas de señal absoluta que deberá enviar además de la orden de transición una autoridad de movimiento de Nivel 1 así como las limitaciones de velocidad y condiciones de vía aplicables a dicha autoridad de movimiento.

5.2.2.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 0

- 5.2.2.1.-Las transiciones a Nivel 0 deberán anunciarse y ordenarse en trayecto y siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, de forma que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.
- 5.2.2.2.-La orden de transición deberá darse a la distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.
- 5.2.2.3.-En todas las transiciones a Nivel 0 la longitud de reconocimiento (L_ACKLEVELTR) será la equivalente a un tiempo de 5 segundos a la velocidad de ese tramo.
- 5.2.2.4.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 0 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.
- 5.2.2.5.-Solo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 1 mas allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 0.
- 5.2.2.6.-La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará más allá del punto de transición, estando situado el EoA en el punto final de la zona de solape, de tal manera que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, dependiendo del aspecto de la señal y, adaptando perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el Nivel 0 a partir del punto de transición.
- 5.2.2.7.-No se programará gradientes por defecto en las transiciones a nivel 0.

5.2.3.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ERTMS/ETCS Nivel 2

- 5.2.3.1.-El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas mediante los paquetes #41 y #42 con distancia programada equivalente al tiempo necesario para que el equipo embarcado establezca la sesión con el RBC y pueda recibir una MA del Nivel 2.

- 5.2.3.2.-Los anuncios de transición se enviarán en los grupos de balizas de las señales avanzadas de las señales de entrada y de bloqueo.
- 5.2.3.3.-La orden de transición se dará en baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas mediante un paquete #41 con ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).
- 5.2.3.4.-Los paquetes con la orden de transición se enviarán en los grupos de balizas de pie de señal de las señales de entrada y bloqueo.
- 5.2.3.5.-Una vez establecida la sesión de comunicación con el RBC, éste enviará la MA y la orden de transición a Nivel 2.
- 5.2.3.6.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 2 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición puedan anunciarse.
- 5.2.3.7.-La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará más allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.2.4.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 1

- 5.2.4.1.-El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo infill mediante un paquete #41, pero no como información infill.
- 5.2.4.2.-La orden de transición se dará en baliza fija o conmutable de un grupo de señal absoluta mediante un paquete #41 de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now).
- 5.2.4.3.-Si el RBC envía el anuncio de transición a Nivel 1, lo hará una vez que reciba un informe de posición del tren indicando que ha pasado la baliza de anuncio de la transición.
- 5.2.4.4.-El grupo de señal absoluta que da la orden de transición a Nivel 1 proporcionará la autoridad de movimiento de Nivel 1 así como cualquier limitación de velocidad o condición de vía que aplique en el trayecto de Nivel 1.
- 5.2.4.5.-Solo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 2 más allá de la señal dónde se realiza la transición si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 1.
- 5.2.4.6.-La autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará más allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el Nivel 1 a partir del punto de transición.
- 5.2.4.7.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 1 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.
- 5.2.4.8.-Eliminado.

5.2.4.9.-Los grupos de balizas que se encuentren en la zona de solape estarán incluidos tanto en la información de enlace de N1 como en la de N2.

5.2.5.-Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 1

5.2.5.1.-El anuncio de transición a Nivel 1 se dará, mediante un paquete #41, en un grupo de balizas fijas o conmutables previo al grupo de balizas de señal que dan la orden.

5.2.5.2.-La distancia programada en el anuncio será el resultado de sumar la distancia al punto de información que da la orden de transición más 50 m +5% de la distancia citada.

5.2.5.3.-La orden de transición a Nivel 1 se dará en un grupo de balizas de señal absoluta que deberá enviar además de la orden de transición una autoridad de movimiento de Nivel 1 así como las limitaciones de velocidad y condiciones de vía aplicables en el trayecto de Nivel 1.

5.2.6.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a ASFA

5.2.6.1.-Las transiciones a ASFA deberán anunciarse y ordenarse en trayecto y siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, de forma que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.

5.2.6.2.-Se programarán con NID_STM = 0 (ASFA).

Nota: en general, el nivel STM vendrá acompañado del N0 como nivel menos prioritario.

5.2.6.3.-El anuncio deberá enviarse como mínimo a una distancia de la orden de ejecución equivalente a 10 segundos a la velocidad máxima del tramo entre anuncio y orden.

5.2.6.4.-La orden de transición se dará a una distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.

5.2.6.5.-La orden deberá enviarse a una distancia mínima equivalente a 5 segundos a la velocidad máxima del tramo antes de la baliza previa ASFA de la señal inmediatamente posterior a la transición. En caso de no ser posible se situará lo más próximo a esa distancia para evitar un aumento de la velocidad entre el punto de transición y la baliza de ASFA.

5.2.6.6.-En todas las transiciones a ASFA la longitud de reconocimiento (L_ACKLEVELTR) será la equivalente a un tiempo de 5 segundos a la velocidad máxima de ese tramo.

5.2.6.7.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de ASFA más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.

5.2.6.8.-Sólo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 1 más allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para ASFA.

5.2.6.9.-La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará más allá del punto de transición, estando situado el EoA en el punto final la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, dependiendo del aspecto de la señal y adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el ASFA a partir del punto de transición.

5.2.6.10.-La velocidad máxima programada en ERTMS en el tramo entre anuncio y orden de transición desde N1 hacia ASFA no será superior a la velocidad máxima tolerada por el sistema ASFA en dicho tramo.

5.2.7.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 1 a LZB

5.2.7.1.-El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo con distancia mínima programada de 600 m al punto en el cual el LZB debe estar activo, garantizando un punto BKW/CDI de LZB a 200 m del anuncio.

5.2.7.2.-La orden de transición será de ejecución inmediata ($D_LEVELTR = now$) y siempre antes de una señal de avanzada.

5.2.7.3.-Se programarán con $NID_STM = 10$ (LZB).

Nota: en general, el nivel STM vendrá acompañado del N0 como nivel menos prioritario.

5.2.7.4.-La velocidad máxima en la zona de transición será de 200 km/h.

5.2.7.5.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 1 gobernará una zona de solape en el trayecto de LZB de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición en la zona de LZB pueda anunciarse.

5.2.7.6.-La autoridad de movimiento de Nivel 1 se dará más allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, de forma que en ningún caso se produzcan recortes negativos de velocidad.

5.2.8.-Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 1

5.2.8.1.-El anuncio de transición se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo infill, pero no como información infill.

5.2.8.2.-La orden de transición se dará en baliza fija o conmutable de un grupo de señal absoluta de ejecución inmediata ($D_LEVELTR = now$).

5.2.8.3.-El grupo de señal absoluta que da la orden proporcionará la autoridad de movimiento de Nivel 1 así como cualquier limitación de velocidad o condición de vía que aplique en el trayecto de Nivel 1.

5.2.8.4.-El puesto de señalización de LZB gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 1 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición de la zona de Nivel 1 pueda anunciarse.

5.2.8.5.-En las transiciones con orden en una señal absoluta, sólo se podrá dar una autoridad de movimiento de LZB más allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 1.

5.2.8.6.-En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de LZB se dará más allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.3.-TRANSICIONES PROGRAMADAS DE ENTRADA O SALIDA A NIVEL 2 ENTRE TRAYECTOS EQUIPADOS CON DISTINTOS NIVELES

5.3.1.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 0 a ERTMS/ETCS Nivel 2

5.3.1.1.-El mensaje con el paquete #42 de conexión se instalará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas y a una distancia del punto de transición equivalente al tiempo necesario para el establecimiento de la conexión, el reporte de la posición por el tren y el cálculo de autorizaciones y limitaciones, según el modo, por el RBC.

5.3.1.2.-El RBC anunciará y ordenará la transición de nivel.

5.3.1.3.-La orden de transición, se dará por el RBC junto con la autorización y limitaciones que correspondan según las condiciones de vía garantizadas, y en todo caso inmediatamente después del primer reporte de posición del tren en la nueva área de Nivel 2.

5.3.1.4.-Las transiciones de N0 a N2 se deberán efectuar en una señal absoluta ubicada en el ámbito geográfico controlado por el RBC.

5.3.2.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ERTMS/ETCS Nivel 0

5.3.2.1.-Las transiciones a Nivel 0 deberán anunciarse y ordenarse en trayecto mediante grupos de balizas y siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto, de forma que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.

Si el RBC envía el anuncio de transición a Nivel 0, lo hará una vez que reciba un informe de posición del tren indicando que ha pasado la baliza de anuncio de la transición

5.3.2.2.-La orden de transición deberá darse a la distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.

5.3.2.3.-En todas las transiciones a Nivel 0 la longitud de reconocimiento (L_ACKLEVELTR) será la equivalente a un tiempo de 5 segundos a la velocidad de ese tramo.

5.3.2.4.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 0 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.

5.3.2.5.-Solo se podrá dar una autoridad de movimiento de Nivel 2 más allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para Nivel 0.

5.3.2.6.-Cuando la orden de transición se de en una señal absoluta de salida con aspecto permisivo para Nivel 2 pero no permisivo para señalización lateral (aspectos FF7C o FF7D (Ref. [04])), singularmente la autoridad de movimiento de Nivel 2 acabará en la misma señal (esto es, los aspectos FF7C / FF7D no serán en ese caso permisivos para Nivel 2).

5.3.2.7.-En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará más allá del punto de transición, estando el EoA en el punto final la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, dependiendo del aspecto de la señal y adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el NO a partir del punto de transición.

5.3.2.8.-Eliminado.

5.3.2.9.-No se programará gradientes por defecto en las transiciones a nivel 0.

5.3.3.-Transición de ASFA a ERTMS/ETCS Nivel 2

5.3.3.1.-El mensaje con el paquete #42 de conexión se instalará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas y a una distancia del punto de transición equivalente al tiempo necesario para el establecimiento de la conexión, el reporte de la posición por el tren y el cálculo de autorizaciones y limitaciones, según el modo, por el RBC.

5.3.3.2.-El RBC anunciará y ordenará la transición de nivel.

5.3.3.3.-La orden de transición se dará por el RBC junto con la autorización y limitaciones que correspondan según las condiciones de vía garantizadas, y en todo caso inmediatamente después del primer reporte de posición del tren en la nueva área de Nivel 2.

5.3.3.4.-Las transiciones de Asfa a N2 se deberán efectuar en una señal absoluta ubicada en el ámbito geográfico controlado por el RBC.

5.3.4.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a ASFA

5.3.4.1.-Las transiciones a ASFA deberán anunciarse y ordenarse mediante grupos de balizas en vía siempre antes de una señal con función de avanzada. Los casos en que esto no sea posible deberán resolverse a nivel de cada proyecto de forma que el maquinista pueda seguir la marcha de acuerdo a la señalización lateral sin tener que recordar la señalización lateral existente en la zona ERTMS/ETCS antes de la transición.

5.3.4.2.-La orden de transición se dará a una distancia en que sea visible la señal luminosa inmediatamente posterior a la transición.

5.3.4.3.-Se programará como nivel con menor prioridad el Nivel 0 (M_LEVELTR=0) y como nivel con prioridad justo por encima del Nivel 0 el nivel STM (M_LEVELTR=1) con NID_STM = 0 (ASFA).

5.3.4.4.-El anuncio de la transición a ASFA se dará en una baliza fija o conmutable de un grupo mediante un paquete #41 con distancia equivalente suficiente para despertar al equipo ASFA embarcado (STM o Nivel 0 + ASFA):10 segundos a la velocidad máxima entre anuncio y orden.

Si el RBC envía el anuncio de transición a Nivel 0/Nivel STM, lo hará una vez que reciba un informe de posición del tren indicando que ha pasado la baliza de anuncio de la transición.

5.3.4.5.-La orden de transición a ASFA se dará en un grupo de balizas conmutables o fijas.

5.3.4.6.-La orden de transición será de ejecución inmediata.

5.3.4.7.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape sobre el trayecto de ASFA más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición pueda anunciarse.

5.3.4.8.-Cuando la orden de transición se de en una señal absoluta de salida con aspecto permisivo para Nivel 2 pero no permisivo para ASFA (R/Az [FF7C] o R/Az* [FF7D]), singularmente la autoridad de movimiento de Nivel 2 acabará en la misma señal (esto es, el R/Az [FF7C] y el R/Az* [FF7D] no serán en ese caso permisivos para Nivel 2).

5.3.4.9.-En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará más allá del punto de transición, estando el EoA en el punto final la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición, dependiendo del aspecto de la señal y adaptando el perfil estático de velocidad a la velocidad máxima impuesta por el ASFA a partir del punto de transición.

5.3.4.10.-La orden de transición deberá enviarse a una distancia mínima equivalente a 5 segundos a la velocidad máxima del tramo antes de la baliza previa ASFA de la señal inmediatamente posterior a la transición. En caso de no ser posible se situará lo más próximo a esa distancia para evitar un aumento de la velocidad entre el punto de transición y la baliza de ASFA.

5.3.4.11.-La velocidad máxima programada en ERTMS en el tramo entre anuncio y orden de transición desde N2 hacia ASFA no será superior a la velocidad máxima tolerada por el sistema ASFA en dicho tramo.

5.3.5.-Transición de ERTMS/ETCS Nivel 2 a LZB

5.3.5.1.-El anuncio de transición se dará por el RBC y en una baliza fija o conmutable de un grupo con distancia mínima programada de 600 m al punto en el cual el LZB debe estar activo, garantizando un punto BKW/CDI de LZB a 200 m del anuncio.

5.3.5.2.-La orden de transición será de ejecución inmediata (D_LEVELTR = now) y siempre antes de una señal de avanzada.

5.3.5.3.-Se programará como nivel con menor prioridad el Nivel 0 (M_LEVELTR=0) y como nivel con prioridad justo por encima del Nivel 0 el nivel STM (M_LEVELTR=1) con NID_STM = 10 (LZB).

- 5.3.5.4.-La velocidad máxima en la zona de transición será de 200 km/h.
- 5.3.5.5.-Los grupos de baliza de anuncio y orden de transición deberán estar enlazados con reacción de freno de servicio.
- 5.3.5.6.-El puesto de señalización de ERTMS/ETCS Nivel 2 gobernará una zona de solape en el trayecto de LZB de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición en la zona de LZB pueda anunciarse.
- 5.3.5.7.-La autoridad de movimiento de Nivel 2 se dará más allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

5.3.6.-Transición de LZB a ERTMS/ETCS Nivel 2

- 5.3.6.1.-El mensaje con el paquete #42 de conexión y el paquete #41 de anuncio del nivel de respaldo se instalará en una baliza fija o conmutable de un grupo de al menos dos balizas y a una distancia del punto de transición equivalente al tiempo necesario para el establecimiento de la conexión, el reporte de la posición por el tren y el cálculo de autorizaciones y limitaciones, según el modo, por el RBC.
- 5.3.6.2.-Eliminado.
- 5.3.6.3.-El RBC anunciará y ordenará la transición de nivel.
- 5.3.6.4.-La orden de transición se dará por el RBC junto con la autorización y limitaciones que correspondan según las condiciones de vía garantizadas, y en todo caso inmediatamente después del primer reporte de posición del tren en la nueva área de Nivel 2.
- 5.3.6.5.-El puesto de señalización de LZB gobernará una zona de solape sobre el trayecto de Nivel 2 más allá del punto de transición de forma que las limitaciones de velocidad o cualquier otra condición de la zona de Nivel 2 pueda anunciarse.
- 5.3.6.6.-En las transiciones con orden en una señal absoluta, sólo se podrá dar una autoridad de movimiento de LZB mas allá de la señal si el aspecto de ésta es permisivo para el Nivel de respaldo.
- 5.3.6.7.-En todos los demás casos con orden en una señal absoluta, la autoridad de movimiento de LZB se dará más allá del punto de transición cubriendo la zona de solape que garantice la velocidad esperada en el punto de transición.

III. ANEJO 3. GESTIÓN DE CLAVES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- OBJETO	71
2.- ESTRUCTURA DEL DOMINIO DE GESTIÓN DE CLAVES DE ADIF	71
3.- INTERFAZ DE CARGA DE CLAVES CON LOS RBC	71
4.- INTERFAZ DE CARGA DE CLAVES CON LOS OBU DE ADIF	72
5.- REQUISITOS DEL CENTRO DE GESTIÓN DE CLAVES [KMC]	72

BORRADOR

1.-OBJETO

Este anejo tiene por objeto establecer los requisitos relacionados con la gestión de claves en ERTMS Nivel 2. Para ello se detallará la estructura del Dominio de Gestión de Claves de Adif, así como como su relación con Dominios ajenos.

2.-ESTRUCTURA DEL DOMINIO DE GESTIÓN DE CLAVES DE ADIF

Se define como un dominio de gestión de claves (KM Domain) al compuesto por un Centro de Gestión de Claves (KMC [Key Management Center]) y todos los equipos embarcados (OBU [On-board Units]) y entidades de vía (RBC [Radio Block Centers]) que usan ese KMC para los propósitos de gestión de claves (Ref [13], apdo.5).

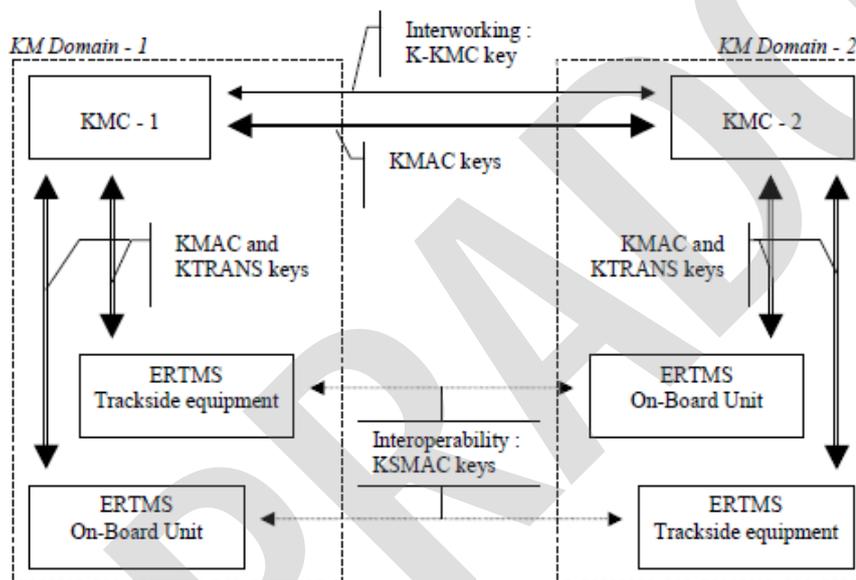


Figura 9. KM context diagram.

La figura 1 esquematiza un KM Domain con sus relaciones internas junto con las de otros KM domain.

Dentro de los requisitos de la Ref. [13] se explicita claramente que la distribución de claves a los RBC y los OBU queda fuera del alcance de ese Subset ([13], requisito 6.2.1.2). Además, no existe dentro de la Baseline 2 ningún otro Subset que especifique cómo llevar cabo esa distribución.

Es por tanto que, dentro del KM domain de Adif, cómo se generan, distribuyen e instalan las claves en los RBC/OBU es un tema que queda fuera de las especificaciones ERTMS y cuya implementación es propietaria.

3.-INTERFAZ DE CARGA DE CLAVES CON LOS RBC

Los requisitos del interfaz hardware/software de carga de claves que deben cumplir los RBC Baseline 2 que se instalen en la RFIG se detallan en un documento de requisitos independiente (Ref. [14]).

Aunque los requisitos en [14] no formen parte de la especificación del ERTMS N2 baseline 2, los procesos de desarrollo, implementación, validación, pruebas, etc. deben de realizarse como si así lo fueran.

4.-INTERFAZ DE CARGA DE CLAVES CON LOS OBU DE ADIF

No es objeto de esta especificación de requisitos ERTMS el interfaz de carga de claves dentro del KM domain de Adif del KMC con los OBU de Adif. Este interfaz se detalla en Ref. [14].

5.-REQUISITOS DEL CENTRO DE GESTIÓN DE CLAVES [KMC]

La solución actual utilizada en la RFIG para el Centro de Gestión de Claves es un único KMC centralizado que da servicio a todas las entidades ETCS (RBC/OBU) pertenecientes al KM Domain de Adif. No es objeto de esta especificación detallar los requisitos del KMC de Adif.

BORRADOR

IV. ANEJO 4. PUESTO CENTRAL ERTMS (PCE)

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGINA
1.- INTRODUCCIÓN	74
2.- REQUISITOS FUNCIONALES	74
2.1.MONITORIZACIÓN DEL ESTADO DE LOS ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LOS SISTEMAS ERTMS N1 Y ERTMS N2	74
2.1.1.Monitorización de los elementos ERTMS n1	75
2.1.2.Monitorización de los elementos ERTMS N2	75
2.2.GESTIÓN DEL MANDO PCE – PLE	76
2.2.1.Usuarios	76
2.2.2.Zonas.....	76
2.2.3.Gestión del mando	76
2.3.INFORMACIÓN DE TRENES ERTMS	77
2.4.MANDOS SOBRE TRENES ERTMS	78
2.4.1.Autorizar cambio a modo SH.....	78
2.4.2.Eliminado.....	78
2.4.3.Emisión de mensaje de texto	78
2.4.4.Eliminado.....	78
2.5.GESTIÓN DE LOS TPP'S.....	78
2.6.LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD (LTV)	78
2.6.1.Pantalla de limitaciones temporales de velocidad	78
2.6.2.Establecimiento de LTV's	79
2.6.3.Eliminación de LTV's.....	80
2.6.4.Listado de LTV's.....	81
2.7.ALARMAS GRÁFICAS Y ACÚSTICAS	81
2.8.REPRESENTACIÓN VIDEOGRÁFICA.....	82
2.8.1.Vista General de la Línea.....	82
2.8.2.Vista detallada por enclavamiento	82
2.8.3.Colores y Simbología	83
2.8.4.Acciones	84

1.-INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto normalizar los requisitos funcionales del Puesto Central ERTMS (PCE).

Nota: Debe entenderse que las menciones al sistema ERTMS se refieren concretamente al sistema ETCS ya que no incluye la gestión del sistema GSM_R.

2.-REQUISITOS FUNCIONALES

En líneas generales, las funcionalidades que se definen para el PCE cubren los siguientes aspectos:

- Monitorización del estado de los elementos constituyentes de los sistemas ERTMS N1 y ERTMS N2.
- Gestión de Mando.
- Información para el operador de los trenes ERTMS.
- Acciones del operador sobre los trenes ERTMS.
- Limitaciones Temporales de Velocidad.
- Eventos y Alarmas.
- Representación gráfica de la línea.

Los PLE's dispondrán de idénticas funciones a las del PCE pero restringidas a su ámbito geográfico, que coincidirá con el del enclavamiento al que está asociado y con las mismas fronteras que el PLO.

2.1. MONITORIZACIÓN DEL ESTADO DE LOS ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LOS SISTEMAS ERTMS N1 Y ERTMS N2

El objetivo de las funcionalidades desarrolladas en este apartado es que el operador conozca el estado de funcionamiento de los elementos que constituyen los sistemas ERTMS N1 y N2, de modo que, en caso de fallo de alguno de estos elementos, el operador tenga la información suficiente para tomar la decisión adecuada, desde el punto de vista de circulación.

Se muestra a continuación un ejemplo del sinóptico de una instalación.

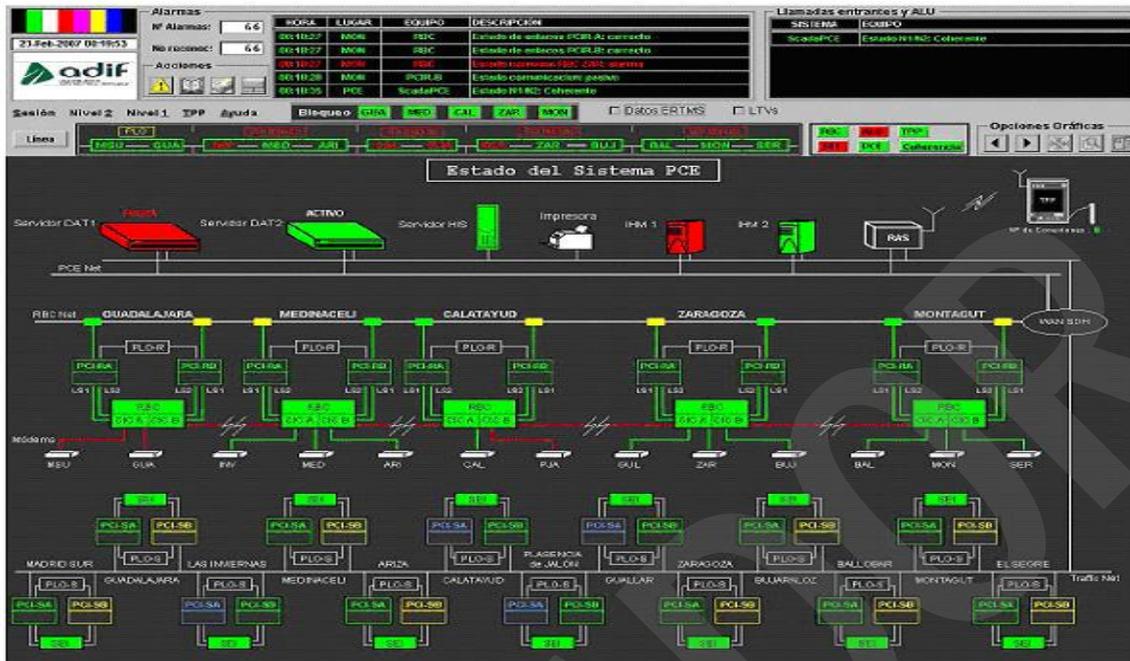


Figura 10. Ejemplo de monitorización del estado de los elementos constituyentes de los sistemas ERTMS.

2.1.1. Monitorización de los elementos ERTMS n1

El operador debe conocer el estado de funcionamiento (funcionamiento correcto, funcionamiento temporalmente no disponible¹, avería) de los elementos constituyentes del sistema ERTMS N1.

Para ello, en la aplicación PCE habrá una pantalla en que se representará un sinóptico con todos los elementos constituyentes del sistema ERTMS N1 para toda la línea.

En caso de fallo de algún elemento, se producirá una alarma, siendo ésta acústica y gráfica.

El operador deberá conocer en todo momento el estado de funcionamiento de la instalación y la posible repercusión a la explotación: área y sentido de circulación afectados. Es decir:

- De la interfaz entre el sistema enclavamiento y los LEU's.
- De los LEU's.
- De las eurobalizas conmutables², y de la interfaz de éstas con los LEU's.
- De las interfaces entre el sistema ERTMS N1 y los sistemas de mando y telemando.

2.1.2. Monitorización de los elementos ERTMS N2

De igual modo, el operador debe conocer el estado de funcionamiento de los elementos que constituyen el sistema ERTMS N2.

Para ello, en la aplicación PCE habrá una pantalla en que se representará un sinóptico con todos los elementos constituyentes del sistema ERTMS N2 para toda la línea.

¹Por ejemplo, una eurobaliza conmutable puede estar temporalmente no disponible mediante el proceso de carga / descarga de LTV's

²Las eurobalizas fijas, al no tener conexión con los elementos de cabina, no pueden ser monitorizados.

En caso de fallo de algún elemento, se producirá una alarma, siendo ésta acústica y gráfica.

El operador deberá conocer en todo momento el estado de funcionamiento de la instalación y la posible repercusión a la explotación: área y sentido de circulación afectados. Es decir:

- De la interfaz entre el sistema enclavamiento y el sistema ERTMS N2.
- De la interfaz entre el sistema ERTMS N2 y la red GSM-R.
- De las interfaces entre el sistema ERTMS N2 y los sistemas de mando y telemando.

2.2. GESTIÓN DEL MANDO PCE - PLE

2.2.1. Usuarios

Para poder actuar sobre el sistema es preciso que el operador tenga los permisos necesarios. El acceso al sistema estará protegido mediante un mecanismo de validación implementado en el puesto de operación que utilizará la introducción de un identificador de usuario y una clave de acceso.

Cada uno de estos usuarios sólo podrá acceder a la aplicación mediante la introducción de su nombre y su clave. El nombre del usuario es de dominio público, mientras que la clave es privada. No obstante, existirá un único usuario autorizado con funciones de administrador del sistema que conocerá todas las claves del resto de los usuarios.

La aplicación se iniciará con un perfil de "observador", con el cuál no se puede operar sobre el sistema. Una vez arrancada la aplicación, el usuario puede entrar en sesión, para lo que deberá introducir su usuario y su contraseña.

2.2.2. Zonas

El PCE podrá controlar 1 o varias zonas en función de las bandas de CTC asociado pudiendo en todo momento hacer coincidir las zonas CTC con las zonas de PCE.

Así mismo la toma de mando será análoga al CTC de forma que la cesión del mando a un Enclavamiento pueda ir asociada con la toma de mando del PLE (referido al PLO específico del sistema ERTMS) con las mismas fronteras.

El reparto de zonas a los operadores se realiza a partir de la gestión de privilegios de usuarios.

Para garantizar la flexibilidad del sistema en cuanto a zonas de control, existirá un mecanismo de intercambio de zonas entre operadores.

Cuando el PCE arranca, las zonas se asignan a los puestos de operador según una configuración predeterminada de asignación de zonas. La configuración predeterminada dependerá de las necesidades que se definan.

El estado de las zonas de control podrá ser consultado desde la aplicación PCE.

2.2.3. Gestión del mando

La operación sobre un elemento de campo constituyente del sistema ERTMS (N1 y N2) se podrá hacer desde el puesto de mando que tiene bajo control el área a la cual pertenece. Por lo tanto, desde el PCE se podrá operar sobre los elementos de campo de toda la línea (o desde la zona de control que tiene asignado un determinado puesto de operador); y desde el PLE se podrá operar sobre los elementos de campo de su zona de actuación.

Si la operación está en mando local, sólo el PLE tendrá la autoridad para la ejecución de comandos hacia los elementos de campo de su zona de actuación. Los mandos desde cualquier otro sistema serán ignorados, salvo la toma de mando por emergencia.

Si la operación está en mando central, es el PCE quien tiene la autoridad para la ejecución de comandos, mientras que los PLE se limitan a visualizar el estado del campo. En esta situación el mando local está inhibido, salvo la toma de mando por emergencia.

El PCE podrá tomar el mando por emergencia sin precisar la autorización del operador del PLE.

De igual modo, el PLE podrá tomar el mando por emergencia sin precisar la autorización del operador del PCE.

Cuando se acepta una solicitud de toma de mando de un puesto de operación, éste debe ser informado de que, desde ese momento, es el puesto maestro.

El modo de mando activo deberá ser mostrado en las IHM de todos los puestos de operación.

Todos los procedimientos de cesión y aceptación del mando de ERTMS serán análogos al del CTC.

Como norma general deberá coincidir el mando de Señalización con el mando de ERTMS salvo las excepciones que obliguen, durante la normal explotación de una línea, a ceder el mando a un nivel jerárquico superior.

El PCE/PLE deberá garantizar:

1. Que la información presentada sea la realmente introducida en los elementos que controla el PCE/PLE (LEU's, RBCs, etc.)
2. Ante la pérdida de conexión o reinicio del PCE/PLE, éste actualizará la información existente en los elementos que controla el PCE/PLE (LEU's, RBCs, etc.).

2.3. INFORMACIÓN DE TRENES ERTMS

El sistema PCE dispondrá de una pantalla en que se mostrarán en una tabla todos los trenes circulando en ERTMS N23.

Para cada tren se dispondrá de la siguiente información:

Información de los trenes:

1. NID_OPERATIONAL⁴
2. Modo ERTMS.
3. Posición:
 - PK.
 - Vía.
 - Sentido de circulación.
 - Tramo de la línea en que está el tren.
4. Velocidad.

³ Para los trenes ERTMS N1, dado que no hay comunicación bidireccional suelo – equipo embarcado, el sistema suelo no dispone de esta información.

⁴ NID_OPERATIONAL: Si el número de tren tiene caracteres alfanuméricos, se utilizarán las mismas reglas de transposición de caracteres alfanuméricos a numéricos que se utilizan en la actualidad para Tren-tierra y GSM-R.

5. Autorización de movimiento (MA).
 - Pk del fin del MA.
6. RBC:
 - RBC en que se encuentra el tren.
 - RBC siguiente.
7. Comunicación RBC-TREN
8. Información LTV's activas:
 - Pk de inicio.
 - Pk de fin.
 - Velocidad.

2.4. MANDOS SOBRE TRENES ERTMS

2.4.1. Autorizar cambio a modo SH

Eliminado.

2.4.2. Eliminado.

2.4.3. Emisión de mensaje de texto

No se utilizará la Emisión de Mensajes de Texto.

2.4.4. Eliminado.

2.5. GESTIÓN DE LOS TPP'S

Se desestima el suministro de TPP's en los nuevos proyectos, y se eliminan las interfaces entre el PCE y los TPP's.

2.6. LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD (LTV)

2.6.1. Pantalla de limitaciones temporales de velocidad

La pantalla incorporará los Mandos para Introducir/Eliminar LTV y los Filtros para visualizar LTV's (por Enclavamiento, por Vía, etc.).

La entrada de datos en la pantalla de Limitaciones Temporales de Velocidad (LTV) deberá solicitar al menos los siguientes campos:

- Pk Inicio (6 dígitos con una coma en medio)
- Pk. Fin
- Vía (combo con opciones)
- Velocidad
- Causa de la LTV (combo con opciones)
- Responsable de Implantación LTV (combo con opciones)

2.6.2. Establecimiento de LTV's

El operador establecerá las LTV's a aplicar en vía, del mismo modo a como se definen en la operativa de circulación, con independencia de cómo se gestionen dichas LTV's en los sistemas ERTMS N1 ó N2.

Las LTV's podrán ser establecidas desde el PCE o desde el PLE.

La introducción de LTV será ajustable a una zona con un paso de ajuste menor o igual de 10 m y a una velocidad entre 0 y ($V_{\max}-5$) km/h, en saltos de 5 km/h, pudiendo la LTV llegar a cubrir toda la línea.

La imposición de una limitación de velocidad generará una LTV de ERTMS N2 idéntica a la limitación introducida. Y el sistema generará automáticamente una LTV de N1 equivalente, con la menor extensión posible que cubra todo el ámbito de la LTV sin que se requiera acción adicional por parte del operador del PCE. Es decir, que el modo en que una limitación de velocidad sea gestionada por los sistemas ERTMS N1 y N2 será transparente al operador.

Una vez enviada la LTV, el sistema genera automáticamente una vista previa de la LTV pintándola en el videográfico y centrando este en ella para que el operador del PCE pueda comprobar que es la correcta y se habilitará un segundo mando de confirmación. Una vez comprobados los datos, el operador pulsará el mando especial de confirmación y la LTV se implantará en el sistema.

Para establecer una LTV se deberá seleccionar el botón "Poner LTV" e introducir la siguiente información:

- Pk. Inicio, con el formato xxx.yyy, donde xxx representa los kilómetros e yyy los metros.
- Tramo de inicio (campo opcional).

Nota: El diseño de los tramos deberá ajustarse a cada proyecto de forma que defina unívocamente cada LTV y ofrezca al operador una información rápida de la situación de la LTV

- Pk. Fin, con el formato xxx.yyy, donde xxx representa los kilómetros e yyy los metros.
- Tramo de fin (campo opcional).
- Vía (se desplegará un combo con las opciones en función de los pks).
- Velocidad.
- Causa (Origen) de la LTV (Se desplegará un combo con opciones).
- Responsable de Implantación LTV (Se desplegará un combo con opciones).

El campo LTV es generado automáticamente por el sistema, y se pulsa el botón "Aplicar".

Si alguna tecnología dispone de herramientas gráficas para la Implantación/Eliminación de LTV's deberá proponerla específicamente para cada proyecto y deberán ser aceptados por la Dirección de Obra correspondiente.

Nota: Pueden darse casos especiales (bifurcaciones, by-passes, etc.) donde se puede tener una misma denominación de vía para vías distintas, y donde puede ocurrir que un determinado PK pueda estar en vías con la misma nomenclatura, aun siendo distintas. Es el caso, por ejemplo, de los By-passes de Zaragoza y Lleida; y puede ser el caso, por ejemplo, de la Bifurcación Albacete en la Línea Madrid - Levante. En estos casos especiales, al introducir los datos de la LTV le aparecerá una pantalla al operador, informándole de esta situación; y el operador elegirá la vía en la que quiere implantar la LTV. Dada la variada casuística de situaciones que se puede encontrar, se propondrá una solución particular para cada proyecto que deberá ser aprobada por la dirección de obra.

Para resolver este problema, se propone que en el campo vía salga un menú desplegable con la información inequívoca y unívoca de las vías en las que el operador puede implantar una LTV.

Para el establecimiento de una LTV con cambio de kilometración el sistema informará al operador de que no es posible establecer la LTV porque existe un cambio de kilometración. El operador deberá introducir LTVs a cada lado del salto de kilometración. Los puntos kilométricos son representados gráficamente en la pantalla para ello. En caso de existir un caso en el que haya dos vías con el mismo nombre y punto kilométrico (bifurcación) a la hora de elegir la vía el sistema deberá definirla unívocamente. p. ej: Via 1_080/Via 1_084 en el caso de Bifurcación Cerrato, donde 080 y 084 son las dos líneas diferentes a las que pertenecen las vías.

En una misma zona geográfica se podrán introducir como mínimo 5 LTV's superpuestas, cada una de las mismas deberá tener un identificador diferente.

Las LTV impuestas desde el PCE deberán ser visualizadas desde los PLEs (y a la inversa).

El listado de las LTV de N2 y de N1 resultado de la repercusión automática de la imposición de una LTV podrá consultarse en el propio PCE.

Si la LTV introducida por el operador afecta a dos RBC contiguos, el operador del PCE establecerá una sólo LTV y será el gestor quien se encargue de imponer correctamente la LTV. De igual modo deberá ocurrir para una LTV implantada que afecte a más de un enclavamiento.

El PCE dispondrá de una función continua de verificación de coherencia entre las LTV introducidas y las LTV de N2 y de N1 repercutidas automáticamente. En caso de discrepancia, se avisará al operador mediante alarma gráfica y acústica y la LTV aparecerá en color rojo intermitente. Si la incidencia se resuelve el sistema deberá ser capaz automáticamente de reestablecer la coherencia de la LTV. El operador del PCE deberá poder retirar una LTV que el sistema indique incoherente.

Cuando el PCE rechaza una LTV de cualquier nivel, deberá darse un aviso, tanto gráfico como acústico al operador.

Asimismo, hay que prever la posibilidad de un origen de implantación de LTV distinto del operador del PCE, por ejemplo en caso de avería de un DCO, donde se debe implantar una LTV de 160 km/h o por alarma de viento lateral en el que pueden implantar diferentes valores de LTV, y deberán ser representadas y tratadas en el PCE igual que el resto de LTV's, indicando el motivo de dicha LTV. El PCE debe permitir al operador la anulación de estas LTV's .

2.6.3. Eliminación de LTV's

Para eliminar una LTV, se deberá seleccionar de la lista de LTV's la LTV que se desea suprimir y se pulsará el botón "Quitar LTV". Tras pulsar este botón, la LTV seleccionada cambiará a color rojo y mostrará una ventana solicitando la confirmación o rechazo de la petición de anulación de la LTV seleccionada.

El operador podrá elegir una de las dos opciones:

- Aceptar. Confirmar la anulación de la LTV seleccionada.
- Cancelar: Rechazar la petición de anulación de la LTV seleccionada.

2.6.4. Listado de LTV's

En cualquier momento se podrá listar una tabla con las LTVs impuestas con los siguientes campos:

- LTV.
- Fecha/Hora Implantación.
- PK Inicio.
- Tramo Inicio.
- Pk Fin.
- Tramo Fin.
- Velocidad.
- Vía.
- Causa.
- Responsable.

Este listado será exportable a un archivo del PC donde está corriendo la aplicación PCE de forma que si se da el caso de que es necesario realizar un cambio de versión del gestor, se puedan importar de nuevo por parte del operador las mismas LTVs que estaban impuestas antes del cambio de forma que no tenga que introducirlas una a una. Tras la carga, el sistema se deberá quedar a la espera de que el operador las confirme y pulse un botón de autorización (el mismo que se usa para autorizar un RBC) Este listado, además, deberá poder sacarse por impresora.

Asimismo existirá un archivo histórico de LTVs donde se podrán consultar todas las LTVs impuestas desde el inicio de la explotación con los campos listados anteriormente más los siguientes campos:

- Fecha / Hora eliminación.
- Sistema de imposición – donde aparecerá el sistema desde la que se impuso (PCE, PLE, etc.).
- Responsable de eliminación – donde aparecerá el sistema que la eliminó (PCE, PLE, etc.).

2.7. ALARMAS GRÁFICAS Y ACÚSTICAS

Se deberán generar alarmas gráficas y acústicas, en caso de producirse algún evento que afecte a la explotación o a la seguridad. Estos podrán ser:

- Fallo de algún elemento del Sistema (RBC, LEU, etc).
- Incoherencia (discrepancia) entre LTV introducida y la repercutida en Nivel 2 y en Nivel 1.
- Rechazo de una LTV de cualquier nivel.

En el caso de aplicación PCE minimizada, deberá desplegarse la pantalla de alarmas y producirse las alarmas gráficas y acústicas.

2.8. REPRESENTACIÓN VIDEOGRÁFICA

2.8.1. Vista General de la Línea

Se mostrará una imagen con una vista general de los datos de ERTMS, que permitirá visualizar los siguientes objetos:

- LTV establecidas (en color rojo), indicándose la velocidad establecida para cada LTV.
- Posición de trenes circulando en modo ERTMS N2. Se mostrarán en color verde los trenes que no tienen pendiente ninguna acción por parte del operador y en color rojo los trenes que tienen alguna incidencia o petición pendiente.
- Los trenes que pierdan la conexión con un RBC durante un tiempo superior a 20 segundos aparecerán en aspecto parpadeante. Lo mismo pasará con los trenes que estén conectados a un RBC que, tras un reinicio, no haya sido autorizado por el operador.
- En todo momento será posible hacer uso del zoom y barras de navegación.

Ejemplo:

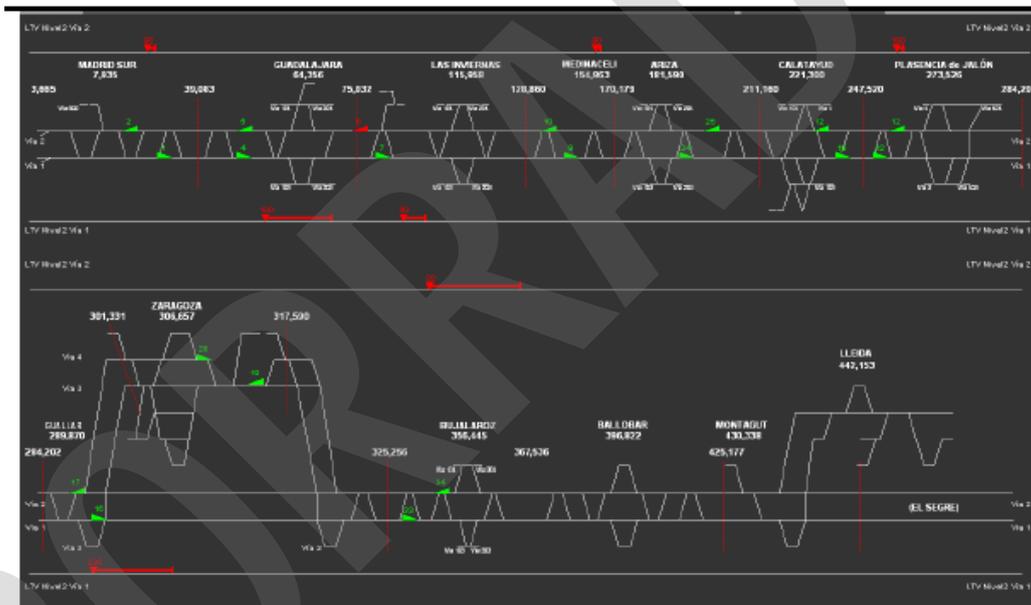


Figura 11. Representación videográfica.

2.8.2. Vista detallada por enclavamiento

Se mostrará una imagen detallada de cada enclavamiento que permitirá visualizar los siguientes objetos según el nivel de zoom aplicado:

- Perfil estático de velocidad para las vías principales (con posibilidad de ocultar/mostrar perfil).
- Circuitos de vía (indicando dato de ocupación).
- Agujas (indicando su posición).
- LTV's establecidas, así como su velocidad asociada (en caso de no coincidir las de nivel 1 y nivel 2 debido al empleo de LTV's estáticas, se mostrará como principal la de nivel 2, y en una zona diferente, las estáticas de nivel 1)

- Trenes N2 y su límite de autorización de movimiento actual. Se identificarán con su NID_OPERATIONAL (icono definido más adelante)

En todo momento será posible hacer uso del zoom y barras de navegación. El zoom será dinámico, en el sentido de que al realizar una ampliación sobre una zona se presenta información más detallada que no se visualiza en una vista global.

Para la representación del esquemático de circuitos de vías y agujas se usará como referencia el documento "Norma de Sistemas Videográficos para enclavamientos y telemandos" (referencia NSV-01 del Adif) empleando la representación correspondiente al estado de estos en caso de que la información esté disponible. En ningún caso se pueden dar órdenes sobre estos indicadores.



Figura 12. Ejemplo de vista detallada por enclavamiento.

Detalle de la representación de LTV's (ejemplo en verde, las LTV's impuestas se han de mostrar en rojo):

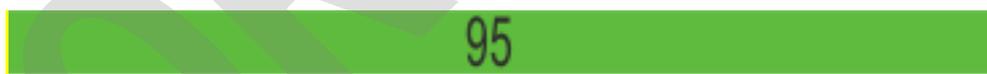


Figura 13. Detalle de la representación de LTV's.

Detalle de la representación de trenes (de acuerdo al icono empleado para los puestos de mando):



Figura 14. Detalle de representación de trenes.

2.8.3. Colores y Simbología

- Gris oscuro: Fondo de la imagen.
- Rojo: Indicación de alarma/Circuito ocupado/LTV activa.
- Verde: Estado correcto/Circuito libre con ruta establecida/LTV inactiva.
- Resto de estados de acuerdo con las referencias

2.8.4. Acciones

Los objetos de la imagen sobre los que se pueden ejecutar operaciones son seleccionables. Cuando se pasa sobre uno de ellos con el ratón, la forma del cursor por defecto () cambia a ().

La aparición de ventanas/menús asociados a los elementos así como la operativa de las acciones se realizará de forma similar al empleado en el CTC

Durante el tiempo en que la ventana está abierta los objetos del sinóptico se seguirán refrescando normalmente.

Un "clic" con el botón del ratón sobre un equipo que parpadea como consecuencia de una alarma, provocará la aparición de una ventana que permitirá reconocer las alarmas aplicables.

BORRADOR

V. ANEJO 5. FRENADO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- INTRODUCCIÓN	86
2.- VALORES NACIONALES / VALORES POR DEFECTO	86
3.- DISTANCIAS DE FRENADO EN ERTMS	86
3.1. VELOCIDAD DE LIBERACIÓN	86
3.1.1. DISTANCIAS DE REBASE INDEBIDO	86
3.2. CONDICIONES DE VÍA Y MENSAJES DE TEXTO	87
3.2.1. VELOCIDAD \leq 200 KM/H	87
3.2.2. VELOCIDAD $>$ 200 KM/H	87
3.3. AUTORIZACIONES DE MOVIMIENTO, LTV Y TRANSICIONES DE NIVEL	88
3.3.1. CRITERIOS GENERALES	88
3.3.2. PRESTACIONES DE FRENADO. VELOCIDAD \leq 200 KM/h	89
3.3.3. PRESTACIONES DE FRENADO. VELOCIDAD $>$ 200 KM/h	90
3.4. PENDIENTES MÁXIMAS	90
3.4.1. PENDIENTE MÁXIMA DE LA LÍNEA PROGRAMADA EN ERTMS	90
3.4.2. DECLIVIDAD – PORCENTAJE PESO FRENO	91
3.4.3. PRESTACIONES DE FRENADO MÍNIMAS	91
4.- EJEMPLO DE CÁLCULO (INFORMATIVO)	91
5.- PUBLICACIÓN DE PRESTACIONES DE FRENADO (INFORMATIVO)	93

BORRADOR

1.-INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer los requisitos relacionados con las distancias de frenado necesarias para el diseño de la parte de infraestructura ERTMS de la RFIG gestionada por Adif y Adif AV.

Tal y como se detalla en el objeto, el conjunto de especificaciones sobre las que se basan los requisitos de esta norma es el denominado "Set of specifications #1" (ETCS Baseline 2 and GSM-R Baseline 1).

En el documento ERA_ERTMS_040022 [5] se encuentra un análisis por parte de la ERA sobre la compatibilidad de las infraestructuras Baseline 2 con las curvas de frenado (Baseline 3).

Teniendo en cuenta las condiciones establecidas por la parte de la infraestructura del sistema ERTMS, el equipo embarcado (OBU) es el encargado de calcular las curvas de frenado en tiempo real para adecuar la velocidad del tren.

Por otra parte, para realizar el diseño de la infraestructura, es necesario predecir las distancias de frenado que computará el OBU (ver 3.13.9.3.5.10.1 en Ref. [6]), motivo por el cual, en este anexo, se utilizan las curvas de frenado formuladas de acuerdo a la Baseline 3 para calcular distancias de frenado de la ingeniería de líneas Baseline 2.

Las restricciones a la explotación que puedan derivarse de la implementación del ERTMS en lo que respecta a las curvas de frenado deberá contemplarse en fase de estudio funcional / proyecto.

2.-VALORES NACIONALES / VALORES POR DEFECTO

2.1.1.1 Los valores nacionales (Paquete #3) se hallan definidos en los apartados 2.4.5 y 3.3.7 del anejo 2. No se programará el Paquete #203 para establecer los valores nacionales de las curvas de frenado (por lo tanto los OBU Baseline 3 utilizarán los valores por defecto).

3.-DISTANCIAS DE FRENADO EN ERTMS

3.1. VELOCIDAD DE LIBERACIÓN

3.1.1. DISTANCIAS DE REBASE INDEBIDO

3.1.1.1 La normativa de frenado en vigor de Adif para el cálculo de distancias de frenado en el caso de un rebase indebido en el escenario de velocidad de liberación es la NAG 0-8-5.0 [7] y sus posibles actualizaciones.

3.1.1.2 Las distancias de frenado en el escenario de rebase indebido con velocidad de liberación programada de 15 km/h son las establecidas en el apartado 5 de la NAG 0-8-5.0 [7].

3.1.1.3 Se seguirán los criterios establecidos en el apartado 5.5.2 de la NAP 1-2-1.0 [8] en lo que se refiere a los escenarios en los que es necesario contemplar las distancias de rebase indebido.

3.2. CONDICIONES DE VÍA Y MENSAJES DE TEXTO

3.2.1. VELOCIDAD \leq 200 KM/H

3.2.1.1 La normativa de frenado en vigor de Adif para el cálculo de distancias de frenado de servicio para el anuncio de las condiciones de vía es la NAG 0-8-5.0 [7] y sus posibles actualizaciones.

3.2.1.2 La normativa de frenado en vigor para el cálculo de distancias de frenado de emergencia para la ejecución de las condiciones de vía es la ETC FR [4] y sus posibles actualizaciones.

Nota: las distancias de frenado de emergencia asegurada para cada tipo de línea también podrán ser calculadas a partir de las distancias de freno de servicio recogidas en [7] restándoles la distancia recorrida en 4 s a la velocidad de la línea.

3.2.1.3 Las prestaciones de frenado (en forma de porcentaje peso-freno [λ]) son las recogidas en el apartado 4 de la NAG 0-8-5.0 [7] para cada tipo de línea.

3.2.1.4 El tipo de línea (Alta Velocidad, Red Convencional, Red Convencional [Altas Prestaciones de frenado], Red de Ancho Métrico [categoría 0, I, II]) será un dato del proyecto que deberá ser proporcionado por Adif.

3.2.2. VELOCIDAD $>$ 200 KM/H

3.2.2.1 La normativa de frenado en vigor para el cálculo de distancias de frenado de servicio para el anuncio de las condiciones de vía es la UNE-EN 14531-1 [9].

3.2.2.2 La normativa de frenado en vigor para el cálculo de distancias de frenado de emergencia para la ejecución de las condiciones de vía es la UNE-EN 14531-1 [9].

Nota: tanto para el requisito 3.2.2.1 como para el 3.2.2.2 se utilizará la fórmula (79) de la norma [5] tomando como $mst/mdyn = 1$.

3.2.2.3 Se tomarán como prestaciones de frenado de servicio las contenidas en la siguiente tabla:

DECELERACIÓN MEDIA PARA EL FRENO DE SERVICIO					
	t_c [s]	Deceleración media (m/s^2) medida entre el final de t_c y en momento de alcanzar la velocidad objetivo			
		350 – 300 (km/h)	300 – 230 (km/h)	230 – 170 (km/h)	170 – 0 (km/h)
Frenado de servicio	2	0,45	0,45	0,6	0,6

t_c [s] = Tiempo de respuesta equivalente del Freno de Servicio máximo

Tabla 8. Deceleración mínima para el freno de servicio habitual.

3.2.2.4 Se tomarán como prestaciones de frenado de emergencia las establecidas en el Caso B de la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE FRENADO					
Modo de frenado	t_c [s]	Deceleración media (m/s^2) medida entre el final de t_c y en momento de alcanzar la velocidad objetivo			
		350 – 300 (km/h)	300 – 230 (km/h)	230 – 170 (km/h)	170 – 0 (km/h)
Caso A – Frenado de emergencia con determinados equipos aislados	3	0,75	0,9	1,05	1,2
Caso B – Frenado de emergencia con determinados equipos aislados y condiciones climáticas desfavorables	3	0,60	0,7	0,8	0,9

t_c [s] = Tiempo de respuesta equivalente del Freno de Servicio máximo

Tabla 9. Características mínimas de frenado.

Nota: las prestaciones de frenado de los requisitos 3.2.2.3 y 3.2.2.4 están tomadas de la ETI de Material Rodante de 2008 [6] asegurando siempre una deceleración residual mínima de 0,1 m/s² (dado que en infraestructuras de $V > 200$ km/h puede llegar a 35 mm/m, toma el valor de 0,45 m/s²).

3.3. AUTORIZACIONES DE MOVIMIENTO, LTV Y TRANSICIONES DE NIVEL

3.3.1. CRITERIOS GENERALES

- 3.3.1.1 La normativa de frenado en vigor para el cálculo de autorizaciones de movimiento, anuncio de LTV y transiciones de Nivel es el Subset-026 en su versión 4.0.0 (Ref.[6]).
- 3.3.1.2 Se considerará que el tren no entra en curva de frenado si no alcanza el punto de perturbación (en inglés, perturbation) (apdo. 3.13.11.(Ref.[6])).
- 3.3.1.3 Se considerará que el punto de anuncio de una LTV es correcto si se ubica en una localización anterior al punto de perturbación.
- 3.3.1.4 Se calculará el punto de perturbación a todas las velocidades posibles de circulación (en múltiplos de 10 km/h) desde la velocidad máxima del tramo de línea (V_{max} línea) hasta la velocidad objetivo y se tomará como distancia de diseño la mayor (es posible que la distancia de frenado aumente al bajar la velocidad [dado que las prestaciones de frenado son diferentes]).

Nota: tal y como se indica en las SRS Ref.[6] en su apartado 3.13.9.3.5.10.1: El punto de perturbación deber ser totalmente predecible por razones de ingeniería de la parte de infraestructura.

3.3.1.4.1. Para una velocidad de tren V superior a 120 km/h ($120 < V \leq V_{max_Linea}$ km/h) se utilizará para los cálculos un tren en régimen P de pasajeros de longitud 400 m.

Nota: hay que tener en cuenta que el modelo de curvas de frenado es diferente para $V \leq 200$ km/h (ver apdo. 3.3.2) que para $V > 200$ km/h (ver apdo. 3.3.3).

3.3.1.4.2. Para una velocidad de tren V inferior o igual a 120 km/h y mayor de 100 km/h (100 km/h $< V \leq 120$ km/h) se utilizará para los cálculos un tren en régimen P de mercancías de longitud 750 m.

3.3.1.4.3. Para una velocidad de tren inferior o igual a 100 km/h ($V \leq 100$ km/h) se utilizará para los cálculos un tren de mercancías en régimen G de 750 m.

Nota: El λ de este tren es el fijado por el Adif para cada velocidad de circulación suplementado con el $\Delta\lambda$ necesario de acuerdo a Ref. [10] (Nota: los valores concretos para cada tipo de línea se encuentran detallados en [7]).

3.3.1.4.4. En el caso de que por limitaciones de la infraestructura las longitudes de los trenes no puedan llegar al máximo permitido por el Reglamento de Circulación Ferroviaria, se usará la longitud máxima de los trenes admitida por la infraestructura para los cálculos de los apartados anteriores.

3.3.1.5 Para la parametrización de las fórmulas de frenado en Ref. [6] utilizará los denominados Valores por Defecto (apdo. A.3.2 [7]).

3.3.1.6 Para el resto de parámetros se tomarán los valores más restrictivos, en particular (lista no exhaustiva):

3.3.1.6.1. Errores de odometría: se tomará el mayor error de odometría que puede llevar un tren en caso de un funcionamiento correcto (apartado 5.3.1.1 de Ref. [11]).

3.3.1.6.2. Posicionamiento de los grupos de balizas (en adelante, BG) (enlazados): se tomará la posición de los BG instalados.

3.3.1.6.3. Precisión en la posición de los BG: se tomará la precisión programada en los BG instalados.

3.3.1.6.4. Distancia morro-antena: se tomará el valor de 17,5 m [9].

3.3.1.6.5. Precisión en la medida de la velocidad a bordo (apdo. 5.3.1.2 Ref. [11]).

Nota: en caso de que no se puedan dar autoridades de movimiento que garanticen la circulación sin curvas de frenado del tren (que podrían afectar a la capacidad), se tendrá que hacer un estudio de las alternativas posibles (por tipología de tren, prestaciones de frenado, ERTMS N1/N2, etc.).

3.3.2. PRESTACIONES DE FRENADO. VELOCIDAD ≤ 200 KM/h

3.3.2.1 Las prestaciones de frenado (en forma de porcentaje peso-freno [λ]) que han de ser utilizadas en la formulación contenida en [6] son las recogidas en el apartado 4 de la NAG 0-8-5.0 [7] para cada tipo de línea.

3.3.2.2 Para el cálculo de deceleraciones y tiempos equivalentes tanto para la curva de freno de emergencia como para la curva de freno de servicio se usará el modelo de conversión para trenes de composición variable (apdo. 3.13.3 en [6]) con las longitudes de trenes indicadas en los requisitos 3.3.1.2.1, 3.3.1.2.2 y 3.3.1.2.3.

3.3.3. PRESTACIONES DE FRENADO. VELOCIDAD > 200 KM/h

3.3.3.1 Las prestaciones de freno de servicio máximo en forma de deceleraciones y tiempo equivalente de reacción de freno que han de ser utilizadas en la formulación contenida en [6] serán:

DECELERACIÓN MEDIA PARA EL FRENADO DE SERVICIO "MÁXIMO" (FdS máximo)					
MODO DE FRENADO	t_c	Deceleración media (m/s^2) medida entre el final de t_c y en momento de alcanzar la velocidad objetivo, v_{fin}			
	[s]	350 – 300 (km/h)	300 – 230 (km/h)	230 – 170 (km/h)	170 – 0 (km/h)
Frenado de servicio "máximo"	2	0,45	0,525	0,9	0,9

t_c [s] = Tiempo de respuesta equivalente del FdS

Tabla 10. Deceleración media para el FdS "máximo".

Estas prestaciones corresponde a las variables $T_{brake_service}$ y $A_{brake_service}(v,d)$ en la que no se tiene en cuenta la variación del freno de servicio máximo entre la posición del tren y el pie de la curva SBD (Service Brake Deceleration).

3.3.3.2 Las prestaciones de freno de emergencia garantizado en forma de deceleraciones y tiempo equivalente de reacción de freno que han de ser utilizadas en la formulación contenida en [7] serán:

DECELERACIÓN MEDIA PARA EL FRENADO DE EMERGENCIA GARANTIZADO PARA TRENES Gamma Y $V_{max} > 200$ km/h					
Modo de frenado	t_e	Deceleración media (m/s^2) medida entre el final de t_e y en momento de alcanzar la velocidad objetivo, v_{fin}			
	[s]	350 – 300 (km/h)	300 – 230 (km/h)	230 – 170 (km/h)	170 – 0 (km/h)
Frenado de emergencia	3	0,45	0,45	0,6	0,6

t_e [s] = Tiempo de respuesta equivalente del FdE

Tabla 11. Deceleración media para el FdE para trenes Gamma y $V_{max} > 200$ km/h.

Estas prestaciones corresponde a las variables $T_{brake_emergency}$ y $A_{brake_safe}(v,d)$ en la que no se tiene en cuenta la variación del freno de emergencia asegurado entre la posición del tren y el pie de la curva EBD (Emergency Brake Deceleration).

3.4. PENDIENTES MÁXIMAS

3.4.1. PENDIENTE MÁXIMA DE LA LÍNEA PROGRAMADA EN ERTMS

Para la pendiente máxima de la línea programada en ERTMS (paquete #21) se realizará una estimación de las prestaciones de frenado mínimas en forma de porcentaje peso-freno (λ) necesarias para la circulación con ERTMS asumiendo que la deceleración mínima efectiva (residual) con la que debe contar el tren es de $0,1 m/s^2$ (ver apdo. B3 en [10]).

3.4.2. DECLIVIDAD – PORCENTAJE PESO FRENO

La estimación anterior se realizará en base a la siguiente tabla donde en color amarillo se muestran las combinaciones de pendiente/λ que llevan a una deceleración residual menor a 0,1 m/s² (en color naranja se siguen mostrando las combinaciones prohibidas en conducción manual).

		PORCENTAJE PESO-FRENO											
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
DECLIVIDAD	0	0,1896	0,2133	0,2369	0,2605	0,2841	0,3078	0,3314	0,3550	0,3786	0,4023	0,4259	0,4495
	-1	0,1800	0,2036	0,2273	0,2509	0,2745	0,2981	0,3218	0,3454	0,3690	0,3926	0,4163	0,4399
	-2	0,1704	0,1940	0,2176	0,2413	0,2649	0,2885	0,3121	0,3358	0,3594	0,3830	0,4066	0,4303
	-3	0,1608	0,1844	0,2080	0,2317	0,2553	0,2789	0,3025	0,3262	0,3498	0,3734	0,3970	0,4207
	-4	0,1512	0,1748	0,1984	0,2220	0,2457	0,2693	0,2929	0,3165	0,3402	0,3638	0,3874	0,4110
	-5	0,1415	0,1652	0,1888	0,2124	0,2360	0,2597	0,2833	0,3069	0,3305	0,3542	0,3778	0,4014
	-6	0,1319	0,1555	0,1792	0,2028	0,2264	0,2500	0,2737	0,2973	0,3209	0,3445	0,3682	0,3918
	-7	0,1223	0,1459	0,1696	0,1932	0,2168	0,2404	0,2641	0,2877	0,3113	0,3349	0,3586	0,3822
	-8	0,1127	0,1363	0,1599	0,1836	0,2072	0,2308	0,2544	0,2781	0,3017	0,3253	0,3489	0,3726
	-9	0,1031	0,1267	0,1503	0,1739	0,1976	0,2212	0,2448	0,2684	0,2921	0,3157	0,3393	0,3629
	-10	0,0935	0,1171	0,1407	0,1643	0,1880	0,2116	0,2352	0,2588	0,2825	0,3061	0,3297	0,3533
	-11	0,0838	0,1075	0,1311	0,1547	0,1783	0,2020	0,2256	0,2492	0,2728	0,2965	0,3201	0,3437
	-12	0,0742	0,0978	0,1215	0,1451	0,1687	0,1923	0,2160	0,2396	0,2632	0,2868	0,3105	0,3341
	-13	0,0646	0,0882	0,1119	0,1355	0,1591	0,1827	0,2064	0,2300	0,2536	0,2772	0,3009	0,3245
	-14	0,0550	0,0786	0,1022	0,1259	0,1495	0,1731	0,1967	0,2204	0,2440	0,2676	0,2912	0,3149
	-15	0,0454	0,0690	0,0926	0,1162	0,1399	0,1635	0,1871	0,2107	0,2344	0,2580	0,2816	0,3052
	-16	0,0357	0,0594	0,0830	0,1066	0,1302	0,1539	0,1775	0,2011	0,2247	0,2484	0,2720	0,2956
	-17	0,0261	0,0498	0,0734	0,0970	0,1206	0,1443	0,1679	0,1915	0,2151	0,2388	0,2624	0,2860
	-18	0,0165	0,0401	0,0638	0,0874	0,1110	0,1346	0,1583	0,1819	0,2055	0,2291	0,2528	0,2764
	-19	0,0069	0,0305	0,0541	0,0778	0,1014	0,1250	0,1486	0,1723	0,1959	0,2195	0,2431	0,2668
	-20	-0,0027	0,0209	0,0445	0,0682	0,0918	0,1154	0,1390	0,1627	0,1863	0,2099	0,2335	0,2572
	-21	-0,0123	0,0113	0,0349	0,0585	0,0822	0,1058	0,1294	0,1530	0,1767	0,2003	0,2239	0,2475
	-22	-0,0220	0,0017	0,0253	0,0489	0,0725	0,0962	0,1198	0,1434	0,1670	0,1907	0,2143	0,2379
	-23	-0,0316	-0,0080	0,0157	0,0393	0,0629	0,0865	0,1102	0,1338	0,1574	0,1810	0,2047	0,2283
	-24	-0,0412	-0,0176	0,0061	0,0297	0,0533	0,0769	0,1006	0,1242	0,1478	0,1714	0,1951	0,2187
	-25	-0,0508	-0,0272	-0,0036	0,0201	0,0437	0,0673	0,0909	0,1146	0,1382	0,1618	0,1854	0,2091
	-26	-0,0604	-0,0368	-0,0132	0,0104	0,0341	0,0577	0,0813	0,1049	0,1286	0,1522	0,1758	0,1994
	-27	-0,0700	-0,0464	-0,0228	0,0008	0,0245	0,0481	0,0717	0,0953	0,1190	0,1426	0,1662	0,1898
	-28	-0,0797	-0,0560	-0,0324	-0,0088	0,0148	0,0385	0,0621	0,0857	0,1093	0,1330	0,1566	0,1802
	-29	-0,0893	-0,0657	-0,0420	-0,0184	0,0052	0,0288	0,0525	0,0761	0,0997	0,1233	0,1470	0,1706
	-30	-0,0989	-0,0753	-0,0516	-0,0280	-0,0044	0,0192	0,0429	0,0665	0,0901	0,1137	0,1374	0,1610
	-31	-0,1085	-0,0849	-0,0613	-0,0376	-0,0140	0,0096	0,0332	0,0569	0,0805	0,1041	0,1277	0,1514
	-32	-0,1181	-0,0945	-0,0709	-0,0473	-0,0236	0,0000	0,0236	0,0472	0,0709	0,0945	0,1181	0,1417
	-33	-0,1278	-0,1041	-0,0805	-0,0569	-0,0333	-0,0096	0,0140	0,0376	0,0612	0,0849	0,1085	0,1321
	-34	-0,1374	-0,1137	-0,0901	-0,0665	-0,0429	-0,0192	0,0044	0,0280	0,0516	0,0753	0,0989	0,1225
-35	-0,1470	-0,1234	-0,0997	-0,0761	-0,0525	-0,0289	-0,0052	0,0184	0,0420	0,0656	0,0893	0,1129	

Tabla 12. Deceleración residual en función del porcentaje peso-freno [λ] y la declividad.

3.4.3. PRESTACIONES DE FRENADO MÍNIMAS

Las prestaciones de frenado mínimas para circular con ERTMS por cualquier punto de la línea independientemente de su pendiente, en caso de ser distintas de las necesarias para circular con conducción manual, deberán ser declaradas como condición de uso del sistema ERTMS.

4.-EJEMPLO DE CÁLCULO (INFORMATIVO)

En este anexo se detallan los cálculos para un tren de longitud 750 m y Vmax = 100 km/h que circula en Red Convencional en un tramo de 100 km/h con pendiente nula.

El porcentaje peso-freno necesario para la circulación con conducción manual de este tren según la Tabla 2 del apartado 4.2.1 'Prestaciones de frenado' de la NAG 0-8-5.0 [2] es de 78%.

Para las condiciones de vía la distancia de freno de servicio es 1096 m y la distancia de freno de emergencia es $1096 - (100/3,6)*4 = 985$ m

Para las autorizaciones, LTV y transiciones de nivel se debe calcular el punto de perturbación y realizar la ingeniería de vía para que el tren no entre en curva de frenado (es decir, que no alcance el punto de perturbación si la ruta está abierta).

Para este ejemplo se tomará como curva más restrictiva la EBD hacia el SvL.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

El punto de perturbación se encuentra en el punto de Indicación (I):

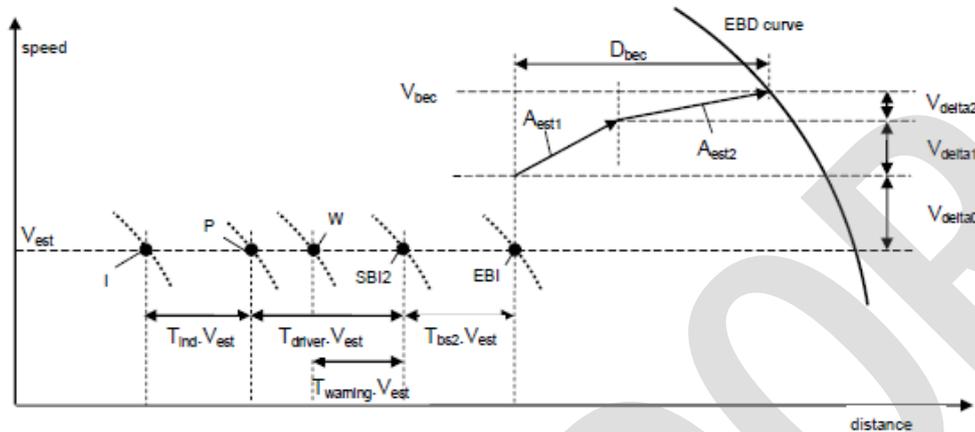


Figura 15. Braking to target supervision limits from EBD curve.

Según el modelo de conversión (A3.7 [6]) se tiene:

$T_{be} = 14,8125$ s (tiempo de reacción del freno de emergencia)

Tiempo de reacción de freno asegurado: $K_t * T_{be} = 1,1 * T_{be} = 16.29$ s

$T_{bs} = 23,775$ s (tiempo de reacción del freno de servicio)

Deceleración nominal = $0,661$ m/s²

Deceleración asegurada = $0,661 * K_r * k_v = 0,661 * 0,9 * 0,7 = 0,41643$ m/s²

Velocidad adicional inicial (SS-41[8]) : $3,49$ km/h (se fija como velocidad inicial de los cálculos $103,49$ km/h)

Distancia curva EBD: $992,57$ m

Distancia EBI (T_{be} asegurado = $16,29$ s): $468,29$ m

Distancia SBI2 ($T_{bs} = 23,775$ s): $660,42$ m

Distancia P ($T_{driver} = 4$ s): $111,11$ m

Distancia I ($T_{indication} = \max \{ (0,8 * 23,775), 5 \} + 4 = 23,02$ s): $639,44$ m

Distancia morro-antena: $17,5$ m

Distancia total del punto de perturbación al SvL: $2871,83$ m.

Nota 1: se debe calcular la posición del punto de perturbación para todas las velocidades inferiores a 100 km/h en múltiplos de 10 km/h. Para este caso particular las distancias calculadas a $90, 80, 70, 60, 50, 40, 30$ km/h son todas menores que las calculada a 100 km/h.

Nota 2: este es un cálculo aproximado, dado que no se han tenido en cuenta los errores odométricos, ni la incertidumbre en la posición de los BG, etc. La finalidad es resaltar la gran diferencia existente entre las distancias de freno de servicio requeridas para circulación con conducción manual (1096 m) y las requeridas para que circulando en ERTMS el tren no alcance nunca el punto de perturbación (2872 m).

5.-PUBLICACIÓN DE PRESTACIONES DE FRENADO (INFORMATIVO)

Las prestaciones de frenado a publicar para la circulación con ERTMS serán:

1. Velocidad \leq 200 km/h:

1.1. Freno de servicio: las distancias de freno de servicio serán las contenidas en la NAG 0-8-5.0 (Ref.[7]) correspondientes al tipo de línea (Alta Velocidad, Red Convencional, Red Convencional [Altas Prestaciones de frenado], Red de Ancho Métrico [categoría 0, I, II]).

1.2. Freno de emergencia: Las prestaciones de freno de emergencia (en forma de porcentaje peso-freno [λ]) serán correspondientes al tipo de línea (Alta Velocidad, Red Convencional, Red Convencional [Altas Prestaciones de frenado], Red de Ancho Métrico [categoría 0, I, II]).

Nota: las prestaciones para circular con ERTMS para velocidades iguales o inferiores a 200 km/h son equivalentes a las necesarias para circular con conducción manual (ver excepción por pendientes elevadas en 3.4.1.3).

2. Velocidad $>$ 200 km/h:

2.1. Freno de servicio: la deceleración y el tiempo equivalente del freno de servicio serán:

DECELERACIÓN MEDIA PARA EL FRENO DE SERVICIO					
MODO DE FRENADO	t_c [s]	Deceleración media (m/s^2) medida entre el final de t_c y en momento de alcanzar la velocidad objetivo			
		350 – 300 (km/h)	300 – 230 (km/h)	230 – 170 (km/h)	170 – 0 (km/h)
Frenado de servicio	2	0,3	0,35	0,6	0,6
t_c [s] = Tiempo de respuesta equivalente del Freno de Servicio					
Nota: estas prestaciones de freno de servicio habitual están tomadas de la ETI de Material Rodante de 2008 (Ref.[12]).					

Tabla 13. Deceleración media para el Freno de Servicio.

2.2. Freno de emergencia: la deceleración y el tiempo equivalente del freno de emergencia en modo normal serán:

DECELERACIÓN MEDIA PARA EL FRENO DE EMERGENCIA EN MODO NORMAL					
MODO DE FRENADO	t_c [s]	Deceleración media (m/s^2) medida entre el final de t_c y en momento de alcanzar la velocidad objetivo			
		350 – 300 (km/h)	300 – 230 (km/h)	230 – 170 (km/h)	170 – 0 (km/h)
Frenado de emergencia	3	0,75	0,9	1,05	1,2
t_c [s] = Tiempo de respuesta equivalente del Freno de emergencia					
Nota: estas prestaciones de freno de emergencia están tomadas de la ETI de Material Rodante de 2008 (Ref.[12]).					

Tabla 14. Deceleración media para el Freno de emergencia en modo normal.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR