



PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA

NAG 5-2-0.0.

NORMA ADIF GENERAL

INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE ATENUACIÓN DE IMPACTO EN ZONAS LÍMITE DE PARADA CON ESTACIONAMIENTO DE VIAJEROS

1ª EDICIÓN: FEBRERO 2022

INFORME DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA ADIF GENERAL	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	
INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE ATENUACIÓN DE IMPACTO EN ZONAS LÍMITE DE PARADA CON ESTACIONAMIENTO DE VIAJEROS	COMITÉ DE NORMATIVA	
NAG 5-2-0.0. ED1	ABRIL 2024	Pág. 1 de 28

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-616. Implantación de Dispositivos de Atenuación de Impacto.

Propone:



Grupo de trabajo GT-616
Fecha: 14 de mayo de 2024

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.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- OBJETO	4
2.- MODIFICACIONES SOMETIDAS A FASE DE CONSULTA	4
2.1.-MODIFICACIÓN 1	6
2.2.-MODIFICACIÓN 2	6
2.3.-MODIFICACIÓN 3	6
2.4.-MODIFICACIÓN 4	9
2.5.-MODIFICACIÓN 5	10
2.6.-MODIFICACIÓN 6	11
2.7.-MODIFICACIÓN 7	12
2.8.-MODIFICACIÓN 8	12
2.9.-MODIFICACIÓN 9	13
2.10.- MODIFICACIÓN 10	15
2.11.- MODIFICACIÓN 11	16
2.12.- MODIFICACIÓN 12	17
2.13.- MODIFICACIÓN 13	20
2.14.- MODIFICACIÓN 14	21
2.15.- MODIFICACIÓN 15	23
2.16.- MODIFICACIÓN 16	25
2.17.- MODIFICACIÓN 17	25
2.18.- MODIFICACIÓN 18	27

1.-OBJETO

El presente documento tiene por objeto someter a fase de consulta una modificación a la Norma NAG 5-2-0.0. "INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE ATENUACIÓN DE IMPACTO EN ZONAS LÍMITE DE PARADA CON ESTACIONAMIENTO DE VIAJEROS". 1ª EDICIÓN. FEBRERO 2022.

Si como resultado de este proceso, finalmente se modificara la norma antedicha, ésta se publicará íntegramente, incluyendo las modificaciones que correspondan, y será codificada como NAG 5-2-0.0. ED1+M1.

2.-MODIFICACIONES SOMETIDAS A FASE DE CONSULTA

Las modificaciones realizadas en la Norma son las siguientes:

Nº de modificación	Modificaciones	Puntos Revisados
1	Se modifica el título de la norma.	TÍTULO
2	Modificación del texto del objeto.	1
3	Modificación del texto de campo de aplicación. Eliminación de referencias a documentos internos de Adif. Referencia a la aplicación de la Orden TMA 135/2023, de 15 de febrero. Inclusión de aclaración en el análisis de la estabilidad de la topera. Inclusión del rango de velocidades que se tienen en cuenta para el diseño de las toperas. Referencia a los PAV para diseño de toperas.	2
4	Inclusión de la referencia al cumplimiento de la Orden TMA 135/2023, de 15 de febrero.	3
5	Eliminación de Figura 1, ya que se remite a la norma NAV 5-0-1.1 en la que se puede encontrar. Modificación de la norma de referencia para recomendaciones de instalación.	3.1
6	Inclusión de referencia bibliográfica para consideraciones de deceleración máxima.	3.3
7	Eliminación de la referencia a la edición de la normativa.	3.4

Nº de modificación	Modificaciones	Puntos Revisados
8	Se elimina referencia normativa que no aplica por ser específica de vagones de mercancías.	3.5
9	Actualización de referencia normativa y supresión de figuras para los requisitos de visibilidad.	3.6
10	Introducción de recomendaciones relativas a la zona de ocupación de vía, para diseño de nuevas actuaciones.	3.7
11	Inclusión de situaciones a considerar.	4
12	Inclusión del apunte "en caso necesario" en algunas de las obras a realizar.	5.3 6.2
13	Introducción de la capacidad de disipación de las zapatas.	7.1
14	Modificación de la unidad del valor estándar de la capacidad de disipación de las zapatas. Modificación ligera del texto de estimación de zapatas y energía disipada.	7.2
15	Inclusión de nueva fase en el proceso de trabajo.	7.3
16	Se actualiza la normativa derogada.	11
17	Se actualiza la normativa de referencia y bibliografía.	13
18	Modificación del texto referente a la capacidad de frenado.	Anejo 1

A continuación se incluye el texto original de la NAG 5-2-0.0. ED1, seguido de la modificación propuesta en cursiva:

2.1.-MODIFICACIÓN 1

Se modifica el título de la norma.

Texto original:

INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE ATENUACIÓN DE IMPACTO EN ZONAS LÍMITE DE PARADA CON ESTACIONAMIENTO DE VIAJEROS

Texto propuesto:

INSTALACIÓN DE TOPERAS DE ALTAS PRESTACIONES EN ZONAS LÍMITE DE PARADA DE VIAJEROS

2.2.-MODIFICACIÓN 2

Se adapta el objeto de la norma al nuevo título.

Texto original:

1.- OBJETO

El objeto de la presente norma es determinar los criterios para la implantación de los dispositivos de atenuación de impacto (comúnmente denominados toperas) en zonas límite de parada con estacionamiento de viajeros de la red de Adif y Adif AV (en adelante Adif), así como describir las obras necesarias que llevan asociados.

Texto propuesto:

1.- OBJETO

*El objeto de la presente norma es determinar los criterios para la implantación de los dispositivos de atenuación de impacto (comúnmente denominados toperas) en zonas límite de parada con estacionamiento *para trenes de viajeros en servicio comercial* de la red de Adif y Adif AV (en adelante Adif), así como describir las obras necesarias que llevan asociados.*

2.3.-MODIFICACIÓN 3

Modificación del texto de campo de aplicación. Eliminación de referencias a documentos internos de Adif. Se referencia a la aplicación de la Orden TMA 135/2023, de 15 de febrero.

Inclusión de aclaración en el análisis de la estabilidad de la topera.

Inclusión de aclaración en el análisis de la estabilidad de la topera.

Inclusión del rango de velocidades que se tienen en cuenta para el diseño de las toperas.

Referencia a los PAV para diseño de toperas.

Texto original:

2.- CAMPO DE APLICACIÓN Y TIPOLOGÍA DE TOPERAS

Esta norma va dirigida a la instalación de nuevas toperas y a la sustitución de toperas existentes por otras de similar o diferente tipología.

El campo de aplicación se circunscribe a finales de vía en los que estacionan trenes con viajeros, y donde se cuenta con sistemas de seguridad en la circulación ASFA/ERTMS como se indica en el apartado 3.1 de la presente norma.

Quedan excluidas de la presente norma, específicamente, las condiciones de circulación de trenes en maniobras.

Las toperas tienen por objetivo absorber la energía cinética de un tren a una determinada velocidad si se produce una colisión por rebase del tren al final de una vía o zona límite de parada, evitando:

- Daños en los pasajeros y circulaciones ante el inesperado impacto.
- El riesgo de daños para las personas y bienes situados detrás de la topera.

En Adif se encuentran actualmente en servicio tres diseños de topera (según los planos P16.1580.000, P16.4653.00, P16.5054.00 y P16.5056.00 de los Esquemas de Vía):

- Topera metálica: construida con perfiles de carril y perfiles metálicos. Tiene poca capacidad de absorción de energía.
- Topera de hormigón armado: formada por un bloque de hormigón armado junto con dos topes metálicos convencionales. Tiene poca capacidad de absorción de energía. Ver anexo I "Análisis de la topera convencional de hormigón" del presente documento.
- Topera de altas prestaciones: Con este tipo de toperas se consigue elevar la capacidad de absorción de energía.

Existen dos tipologías principales de toperas de altas prestaciones: fijas y deslizantes.

- Topera fija: formada por un bloque de hormigón armado que lleva insertados amortiguadores gas hidráulicos de manera que absorban la energía del impacto (en función de su fuerza final máxima permisible y su carrera).
- Topera deslizante: aquella que permite que parte de la energía sea disipada por el desplazamiento de la topera sobre el carril. Implica dimensiones de la topera más reducidas, pero requiere cierta longitud libre de vía para recorrer en caso de impacto; la cual dependerá de la energía que se ha de disipar. Las toperas deslizantes pueden llevar émbolos gas hidráulicos o no, en función de la solución facilitada por el fabricante.

En caso de que la instalación de las toperas se realice en vías de 3 o más carriles deberá realizarse un estudio específico que contenga:

- Análisis de la estabilidad de la topera frente a posibles impactos de circulaciones en diferentes anchos.
- Análisis de los sistemas de frenado para toperas deslizantes en función de la situación de los diferentes carriles o de la tipología de vía (vía en placa, vía en balasto...).
- Frontal polivalente: se adaptará a los distintos anchos de vía existentes conforme se menciona en esta norma.

Texto propuesto:

2.- CAMPO DE APLICACIÓN Y TIPOLOGÍA DE TOPERAS

Esta norma va dirigida a la instalación de nuevas toperas y a la sustitución de toperas existentes por otras de similar o diferente tipología.

En lo referente a la Orden TMA/135/2023, esta norma se refiere a las toperas descritas en el caso a) Terminales y vías mango destinadas a trenes de viajeros del apartado 4.1.4.10.3 Toperas, quedando fuera del campo de aplicación de esta NAV los casos b) Instalaciones término para mercancías y c) Vías mango de seguridad ((independientemente de si se trata de trenes de viajeros o de mercancías).

El campo de aplicación se circunscribe a finales de vía en los que estacionan trenes con viajeros, y donde se cuenta con sistemas de seguridad en la circulación ASFA/ERTMS como se indica en el apartado 3.1 de la presente norma.

El diseño de las toperas objeto de este documento se refiere a rangos de velocidades de hasta 18 Km/hora. Quedan excluidas de esta NAG el diseño de toperas en aquellas líneas en las que el régimen de circulación conlleve velocidades superiores a dicho límite. En esos casos particulares se recomienda adecuar el diseño de las mismas a las condiciones mínimas del apartado 3.1.

Las toperas tienen por objetivo absorber la energía cinética de un tren a una determinada velocidad si se produce una colisión por rebase del tren al final de una vía o zona límite de parada, evitando:

- *Daños en los pasajeros y circulaciones ante el inesperado impacto.*
- *El riesgo de daños para las personas y bienes situados detrás de la topera.*

En la actualidad, en Adif, se pueden encontrar tres diseños de topera:

- *Topera convencional metálica: construida con perfiles de carril y perfiles metálicos. Tiene poca capacidad de absorción de energía (a extinguir).*
- *Topera convencional de hormigón armado: formada por un bloque de hormigón armado junto con dos topes metálicos convencionales. Tiene poca capacidad de absorción de energía. Ver anejo I "Análisis de la topera convencional de hormigón" del presente documento (véase PAV 05_01.01.001, que se podrá usar en los casos b) Instalaciones término para mercancías y c) vías mango de seguridad mencionados en la Orden TMA 135/2023).*
- *Topera de altas prestaciones: Con este tipo de toperas se consigue elevar la capacidad de absorción de energía.*

Existen dos tipologías principales de toperas de altas prestaciones: fijas y deslizantes.

- *Topera fija: formada por un bloque de hormigón armado que lleva insertados amortiguadores gas-hidráulicos de manera que absorban la energía del impacto (en función de su fuerza final máxima permisible y su carrera) (véanse los planos PAV 05_01.02.001, PAV 05_01.02.002, PAV 05_01.02.003 y PAV 05_01.02.004 que se podrán usar en los casos b) Instalaciones término para mercancías y c) vías mango de seguridad mencionados en la Orden TMA 135/2023).*
- *Topera deslizante: aquella que permite que parte de la energía sea disipada por el desplazamiento de la topera sobre el carril. Implica dimensiones de la topera más reducidas, pero requiere cierta longitud libre de vía para recorrer en caso de impacto; la cual dependerá de la energía que se ha de disipar. Las toperas deslizantes pueden llevar émbolos gas hidráulicos o no, en función de la solución facilitada por el fabricante.*

En caso de que la instalación de las toperas se realice en vías de *tres* o más carriles deberá realizarse un estudio específico que contenga:

- *Análisis de la estabilidad de la topera frente a posibles impactos de circulaciones en diferentes anchos, atendiendo al número de circulaciones existentes en cada ancho, así como al tráfico más pesado en cada uno de ellos*
- *Análisis de los sistemas de frenado para toperas deslizantes en función de la situación de los diferentes carriles o de la tipología de vía (vía en placa, vía en balasto...).*
- *Frontal polivalente: se adaptará a los distintos anchos de vía existentes conforme se menciona en esta norma.*

2.4.-MODIFICACIÓN 4

Se incluye referencia al cumplimiento de la Orden TMA 135/2023, de 15 de febrero.

Texto original:

3.- PARÁMETROS DE DISEÑO

[...]

Además, la Instrucción Ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI), elaborada por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, indica que para el diseño de una topera hay que considerar los siguientes condicionantes de contorno:

- Funcionalidad, correspondiente para el caso de esta norma en concreto a terminales de pasajeros.
- Modo de impacto. En el diseño de la topera se tendrán en cuenta las diferentes circulaciones que pueden impactar con la topera, considerándose el caso pésimo.
- Rango de masas.
- Espectro de velocidades probables.
- Terreno sobre el que se asienta. Se analizará el terreno sobre el que apoya la cimentación de la topera fija.
- Separación entre topes o enganche automático, o ambos.
- Deceleración asumible por el viajero, en su caso.
- Niveles de afectación sobre el material rodante.

Texto propuesto:

3.- PARÁMETROS DE DISEÑO

[...]

Además, *la Orden TMA/135/2023* indica que para el diseño de una topera hay que considerar los siguientes condicionantes de contorno:

- *Funcionalidad, correspondiente para el caso de esta norma en concreto a terminales de pasajeros.*
- *Modo de impacto. En el diseño de la topera se tendrán en cuenta las diferentes circulaciones que pueden impactar con la topera, considerándose el caso pésimo.*
- *Rango de masas (cumplimiento con los criterios de deceleraciones y velocidades de colisión en trenes de masa máxima y trenes de masa mínima).*
- *Espectro de velocidades probables.*
- *Terreno sobre el que se asienta. Se analizará el terreno sobre el que apoya la cimentación de la topera fija.*
- *Separación entre topes o enganche automático, o ambos.*
- *Deceleración asumible por el viajero, en su caso.*
- *Niveles de afectación sobre el material rodante (cumplimiento de las fuerzas longitudinales en la zona de topes y/o enganches conforme a la norma UNE-EN 12663-1).*

2.5.-MODIFICACIÓN 5

Se elimina la Figura 1, pues se remite a la norma NAS 154 (en sustitución de la NAV 5-0-1.1) en la que se puede encontrar.

Texto original:

3.1.- SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN

[...]

En la norma NAV 5-0-1.1 "Señalización fija relativa a infraestructura y vía" vienen indicadas las recomendaciones de instalación:

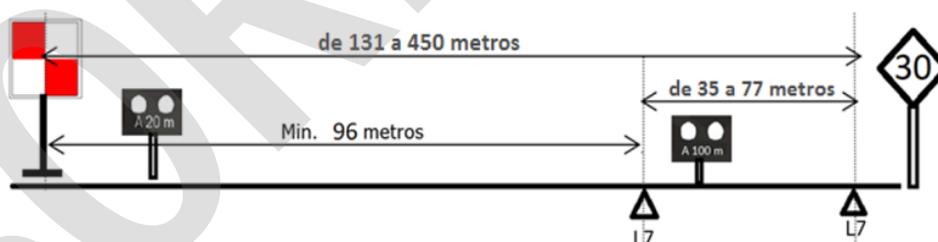


Figura 1. Distancias de señalización fija de las balizas ASFA, según NAV 5-0-1.1

[...]

Texto propuesto:

3.1.- SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN

[...]

En la norma [NAS 154 "ASFA DIGITAL VÍA. Reglas para la ubicación de balizas"](#) vienen indicadas las recomendaciones de instalación.

[...]

2.6.-MODIFICACIÓN 6

Se incluye referencia bibliográfica para consideraciones de deceleración máxima.

Texto original:

3.3.- DECELERACIÓN ADMITIDA

La ETI 1302/2014, de locomotoras y material rodante de pasajeros, indica en el punto 4.2.4.5.1 apartado 5) lo siguiente: *La deceleración media máxima desarrollada utilizando todos los frenos, incluido el freno, independiente de la adherencia rueda – carril, será inferior a 2,5 m/s² (0,25g); este requisito está relacionado con la resistencia longitudinal de la vía.*

Además, una deceleración inferior a 0,2g no representa riesgo para los viajeros, y valores superiores a 0,5g podrían provocar rotura de cristales, desplazamiento de asientos, caída de equipajes, etc., que transmitirían al viajero una sensación notable de inseguridad aunque saliera bien de la experiencia. Teniendo en cuenta que si el alcance de la topera se produce con el tren en frenado de emergencia, este frenado producirá ya una deceleración de 0,1 a 0,25g, según el tipo de tren, resulta conveniente que la deceleración producida por la topera no sobrepase los 0,25g.

[...]

Texto propuesto:

3.3.- DECELERACIÓN ADMITIDA

La ETI 1302/201, de locomotoras y material rodante de pasajeros indica en el punto 4.2.4.5.1 apartado 5) lo siguiente: *"La deceleración media máxima desarrollada utilizando todos los frenos, incluido el [freno independiente de la adherencia rueda – carril](#), será inferior a 2,5 m/s² (0,25g); este requisito está relacionado con la resistencia longitudinal de la vía".*

Por otra parte, de acuerdo con el ["Proyecto de Investigación IFAE \(instalaciones ferroviarias de absorción de energía\)"](#), una deceleración inferior a 0,2g no representa riesgo para los viajeros, y valores superiores a 0,5g podrían provocar rotura de cristales, desplazamiento de asientos, caída de equipajes, etc., que transmitirían al viajero una sensación notable de inseguridad aunque saliera bien de la experiencia. Teniendo en cuenta que si el alcance de la topera se produce con el tren en frenado de emergencia, este frenado producirá ya una deceleración de 0,1 a 0,25g, según el tipo de tren, resulta conveniente que la deceleración producida por la topera no sobrepase los 0,25g.

[...]

2.7.-MODIFICACIÓN 7

Se elimina edición y año de publicación de la UNE-EN, pues las referencias completas se incluyen en Normativa de referencia.

Texto original:

3.4.- MASA DEL TREN

[...]

Para la determinación de estos valores, según la UNE-EN 15663:2018+A1:2019 (apartado 4.5), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

[...]

Texto propuesto:

3.4.- MASA DEL TREN

[...]

Para la determinación de estos valores, según la [UNE-EN 15663](#) (apartado 4.5), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

[...]

2.8.-MODIFICACIÓN 8

Se elimina referencia normativa que no aplica por ser específica de vagones de mercancías.

Texto original:

3.5.-FUERZA TRANSMITIDA A CAJA DE VEHÍCULO

[...]

Para ello se atenderán a los valores límites de fuerzas longitudinales en la zona de topes y/o enganches conforme a la norma UNE-EN 12663-1 y UNE-EN 12663-2.

[...]

Texto propuesto:

3.5.-FUERZA TRANSMITIDA A CAJA DE VEHÍCULO

[...]

Para ello se atenderán a los valores límites de fuerzas longitudinales en la zona de topes y/o enganches conforme a la norma [UNE-EN 12663-1](#).

[...]

2.9.-MODIFICACIÓN 9

Se elimina la referencia a la norma NAP 1-2-1.0, ya que en la nueva edición, el anejo referente a las condiciones de visibilidad, remite a la nueva edición de la norma NAS 811.

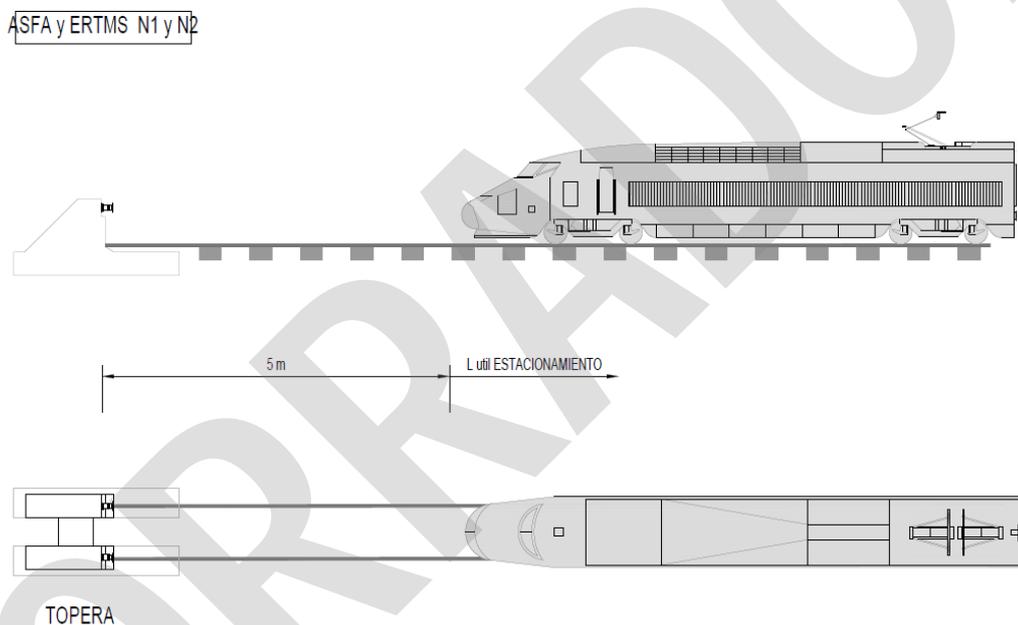
Se eliminan las figuras pues aparecen en la norma NAS 811 de referencia.

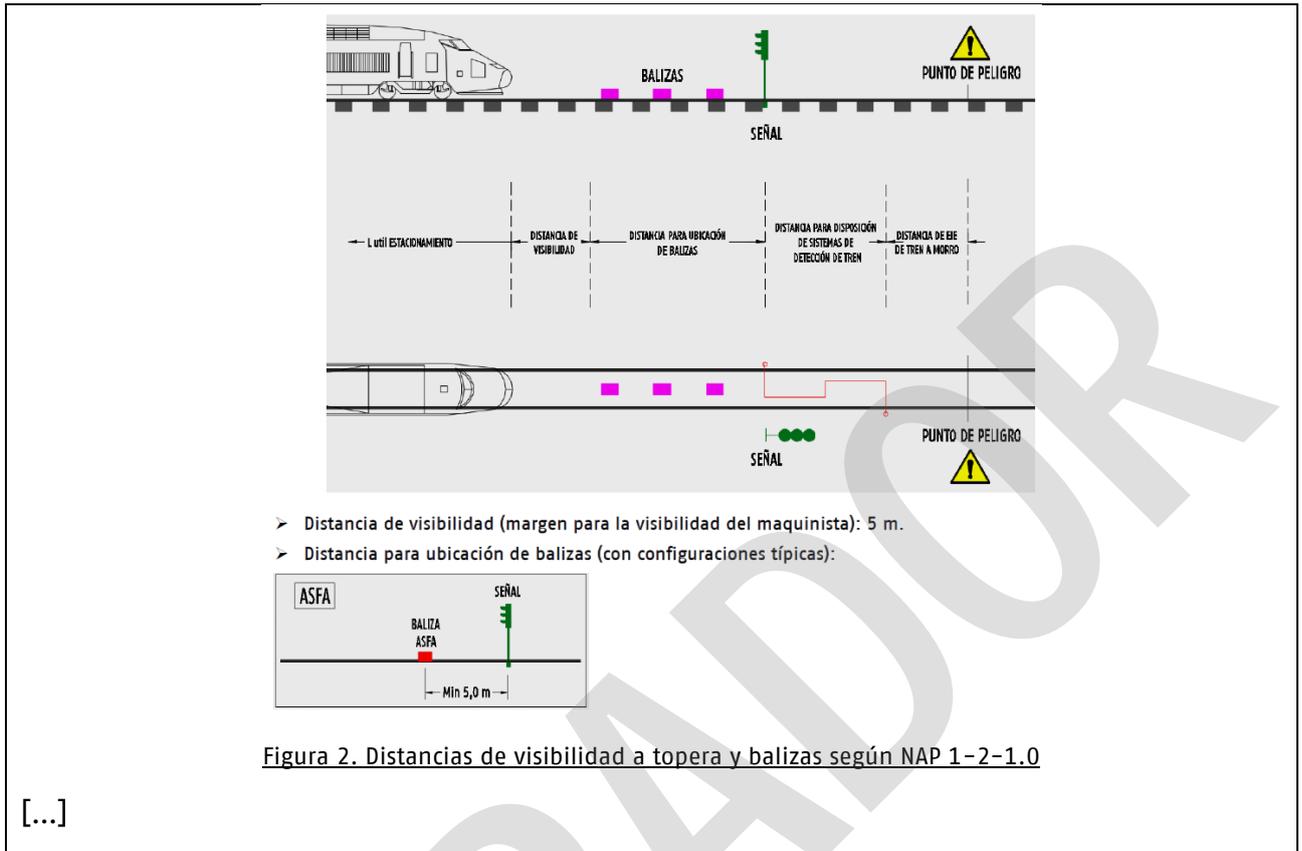
Texto original:

3.6.- REQUISITOS DE VISIBILIDAD

[...]

En la norma NAP 1-2-1.0 se menciona que tanto la distancia de visibilidad a topera como la distancia de visibilidad a baliza es de 5m.





Texto propuesto:

3.6.- REQUISITOS DE VISIBILIDAD

[...]

En la norma *NAS 811 "Diseño de instalaciones de control, mando y señalización"* se menciona que tanto la distancia de visibilidad a topera como la distancia de visibilidad a baliza es de 5m.

[...]

2.10.-MODIFICACIÓN 10

Se introduce recomendación relativa a la zona de ocupación de vía, para diseño de nuevas actuaciones.

Texto original:

3.7.-TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE ATENUACIÓN DE IMPACTO

[...]

A la vista de estos comentarios, se propone como solución preferente las toperas deslizantes frente a las fijas siempre y cuando se disponga de una longitud apropiada de tramo recto tras la topera para que trabaje bien a fricción. Para ello es necesario conocer la necesidad de longitud de tren, así como la longitud útil de andén disponible.

Se recomienda la construcción de un muro de impacto como medida complementaria en los casos en los que tras la topera deslizante existan elementos vitales o haya sistemas importantes para la operación situadas tras la topera. En caso de implantar una nueva topera deslizante donde existe una topera fija convencional, esta topera convencional hará las funciones de muro de impacto.

[...]

Texto propuesto:

3.7.-TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE ATENUACIÓN DE IMPACTO

[...]

A la vista de estos comentarios, se propone como solución preferente las toperas deslizantes frente a las fijas siempre y cuando se disponga de una longitud apropiada de tramo recto tras la topera para que trabaje bien a fricción. Para ello es necesario conocer la necesidad de longitud de tren, así como la longitud útil de andén disponible.

Se recomienda, en el diseño de nuevas actuaciones, reservar una zona de ocupación de vía de unos 10-20 metros (según los cálculos para el tipo de red) para la implantación, en caso de necesidad, de toperas deslizantes.

Se recomienda la construcción de un muro de impacto como medida complementaria en los casos en los que tras la topera deslizante existan elementos vitales o haya sistemas importantes para la operación situadas tras la topera. En caso de implantar una nueva topera deslizante donde existe una topera fija convencional, esta topera convencional hará las funciones de muro de impacto.

[...]

2.11.-MODIFICACIÓN 11

Se añaden consideraciones generales para la instalación de toperas deslizantes.

Texto original:

4.- SITUACIONES A CONSIDERAR

[...]

En todos los casos indicados, el fabricante deberá entregar al responsable de ADIF:

- El dossier de calidad de la fabricación.
- Los cálculos de simulación del Impacto indicando los parámetros empleados. En el caso de toperas deslizante además indicará el par de apriete de las zapatas de fricción .
- El manual de montaje de la topera.
- El manual de restitución en el caso de impacto.
- El manual de mantenimiento, indicando de forma explícita la periodicidad.

Texto propuesto:

4.- SITUACIONES A CONSIDERAR

[...]

En todos los casos indicados, el fabricante deberá entregar al responsable de ADIF:

- *El dossier de calidad de la fabricación.*
- *Los cálculos de simulación del Impacto indicando los parámetros empleados. En el caso de toperas deslizante además indicará el par de apriete de las zapatas de fricción .*
- *El manual de montaje de la topera.*
- *El manual de restitución en el caso de impacto.*
- *El manual de mantenimiento, indicando de forma explícita la periodicidad.*

Previamente a la instalación de la topera deslizante, se deberá garantizar que no existan juntas embridadas, soldaduras aluminotérmicas sin esmerilar, cables o cualquier otro tipo de obstáculo que pueda interferir con el deslizamiento de las mordazas.

[...]

2.12.-MODIFICACIÓN 12

Se añade la condición "en caso necesario", en los procesos que lo requieran, para la implantación de una topera de altas prestaciones en sustitución de una topera existente o para la implantación de una nueva topera de altas prestaciones en vía nueva.

Se modifica el texto correspondiente a los epígrafes 5.3 y 6.2.

Texto original:

5.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

[...]

- Traslado del cable de retorno. Se levantará el retorno de su posición actual y se colocará delante de la topera provisional.
- Desmonte circuito de vía.
- Desmontaje y custodia de la caja de sintonía.
- Levante de carriles y traviesas. Se levantará la longitud de vía necesaria para ejecutar la cimentación de la nueva topera.
- Construcción de la topera.
 - Demolición de la topera existente.
 - Rebaje de la plataforma.
 - Rebaje del andén.
 - Ejecución del nuevo bloque de hormigón.
 - Colocación de topes hidráulicos.
 - Instalación del frontal polivalente.
 - Reparación del andén.
 - Montaje de la vía.
 - Soldadura del carril.
 - En caso de que se haya realizado de forma previa un desmontaje de vía será preciso asegurar las condiciones de circulación mediante la medición de la geometría de vía.
- Reposición de servicios afectados.
 - Reposición del lazo de retorno junto a la nueva topera.
 - Reposición del circuito de vía y la caja de sintonía. Ajuste de sus valores eléctricos.
 - Ejecución de la obra civil asociada a los trabajos de instalaciones de seguridad (canalizaciones, arquetas, etc.).

Texto propuesto:

5.3. – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

[...]

- *Traslado del cable de retorno. Se levantará el retorno de su posición actual y se colocará delante de la topera provisional, en caso necesario.*
- *Desmonte/recorte de circuito de vía, en caso necesario.*
- *Desmontaje y custodia de la caja de sintonía, en caso necesario.*
- *Levante de carriles y traviesas. Se levantará la longitud de vía necesaria para ejecutar la cimentación de la nueva topera.*
- *Construcción de la topera.*
 - *Demolición de la topera existente.*
 - *Rebaje de la plataforma.*
 - *Rebaje del andén.*
 - *Ejecución del nuevo bloque de hormigón.*
 - *Colocación de topes hidráulicos.*
 - *Instalación del frontal polivalente, en caso necesario.*
 - *Reparación del andén.*
 - *Montaje de la vía.*
 - *Soldadura del carril.*
 - *En caso de que se haya realizado de forma previa un desmontaje de vía será preciso asegurar las condiciones de circulación mediante la medición de la geometría de vía.*
- *Reposición de servicios afectados.*
 - *Reposición del lazo de retorno junto a la nueva topera, en caso necesario.*
 - *Reposición del circuito de vía y la caja de sintonía, en caso necesario. Ajuste de sus valores eléctricos.*
 - *Ejecución de la obra civil asociada a los trabajos de instalaciones de seguridad (canalizaciones, arquetas, etc.).*

Texto original:

6.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

[...]

- Ejecución del bloque de hormigón.
- Colocación de los topes hidráulicos.
- Instalación del frontal polivalente.
- Reparación del andén.
- Montaje de vía.
- Soldadura del carril.
- Colocación del lazo de retorno junto a la nueva topera.
- Colocación del circuito de vía y la caja de sintonía. Ajuste de sus valores eléctricos.

[...]

Texto propuesto:

6.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

[...]

- *Ejecución del bloque de hormigón.*
- *Colocación de los topes hidráulicos.*
- *Instalación del frontal polivalente, en caso necesario.*
- *Reparación del andén.*
- *Montaje de vía.*
- *Soldadura del carril.*
- *Colocación del lazo de retorno junto a la nueva topera, en caso necesario.*
- *Colocación del circuito de vía y la caja de sintonía, en caso necesario. Ajuste de sus valores eléctricos.*

[...]

2.13.-MODIFICACIÓN 13

Se introduce la capacidad de disipación de las zapatas. Se elimina la condición de diseño de "fuerzas de frenado superiores a 50Kn" en los nuevos modelos a analizar.

Texto original:

7.- TOPERA DESLIZANTE DE ALTAS PRESTACIONES SUSTITUYENDO A TOPERA EXISTENTE

7.1.- INTRODUCCIÓN

[...]

Cada unidad de zapatas de fricción puede alcanzar de 40 a 50 kN de fuerza de frenado; la energía de impacto que deba disiparse determinará el número de zapatas que se utilicen.

[...]

Se podrán analizar nuevos modelos (siempre que cumplan las condiciones de diseño indicadas en esta Norma), tales como:

- Sistema de rozamiento/fricción triple: ambos lados de la cabeza del carril y bajo la cabeza del carril.
- Zapatas de función doble: Todas las zapatas de fricción son también anticlimber (anti cabalgamiento).
- Sistema de aislamiento eléctrico propio.
- Diseño para carril de garganta.
- Fuerzas de frenado superiores a 50Kn.

[...]

Texto propuesto:

7.- TOPERA DESLIZANTE DE ALTAS PRESTACIONES SUSTITUYENDO A TOPERA EXISTENTE

7.1.- INTRODUCCIÓN

[...]

Cada unidad de zapatas de fricción puede disipar unos 40 kJ/m en los primeros metros de deslizamiento, decreciendo la energía disipada progresivamente, tal y como queda reflejado en la figura 8; la energía de impacto que deba disiparse determinará el número de zapatas que se utilicen.

[...]

Se podrán analizar nuevos modelos (siempre que cumplan las condiciones de diseño indicadas en esta Norma), tales como:

- *Sistema de rozamiento/fricción triple: ambos lados de la cabeza del carril y bajo la cabeza del carril.*
- *Zapatas de función doble: Todas las zapatas de fricción son también anticlimber (anti cabalgamiento).*
- *Sistema de aislamiento eléctrico propio.*
- *Diseño para carril de garganta.*

[...]

2.14.-MODIFICACIÓN 14

Se establece como estimada la determinación del número de zapatas y a la progresión de disipación de energía. Se modifica la unidad del valor estándar de la capacidad de disipación de las zapatas.

Texto original:

7.- TOPERA DESLIZANTE DE ALTAS PRESTACIONES SUSTITUYENDO A TOPERA EXISTENTE

7.2.- CÁLCULOS DE UNA TOPERA DESLIZANTE

[...]

Las zapatas o elementos de fricción se sitúan por pares en el cuerpo de la topera, hasta un máximo de 10 unidades sin necesidad de reforzar la vía, y en el caso de ser necesario, detrás de ésta, separadas una distancia determinada. Cada elemento de fricción tiene una capacidad de absorción de energía variable en función del deslizamiento al que se ve sometida, como se define a continuación:

- De 0 a 5 m de deslizamiento disipa 40 kJ/m.

[...]

En el gráfico de la página siguiente se muestra a partir de qué masa de tren una topera deslizante con las zapatas integradas en el cuerpo (Z) es capaz de ejercer una deceleración admisible. El número de zapatas se ha calculado con el valor estándar de 40 kN por zapata y se obtiene la fuerza máxima al impacto antes del deslizamiento.

[...]

Texto propuesto:

7.- TOPERA DESLIZANTE DE ALTAS PRESTACIONES SUSTITUYENDO A TOPERA EXISTENTE

7.2.- CÁLCULOS DE UNA TOPERA DESLIZANTE

[...]

Las zapatas o elementos de fricción se sitúan por pares en el cuerpo de la topera, hasta un máximo de 10-12 unidades sin necesidad de reforzar la vía, y en el caso de ser necesario, detrás de ésta, separadas una distancia determinada. Cada elemento de fricción tiene una capacidad de absorción de energía variable en función del deslizamiento al que se ve sometida, como se define a continuación de manera estimada:

- De 0 a 5 m de deslizamiento disipa 40 kJ/m.

[...]

En el gráfico de la página siguiente se muestra a partir de qué masa de tren una topera deslizante con las zapatas integradas en el cuerpo (Z) es capaz de ejercer una deceleración admisible. El número de zapatas se ha calculado con el valor estándar de 40 kJ/m por zapata.

[...]

2.15.-MODIFICACIÓN 15

Se incluye una nueva fase en el proceso de trabajo.

Texto original:

7.- TOPERA DESLIZANTE DE ALTAS PRESTACIONES SUSTITUYENDO A TOPERA EXISTENTE

7.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los trabajos necesarios para la sustitución de las actuales toperas por toperas deslizantes se pueden resumir en los pasos siguientes:

- La topera existente se puede dejar para que sirva de muro de impacto tras la topera deslizante.
- Adaptación del andén a la nueva situación de la topera (pavimentos, pintura y barandillas).
- Desconexión del suministro eléctrico y ripado de la línea de tierra (en caso de ser necesario).
- Desconexión y traslado del cable retorno a su nueva posición (en caso de ser necesario).
- Levante y traslado de bastidor y circuito de vía (en caso de ser necesario).
- Desmontaje y custodia del cable de sintonía (en caso de ser necesario).
- Sustitución de uniones embridadas por soldaduras aluminotérmicas y esmerilado de la zona (en caso de ser necesario).
- Adecuación y limpieza de la zona.
- Suministro y transporte del módulo de topera prefabricado.
- Instalación del frontal polivalente (en caso de ser necesario)
- Marcado de la posición de los frenos y frenos adicionales, colocación y apriete.
- Colocación de topera en la posición de funcionamiento normal sobre el carril.
- Instalación de los elementos de seguridad trasladados (en caso de haber procedido a su desconexión y traslado).
- Ensayos y pruebas de funcionamiento.
- Puesta a punto de las instalaciones recolocadas.
- Adecuación, limpieza de la zona de trabajo y retirada de obra.

Texto propuesto:

7.- TOPERA DESLIZANTE DE ALTAS PRESTACIONES SUSTITUYENDO A TOPERA EXISTENTE

7.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los trabajos necesarios para la sustitución de las actuales toperas por toperas deslizantes se pueden resumir en los pasos siguientes:

- *La topera existente se puede dejar para que sirva de muro de impacto tras la topera deslizante.*
- *Adaptación del andén a la nueva situación de la topera (pavimentos y pintura).*
- *Desconexión del suministro eléctrico y ripado de la línea de tierra, en caso necesario.*
- *Desconexión y traslado del cable retorno a su nueva posición, en caso necesario.*
- *Reubicación de la señal de parada y de toda la señalización vertical afectada conforme a lo establecido en el Reglamento de Circulación Ferroviaria.*
- *Levante y traslado de bastidor y circuito de vía, en caso necesario.*
- *Desmontaje y custodia del cable de sintonía, en caso necesario.*
- *Sustitución de uniones embridadas por soldaduras aluminotérmicas y esmerilado de la zona, en caso necesario.*
- *Adecuación y limpieza de la zona.*
- *Suministro y transporte del módulo de topera prefabricado.*
- *Instalación del frontal polivalente, en caso necesario.*
- *Marcado de la posición de los frenos y frenos adicionales, colocación y apriete.*
- *Colocación de topera en la posición de funcionamiento normal sobre el carril.*
- *Instalación de los elementos de seguridad trasladados, en caso de haber procedido a su desconexión y traslado.*
- *Ensayos y pruebas de funcionamiento.*
- *Puesta a punto de las instalaciones recolocadas.*
- *Adecuación, limpieza de la zona de trabajo y retirada de obra.*

2.16.-MODIFICACIÓN 16

Se actualiza el apartado de normativa derogada.

Texto original:

11.- NORMATIVA DEROGADA

La presente NAG no deroga a ningún documento normativo.

Texto propuesto:

11.- NORMATIVA DEROGADA

Esta norma deroga y sustituye al siguiente documento:

- *NAG 5-2-0.0 "Instalación de dispositivos de atenuación de impacto en zonas límite de parada con estacionamiento de viajeros". 1ª Edición. Febrero 2022.*

2.17.-MODIFICACIÓN 17

Se actualiza el apartado de normativa de referencia y bibliografía.

Texto original:

13.- NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Reglamento (UE) 1302/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante "locomotoras y material rodante de viajeros" del sistema ferroviario en la Unión Europea.

Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria.

NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario.

NAV 5-0-1.1 Señalización fija relativa a infraestructura y vía.

NAS 154 ASFA Digital Vía. Reglas para la ubicación de balizas.

NAS 840 Requisitos funcionales y Reglas de Ingeniería ERTMS Nivel 1 y Nivel 2.

ET 03.365.008.6 ASFA Digital Embarcado.

UNE-EN 15663:2018+A1:2019. Aplicaciones ferroviarias. Masas de referencia de los vehículos

UNE-EN 12663-1:2011+A1:2015 Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 1: Locomotoras y material rodante de viajeros (y método alternativo para vagones de mercancías).

UNE-EN 12663-2:2011 Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 2: Vagones de mercancías.

UNE-EN 15551:2017 Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Topes.

Instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura.
Borrador

Proyecto de Investigación IFAE (instalaciones ferroviarias de absorción de energía) de abril de 1993, realizado por RENFE-TIFSA-Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Cantabria

Texto propuesto:

13.- NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

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.

- *Reglamento (UE) 1302/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante "locomotoras y material rodante de viajeros" del sistema ferroviario en la Unión Europea. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo, modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión de 13 de julio de 2015. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción ferroviaria de gálibos". Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE) y se modifican la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos y la Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *UNE-EN 15663:2018+A1:2019. "Aplicaciones ferroviarias. Masas de referencia de los vehículos". AENOR.*
- *UNE-EN 12663-1:2011+A1:2015. "Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 1: Locomotoras y material rodante de viajeros (y método alternativo para vagones de mercancías)". AENOR.*
- *NAP 1-2-1.0. "Metodología para el diseño del trazado ferroviario." Adif.*
- *NAV 5-0-1.1. "Señalización fija relativa a infraestructura y vía". Adif.*

- *NAS 154. "ASFA Digital Vía. Reglas para la ubicación de balizas". Adif.*
- *NAS 840. "Requisitos funcionales y Reglas de Ingeniería ERTMS Nivel 1 y Nivel 2. Parte 3 Gestión de claves". Adif.*
- *NAS 811 "Diseño de instalaciones de control, mando y señalización". Adif.*
- *ET 03.365.008.6. "ASFA Digital Embarcado". Adif.*
- *PAV 05_01.01.001, PAV 05_01.02.001, PAV 05_01.02.002, PAV 05_01.02.003 y PAV 05_01.02.004. Adif.*
- *Proyecto de Investigación IFAE (instalaciones ferroviarias de absorción de energía) de abril de 1993, realizado por RENFE-TIFSA-Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Cantabria.*

2.18.-MODIFICACIÓN 18

Se elimina la referencia a la norma UNE-EN 15551.

Texto original:

Anejo 1. ANÁLISIS DE LA TOPERA CONVENCIONAL DE HORMIGÓN

1.-DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

A continuación se muestra un esquema de topera convencional de hormigón armado. Plano P16.4653.00 de los Esquemas de Vía de Adif:

[...]

2.-CAPACIDAD DE FRENADO

Los topes incorporados habitualmente en las toperas son propios de vagón, de carrera 105 mm categoría A (ver UNE-EN 15551).

[...]

Texto propuesto:

Anejo 1. ANÁLISIS DE LA TOPERA CONVENCIONAL DE HORMIGÓN

1.-DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

A continuación se muestra un esquema de topera convencional de hormigón armado. Según PAV 05_01.01.001.

[...]

2.-CAPACIDAD DE FRENADO

Los topes incorporados habitualmente en las toperas son propios de vagón, de carrera 105 mm y con una capacidad energética dinámica $W_{ed} \geq 30kJ$.

[...]

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