



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

***Informe final de la CIAF***

**INFORME FINAL DE LA CIAF (IF)  
SOBRE EL ACCIDENTE FERROVIARIO  
(DESCARRILAMIENTO) Nº 0001/2017  
OCURRIDO EL DÍA 06.01.2017 EN PLENA VÍA EN EL P.K. 477+265,  
DEL TRAYECTO NANCLARES-MANZANOS (ÁLAVA).**

*La investigación técnica de los accidentes e incidentes ferroviarios llevada a cabo por la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios tendrá como finalidad la determinación de sus causas y el esclarecimiento de las circunstancias en las que éstos se produjeron, formulando en su caso recomendaciones de seguridad con el fin de incrementar la seguridad en el transporte ferroviario y favorecer la prevención de accidentes.*

*En ningún caso la investigación tendrá como objetivo la determinación de la culpa o la responsabilidad del accidente o incidente y será independiente de cualquier investigación judicial.  
(R.D. 623/2014, de 18 de julio, artículos 4 y 7)*

**Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios – CIAF**

Subsecretaría  
Ministerio de Fomento  
Gobierno de España

Paseo de la Castellana, 67  
Madrid 28071  
España

**NIPO: 161-18-185-7**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

**Informe final de la CIAF**

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. SUCESO</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.1. Datos</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.2. Descripción del suceso</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.3. Decisión de abrir la investigación</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.1. Personal ferroviario implicado</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.2. Los trenes y su composición</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.3. Descripción de la infraestructura</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.4. Sistemas de comunicación</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.5. Obras en el lugar o cercanías</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.6. Plan de emergencia interno-externo</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3.1. Víctimas mortales y heridos</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3.2. Daños materiales</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos</b> .....	<b>18</b>
<b>2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS</b> .....	<b>18</b>
<b>3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.1. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.1.1. Aspectos generales</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.1.2. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.1.3. Manual del SGSC de Adif</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.1.4. Procedimientos del SGS de Adif</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2.1.5. Procedimientos aplicables al presente suceso</b> .....	<b>21</b>



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

**Informe final de la CIAF**

3.2.1.6.	Aplicación del SGS a este suceso.....	26
3.2.2.	Requisitos del personal .....	28
3.3.	NORMATIVA.....	28
3.3.1.	Legislación nacional.....	28
3.3.2.	Otras normas .....	29
3.4.	FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO E INSTALACIONES TÉCNICAS	29
3.4.1.	Material rodante.....	29
3.4.2.	Instalaciones técnicas e infraestructuras.....	31
3.4.3.	Medidas tomadas por el personal de circulación .....	34
3.5.	INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO.....	34
3.6.	OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....	34
4.	ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....	36
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS .....	36
4.2.	DELIBERACIÓN .....	37
4.3.	CONCLUSIONES .....	40
4.3.1.	Causas directas e inmediatas del suceso, incluidos los factores coadyuvantes relacionados con las acciones de las personas implicadas o las condiciones del material rodante o de las instalaciones técnicas .....	40
4.3.2.	Causas subyacentes relacionadas con las cualificaciones del personal ferroviario y el mantenimiento del material rodante o de la infraestructura ferroviaria.....	40
4.3.3.	Causas raíces relacionadas con las condiciones del marco normativo y la aplicación del sistema de gestión de la seguridad.....	41
4.4.	OBSERVACIONES ADICIONALES.....	41
5.	MEDIDAS ADOPTADAS.....	42
6.	PROPUESTA DE RECOMENDACIONES.....	43

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

## 1. **RESUMEN**

El día 6 de enero de 2017 a las 20:57 horas, en plena vía (p.k. 477+265), en el trayecto entre las estaciones de Nanclares y Manzanos, de la línea 100 Hendaya-Madrid Chamartín, el tren de viajeros de larga distancia 312 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros procedente de Irún y destino Lisboa Santa Apolonia descarrila debido a una rotura de carril.

Como consecuencia del accidente no se produjeron víctimas mortales ni heridos.

Se produjeron daños materiales en el tren y en la infraestructura de la vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.) debido a los metros que circuló el tren descarrilado.

### **Conclusión:**

Como causa directa del accidente se determina que se produjo por fallo de la infraestructura, debido a la rotura del carril derecho (según el sentido de circulación del tren), por un defecto de fabricación del carril por el enfriamiento rápido en el proceso de laminación del mismo, ocasionando una fisura transversal progresiva de origen interno denominada "mancha oval".

Como factor coadyuvante se considera el tiempo que dicho carril ha estado en servicio: 49 años colocado en la vía y 53 años transcurridos desde su laminación, dado que las fisuras transversales progresivas de origen interno (manchas ovales) evolucionan por mecanismos de fatiga a lo largo del tiempo.

Como causa subyacente (i) se determina que las labores de vigilancia (a pie y en cabina) llevadas a cabo conforme al procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 no detectaron las anomalías presentes en el carril que desembocaron en la rotura del mismo, si bien éstas son difíciles de detectar mediante dichas labores.

Como causa subyacente (ii) se determina que en las auscultaciones ultrasónicas de la vía realizadas en los años 2015 y 2016 conforme a lo establecido en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09, no se detectó la anomalía en el estado interno del carril que ocasionó la rotura del mismo.

Como causa subyacente (iii) se determina que en el año 2014 no se realizó auscultación ultrasónica de carril.

Como causa subyacente (iv) se determina que en los años 2011, 2012 y 2013 se detectó mediante auscultación ultrasónica un defecto (mancha oval) en el p.k. del descarrilamiento, no actuándose de manera eficaz por parte de la organización para subsanar la deficiencia.

Como causa raíz (i) se determina que el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 de junio de 2015 "Auscultación de vía en Red Convencional" determina la manera de realizar las auscultaciones ultrasónicas de vía con el objetivo de conocer el estado interno de los carriles, detectando posibles

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

anomalías. Este documento está integrado en el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) de Adif. Se comprueba que las auscultaciones realizadas en 2015 y 2016 en la vía conforme a dicho documento han resultado ineficaces al no detectar la anomalía que presentaba el carril.

Como causa raíz (ii) se determina que con referencia a los defectos detectados en los años 2011, 2012 y 2013 se infiere que los procedimientos operativos que regulan las acciones de mantenimiento deberían incluir mecanismos (dentro del SGS) que supervisasen por parte de la organización la adecuada trazabilidad de la gestión de dichas acciones.

Es por todo ello que, dada la gravedad de las consecuencias que un suceso de este tipo puede ocasionar, es necesario reconsiderar los medios utilizados tanto humanos como materiales, así como los procedimientos para la realización de esta actividad (auscultación ultrasónica).

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-1	<i>Se reitera la recomendación nº 43/16-1 realizada por la Ciaf en el informe 43/2016 de Busdongo, consistente en: "Adoptar las medidas necesarias a nivel procedimental, técnico y de equipos tanto humanos como materiales, con el objeto de conocer, al realizar las auscultaciones ultrasónicas de carril, incluyendo los aparatos de vía, el estado interno de los mismos y detectar de manera eficaz los defectos que puedan desembocar en una rotura posterior del carril."</i>
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-2	Reforzar la trazabilidad de los registros relativos a las acciones de mantenimiento y de las comunicaciones entre la Subdirección de vía y las gerencias de mantenimiento.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-3	Adoptar las medidas necesarias para que se lleven a cabo las auscultaciones ultrasónicas dentro de los plazos establecidos en el procedimiento operativo correspondiente, incluyendo las actuaciones o medidas complementarias a adoptar para la explotación segura en caso de indisponibilidad de los medios de auscultación.
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-4	Modificar los procedimientos específicos referentes a mantenimiento, de forma que las fichas con los registros resultantes de las operaciones de mantenimiento, se conserven al menos durante el período en el que los carriles estén en servicio.

## **2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO**

### **2.1. SUCESO**

#### **2.1.1. Datos**

Día / Hora: 06.01.2017 / 20:57  
 Lugar: En plena vía, en el trayecto Nanclares-Manzanos en el p.k. 477+265.  
 Línea: 100 Hendaya-Madrid Chamartín.  
 Tramo: Nanclares-Manzanos.  
 Municipio: Nanclares  
 Provincia: Álava

#### **2.1.2. Descripción del suceso**

El día 6 de enero de 2017 a las 20:57 horas, en plena vía (p.k. 477+265) del trayecto entre las estaciones de Nanclares y Manzanos, de la línea 100 Hendaya-Madrid Chamartín, el tren de viajeros de larga distancia 312 (compuesto por una locomotora 252 y ocho coches material Talgo) de la empresa



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

***Informe final de la CIAF***

ferroviaria Renfe Viajeros procedente de Irún y destino Lisboa Santa Apolonia descarrila debido a una rotura de carril.

A las 18:50 horas el tren de viajeros de larga distancia 312 sale de la estación de Irún, realizando su primera parada comercial a las 19:08 horas en la estación de San Sebastián/Donostia. A las 20:45 horas realiza su segunda parada comercial en Vitoria/Gasteiz. A partir de Vitoria/Gasteiz el tren 312 circula banalizado por la vía I de la línea 100 Hendaya-Madrid Chamartín.

A las 20:46 horas sale de la estación de Vitoria/Gasteiz, circulando con normalidad y pasando por la estación de Nanclares (estación en la que no tenía establecida parada comercial) sobre las 20:55 horas, encontrándose las señales avanzada, entrada y salida de dicha estación en indicación de vía libre y continuando su marcha hacia la estación de Manzanos.

Transcurridos unos dos km desde la estación de Nanclares, concretamente en el p.k. 477+265, y a las 20:56:48 horas circulando a una velocidad de 139 km/h, se produce el descarrilamiento de los cuatro últimos rodales de la composición (rodales 6, 7, 8 y 9 correspondientes a los cuatro últimos coches de la composición), como consecuencia de la rotura del carril derecho (según el sentido de circulación del tren 312).

El tren continúa su marcha descarrilado, dándose la circunstancia de que los tres últimos rodales se encarrilan por ellos mismos quedando descarrilado solamente el rodal número 6.

El maquinista no percibe que el tren 312 va circulando descarrilado, pero por otra parte tanto el interventor del tren como el mecánico de Talgo notaron un fuerte golpe y la entrada de polvo en el coche, por lo que hicieron uso del aparato de alarma a las 20:57:03 horas en el p.k. 475+820 cuando circulaba el tren a una velocidad de 132 km/h.

El tren continuó circulando descarrilado apoyando el yugo del rodal número 6 sobre el carril derecho (según el sentido de circulación del tren), la rueda derecha circulaba suspendida en el aire y la izquierda golpeando las traviesas de hormigón en la zona interior de la caja de la vía.

Finalmente el tren se detuvo a la 20:57:37 horas en el p.k. 475+200 (la locomotora), y en el p.k. 475+305 el rodal descarrilado, habiendo circulado descarrilado durante 1.960 metros.

Tanto el interventor como el maquinista se pusieron en contacto con el Puesto de Mando de Miranda de Ebro para notificar lo sucedido y para que se pusiera en marcha el plan de contingencias. Inmediatamente pasaron a comprobar si había habido daños personales y verificar la situación del tren por si ocupaba el gálibo de la vía II.

Como consecuencia del accidente no se produjeron víctimas mortales ni heridos. Se produjeron daños materiales en el tren y en la infraestructura de la vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.) debido a los metros que circuló el tren descarrilado.

Croquis:



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

**Informe final de la CIAF**



Detalle de los pp.kk donde se produjo la rotura del carril, a la salida de Nanclares y el punto donde quedó detenido el tren 312.  
Se aprecia que la orografía en el punto de detención del tren era de difícil acceso, zona boscosa al lado del río Zadorra y la nacional N-I.



### 2.1.3. Decisión de abrir la investigación

D. Cristóbal Cuesta, jefe de investigación de accidentes de la Dirección de Seguridad en la Circulación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), mediante mensajería móvil (SMS) a las 21:34:00 horas del día 6 de enero de 2017, comunicó a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios que se había producido el suceso objeto de esta investigación.

De conformidad con los artículos 9 y 14 del Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, el Presidente de la CIAF decidió abrir la investigación del presente suceso el 31 de enero de 2017, oída la opinión de los miembros del Pleno reunidos en sesión plenaria celebrada en dicha fecha.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

## ***Informe final de la CIAF***

Asimismo, el equipo de investigación designado para este suceso (Art. 14.3 del R.D. 623/2014) queda integrado por un técnico adscrito a la Secretaría de dicha Comisión, designado por el Presidente (Art. 9 del R.D. 623/2014) como Investigador Responsable del presente suceso, con el apoyo de los miembros del pleno de la Ciaf.

Se investiga el presente suceso en base a lo dispuesto en el Artículo 19.2 de la Directiva de Seguridad Ferroviaria 2004/49/CE, al tratarse de un suceso que en otras circunstancias hubiera podido tener unas consecuencias más graves.

## **2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO**

### **2.2.1. Personal ferroviario implicado**

Por parte de Renfe

El maquinista del tren 312, matrícula 8658676.

El operador comercial especializado (interventor) del tren 312, matrícula 8893984.

### **2.2.2. Los trenes y su composición**

Tren 312 de viajeros de larga distancia de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, procedente de Irún y con destino Lisboa Santa Apolonia, compuesto por una locomotora de la serie 252 (nº UIC 957102520443) y por 8 coches de viajeros material Talgo (9 rodales), 122 metros y 123 toneladas.

Tipo 180 B (velocidad máxima 180 km/h según el libro horario del tren).

Composición del tren 312 en el sentido de circulación el día del suceso:

<b>Nº UIC</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO</b>
95710252044-3	Locomotora serie 252
50710412022-9	TG4-22
50710404027-8	TWL4U-27
50710403034-5	TWL4G-34
64710623025-1	TWL6D-25
50710406001-1	TC4-01 (coche cafetería)
50710431001-0	TA4L-01
50710431005-1	TA4L-05
50710411005-5	TG4Z-05

### **2.2.3. Descripción de la infraestructura**

El suceso tuvo lugar en la línea 100 Hendaya-Madrid Chamartín, entre las estaciones de Nanclares y Manzanos.



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

## Informe final de la CIAF

El trayecto entre Nanclares y Manzanos corresponde a una vía doble, de ancho ibérico (1668 mm), electrificada, dispone de Bloqueo Automático Banalizado (B.A.B.) y Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) desde el Puesto de Mando de Miranda de Ebro. El trayecto donde ocurre el suceso (Nanclares-Manzanos) se controla mediante contadores de ejes, por lo que no está dotado de circuitos de vía. La línea, de tipo A-1, dispone del sistema ASFA y radiotelefonía en modalidad de explotación A (tren tierra). Se encuentra regulada por la Consigna A nº 2838, versión 13, de fecha 15-12-2016, "Bloqueos de Miranda de Ebro a Irún.

El accidente tuvo su origen (punto "0" del descarrilamiento) en el p.k. 477+265 a unos 2 km de la estación de Nanclares sentido Manzanos. El trazado en planta es una alineación recta de vía doble y el trazado en alzado es horizontal en ese punto. El tren 312 circulaba por la vía I (al haber sido banalizado desde Vitoria/Gasteiz), produciéndose la rotura del carril izquierdo de la vía I, siendo el carril derecho según el sentido de circulación del tren. El carril es del tipo UIC-54 (54 kg/ml), en barra larga soldada (BLS), fabricado por AHV (Altos Hornos de Vizcaya) en el año 1964, e instalado en la vía en el año 1968. Las traviesas son del tipo RS y la sujeción es del tipo P2.

El rodal sexto circuló descarrilado durante unos 1960 m., quedando detenido el tren en el PK 475+200. El lugar donde se detuvo es una recta con una pendiente de 4,1 milésimas. Es una zona de difícil acceso por carretera, situada en media ladera, zona boscosa y con el río Zadorra separando el acceso a la carretera nacional N-I.

La velocidad máxima para este tipo de tren en el trayecto entre Nanclares y Manzanos es de 145 Km/h, según el cuadro de velocidades máximas (CVM).

### **2.2.3.1. Datos de tráfico ferroviario**

Según el sistema de información CIRTRA (Circulaciones por Tramos) Tomo II de Adif-Circulación, la media semanal de circulaciones del tramo Jundiz-Miranda de Ebro, tramo al que pertenece el punto kilométrico donde suceden los hechos, es de 263, desglosándose en 94 de larga distancia, 96 de media distancia, 1 de cercanías, 69 de mercancías y 3 de servicio.

### **2.2.4. Sistemas de comunicación**

La línea 100 Hendaya-Madrid Chamartín dispone de radiotelefonía en la modalidad de explotación A (Tren-Tierra).

### **2.2.5. Obras en el lugar o cercanías**

No existían obras de ningún tipo en el lugar del suceso ni en sus proximidades.

### **2.2.6. Plan de emergencia interno-externo**

Notificación

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

A las 20:57:33 horas el puesto de mando de Miranda de Ebro es informado del suceso por parte del técnico de atención al viajero, habiendo sido informado éste por parte del interventor del tren 312. El maquinista del tren 312, por su parte, también informa al puesto de mando de Miranda de lo sucedido.

Se informa de los detalles del suceso y del estado de los viajeros.

Plan de emergencia interno

Conocido el suceso, el puesto de mando de Miranda de Ebro activa los protocolos previstos en el plan de contingencias cursando aviso: a la Gerencia de Área de Seguridad en la Circulación Norte de Adif, a la Delegación Territorial Norte de Seguridad en la Circulación de Renfe Viajeros, a la Jefatura Técnica de Operaciones de Miranda de Ebro de Adif y al resto de servicios afectados.

Se ordena detención inmediata al tren MIR46 que circulaba por la vía II, solicitándole información en cuanto llegara a la altura del tren 312.

Se establece el corte de circulación por ambas vías hasta disponer de la información exacta que permita reestablecer el servicio.

Al ser la zona de difícil acceso por carretera, se determina establecer el transbordo de los 47 viajeros del tren 312 accidentado al tren 16004, situándose en paralelo y colaborando en las labores Protección Civil y la Ertzaintza. El transbordo de los viajeros finalizó a las 22:44 horas y trasladados a Miranda de Ebro donde continuaron su viaje en autobús por carretera.

A las 23:16 horas sale una vagoneta de Vitoria con personal de vía para reconocer el trayecto recorrido por el tren 312 por la vía I, no encontrando ninguna anomalía en el trayecto entre Vitoria y Nanclares.

El personal de vía y obras realiza una inspección a pie desde Nanclares, observando la rotura del carril en el p.k. 477+265 y daños en la vía I a partir de ese punto.

A las 01:35 horas del día 7 de enero de 2017 se solicita tren taller.

A las 04:30 horas sale el tren taller como MIT01 de las instalaciones de Miranda, situándose en la vía II a la altura del p.k. de la incidencia a las 04:50 horas.

A las 06:33 horas queda encarrilado el rodal descarrilado continuando los trabajos para posibilitar el desplazamiento.

A las 09:45 horas inicia la marcha el tren 312 hacia Miranda de Ebro con una reducción de velocidad a 20km/h.

A las 10:15 horas se da de baja la vía I entre Nanclares y Manzanos.

A las 10:55 horas el tren 312 llega a Miranda de Ebro siendo apartado a las vías de depósito para su reparación.



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

## Informe final de la CIAF

Se inician las labores de reparación de los desperfectos en la vía I, finalizando los trabajos a las 13:08 horas del día 9 de enero, estableciéndose una limitación temporal de velocidad LTV de 60km/h entre los pp.kk. 476+800 y 477+280.

### Plan de emergencia externo

El Centro de Protección y Seguridad (CPS) de Adif requiere a SOS Álava que active los servicios externos.

Acudieron al lugar del accidente dotaciones de la Ertzaintza.

## **2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES**

### **2.3.1. Víctimas mortales y heridos**

No se produjeron víctimas mortales ni heridos.

### **2.3.2. Daños materiales**

Como consecuencia del descarrilamiento se produjeron los siguientes daños:

- El tren sufrió daños leves en las rodaduras de las ruedas derechas, según el sentido de la marcha, de los rodales de los coches 6, 7 y 8, daños importantes en la pestaña y banda de rodadura de la rueda izquierda del rodal del coche 6 que rodó descarrilado durante 1.960 metros. También se vieron afectados ménsulas, suspensión y enganches de los coches 5 y 6, así como una rejilla de protección de fluorescentes.

El total de daños presupuestado asciende a 91.450 euros.

- En la infraestructura resultaron dañadas traviesas, carril y balasto a lo largo de los 1.960 metros que circuló el tren descarrilado.

El total de daños de la infraestructura asciende a 91.475 euros.



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

**Informe final de la CIAF**



Rodal número 6 que circuló descarrilado. Se aprecian los daños en la llanta y pestañas y como está apoyado el yugo del rodal sobre el carril derecho, según el sentido de circulación del tren. Fuente Adif



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

***Informe final de la CIAF***

**477/265 rotura inicial**



Rotura inicial a la altura del Km 477/265 (Se aprecia rotura anterior en cabeza del carril, siendo el resto de la rotura reciente). Fuente Adif



Segunda rotura, en la que se aprecia claramente la mancha oval (código defecto de carril 211). Fuente Adif



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

***Informe final de la CIAF***



Extremo de la rotura, lado Manzanos. Fuente Adif



Rotura final y estado en que queda el carril. Fuente Adif



MINISTERIO DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

Informe final de la CIAF



Fuente Renfe



	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

### **2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos**

Como consecuencia del accidente, la circulación en la vía I quedó interrumpida totalmente desde las 20:57 horas del día 6 de enero de 2017 hasta las 13:08 horas del día 9 de enero de 2017, en que se restablece la circulación en la vía I con una limitación temporal (LTV) de 60 km/h, entre el p.k 476+800 y el p.k 477+280. La vía I estuvo interrumpida al tráfico un total de 64 horas y 11 minutos.

Se vieron afectados 22 trenes: el tren 312 accidentado, 2 trenes de Media Distancia que fueron suprimidos, 8 trenes de Larga Distancia que sufrieron un retraso de 56 minutos, 9 trenes de Media Distancia con un retraso de 188 minutos y 2 trenes de mercancías con un retraso de 41 minutos.

Los 47 viajeros del tren 312 fueron transbordados al tren 16004 en el lugar del accidente hasta Miranda de Ebro donde continuaron su viaje en autobús por carretera.

### **2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS**

En el momento del suceso era de noche y había muy bajas temperaturas, entre -5 y -9 grados C.

## **3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES**

### **3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES**

De la ficha de toma de declaración realizada al maquinista del tren 312 el día 6 de enero de 2017 en el lugar del accidente, se extracta lo siguiente:

Que en el momento del accidente circulaba a unos 140 km/h.

Que no hizo uso de la seta de urgencia, ya que tiraron del aparato de alarma.

Que no existían anomalías en los equipos o dispositivos de seguridad del tren.

Que circulando por la vía I [ya que circulaba banalizado desde Vitoria/Gasteiz] las señales a su paso se encontraban en vía libre.

Que al pasar por la estación de Nanclares se activa el freno quedando detenido el tren en el p.k. 475+300.

Que se pone en comunicación con el interventor y éste le comunica que habían descarrilado.

Que se pone en comunicación con el puesto de mando [puesto de mando de Miranda de Ebro] informándole de lo sucedido.

Que procede a reconocer el tren.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

Que informa al puesto de mando que hay un rodal descarrilado y que no intercepta el gálibo de la vía II.

Que ayuda en las intervenciones de transbordo de viajeros y se pone a disposición de seguridad en la circulación.

Del informe especial realizado por el operador comercial especializado N1 (interventor) del tren 312, se extrae lo siguiente:

Que a la salida de Vitoria, encontrándose en el coche 19 notó un fuerte golpe en el tren, comenzando a saltar piedras por debajo y a llenarse de polvo que entraba por el aire acondicionado.

Que se dirigió a la cafetería, encontrándose con el mecánico de Talgo e indicándole que tirara del aparato de alarma ya que estaba el más cerca.

Que comprobó que no se habían producido daños personales, solo la caída de la rejilla de protección de un fluorescente.

Que a continuación llamó al técnico de atención de viajeros de Miranda de Ebro y le informó de los hechos.

Que le informan que se va a realizar un transbordo de los viajeros a otro tren.

Que informa de lo anterior a los viajeros y quedan a la espera de la llegada del tren 16004.

Que sobre las 22:20 horas llega el tren 16004, se coloca la pasarela y se realiza el transbordo de los pasajeros con la ayuda de los dos camareros del tren, el mecánico del tren, la Ertzaintza y él mismo.

Que llegaron a Miranda de Ebro sobre las 23:00 horas dirigiéndose a continuación al autobús que les estaba esperando para continuar el viaje.

### **3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD**

#### **3.2.1. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif**

##### **3.2.1.1. Aspectos generales**

La Directiva 2004/49/CE establece en su artículo 4 que los administradores de la infraestructura ferroviaria se responsabilizarán de una explotación segura y que, para cumplir con esta responsabilidad, tendrán que establecer un Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS).

La vigente ley 38/2015 del sector ferroviario en su artículo 67 (Autorización de seguridad) indica:

*1. Para ejercer las funciones de administración de la Red Ferroviaria de Interés General los administradores de infraestructuras ferroviarias deberán disponer de una autorización de seguridad.*

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

2. *La autorización de seguridad acredita que los administradores de las infraestructuras ferroviarias tienen establecido un sistema propio de gestión de la seguridad y están en condiciones de cumplir los requisitos específicos necesarios para la administración de las infraestructuras en condiciones de seguridad, incluidos los referidos a los conocimientos y requisitos exigibles a su personal relacionado con la seguridad en la circulación, así como, en su caso, los relativos al mantenimiento y explotación de los sistemas de control del tráfico y de señalización.*

Con fecha 27 de noviembre de 2015 se estableció la autorización de seguridad vigente de Adif.

### **3.2.1.2. Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif**

El Sistema de Gestión de Seguridad de ADIF (SGS) tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y normativos, y establece los criterios que le son de aplicación en todas las actividades relacionadas con la seguridad en la circulación. Se compone documentalmente de la Política de Seguridad, el Manual del SGSC y los Procedimientos, así como de los Anexos que los complementan.

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) estableció un sistema de gestión de la Seguridad (aprobado por su presidente con fecha 6 de abril de 2010), recibiendo la Autorización de Seguridad por parte de la extinta Dirección General de Ferrocarriles (DGF), mediante Resolución de fecha 29 de abril de 2010 y con una vigencia de cinco años. Todo ello según lo dispuesto en el RD 810/2007 por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la RFIG.

El 30 de junio de 2014 ADIF presentó su Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) a la extinta (DGF), con el fin de obtener la renovación de la Autorización de Seguridad, otorgándose ésta por parte de la ya creada Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) el 27 de noviembre de 2015.

### **3.2.1.3. Manual del SGSC de Adif**

El Manual del SGSC, se configura como el pilar del SGSC de ADIF y su finalidad consiste en promover el logro de sus objetivos empresariales de forma segura y el cumplimiento de todas las obligaciones de seguridad que le incumben (RD 810/2007, Reglamentos (UE) nº 1169/2010 y 1078/2012).

ADIF desarrolla la Seguridad en la Circulación mediante una gestión por procesos. Identificando dichos procesos en primer lugar y posteriormente las relaciones entre ellos.

Los procesos de ADIF se clasifican en: Procesos Estratégicos (PR-01); Procesos Clave y Procesos soporte (PR05). Los denominados procesos clave se subdividen en: Construcción (PR-02), Mantenimiento (PR-03) y Explotación (PR-04). Los procesos se desarrollan a través de procedimientos que cubren las distintas actividades.

De interés en la investigación del presente suceso es lo relativo a mantenimiento. Adif realiza un conjunto de actividades para la conservación, reparación o reposición y actualización de las infraestructuras ferroviarias, con el objetivo de que se mantengan en condiciones adecuadas para su

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

operativa segura. Para cubrir este objetivo establece procedimientos para garantizar que dichas actividades de mantenimiento se realizan de forma segura y de acuerdo a las necesidades de la red.

#### **3.2.1.4. Procedimientos del SGS de Adif**

Los procedimientos se encuentran clasificados de la siguiente manera:

- Procedimientos Generales:

Son documentos que describen la forma de desarrollar ciertas actividades generales del SGSC, indicando responsabilidades, quién, cómo y cuándo se deben realizar.

- Procedimientos Específicos:

Son documentos que describen la forma de desarrollar ciertas actividades del SGSC, indicando responsabilidades, quién, cómo y cuándo se deben realizar.

- Procedimientos Operativos:

Son documentos que describen la forma de desarrollar ciertas actividades del SGSC, específicas de las Áreas de actividad (Dirección General o Dirección), indicando responsabilidades, quién, cómo y cuándo se deben realizar. Estos documentos derivan de alguna de las actividades descritas en los Procedimientos Generales o Procedimientos Específicos y se elaboran por las Áreas de actividad de ADIF a las que apliquen.

De interés en la investigación del presente suceso son los procedimientos del SGSC relativos a mantenimiento de la infraestructura en la red convencional, y que son los siguientes:

- Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.03 para el mantenimiento seguro de la infraestructura en red convencional.
- Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.08 para la vigilancia del estado de la infraestructura y vía.
- Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.09 para la auscultación de vía en red convencional.

#### **3.2.1.5. Procedimientos aplicables al presente suceso**

Se detallan seguidamente los procedimientos que, integrados en el Sistema de Gestión de la Seguridad de ADIF, pueden ser de más interés en la investigación de este suceso.

Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", de junio de 2015

Este procedimiento tiene por objeto definir la actividad de vigilancia del estado de la infraestructura y la superestructura de la vía para líneas de la RFI de Red Convencional gestionadas por ADIF con velocidades menores o iguales a 220 km/h.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

Es de aplicación a todos los trabajos de vigilancia de la vía que se realicen a pie o en cabina y en lo relativo a las prospecciones y mediciones realizadas a mano.

Define las actividades destinadas a la vigilancia del estado de la vía y su infraestructura y detalla los elementos objeto de análisis, las fases de ejecución de estas actividades, los parámetros a controlar y sus tolerancias, la periodicidad de cada vigilancia y las funciones del personal encargado de su ejecución.

A continuación se resume lo más destacable para cada una de las distintas actuaciones que se establecen en dicho procedimiento:

- Vigilancia a pie

Se procurará extremar las medidas de vigilancia y control en aquellas zonas que vengan determinadas en los informes resultantes de los recorridos de los vehículos de auscultación de geometría de vía por el sistema de captación de imágenes de vía (SIVTAI) y de auscultación ultrasónica de defectos internos del carril.

- Vigilancia a pie de la infraestructura.

Para las labores de vigilancia de los distintos elementos que forman la infraestructura (puentes, túneles y explanaciones) se establecen dos grupos bien diferenciados: las inspecciones básicas y las inspecciones principales.

- Vigilancia a pie de la superestructura: Vía

La Vigilancia a pie de la superestructura en plena vía (descartando los aparatos de vía, que se describen en otro apartado), se efectuará de forma integral en toda su longitud, al menos dos veces al año, en aquellas líneas donde no existan datos procedentes del coche de control geométrico de vía. En ella, el encargado de la misma comprobará visualmente la citada superestructura y lo anotará en el Formato SGSC-PO-24-F-01.

En general los posibles defectos a detectar serán, entre otros y por ser de interés en el presente suceso:

- Estado de los carriles y de sus calas en caso de existir, donde existan patinazos, fisuras, roturas y donde se aprecie visualmente que el desgaste es excesivo.

Una vez ejecutada la vigilancia, el encargado de la misma deberá cumplimentar la columna "Nivel de deficiencia" dentro del formato SGSC-PO-24-F-01, en el caso de detectar parámetros o elementos de la superestructura cuyo estado requiera de una actuación.

Este nivel de deficiencia determinará qué actuaciones, a juicio del responsable, son prioritarias respecto a otras, con el fin de poder programarlas de forma oportuna. Los valores a indicar en la

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

columna mencionada abarcarían del 1 (actuación urgente) al 4 (no se necesita actuación), en función de la urgencia de la actuación.

- *Vigilancia en cabina*

Los recorridos tanto por plena vía y su paso por estaciones y aparatos de vía, tienen por objeto apreciar el confort y la seguridad en la marcha de los trenes localizando los puntos donde se produzcan reacciones anormales en los vehículos, anotándolos en el formato específico SGSC-PO-24-F-02.

Se deben observar también el estado de la Infraestructura y cualquier otro tipo de anomalía que pueda incidir directa o indirectamente en el ferrocarril y sus zonas de dominio público, servidumbre o afección. Asimismo, se observará el estado de la infraestructura por si se observa alguna anomalía.

Estos recorridos de vigilancia en cabina se deben realizar como mínimo 3 veces/año.

- *Prospecciones*

Se definen así las operaciones de medición que se realizan manualmente para analizar y determinar el alcance de los defectos detectados por los vehículos de auscultación, o en las vigilancias realizadas a pie o en cabina.

Procedimiento Operativo SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional", de junio de 2015.

Este procedimiento considera que para determinar el tipo de mantenimiento que se precisa para restituir la vía a una situación óptima de acuerdo a sus condiciones de explotación, se requiere de la acción coordinada de recorridos periódicos de auscultación, que determinan su estado a nivel general, y de trabajos de inspección, más específicos en zonas singulares de su trazado. Estos últimos ya se han detallado en el apartado anterior (procedimiento PO 24.00.08).

Los trabajos de auscultación deben estar conformados por diversos sistemas, metodologías y procedimientos que, actuando de forma conjunta, permitan entre otros aspectos: Identificar los defectos que estén próximos a los límites de sus condiciones de mantenibilidad; definir y valorar actuaciones de mantenimiento para la corrección inmediata de defectos que puedan suponer en su evolución valores cercanos a situaciones de riesgos para la seguridad y priorizar dichas actividades para aplicar eficazmente los recursos disponibles humanos y materiales.

Su objeto es regular la actividad de la auscultación de vía para líneas de la Red Convencional (RC) de ADIF tanto de ancho ibérico como de ancho métrico. Es de aplicación a todos los trabajos de auscultación de la vía que se realicen con vehículos instrumentados o con carros manuales.

Este Procedimiento distingue distintos tipos de auscultación en base a los parámetros y a los elementos que se analizan: auscultación geométrica (con sistemas embarcados en vehículos de vía o



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

### **Informe final de la CIAF**

con equipos manuales); auscultación dinámica (de interacción vehículo/carril con maletas portátiles) y auscultación ultrasónica (de defectos internos de carril mediante ultrasonido).

#### **- Auscultación geométrica de vía**

Comprende el conjunto de métodos y sistemas de análisis que permiten la comprobación del estado de los parámetros de la vía que influyen en su estado, a través de índices de calidad de la vía y obtención de defectos puntuales, con objeto de sostener las condiciones de explotación normal previstas.

Se deben medir al menos los siguientes parámetros indicadores de la calidad de la vía en cualquier punto de la misma: nivelación longitudinal, nivelación transversal o peralte, alineación, alabeo y ancho de vía.

También se deben medir los parámetros del estado de desgaste de los carriles, diferenciando entre hilo derecho e hilo izquierdo en el sentido de avance de los puntos kilométricos: desgaste vertical, desgaste lateral, desgaste total y desgaste ondulatorio.

En lo que respecta a la cuantificación de las tolerancias máximas admisibles, en el procedimiento se establecen los tres estados de calidad.

Una vez realizadas las mediciones y comprobado si los valores obtenidos exceden o no los límites de tolerancia que establecen los criterios de aceptación o rechazo, se actuará conforme al Procedimiento General ADIF-PG-104-003-003 "No conformidades, acciones correctivas, preventivas y de mejora".

En vías A1, A2 y B deberá efectuarse con una periodicidad mínima de 2 veces al año, siendo una de carácter obligatorio y la otra recomendada. En Vías C es recomendable su realización al menos una vez al año. El presente suceso se sitúa en una línea A-1, por lo que la auscultación geométrica debía realizarse dos veces al año, una obligatoria y otra recomendada.

#### **- Auscultación dinámica de vía**

La auscultación dinámica se basa en la medición de aceleraciones en el material rodante a su paso por la vía a la velocidad máxima que determine el itinerario de cada tramo del recorrido.

Se miden y registran las aceleraciones laterales en el bogie, las aceleraciones verticales en la caja de grasa y las laterales y verticales en la caja del vehículo.

Inmediatamente después de la realización de la auscultación dinámica, los jefes de base programarán y vigilarán la corrección de los defectos detectados, priorizando actuaciones en función de la magnitud de las aceleraciones medidas.

#### **- Auscultación ultrasónica de vía**

El objetivo de la auscultación ultrasónica de la vía es estudiar el estado interno de los carriles mediante el uso de ultrasonidos, con la intención de detectar los defectos internos del mismo que son los que

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

generan más riesgo, ya que pueden causar una rotura del carril antes de que el defecto se haga visible.

Es un elemento indispensable como procedimiento de control periódico de la integridad de los carriles del sistema ferroviario. El examen mediante el uso de ultrasonidos es el método más fiable y preciso para la ejecución de controles a intervalos determinados, ofreciendo adecuadas garantías para las condiciones de seguridad de la rodadura.

Existen distintas técnicas que permiten la detección de defectos en los carriles, entre los que se distinguen los ensayos no destructivos, es decir, aquellos que no precisan ni de corte ni de sustitución del carril y que por su importancia son:

- Auscultación por ultrasonidos
- Auscultación por corrientes inducidas
- Líquidos penetrantes
- Partículas magnéticas

Por ello, en este procedimiento se indica que cualquier ferrocarril moderno, que basa su modelo de explotación en la fiabilidad y seguridad de las instalaciones, no puede concebir obviar un aspecto tan básico como es la auscultación de defectos internos del carril que permitan tomar decisiones y criterios de mantenimiento preventivo.

La planificación anual de inspecciones por ultrasonidos atiende al siguiente criterio:

- En vías de cercanías y redes A1 y A2, una periodicidad de 2 auscultaciones al año, siendo al menos una de carácter obligatorio.
- En vías B y C, una auscultación al año.

Los registros de auscultación obtenidos en los recorridos de los vehículos auscultadores y una vez procesados en la Jefatura de Área de Vía serán enviados a las Jefaturas de Área/Jefaturas Territoriales de Mantenimiento para que con sus propios recursos (equipos manuales de ultrasonidos) verifiquen los posibles defectos detectados.

Los defectos detectados en la auscultación ultrasónica sobre vehículos se clasifican en:

- Nivel 1.- Son los defectos que pueden alterar gravemente el nivel especificado de seguridad y funcionamiento. Los defectos de este nivel deben ser verificados manualmente de manera inmediata, debiéndose realizar un embridado provisional hasta que se realice la verificación.
- Nivel 2.- Se definen como aquellos defectos que no suponen un peligro inmediato para la circulación pero sí pueden influir en la normal explotación ferroviaria. Los defectos de este nivel deben ser verificados manualmente de manera urgente, debiéndose realizar un embridado hasta que se realice la verificación.
- Nivel 3.- Se denominan así a los defectos que no siendo de gravedad deben ser sometidos a un seguimiento a lo largo del tiempo para verificar su evolución. Los defectos de este nivel deben ser verificados manualmente mediante una intervención programada.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

- Nivel 4.- Son defectos que no suponen riesgo ya que por el momento no alcanzan los límites de verificación. Estos defectos no se deben verificar salvo que se indique en la ficha de auscultación.

### **3.2.1.6. Aplicación del SGS a este suceso**

#### Inspección de la infraestructura y vía. Vigilancia a pie

En cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", en lo referente a las vigilancias a pie se realizaron dos inspecciones con fechas de 26/02/2016 y 07/09/2016 respectivamente. Por lo que se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo, que indica que al menos se realizarán dos al año.

Las dos inspecciones realizadas están justificadas por la elaboración de las fichas correspondientes, firmadas por el encargado de la vigilancia y por el supervisor que realiza la supervisión de la misma. Se da la circunstancia de que en ambas fichas no se recogen anomalías de ningún tipo.

No obstante, y en el caso del presente suceso, la detección de este tipo de defecto (mancha oval) es prácticamente imposible de detectar mediante la inspección que se realiza con la vigilancia a pie, al ser una fisura transversal interna en la cabeza del carril que progresa lentamente hacia la superficie, por lo que para poder ser detectada visualmente tendría que haber llegado a la superficie de rodadura del carril.

#### Inspección de la infraestructura y vía. Vigilancia en cabina

En cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", en lo referente a las vigilancias en cabina se realizó la última el día 08/11/2016, sin detectarse ninguna anomalía.

Si bien muchas roturas de carril pueden ser detectadas mediante este tipo de vigilancia en cabina, y en mayor medida por los propios maquinistas en servicio al notar un golpe anormal en cabina, no ha sido el caso del presente suceso, pues en ocasiones, el paso por una rotura de carril, incluso a cierta velocidad, no causa un golpe significativo.

#### Auscultación ultrasónica de carriles

En cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional", en lo referente a la auscultación de carriles se comprueba que la última auscultación realizada sobre el punto donde se produjo el descarrilamiento es de fecha 01/12/2016, la anterior auscultación se realizó el día 13/10/2015. Por lo que se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo, que indica que se realizarán dos veces al año, siendo una de carácter obligatorio y la otra recomendada.

De la ficha de auscultación presentada en la que aparecen los defectos detectados el día 01/12/2016, 36 días antes del accidente, queda constancia que no se detectó ninguno en el hilo y en el p.k. donde



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

***Informe final de la CIAF***

se produjo la rotura del carril y el posterior descarrilamiento del tren 312. Asimismo, en la auscultación de fecha 13/10/2015 tampoco se detectó ningún defecto en el p.k. del descarrilamiento. Así pues el tren auscultador realizó su labor pero el defecto interno presente en el carril (mancha oval) no fue detectado, por lo que la auscultación fue ineficaz.

Asimismo, en el propio procedimiento operativo de Adif se hace referencia a la importancia de detectar los defectos internos de los carriles, ya que son los que generan más riesgos y pueden causar una rotura antes de que el defecto se haga visible. También se determina que el método más fiable y preciso para realizar estos controles es el ultrasónico a intervalos determinados.

Consideraciones:

Durante el proceso de investigación de este suceso se ha podido constatar mediante entrevistas y documentos que en el año 2011 (el día 15/09/2011) la auscultación ultrasónica de la vía fue realizada por la empresa adjudicataria del contrato en ese momento (empresa diferente a la que realizó las auscultaciones de los años 2015 y 2016) y que detectó un defecto en el p.k. e hilo coincidente con el del accidente que nos ocupa, calificándolo con el código de defecto 211, correspondiente a "mancha oval" (fisura transversal interna en la cabeza del carril). El informe de la empresa califica el defecto como nivel 1, suponiendo como acción recomendada la verificación manual inmediata y el embriado provisional hasta la verificación.

Asimismo, la misma empresa realizó las auscultaciones ultrasónicas en los años 2012 y 2013, detectándose en el mismo punto defectos clasificados como niveles 3 y 2 respectivamente.

En el proceso de indagación sobre la actuación de la gerencia de mantenimiento al respecto de los defectos detectados en el mismo p.k. de la vía en los años 2011, 2012 y 2013 no hay constancia documental de la misma, ya que los registros documentales han sido borrados al haber transcurrido más de tres años desde la fecha de elaboración, período éste (tres años) obligatorio según el procedimiento específico ADIF-PE-301-001-VÍA-03. Por lo tanto los datos sobre las actuaciones de la Gerencia de Mantenimiento que a continuación se detallan han sido transmitidos de forma oral desde dicha gerencia a la Subdirección de Vía, y ésta a la Ciaf.

Con respecto al defecto de nivel 1 (mancha oval) detectado en el año 2011, no tuvo lugar la verificación manual inmediata que implicaba dicho defecto, desconociéndose la causa. La Gerencia de Mantenimiento aduce que no tuvo conocimiento del defecto, y por otro lado, la Subdirección de Vía mantiene que sí se informó del mismo. Al no disponer de registros documentales con los que poder verificar dicha comunicación, no se puede determinar la causa de la no realización de las actuaciones de mantenimiento requeridas.

Con respecto al defecto de nivel 3 detectado en el año 2012, la Gerencia de Mantenimiento no actúa de forma inmediata al tratarse de un defecto de nivel 3 (actuación programada).

Con respecto al defecto de nivel 2 detectado en el año 2013 (27.02.2013), la Gerencia de Mantenimiento procedió a su verificación manual (18.03.2013) con un equipo de ultrasonidos portátil,

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

no detectándose ninguna anomalía en el p.k., por lo que se consideró que el defecto detectado podría haber sido un fallo en la detección ultrasónica efectuada por el tren auscultador.

No parece por tanto que exista un procedimiento eficaz que supervise, compruebe y asegure la trazabilidad de las acciones que las Gerencias de Mantenimiento tienen que realizar en estos casos.

En el ámbito de la investigación no se ha podido constatar la causa por la que en el año 2014 no se realizó la campaña de auscultación en la red ferroviaria de interés general (RFIG), incumpliendo los procedimientos de mantenimiento vigentes en ese período.

Asimismo, se ha indagado en la investigación, la circunstancia por la que el defecto detectado en los años 2011, 2012 y 2013 no fuera detectado por la empresa que realizó las auscultaciones en los años 2015 y 2016. Se ha podido saber que, al parecer, la causa fue un problema con el umbral de sensibilidad del sistema de auscultación al tratar los datos obtenidos de la vía, habiéndose producido falsas alarmas y posibles problemas de odometría.

### **3.2.2. Requisitos del personal**

El maquinista del tren 312 posee el título B de conducción y está habilitado conforme a la Orden FOM/2520/2006, de 27 de julio. (Título V – Personal de conducción - en vigor hasta el 11 de enero de 2019, en virtud de la disposición transitoria octava de la Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, modificada por la Orden FOM/679/2015, de 9 de abril de 2015).

Tiene una antigüedad como maquinista desde el 2/12/2005, y en Renfe desde el 15/09/1986.

Posee habilitación de línea desde el 19/12/2011 y del vehículo desde el 19/11/2012.

Realizó su último reciclaje formativo el 26.11.2014 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 27.09.2016, conforme a la normativa vigente.

### **3.3. NORMATIVA**

#### **3.3.1. Legislación nacional**

Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario.

Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General.

Real Decreto 623/2014, de 18 de julio, por el que se regula la investigación de accidentes e incidentes ferroviarios y la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios.



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

## Informe final de la CIAF

Orden FOM/233/2006, de 31 de enero, por la que se determina el régimen de homologaciones de los centros de material rodante y sus condiciones de funcionamiento.

Título V de la Orden FOM/2520/2006, de 27 de julio, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.

Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.

Orden FOM/679/2015, de 9 de abril, por la que se modifica la Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal.

### **3.3.2. Otras normas**

Reglamento General de Circulación (RGC).

Procedimiento para la investigación técnica de accidentes e incidentes ferroviarios de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (junio de 2015).

Catálogo U.I.C. de defectos de carriles, edición febrero 2002.

### **3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO E INSTALACIONES TÉCNICAS**

#### **3.4.1. Material rodante**

Los equipos de seguridad del tren 312 (freno, ASFA, etc.) funcionaron correctamente.

##### Registrador de seguridad

Del análisis del registrador de seguridad DEUTA 2000 embarcado en la locomotora 252044 se observa que:

- El tren 312 pasó por la baliza previa y de señal de las señales avanzada E'4, entrad E4 y salida S2/1 de la estación de Nanclares en indicación de vía libre (L3).
- A las 20:56:48 horas el tren 312 descarrila en el p.k. 477+265 cuando circulaba a una velocidad de 139 km/h.



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

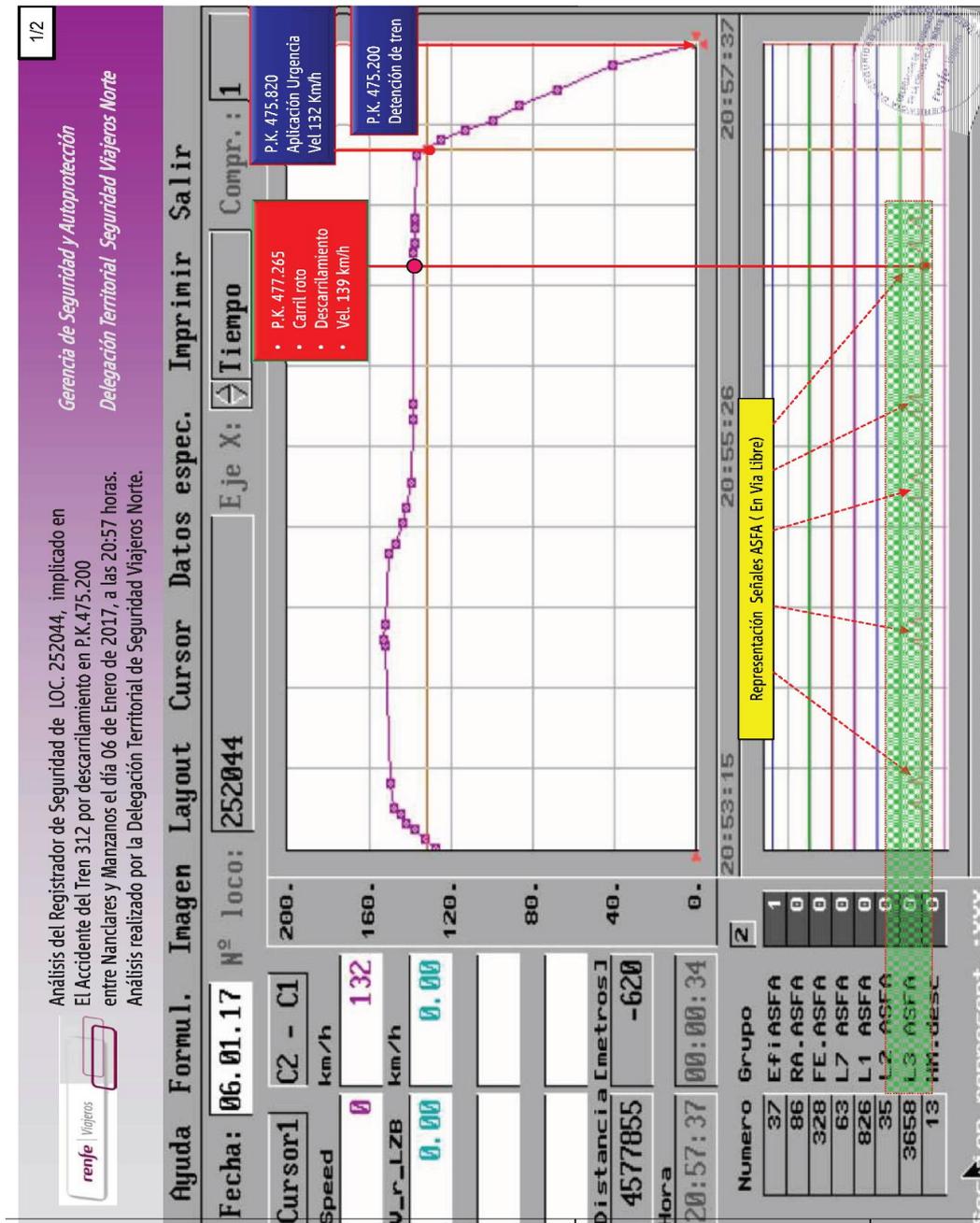
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017

**Informe final de la CIAF**

- A las 20:57:03 horas se produce la manipulación del tirador de urgencia desde uno de los coches del tren 312 cuando circulaba a 132 km/h en el p.k. 475+820.
- A las 20:57:37 horas queda detenido el tren en el p.k. 475+200 habiendo recorrido descarrilado el rodal número 6 unos 1.960 metros.

El tren 312 circulaba a una velocidad inferior a la permitida en el momento del descarrilamiento.



Detalle del registrador DEUTA 2000. Fuente Renfe

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

#### Parámetros de rodadura tras el descarrilamiento

De los datos de la intervención de mantenimiento IS realizada a los coches de la composición 312 el día 4 de enero de 2017 (dos días antes del accidente), se comprueba que no había valores de los parámetros de rodadura fuera de tolerancia.

No se realizaron medidas de los parámetros de rodadura del tren el día del descarrilamiento, pero sí se comprobó que los discos, bombines, zapatas y timonería del rodal que circuló descarrilado 1.960 metros (rodal número 6) estaban correctos, exceptuando los daños ocasionados como consecuencia del descarrilamiento: desgaste de la pestaña y banda de rodadura de la rueda izquierda, que circuló por encima de las traviesas de hormigón; impactos de balasto en las ruedas y el yugo del rodal, y por último marcas de deslizamiento del yugo al circular por encima del carril derecho (según el sentido de circulación del tren) durante casi 2 km.

Como conclusión con respecto al material rodante, según los datos analizados en la investigación, se descarta que el tren 312 o alguno de sus componentes fueran la causa del descarrilamiento.

#### **3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructuras**

##### Análisis de la moviola del CTC de Miranda de Ebro

Por tratarse de un accidente en plena vía y no aportar ningún dato significativo para la investigación del accidente, no se consideró por parte de Adif su extracción.

##### Hipótesis más probable de la rotura del carril

El descarrilamiento del tren 312 ocurrido en el p.k. 477+265, fue como consecuencia de la rotura del carril izquierdo de la vía I (carril derecho según el sentido de circulación del tren 312 que circulaba banalizado por dicha vía).

Como hipótesis se puede considerar que al paso de la locomotora 252044 del tren 312 por el p.k. 477+265 (hilo derecho según el sentido de la marcha) se produce la rotura del carril pasando a continuación los cinco primeros coches que muy posiblemente producen la rotura de los trozos del carril adyacentes al primero (en total cuatro trozos), llegando a alcanzar una longitud de unos 2,5 metros. En esos momentos el rodal número 6 comprendido entre los coches 5 y 6 descarrila, y seguidamente descarrilan también los tres últimos rodales (7, 8 y 9) correspondientes a los tres últimos coches.

Posteriormente los rodales 7, 8 y 9 remontan y se encarrilan, quedando descarrilado únicamente el rodal número 6 que circula en estas condiciones durante 1.960 metros hasta la detención del tren (la rueda izquierda sobre las traviesas de hormigón, el yugo del rodal deslizando sobre el carril derecho y la rueda izquierda en el aire).

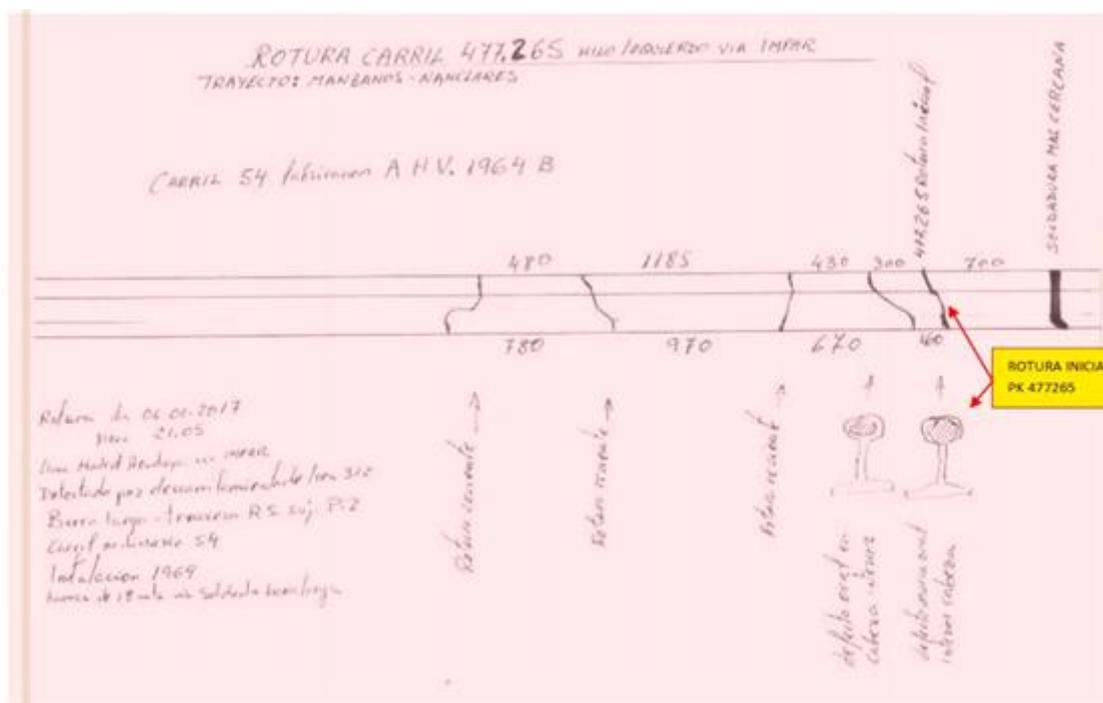
El carril derecho, según el sentido de circulación del tren, en el punto del descarrilamiento quedó fracturado en cuatro trozos con una longitud total de 2.395 milímetros. En la sección donde se inicia la rotura del carril se aprecia una mancha oval que afecta a toda la cabeza del mismo (fisura transversal

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

interna antigua). A continuación, a 300 milímetros la siguiente sección presenta otra mancha oval de características muy similares. Las restantes fracturas incluyendo la parte del alma y patín de las secciones donde se encuentran las manchas ovales presentan el aspecto de una fractura reciente.

Es muy posible que al paso del tren 312 se produjera la rotura del carril en los cuatro trozos anteriormente mencionados. Pero cabe la hipótesis de suponer que la sección que contenía la mancha oval donde se inicia la rotura hubiera estado seccionada completamente o incluso desprendida por el paso de otra circulación. En el caso de que se hubiera dado esta circunstancia y debido a que en este trayecto no hay dispuesto circuitos de vía sino contadores de ejes, la rotura del carril no habría producido la ocupación intempestiva del cantón y el cambio del aspecto de la señalización para proteger al mismo.

Una vez recogidos los trozos del carril roto, y realizando la reconstrucción de la barra colocando cada uno de los trozos en sus lugares de origen, se pueden apreciar 4 secciones: un primer trozo de 300 milímetros de longitud medidos por la cabeza, donde se encuentra la mancha oval de mayor progreso (lado Nanclares), una segunda sección de 430 mm donde se ubica la segunda mancha oval, una tercera sección de 1.185 mm que presenta caras de rotura recientes y, por último, una cuarta sección de 480 mm y caras de rotura recientes (lado Manzanos).



Croquis de la rotura del carril. Se aprecian los cuatro trozos y secciones de rotura carril. Fuente Adif

#### Datos de la infraestructura

El carril es del tipo UIC-54 (54 kg/ml), fabricado por Altos Hornos de Vizcaya (AHV) en el año 1964, y colocado en vía en el año 1968 sobre traviesas RS y sujeción P2.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

**Informe final de la CIAF**

- Con respecto a los valores de los parámetros de vía tras el accidente, no se realizó la medición de los parámetros de vía a partir del punto "0" del descarrilamiento.

#### Informe del Laboratorio

En el Centro de Tecnología de Vía Laboratorio metalográfico de Valladolid se realizaron ensayos a las muestras procedentes de la rotura del carril (dos trozos de carril).

Se llevó a cabo por este laboratorio un ensayo de inspección visual.



#### **3. - Ensayos realizados:**

##### **3.1 -Inspección Visual.**



3



Se aprecia la mancha oval en la cabeza del carril y su coloración oscura. Fuente Adif

De la inspección visual se destaca:

- que la rotura es fácilmente catalogable y producida por una fisura transversal progresiva de origen interno y conocida como mancha oval.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

## **Informe final de la CIAF**

Conclusión del responsable del laboratorio:

Este tipo de fisura se produce normalmente por un defecto de fabricación (enfriamiento demasiado rápido en la laminación) que da lugar a que no desaparezcan por difusión burbujas gaseosas disueltas en el acero líquido.

El progresivo crecimiento de esta fisura transversal por fatiga del material provoca a la larga una falta de sección cuyo resultado final es la rotura del carril.

### **3.4.3. Medidas tomadas por el personal de circulación**

Una vez informado del suceso el puesto de mando de Miranda de Ebro, éste activa los protocolos previstos en el plan de contingencias cursando aviso: a la Gerencia de Área de Seguridad en la Circulación Norte de Adif, a la Delegación Territorial Norte de Seguridad en la Circulación de Renfe Viajeros, a la Jefatura Técnica de Operaciones de Miranda de Ebro de Adif y al resto de servicios afectados.

Ordena detención inmediata al tren MIR46 que circulaba por la vía II, solicitándole información en cuanto llegara a la altura del tren 312.

Establece el corte de circulación por ambas vías hasta disponer de la información exacta que permita reestablecer el servicio.

Reestablece la circulación por la vía I a las 13:08 horas del día 9 de enero, estableciéndose una limitación temporal de velocidad LTV de 60km/h entre los pp.kk. 476+800 y 477+280.

### **3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO**

Jornada laboral del maquinista del tren 312:

- el día 6 de enero (día del suceso): jornada laboral 07:04 horas (de conducción efectiva 2 horas y 19 minutos)
- el día 5 de enero: jornada laboral 09:07 horas (de conducción efectiva 6 horas y 54 minutos)
- el día 4 de enero: jornada laboral 09:07 horas (de conducción efectiva 6 horas y 54 minutos)

Al maquinista del tren 312, el día 6 de enero de 2017 (día del suceso) a las 23:05 horas, en el lugar del accidente, se le realizó prueba de alcoholemia y drogas, con resultado negativo.

### **3.6. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR**

Las roturas de carril son relativamente frecuentes en una red ferroviaria. Así pues, en la red de Adif se produjeron 166 incidentes en el año 2017. No obstante, estas roturas son detectadas generalmente

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

por la ocupación intempestiva de circuitos de vía (cuando éstos existen), por el comportamiento anormal del tren a su paso por ellas y también mediante las periódicas vigilancias a pie y auscultación ultrasónica, lo que da lugar a una actuación de mantenimiento inmediata.

Con fecha 30 de septiembre de 2016 se produjo el descarrilamiento del tren de larga distancia 665 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros en el p.k. 59+505, dentro del túnel nº 15 (denominado Canto del Estillero), en el trayecto entre las estaciones de Busdongo y Pajares, de la línea 130 Gijón Sanz Crespo-Venta de Baños, procedente de Barcelona Sants y destino Gijón Sanz Crespo debido a una rotura de carril.

Este suceso ha sido investigado por la Ciaf (expediente 43/2016) y presenta similitudes con el investigado en este informe.

En la investigación del suceso 43/2016 se establecieron las siguientes conclusiones:

*"Como causa directa del accidente se determina que se produjo por fallo de la infraestructura, debido a la rotura previa del carril izquierdo (según el sentido de circulación del tren), debido a un defecto de fabricación del carril.*

*Como factor coadyuvante se considera la situación de corrosión por las condiciones dentro del túnel y al tráfico pesado que circula por la línea, que produjeron fenómenos de fatiga en el carril ocasionando una fisura longitudinal entre la cabeza y el alma que fue progresando hasta llegar a la rotura del mismo.*

*Como causa subyacente se determina que en las labores de vigilancia (a pie y en cabina) llevadas a cabo conforme al procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 no se detectaron las anomalías presentes en el carril que desembocaron en la rotura del mismo. Asimismo, en la auscultación ultrasónica de la vía realizada conforme a lo establecido en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09, no se detectó la anomalía en el estado interno del carril que ocasionó la rotura del mismo.*

*Como causa raíz se determina que el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 de junio de 2015 "Auscultación de vía en Red Convencional" determina la manera de realizar las auscultaciones ultrasónicas de vía con el objetivo de conocer el estado interno de los carriles, detectando posibles anomalías. Este documento está integrado en el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) de Adif. Se comprueba que la auscultación realizada en la vía conforme a dicho documento ha resultado ineficaz al no detectar la anomalía que presentaba el carril.*

*Es por todo ello que, dada la gravedad de las consecuencias que un suceso de este tipo puede ocasionar, es necesario reconsiderar los medios utilizados tanto humanos como materiales, así como los procedimientos para la realización de esta actividad (auscultación ultrasónica)."*

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

En el informe 43/2016 se establecieron dos recomendaciones:

Recomendación 43/16-1:

*"Adoptar las medidas necesarias a nivel procedimental, técnico y de equipos tanto humanos como materiales, con el objeto de conocer, al realizar las auscultaciones ultrasónicas de carril, incluyendo los aparatos de vía, el estado interno de los mismos y detectar de manera eficaz los defectos que puedan desembocar en una rotura posterior del carril."*

Recomendación 43/16-2:

*"Adecuar el contenido de los procedimientos operativos SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía" y SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional" y de las normas NAV N.A.V. 7-4-0.1. "Inspección de vía. Criterios de vigilancia de la vía" y la N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie", de manera que no se produzcan discrepancias entre unos y otras."*

A fecha de este informe no se tiene conocimiento de que se hayan producido más accidentes por rotura de carril en la red convencional.

#### **4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

##### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS**

El día 6 de enero de 2017 a las 20:57 horas, en plena vía (p.k. 477+265) en el trayecto entre las estaciones de Nanclares y Manzanos, de la línea 100 Hendaya-Madrid Chamartín, el tren de viajeros de larga distancia 312 (compuesto por una locomotora 252 y ocho coches material Talgo) de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros procedente de Irún y destino Lisboa Santa Apolonia descarrila debido a una rotura de carril.

A las 18:50 horas el tren de viajeros de larga distancia 312 sale de la estación de Irún, realizando su primera parada comercial a las 19:08 horas en la estación de San Sebastián/Donostia. A las 20:45 horas realiza su segunda parada comercial en Vitoria/Gasteiz. A partir de Vitoria/Gasteiz el tren 312 circula banalizado por la vía I.

A las 20:46 horas sale de la estación de Vitoria/Gasteiz, circulando con normalidad y pasando por la estación de Nanclares (estación en la que no tenía establecida parada comercial) sobre las 20:55 horas, encontrándose las señales avanzada E'4, entrada E4 y salida S2/1 de dicha estación en indicación de vía libre (L3) y continuando su marcha hacia la estación de Manzanos.

A las 20:56:48 horas, transcurridos unos dos km desde la estación de Nanclares, concretamente en el p.k. 477+265 y circulando a una velocidad de 139 km/h se produce el descarrilamiento de los cuatro últimos rodales de la composición (rodales 6, 7, 8 y 9 correspondientes a los cuatro últimos coches de la composición), como consecuencia de la rotura del carril derecho (según el sentido de circulación del tren 312).



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

## ***Informe final de la CIAF***

El tren continúa su marcha descarrilado dándose la circunstancia de que los tres últimos rodales (rodales 7,8 y 9) correspondientes a los tres últimos coches, se encarrilan por ellos mismos quedando descarrilado solamente el rodal número 6, que comparten los coches 5 y 6.

El maquinista no percibe que el tren 312 va circulando descarrilado; no obstante tanto el interventor del tren como el mecánico de Talgo notaron un fuerte golpe y la entrada de polvo por los conductos del aire acondicionado, por lo que hicieron uso del aparato de alarma a las 20:57:03 horas en el p.k. 475+820 cuando circulaban a una velocidad de 132 km/h.

El tren continuó circulando descarrilado apoyando el yugo del rodal número 6 sobre el carril derecho (según el sentido de circulación del tren), la rueda derecha circulando suspendida en el aire y la izquierda golpeando las traviesas de hormigón en la zona interior de la caja de la vía.

Finalmente, el tren se detuvo a la 20:57:37 horas en el p.k. 475+200 (la locomotora), y en el p.k. 475+305 el rodal descarrilado, habiendo circulado descarrilado durante 1.960 metros.

Tanto el interventor como el maquinista se pusieron en contacto con el Puesto de Mando de Miranda de Ebro para notificar lo sucedido y para que se pusiera en marcha el plan de contingencias. Inmediatamente pasaron a comprobar si había habido daños personales entre los viajeros y verificar la situación del tren por si ocupaba el gálibo de la vía II.

El puesto de mando de Miranda de Ebro activó el plan de contingencias para proteger la situación del tren, y se procedió a transbordar a los viajeros al tren 16004, que se dirigió a Miranda de Ebro donde continuaron el viaje en autobús por carretera hasta su destino final.

Se reestablece la circulación por la vía I a las 13:08 horas del día 9 de enero, estableciéndose una limitación temporal de velocidad LTV de 60km/h entre los pp.kk. 476+800 y 477+280.

Como consecuencia del accidente no se produjeron víctimas mortales ni heridos. Se produjeron daños materiales en el tren y en la infraestructura de la vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.) debido a los metros que circuló el tren descarrilado.

### **4.2. DELIBERACIÓN**

Los sistemas de seguridad del tren 312 funcionaron correctamente.

El tren no superaba la velocidad máxima permitida cuando se produjo el descarrilamiento.

El personal de conducción cumple la normativa vigente en cuanto al título, habilitaciones, reciclaje y reconocimiento médico y psicotécnico.

El maquinista no se percató del descarrilamiento al afectar éste a un solo rodal, pero sí lo hicieron el interventor a bordo y el mecánico de Talgo que actuaron sobre el aparato de alarma del coche en el que se encontraban.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

Los valores de los parámetros de rodadura del tren medidos en la IS, dos días antes del accidente se encontraban dentro de tolerancia.

El tren 312 circulaba banalizado por vía I desde la estación de Vitoria/Gasteiz.

El descarrilamiento del tren 312 se produjo por la rotura del carril derecho, según el sentido de circulación del tren.

Descarrilaron los rodales 6, 7, 8 y 9 correspondientes a los coches 5, 6, 7 y 8 (últimos de la composición). Los rodales 7, 8 y 9 se encarrilaron por ellos mismos, continuando descarrilado el rodal número 6, apoyando el yugo del rodal en el carril derecho y la rueda izquierda golpeando las traviesas de hormigón durante aproximadamente dos kilómetros hasta que se detuvo el tren.

El carril dañado quedó seccionado en cuatro partes, presentando dos de ellas sendas manchas ovales (fisuras transversales internas), que ocupaban prácticamente toda la superficie de la cabeza del carril (transversalmente). Por la coloración de dichas manchas se deduce que la fisura era antigua.

Las otras secciones fracturadas presentaban superficies compatibles con una rotura reciente, incluyendo la parte del alma y del patín de las secciones en las que se encontraban las manchas ovales.

La rotura tenía una longitud total de 250 centímetros correspondientes a cuatro trozos (cinco fracturas).

Como hipótesis más probable se puede considerar que la locomotora del tren produjo la rotura primera del carril, pasando después los cinco primeros coches y descarrilando los últimos ocasionando la rotura de los restantes trozos en los que quedó dividido el carril.

En el caso de aceptar como hipótesis que una circulación anterior hubiera producido una rotura parcial en el trozo que contenía la mancha oval, no se hubiera podido detectar dicha situación, ya que la vía dispone en ese trayecto de contadores de ejes.

El carril fue fabricado en el año 1964 y colocado en la vía en 1968, es decir llevaba 49 años en servicio.

Teniendo en cuenta que las manchas ovales son fisuras transversales internas que progresan lentamente mediante mecanismos de fatiga, la cantidad de años que llevaba el carril en servicio ayudaron al progreso de la fisura.

El informe del laboratorio concluye que la causa de la aparición de la mancha oval del carril fue debido a un defecto de fabricación (rápido enfriamiento en el proceso de laminación).

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

En lo referente a la vigilancia del estado de la infraestructura y la vía, se ha cumplido lo dispuesto en el procedimiento operativo correspondiente (documento integrante del SGS de Adif). Se realizaron dos "vigilancias a pie" (como prescribe el procedimiento) sin detectar en ninguno de los casos deficiencias en el carril. De la misma forma se cumple lo establecido en el caso de las "vigilancias en cabina", sin descubrir ninguna anomalía. No obstante, el tipo de fisura (mancha oval) que se produjo en el carril es de muy difícil detección visual dada su progresión interna hasta llegar a la superficie de la cabeza del carril.

Se ha conocido que en los años 2011, 2012 y 2013 en las campañas de auscultación ultrasónicas se detectaron en el punto del descarrilamiento defectos compatibles con mancha oval.

En el año 2011 se detectó un defecto nivel 1 en el punto de descarrilamiento, no actuando la Gerencia de Mantenimiento como requerían los procedimientos operativos. No ha sido posible esclarecer los motivos por falta de documentación al respecto. (Recomendación 01/17-4)

En el año 2013 se detectó un defecto nivel 2 en el punto de descarrilamiento, actuando la Gerencia de Mantenimiento, realizando una verificación manual con un equipo portátil, no detectándose defecto alguno. La Gerencia de Mantenimiento consideró que había sido un fallo en la detección por parte del tren auscultador. No obstante, seis años después desde la primera detección del defecto en dicho punto, se produce la rotura de carril a causa de una mancha oval.

Se constata que en el año 2014 no se realizó campaña de auscultación ultrasónica en la RFIG, incumpliendo los planes de mantenimiento vigentes (no se conoce la causa).

Se llevó a cabo una auscultación ultrasónica en el año 2015 sin detectarse ninguna anomalía. La última auscultación antes del accidente se realizó en el año 2016, 36 días antes del accidente, sin detectarse tampoco ninguna anomalía, por lo que se cumple lo dispuesto en el procedimiento operativo correspondiente, que fija dos auscultaciones al año, una de ellas obligatoria. Aunque se cumplió el procedimiento, éste no fue efectivo.

En aplicación de los procedimientos específicos, los registros documentales de las actuaciones de mantenimiento solamente es obligatorio conservarlos por un periodo de tres años. Por lo que en el presente suceso, al haber transcurrido ese periodo, no hay constancia documental de dichas actuaciones.

Tampoco hay constancia documental de las comunicaciones entre la Subdirección de Vía y la Gerencia de Mantenimiento con respecto a los defectos detectados en la auscultación ultrasónica del carril. Por lo que no es posible discernir si se comunicó o no dicha deficiencia.

No hay constancia de que la organización supervise, compruebe y verifique la trazabilidad de las acciones de mantenimiento que realicen las Gerencias de Mantenimiento en estos casos.

Se da la circunstancia de que el defecto detectado en los años 2011, 2012 y 2013 no fue detectado por la empresa que realizó las auscultaciones en los años 2015 y 2016. Al parecer la causa fue un

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

problema en el umbral de sensibilidad del sistema de auscultación al tratar los datos obtenidos de la vía, habiéndose producido falsas alarmas y problemas de odometría.

En el propio procedimiento operativo referente a la auscultación de vía (SGSC-24.00.09 integrante del SGS de Adif) se hace referencia a la importancia de conocer el estado interno de los carriles, ya que los defectos de los mismos son los que generan más riesgo, ya que pueden causar una rotura de carril, antes de que se hagan visibles. Indicando también que el método más fiable y preciso es la auscultación ultrasónica.

Lo anterior lleva a pensar que la auscultación ultrasónica realizada no fue eficaz siendo incapaz de detectar una fisura transversal interna (mancha oval) en el carril. Más concretamente, los trabajos realizados bajo las directrices del procedimiento citado SGS-PO-24.00.09 (auscultación ultrasónica) no fueron eficaces, al no detectar la mancha oval en el carril ni llevar a cabo los trabajos adicionales tras la detección de defectos, según lo indicado en dicho procedimiento.

#### **4.3. CONCLUSIONES**

Por tanto, vista la descripción de los hechos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se concluye que:

##### **4.3.1. Causas directas e inmediatas del suceso, incluidos los factores coadyuvantes relacionados con las acciones de las personas implicadas o las condiciones del material rodante o de las instalaciones técnicas**

El accidente se produjo por fallo de la infraestructura, debido a la rotura del carril derecho (según el sentido de circulación del tren), por un defecto de fabricación del carril por el enfriamiento rápido en el proceso de laminación del mismo, ocasionando una fisura transversal progresiva de origen interno denominada "mancha oval".

Como factor coadyuvante se considera el tiempo que dicho carril ha estado en servicio: 49 años colocado en la vía y 53 años transcurridos desde su laminación, dado que las fisuras transversales progresivas de origen interno (manchas ovales) evolucionan por mecanismos de fatiga a lo largo del tiempo.

##### **4.3.2. Causas subyacentes relacionadas con las cualificaciones del personal ferroviario y el mantenimiento del material rodante o de la infraestructura ferroviaria**

(i) En las labores de vigilancia (a pie y en cabina) llevadas a cabo conforme al procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 no detectaron las anomalías presentes en el carril que desembocaron en la rotura del mismo, si bien éstas son difíciles de detectar mediante dichas labores.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

(ii) En las auscultaciones ultrasónicas de la vía realizadas en los años 2015 y 2016 conforme a lo establecido en el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09, no se detectó la anomalía en el estado interno del carril que ocasionó la rotura del mismo.

(iii) En el año 2014 no se realizó auscultación ultrasónica de carril. (Recomendación 01/17-3)

(iv) En los años 2011, 2012 y 2013 se detectó mediante auscultación ultrasónica un defecto (mancha oval) en el p.k. del descarrilamiento, no actuándose de manera eficaz por parte de la organización para subsanar la deficiencia.

#### **4.3.3. Causas raíces relacionadas con las condiciones del marco normativo y la aplicación del sistema de gestión de la seguridad**

(i) El procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.09 de junio de 2015 "Auscultación de vía en Red Convencional" determina la manera de realizar las auscultaciones ultrasónicas de vía con el objetivo de conocer el estado interno de los carriles, detectando posibles anomalías. Este documento está integrado en el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) de Adif. Se comprueba que las auscultaciones realizadas en 2015 y 2016 en la vía conforme a dicho documento han resultado ineficaces al no detectar la anomalía que presentaba el carril.

(ii) Con referencia a los defectos detectados en los años 2011, 2012 y 2013 se infiere que los procedimientos operativos que regulan las acciones de mantenimiento deberían incluir mecanismos (dentro del SGS) que supervisasen por parte de la organización la adecuada trazabilidad de la gestión de dichas acciones. (Recomendación 01/17-2)

Es por todo ello que, dada la gravedad de las consecuencias que un suceso de este tipo puede ocasionar, es necesario reconsiderar los medios utilizados tanto humanos como materiales, así como los procedimientos para la realización de esta actividad (auscultación ultrasónica). (Recomendación 01/17-1)

#### **4.4. OBSERVACIONES ADICIONALES**

En la investigación por parte de la Ciaf del suceso de referencia 43/2016, descarrilamiento por rotura de carril de características similares a las estudiadas en el presente informe, se detectaron discrepancias normativas que se reflejan a continuación:

*"Durante el proceso de investigación del presente suceso, se han observado discrepancias entre lo dispuesto en los procedimientos operativos analizados y normas Adif vía (NAV).*

*El procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", en su punto 7 "Documentación de referencia" aparecen mencionadas las normas N.A.V. 7-4-0.1. "Inspección de vía. Criterios de vigilancia de la vía" y la N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie".*

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

*La norma N.A.V. 7-4-0.1. en su apartado 4.1.1 "Control de estado de la vía" establece una diferenciación para la periodicidad de la prospección geométrica, en función del tráfico medido en millones de toneladas brutas remolcadas y/o la velocidad máxima de la línea, estableciendo en función de estos dos parámetros frecuencias de actuación cada 4, 6 o 12 meses. En referencia al control ultrasónico de la vía, esta misma norma establece que la periodicidad debe ser análoga a la prospección geométrica de la vía, lo que implica la aplicación de los principios de tráfico y velocidad.*

*Sin embargo, tanto el procedimiento operativo SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía" como el SGSC-PO-24.00.09 "Auscultación de vía en red convencional", no tienen en cuenta los criterios de tráfico y velocidad definidos en la NAV al fijar los criterios de periodicidad de las vigilancias y auscultaciones que recogen los citados procedimientos operativos.*

*Por otro lado en lo concerniente a la vigilancia a pie, la norma N.A.V. 7-4-1.1. "Inspección de vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie", establece en su punto 2.1 "periodicidad de los recorridos" que las vigilancias deberán de realizarse una vez al mes como media, independientemente de las que se deban efectuar en casos de inundaciones, nevadas, altas o bajas temperaturas, etc.*

*No obstante el SGSC-PO-24.00.08 "Vigilancia del estado de la infraestructura y la vía", establece que la vigilancia a pie de la superestructura en plena vía, se efectuará de forma integral en toda su longitud al menos dos veces al año, en aquellas líneas donde no existan datos procedentes del coche de control geométrico de vía. Tampoco establece ninguna condición en el caso de no efectuarse la auscultación ultrasónica de la vía.*

*Lo anteriormente expuesto aconseja adecuar de forma coherente lo dispuesto en las normas NAV y los procedimientos operativos mencionados, de manera que no se produzcan discrepancias entre los mismos."*

Teniendo en cuenta que las consideraciones anteriores también afectan a la investigación del presente suceso, y dado que en el informe 43/2016 se estableció una recomendación (Rec. 43/16-2) a este respecto, no se emite ninguna recomendación sobre este aspecto en el presente informe.

## **5. MEDIDAS ADOPTADAS**

Por parte de AESF:

La Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, (en adelante AESF), de acuerdo con lo establecido en el artículo 65.4 de la ley 38/2015, de 29 de septiembre del sector ferroviario, y en el artículo 9 del Estatuto de la AESF, aprobado por RD 1072/2014, de 19 de diciembre, podrá llevar a cabo todas las inspecciones e investigaciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	SUBSECRETARÍA	<i>Investigación del accidente nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017</i>
		COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES FERROVIARIOS	<b>Informe final de la CIAF</b>

En base a dichas competencias, el Plan de Acción 2017 de la AESF recoge los objetivos generales de las actividades de supervisión a realizar durante el año 2017. A este respecto, el punto SUP-10 del apartado "Supervisión de los administradores de infraestructura" establece la realización de auditorías específicas para el seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones de la Ciaf dirigidas a Adif y Adif-Alta Velocidad.

Por su parte, en el desarrollo de acciones en la Subdirección General de Infraestructuras, a partir del Plan aprobado por el Consejo Rector, se concreta dicha acción en la realización de una **auditoría individual sobre prevención de las roturas de carril en Adif y Adif-Alta Velocidad. Vía General y aparatos de vía. Auscultación y mantenimiento** de conformidad con el acuerdo 107.2 de la CIAF.

A fecha de este informe se encuentra en marcha la auditoría establecida por la AESF al respecto.

En dicha auditoría se estudiará todo lo relacionado con el mantenimiento de vía, incluyendo lo relativo a la auscultación ultrasónica de carriles. Incluyendo el análisis de los procedimientos operativos, su cumplimiento, los equipos técnicos (dimensionamiento, adecuación a la función prevista, etc.) y humanos (capacitación técnica, número de efectivos, etc.).

## 6. RECOMENDACIONES

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-1	<i>Se reitera la recomendación nº 43/16-1 realizada por la Ciaf en el informe 43/2016 de Busdongo, consistente en: "Adoptar las medidas necesarias a nivel procedimental, técnico y de equipos tanto humanos como materiales, con el objeto de conocer, al realizar las auscultaciones ultrasónicas de carril, incluyendo los aparatos de vía, el estado interno de los mismos y detectar de manera eficaz los defectos que puedan desembocar en una rotura posterior del carril."</i>
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-2	Reforzar la trazabilidad de los registros relativos a las acciones de mantenimiento y de las comunicaciones entre la Subdirección de vía y las gerencias de mantenimiento.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0001/2017 ocurrido el 06.01.2017*

***Informe final de la CIAF***

<b>Destinatario</b>	<b>Implementador final</b>	<b>Número</b>	<b>Recomendación</b>
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-3	Adoptar las medidas necesarias para que se lleven a cabo las auscultaciones ultrasónicas dentro de los plazos establecidos en el procedimiento operativo correspondiente, incluyendo las actuaciones o medidas complementarias a adoptar para la explotación segura en caso de indisponibilidad de los medios de auscultación.
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Adif	01/17-4	Modificar los procedimientos específicos referentes a mantenimiento, de forma que las fichas con los registros resultantes de las operaciones de mantenimiento, se conserven al menos durante el período en el que los carriles estén en servicio.

Madrid, 18 de julio de 2018