



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0012/2015 ocurrido el 04.03.2015*

Informe final de la CIAF

**INFORME FINAL DE LA CIAF (IF)
SOBRE EL ACCIDENTE FERROVIARIO Nº 0012/2015
OCURRIDO EL DÍA 04.03.2015 ENTRE LA ESTACIÓN DE
PUERTO DE NAVACERRADA Y EL APEADERO DE COLLADO ALBO (MADRID)**

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 éste se produjo, 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: 161-16-197-0



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0012/2015 ocurrido el 04.03.2015*

Informe final de la CIAF

| | |
|--|-----------|
| 1. RESUMEN..... | 5 |
| 2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO..... | 6 |
| 2.1. SUCESO | 6 |
| 2.1.1. Datos | 6 |
| 2.1.2. Descripción del suceso | 6 |
| 2.1.3. Decisión de abrir la investigación | 8 |
| 2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO..... | 8 |
| 2.2.1. Personal ferroviario implicado | 8 |
| 2.2.2. Los trenes y su composición..... | 8 |
| 2.2.3. Descripción de la infraestructura..... | 9 |
| 2.2.3.1. Datos de tráfico ferroviario | 10 |
| 2.2.4. Sistemas de comunicación | 11 |
| 2.2.5. Obras en el lugar o cercanías | 11 |
| 2.2.6. Plan de emergencia interno-externo..... | 11 |
| 2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES | 12 |
| 2.3.1. Víctimas mortales y heridos..... | 12 |
| 2.3.2. Daños materiales..... | 12 |
| 2.3.3. Interceptación de la vía. Minutos perdidos..... | 12 |
| 2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS | 12 |
| 3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES | 12 |
| 3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES..... | 12 |
| 3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD | 13 |
| 3.2.1. Sistemas de gestión de la seguridad de Adif..... | 13 |
| 3.2.1.1. Aspectos generales | 13 |
| 3.2.1.2. Procedimientos | 14 |
| 3.2.2. Requisitos del personal..... | 16 |



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0012/2015 ocurrido el 04.03.2015*

Informe final de la CIAF

| | |
|---|-----------|
| 3.3. NORMATIVA..... | 16 |
| 3.3.1. Legislación nacional..... | 16 |
| 3.3.2. Otras normas | 17 |
| 3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO E INSTALACIONES TÉCNICAS17 | |
| 3.4.1. Material rodante | 17 |
| 3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructuras..... | 21 |
| 3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CIRCULACIÓN | 24 |
| 3.5.1. Medidas tomadas por el personal de circulación..... | 24 |
| 3.6. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO..... | 24 |
| 3.7. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR..... | 25 |
| 4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES | 25 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS | 25 |
| 4.2. DELIBERACIÓN | 26 |
| 4.3. CONCLUSIONES | 27 |
| 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 | 27 |
| 4.3.2. Causas subyacentes relacionadas con las cualificaciones del personal ferroviario y el mantenimiento del material rodante o de la infraestructura ferroviaria..... | 27 |
| 4.3.3. Causas relacionadas con las condiciones del marco normativo y la aplicación del sistema de gestión de la seguridad | 27 |
| 5. MEDIDAS ADOPTADAS..... | 27 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 28 |



1. RESUMEN

El día 4 de marzo de 2015 a las 19:17 horas, el tren 35188 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, procedente de Los Cotos y con destino Cercedilla (línea 116 Los Cotos – Cercedilla), cuando circulaba entre Puerto de Navacerrada (estación) y Collado Albo (apeadero) descarrila del último eje del coche de cola al tomar una curva a la derecha. El tren continúa circulando descarrilado de ese eje 365 metros, y al tomar una curva a la izquierda, según el sentido de la marcha, descarrila el otro eje del mismo bogie. Finalmente tras recorrer 45 metros, el tren se detiene quedando semivolcado y apoyado sobre una columna de electrificación el coche que circulaba en el último lugar de la composición.

Como consecuencia del descarrilamiento no se produjeron víctimas mortales ni heridos, pero sí daños materiales en la vía y en el tren.

Conclusión: El accidente se produjo por en el fallo técnico de la infraestructura, al encontrarse en mal estado las traviesas de madera y las sujeciones, lo que provocó la existencia de sobreanchos y la apertura de la vía al paso del tren.

Recomendaciones:

| Destinatario | Implementador final | Número | Recomendación |
|---|---------------------|---------|---|
| Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) | Adif | 12/15-1 | Se insiste en la aplicación de la recomendación 32/11-1 de la CIAF: <i>"Analizar la viabilidad de sustituir todo el tramo de traviesas de madera por otras de hormigón o, en su defecto, reemplazar las que presentan mal estado por otras del mismo material"</i> llevando a cabo la ejecución del "Proyecto de sustitución de traviesas de madera por hormigón en el tramo de 4 kilómetros" |
| Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) | Adif | 12/15-2 | Cumplir la periodicidad y calidad de las visitas a pie establecidas para esta línea y reconsiderar las condiciones de circulación de la misma en función de las fichas de control y las no conformidades que resulten, gestionando éstas. |



2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO

2.1. SUCESO

2.1.1. Datos

Día / Hora: 04.03.2015 / 19:17

Lugar: PK 7+855 en plena vía, entre la estación de Puerto de Navacerrada y el apeadero de Collado Albo.

Línea: 116 Los Cotos - Cercedilla

Tramo: Cercedilla – Puerto de Navacerrada

Municipio: Cercedilla

Provincia: Madrid

2.1.2. Descripción del suceso

Los hechos tuvieron lugar el día 4 marzo de 2015 a las 19:17 horas, entre la estación del Puerto de Navacerrada y el apeadero de Collado Albo de la línea 116 Los Cotos - Cercedilla, línea de ancho métrico que discurre por la sierra de Madrid.

El tren de viajeros de cercanías 35188 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, compuesto por dos vehículos (autopropulsado de la serie 442) venía circulando con normalidad desde Los Cotos y su destino era Cercedilla.

Cuando el tren circulaba por una curva a la derecha, según el sentido de la marcha, entre el Puerto de Navacerrada y Collado Albo descarrilan en el PK 7+855 las dos ruedas del último eje de la composición, que caen hacia el lado izquierdo, según el sentido de la marcha. El tren continúa la marcha circulando la rueda derecha por dentro de la caja de la vía y la rueda izquierda por la parte exterior del carril izquierdo, deslizándose el eje por encima del carril izquierdo.

En estas condiciones circula durante 365 metros y al llegar al PK 7+490, pasado el apeadero de Collado Albo, al tomar una curva a la izquierda, se produce el descarrilamiento del primer eje del último bogie de la composición, cayendo la rueda derecha hacia el interior de la caja de la vía y la rueda izquierda por la parte externa del carril. El tren se detuvo en el PK 7+455, tras recorrer descarrilado de su último bogie 45 metros arrollando varios carriles hincados (hitos) y dos postes de electrificación, quedando el primer coche encarrilado y el segundo semivolcado y apoyado sobre un tercer poste de electrificación.

Como consecuencia del descarrilamiento no se produjeron víctimas mortales ni heridos pero sí daños materiales en las instalaciones y en el tren.



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

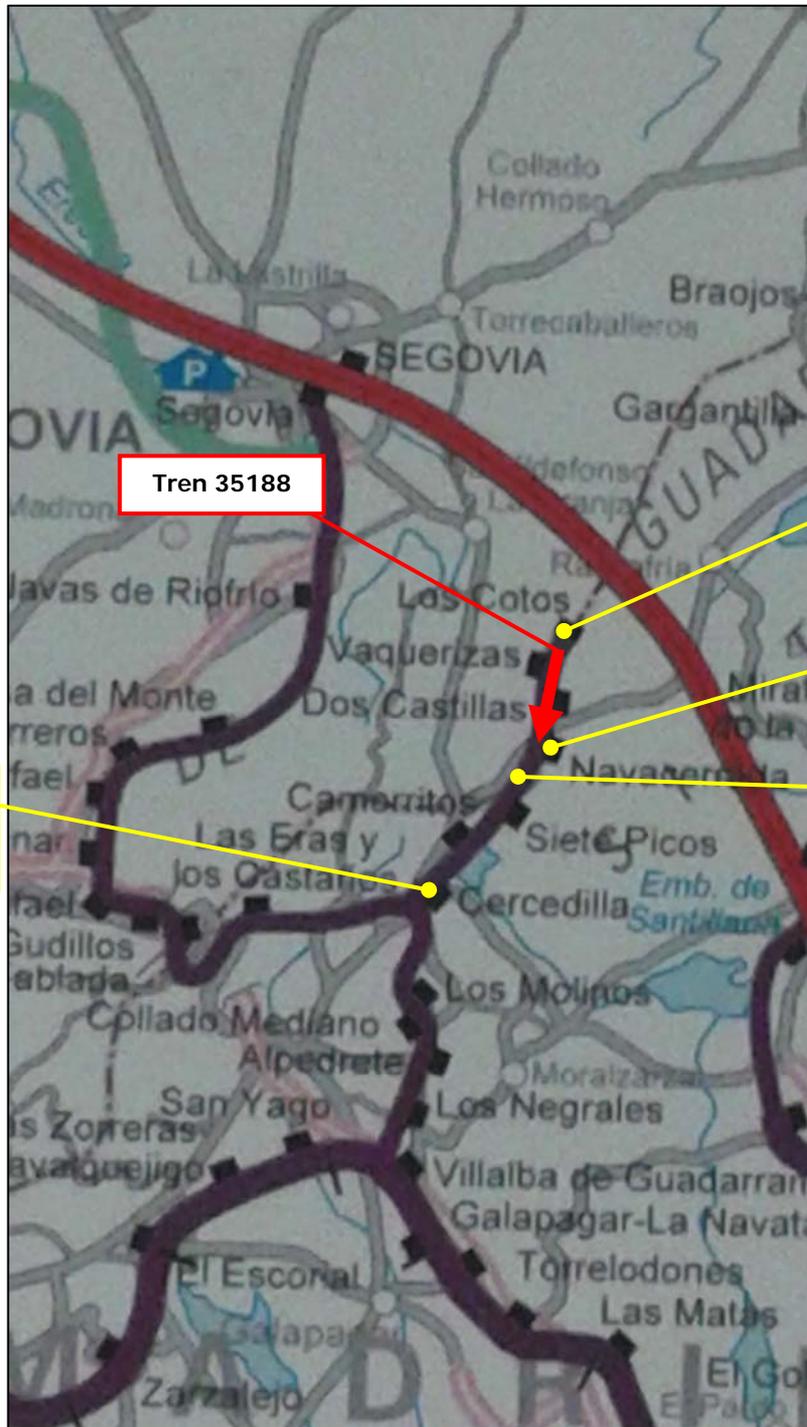
SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

Investigación del accidente
nº 0012/2015 ocurrido el 04.03.2015

Informe final de la CIAF

Croquis:



Tren 35188

Los Cotos

Inicio de la línea 116

Puerto de
Navacerrada
(Estación)

Collado Albo
(Apeadero)

Cercedilla
Final de la
línea 116

Esquema de la línea 116 Los Cotos – Cercedilla.



2.1.3. Decisión de abrir la investigación

El jefe de investigación de accidentes de la Dirección de Seguridad en la Circulación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), a las 19:39 horas del 4 de marzo de 2015, a través de mensaje de telefonía móvil, comunicó a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios que se había producido el suceso objeto de esta investigación.

El 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 (B.O.E. nº 175 de 19.07.14), en su artículo 5 asigna la competencia para la investigación técnica de accidentes e incidentes ferroviarios a la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF).

Dicho R.D. 623/2014 establece en su artículo 7 que corresponde a la CIAF la realización de las investigaciones e informes técnicos de los accidentes e incidentes que investigue.

De conformidad con los artículos 9 y 14 del citado real decreto, el Presidente de la CIAF decidió abrir la investigación del presente suceso el 24 de marzo de 2015, oída la opinión de los miembros del Pleno reunidos en sesión plenaria celebrada en dicha fecha.

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.

2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO

2.2.1. Personal ferroviario implicado

Por parte de Renfe

Maquinista del tren 35188, matrícula 9654104.

Un segundo maquinista que realizaba labores de ayudante del tren 35188, matrícula 8846289.

La dotación del personal de conducción del tren 35188 estaba compuesta por un maquinista y un ayudante, en cumplimiento del artículo 517 del RGC, debido a que la línea 116 Los Cotos – Cercedilla no dispone de sistema ASFA ni de radiotelefonía. Por este motivo el maquinista debe ir acompañado de un ayudante.

2.2.2. Los trenes y su composición

Tren de viajeros de cercanías 35188 compuesto por el autopulsado 442006 de tracción eléctrica, formado por 2 coches (Mc+Rc), 4 bogies de 2 ejes cada uno, una longitud de 36 metros y 74 toneladas de peso.

Tipo T60 N (Velocidad máxima 60 km/h según libro horario del tren).



Nº UIC: 907174420063

Dadas las especiales características de la línea 116, ancho métrico, vía electrificada y trazado de alta montaña, en la actualidad sólo circulan por dicha línea automotores de la serie 442 y los vehículos de Adif para el mantenimiento de la línea.



Tren de cercanías serie 442.
(Fuente Web Renfe)

2.2.3. Descripción de la infraestructura

La línea 116 Los Cotos – Cercedilla, donde ocurrió el accidente, se la conoce comercialmente como la línea C-9 de cercanías de Madrid, también conocida como el “Ferrocarril de Cotos”.

La línea recorre 19 kilómetros por las laderas de la zona central de la sierra de Guadarrama (Sistema Central) en la provincia de Madrid. Comienza en el municipio de Cercedilla y termina en el puerto de Cotos a una altitud de 1820 metros. La línea tiene como punto intermedio la estación de Puerto de Navacerrada situada a 1765 metros de altitud.

La línea discurre en vía única electrificada, de ancho métrico, con señalización luminosa y no dispone de sistema ASFA ni de tren-tierra. La circulación se realiza al amparo de bloqueo telefónico normal.

La velocidad máxima del tramo donde sucede el accidente es de 30 km/h, según el cuadro de velocidades máximas.

La superestructura de la vía está formada por carriles de 45 kg/m, en barras de 18 metros de longitud y asentadas sobre traviesas de hormigón monobloque entre los kilómetros 0+1000 al 4+620, y del 8+500 al 18+412 (Los Cotos) y traviesa de madera 4+620 al 8+500, tramo este último en el que se produjo el accidente.

El balasto es de naturaleza silíceo.



El trazado de la línea es de alta montaña con 120 curvas de radio muy reducido, la mayoría con un radio inferior a 100 metros, llegando en algunos casos a los 50 metros de radio. La rasante del ferrocarril es ascendente desde Cercedilla (cota 1.157 m y PK 0+000) hasta el Puerto de Navacerrada (cota 1.765 metros y PK 11+094), llegando finalmente a Los Cotos (cota 1.819 m y PK 18+155). La rampa media en el primer tramo es de 55 milésimas y en el segundo de 7,7 milésimas. En algunos tramos del recorrido se alcanzan rampas de 70 milésimas.

El descarrilamiento se inicia en el PK 7+885, entre la estación del Puerto de Navacerrada y el apeadero de Collado Albo, en un tramo de curva a la derecha de radio 92 metros y en pendiente descendente de 60 milésimas.



Vista de la zona donde se inicia el descarrilamiento. Fuente Adif.

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 Cercedilla – Puerto de Navacerrada, tramo al que pertenece el punto kilométrico donde suceden los hechos, es de 53 siendo las 53 circulaciones trenes de cercanías.



2.2.4. Sistemas de comunicación

Teléfono móvil corporativo. La línea no dispone de sistema de comunicación tren – tierra.

2.2.5. Obras en el lugar o cercanías

No existían obras en las inmediaciones.

2.2.6. Plan de emergencia interno-externo

Notificación

El maquinista comunica el accidente a la estación de Cercedilla y desde aquí se da aviso al puesto de mando de Madrid Chamartín.

Plan de emergencia interno

El puesto de mando de Madrid Chamartín activa el plan de contingencias. Se da aviso al operador afectado, a Seguridad Corporativa de Renfe, a la Gerencia Territorial de Seguridad en la Circulación de Adif, a la Delegación Territorial de Seguridad en la Circulación de Renfe Viajeros, a la Jefatura de Operaciones de Madrid y a los Servicios afectados.

A las 19:50 horas se solicita la intervención del camión taller que llegó a Cercedilla a las 22:43 horas. La zona del accidente es de difícil acceso por lo que a las 23:05 horas salió el tren de socorro con personal del camión taller, personal de electrificación y de vías.

Por otro lado a las 21:00 horas llegan en un tren a la estación de Cercedilla los viajeros evacuados del tren accidentado. Que había salido de esta misma estación a las 20: 16 horas llegando al lugar del accidente a las 20:30 horas.

Se procedió a cortar la tensión en la catenaria a las 23:45 horas para poder comenzar los trabajos a las 00:05 horas del día 05.03.2015 restableciéndose la tensión a las 07:55 horas. El tren 35188 se apartó en Cercedilla a las 10:53 horas del día 05.03.2015.

A las 03:45 horas del día 07.03.2015 queda normalizada la circulación en el trayecto Cercedilla a Navacerrada.

Durante los días en que estuvo la vía cortada para la realización de los trabajos de reparación de la infraestructura, se realizó el servicio de viajeros mediante el uso de autobuses.

Plan de emergencia externo

No se precisó activar el plan de emergencia exterior ni ayudas externas.



2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES

2.3.1. Víctimas mortales y heridos

No hubo víctimas mortales ni heridos.

2.3.2. Daños materiales

Material rodante: se producen daños en el coche descarrilado cuya valoración económica asciende a 106.800 €.

Infraestructura: se producen daños en la vía, siendo necesario sustituir 50 traviesas y sus respectivas sujeciones, efectuándose también reparaciones en la catenaria. La valoración económica asciende a 15.900 €.

2.3.3. Intercepción de la vía. Minutos perdidos

La circulación quedó interrumpida desde el momento del accidente hasta las 03:45 horas del día 07.03.2015, momento en que se restablece la circulación en condiciones normales.

Los 35 viajeros del tren accidentado fueron evacuados por un tren de socorro llegando a la estación de Cercedilla a las 21:00 horas.

El servicio comercial entre Cercedilla y Cotos de la línea C9 de Cercanías de Madrid se realizó mediante autocares mientras duró la intercepción de la vía.

Se suprimieron 21 trenes de cercanías.

2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS

En el momento del suceso estaba anocheciendo y no existían condiciones meteorológicas adversas.

3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES

3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES

Del parte de accidentes o incidencias realizado por el maquinista del tren 35188 el día 5 de marzo de 2015 en Cercedilla, se extracta lo siguiente:

Que al paso por la curva de entrada al apeadero de Collado- Albo (PK 7+800) por el espejo retrovisor no observó anomalía en el tren.

Que en la recta del apeadero el freno eléctrico entra y sale, algo normal debido a la rasante del mismo y en la curva de salida (Km 7+200 aproximadamente) el voltímetro de la línea deja de marcar tensión.

Que efectúa parada de inmediato notando al parar un fuerte golpe.



Que una vez parados en el km 7+380 observaron el descarrilamiento del coche de cola, quedando éste casi volcado apoyado en una columna de electrificación.

Que procedieron a evacuar a los viajeros al coche de cabeza y que éstos no habían sufrido ningún daño.

Que en cuanto consiguieron cobertura, a las 19:20 horas, cursaron mediante telefonema nº1 el pertinente socorro.

Que el tren de socorro salió de la estación de Cercedilla a las 20:16 horas, llegando al punto kilométrico del accidente a las 20:30 horas.

Que una vez transbordados los viajeros se inició la marcha a las 20:45 horas llegando a Cercedilla a las 21:00 horas.

3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

3.2.1. Sistemas de gestión de la seguridad de Adif

3.2.1.1. Aspectos generales

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) disponía de un sistema de gestión de la Seguridad (aprobado por su presidente con fecha 6 de abril de 2010), que sirvió de base para recibir la pertinente Autorización de Seguridad por parte de la extinta 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, y otorgándose ésta por parte de la ya creada AESF el 27 de noviembre de 2015. Este SGS ha seguido las directrices, no sólo del RD 810/2007, sino también las del Reglamento (UE) 1169/2010 de la Comisión, sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.

En el Sistema de Gestión de la Seguridad de Adif se recoge la política de seguridad de la empresa, que fue ratificada por su Presidente en octubre de 2014, y en la que se recoge la obligación (misión) y la perspectiva estratégica (visión) de toda la organización a propósito de la seguridad ferroviaria, y es comunicada al personal a través del portal corporativo, los órganos de participación, y las diferentes acciones formativas relacionadas con actividades de seguridad en la circulación, como es la obtención y mantenimiento de los Títulos Habilitantes.



Sus objetivos son:

- El diseño, construcción, mantenimiento y explotación seguros de la red ferroviaria.
- El cumplimiento de las normas y la legislación vigente, nacional y comunitaria, aplicable en su actividad.
- El fomento y desarrollo de la cultura de seguridad dentro de la organización, promoviendo un entorno de seguridad para los ciudadanos, empleados, clientes, empresas contratistas y operadores, en estrecha colaboración con las autoridades nacionales y comunitarias.

Y, para ello, las herramientas son:

- Aplicación de un Sistema propio de Gestión de la Seguridad, apoyado en la prevención, mejora continua, y desarrollo de medidas correctoras.
- Gestión basada en las responsabilidades y competencias del personal.
- Formación continua, participación, información y sensibilización del personal, como elementos esenciales para garantizar la competencia y desempeño adecuado con sus cometidos.
- Aplicación de procedimientos para cumplir las normas técnicas y de explotación propias de la infraestructura, las instalaciones y el equipamiento de las líneas durante su ciclo de vida.
- Aplicación de procedimientos y métodos para llevar a cabo la evaluación de riesgos e implantar las medidas de control preceptivas.

De este modo se pone de manifiesto el compromiso de las áreas de la empresa con competencias en la seguridad en la circulación. El Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación (SGSC) se compone documentalmente de la ya citada Política de Seguridad, del Manual del SGSC y de los Procedimientos y de los Anexos que los complementan.

Así pues, el SGSC es un instrumento que establece el marco interno de la gestión de la seguridad en la circulación en la organización. Los documentos que constituyen el SGSC sirven de referencia conforme al cual la organización y sus áreas definen e implantan la gestión de la seguridad en la circulación, mediante el desarrollo de guías, procedimientos e instrucciones.

3.2.1.2. Procedimientos

De aplicación concreta al presente suceso es el Procedimiento Específico: **Adif-PE-301-001-VIA-03: Inspección de la Infraestructura y vía**, de la Dirección Adjunta de Mantenimiento y Explotación de Adif, en el que se basa la inspección de la infraestructura que debe realizar la gerencia de mantenimiento, elaborado por la Subdirección de infraestructura y vía en abril de 2014.



Este documento se elabora con objeto de definir las actividades del personal de mantenimiento destinadas a la inspección de la vía y su infraestructura, detallando los elementos objeto de análisis, las fases de ejecución, los parámetros a controlar y sus tolerancias, las periodicidades de las inspecciones y las funciones del personal encargado de llevarlas a cabo.

El objeto del documento es regular la actividad de la inspección en las operaciones de medición y vigilancia de la infraestructura de la vía, para las líneas de velocidades menores o iguales a 220 Km/h en la red convencional (RC) y líneas de ancho métrico (RAM) de Adif.

En dicho procedimiento se explicita con detalle mediante tablas y para las distintas tipologías de vía: en estaciones, en vía general, en tramos metálicos etc., los valores admisibles de sobrecanchos, desgaste de carril, alabeos, etc. que, comparados con las mediciones obtenidas en la labor de vigilancia de la vía, pueden dar lugar a desviaciones.

El documento es de aplicación a todos los trabajos de vigilancia de la vía que se realicen a pie o en cabina.

Vigilancia a pie

Éstas deberán efectuarse procurando que coincidan con los períodos anuales de inicio de calor y de frío (finales de primavera y otoño). Se realizarán de forma visual y lo más objetivamente posible indicando donde, a su juicio, se deberán realizar sondeos o prospecciones más exhaustivas en el menor plazo posible y con los medios humanos y materiales que sean necesarios, dependiendo de la gravedad de la situación planteada.

La vigilancia a pie de la superestructura se efectuará dos veces al año, en aquellas líneas donde no existan datos procedentes del coche de control geométrico de vía.

Vigilancia en cabina

Durante los recorridos se apreciará el confort y la seguridad en la marcha de los trenes. También se observará cualquier otra anomalía que pueda incidir directa o indirectamente sobre el ferrocarril. Asimismo, se observará el estado de la infraestructura por si se observara alguna anomalía.

Deberán efectuarse **como mínimo tres recorridos de vigilancia en cabina por año**.

Acciones a tomar ante desviaciones

En el procedimiento antes mencionado (Adif –PE-301-001-VIA-03) también se recoge que las desviaciones que se pudieran producir se reflejarán en las denominadas “Hojas de control”. En ese caso, y según articula el mismo procedimiento, las responsabilidades de control y tratamiento del producto no conforme son las establecidas en el procedimiento general ADIF. PG-104-003-003 “No conformidades, acciones preventivas, correctivas y de mejora”.



3.2.2. Requisitos del personal

El maquinista del tren 351 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).

Éste tiene una antigüedad en el cargo desde el 04.02.1994.

Realizó su último reciclaje formativo el 12.03.2014 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 25.09.2012, conforme a la normativa vigente

El segundo maquinista que realizaba labores de ayudante en el tren 35188 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).

Éste tiene una antigüedad en el cargo desde el 02.09.1997.

Realizó su último reciclaje formativo el 14.12.2011 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 09.04.2011, conforme a la normativa vigente.

3.3. NORMATIVA

3.3.1. Legislación nacional

Ley 39/2003, de 17 de noviembre, 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.

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.

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).

Inspección de la infraestructura y vía, procedimiento específico ADIF-PE-301-001-VÍA-03.

Mantenimiento Línea Cercedilla – Los Cotos, Modificación Normas NRV 7.3.2.0, NRV 7.3.5.0, NRV 7.3.8.0 y NRV 7.6.0.1.

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

3.4.1. Material rodante

Registrador de seguridad

El registrador de seguridad del tren 35188 es de cinta de papel parafinado (TELOC). Este tipo de registradores sólo registra datos de tiempo y velocidad.

El registrador de seguridad embarcado en el coche motor (vehículo de cola de la composición) recoge datos de velocidad y tiempo, mientras que el registrador embarcado en el coche remolque (coche que circulaba en cabeza) sólo registra datos de velocidad. Debido a las características de este modelo de registrador los cálculos efectuados son aproximados.

Los datos registrados por el coche remolque tienen un desfase de 5 km/h en la velocidad de forma que a velocidad 0 registra 5km/h.

Del análisis conjunto de los dos registradores se observa que:

- A las 18:58 horas el tren inició la marcha tras realizar una parada comercial de 2 minutos aproximadamente en la estación del Puerto de Navacerrada.
- A las 18:59 horas el tren alcanza una velocidad de 30 km/h.
- A las 19:12 horas se produce un descenso en la velocidad a 27 km/h y a partir de aquí hay variaciones de velocidad. Se estima que en este momento es cuando podría haber descarrilado el último eje de la composición.



- A las 19:13 horas el tren alcanza una velocidad de 36 km/h. Este ascenso de velocidad podría deberse al patinaje de las ruedas debido al descarrilamiento sufrido.
- A las 19:14 horas el tren quedó detenido en el PK 7+445.

En el momento del descarrilamiento, se observa en los datos de los registros unas oscilaciones de velocidad, achacables al patinaje de la rueda debido a la pérdida de adherencia en el momento del descarrilamiento.



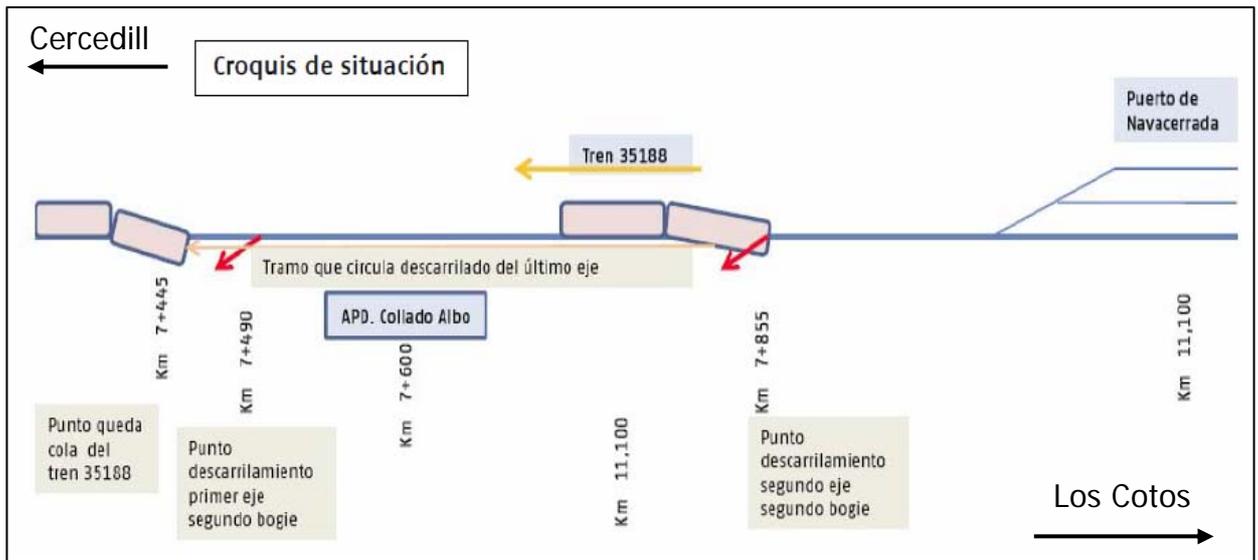
Imagen del coche que circulaba en cola y quedó semivolcado. Fuente Renfe Viajeros.



Imagen del último bogie que resultó descarrilado. Fuente Renfe Viajeros.



Descripción del descarrilamiento



Croquis del descarrilamiento. Fuente Adif.

Se constata el descarrilamiento del último bogie del coche de cola. La rueda derecha del último eje descarrila al tomar una curva a la derecha de radio 92 metros, según el sentido de la marcha, cayendo hacia el interior de la caja de la vía. A continuación tras recorrer 15 metros descarrila la rueda izquierda de este mismo eje cayendo hacia el lado exterior de la vía, produciéndose el remonte del carril y la posterior caída de la rueda hacia el lado exterior de la curva. El tren circula con la rueda derecha por el interior de la caja de la vía y la rueda izquierda por el exterior del carril izquierdo unos 40 metros.

En esos momentos algún elemento del coche (podría ser el propio eje o algún elemento de la transmisión) desliza sobre el carril izquierdo haciendo que la rueda izquierda apenas toque el balasto. El tren pasa por el apeadero de Collado Albo y al tomar una curva a la izquierda de radio 86 metros, tras haber circulado 365 metros con su último eje descarrilado, se produce la caída de la rueda derecha del primer eje del último bogie (bogíe que ya iba descarrilado de su último eje) hacia el interior de la caja de la vía.

Aproximadamente un metro después se produce el remonte y posterior descarrilamiento de la rueda izquierda de ese mismo eje hacia el interior de la curva (hacia el lado izquierdo, según el sentido de avance). El tren circuló 45 metros en esa situación golpeando a su paso carriles hincados que actuaban como hitos y dos postes de electrificación, quedando finalmente semivolcado hacia el lado izquierdo y apoyado en un tercer poste de electrificación.



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0012/2015 ocurrido el 04.03.2015*

Informe final de la CIAF



Vista del estado del último coche tras el descarrilamiento. Fuente Renfe Viajeros.

Comprobaciones en el material y mantenimiento

El tren estaba autorizado para la circulación según el archivo patrón de Adif, con todas sus revisiones de mantenimiento realizadas en fecha, habiéndose realizado la última intervención el 27.02.2015.

La última inspección antes del accidente, realizada a los valores de los parámetros de rodadura de todas las ruedas de ambos vehículos, se había realizado 02.02.2015 estando los valores de todos los parámetros medidos (Qr, altura y espesor de pestaña) dentro de la tolerancia admitida.

Tras el descarrilamiento se hicieron mediciones en los talleres de Renfe Integria de los valores de los parámetros de rodadura (Qr, altura y espesor de pestaña) estando todas los valores dentro de la norma.



3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructuras

Zona del descarrilamiento

La zona donde se inicia el descarrilamiento punto "0" PK 7+855 corresponde a una curva a la derecha de radio 92 metros, según el sentido de la marcha. Esta curva se inicia en el PK 7+900.

Tras el descarrilamiento se realizaron mediciones de los valores de ancho de vía y peralte en la zona anterior y posterior al punto "0" (PK 7+855), tramo en curva a la derecha de radio reducido (inferior a 100 metros) y, atendiendo a la NRV 7.3.2.0 (modificación para la Línea Los Cotos - Cercedilla) de aplicación, el ancho de vía en esas circunstancias debe oscilar entre un mínimo de 1022 mm y un máximo de 1030 mm. De los valores medidos en la vía se aprecia que hay puntos con valores fuera de la norma, en concreto se midieron valores de 1.040 mm en la zona del PK 7+855 (Punto "0").



Vista de la zona donde se inicia el descarrilamiento. Fuente Adif.



Vista de la zona donde descarrila el otro eje del segundo bogie. Fuente Adif.



Por otro lado en la inspección visual se observó que las sujeciones del carril eran deficientes, muchos de los tirafondos estaban flojos o sueltos, las traviesas se encontraban en mal estado y el balasto muy contaminado.

Este sobreechancho fue medido con la vía en reposo, sin ninguna circulación sobre los carriles que ocasionara esfuerzos tendentes a abrir más la vía, por lo que se estima que en el momento del descarrilamiento este sobreechancho se pudo ver aumentado, debido a los defectos en la sujeción y a los esfuerzos producidos por el avance del tren.

Las especiales características de la línea: trazado de alta montaña, radios de curvas muy reducidos, altos valores de las pendientes, temperaturas muy bajas en invierno y altas en verano, y especialmente el tramo del PK 4+620 al 8+500 que dispone de traviesas de madera, ocasionan el deterioro de las mismas propiciando defectos en las sujeciones entre el carril y traviesa, que dan lugar a la aparición de sobreechanchos en la vía.



Fotos donde se aprecia el estado de sujeciones y traviesas. Fuente Renfe



Rehabilitación y mantenimiento de vía

Rehabilitación

Durante el año 2014 la Gerencia de Área de Infraestructuras Centro, realizó diferentes intervenciones de rehabilitación en la línea 116 Los Cotos - Cercedilla entre los meses de julio y noviembre de 2014.

Entre las operaciones de rehabilitación realizadas se destacan las siguientes: nivelación y alineación manual de la vía, nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual, sustitución de carriles, perfilado manual de la vía, rectificado del ancho de vía, reapretado de tirafondos por medio de espirales tipo vortok, sustitución manual de traviesas de madera, depuración manual de la vía hasta 15 cm. Estas operaciones se realizaron en diferentes puntos de la línea 116.

A parte de estas operaciones se realizaron entre los PKs 4+000 y 8+000 las siguientes operaciones: carga manual de balasto, gravilla, arena, carbonilla o productos sueltos en zonas de difícil acceso para todo tipo de maquinaria. Colocación de balasto nuevo o de recuperación.

Mantenimiento

Según información facilitada por Adif el cumplimiento de las inspecciones de vía definidas en el procedimiento específico ADIF -301-001-ViA-03 "Inspección de la infraestructura y vía" se realizó de la siguiente manera:

Vigilancia a pie:

Durante el año 2014 se realizó una vigilancia a pie de la línea 116 Los Cotos –Cercedilla, efectuada durante los días 19,20 y 21 de marzo de 2014. En cada uno de los días se inspeccionó aproximadamente un tercio de la longitud total de la línea.

El día 21 se comprobó la parte de la línea que incluye el punto "0" del descarrilamiento (PK 7+855). No aparece ninguna anotación relevante en las hojas de inspección. En la zona inmediata al punto "0" se hace referencia a que la cuneta está obstruida.

En el año 2014 sólo se realizó una inspección a pie (la anteriormente mencionada). La siguiente inspección se realizó en el año 2015, en fechas posteriores al descarrilamiento.

De los datos aportados por Adif se desprende que durante el año 2014 se incumplió lo dispuesto en el procedimiento específico ADIF -301-001-ViA-03 "Inspección de la infraestructura y vía", ya que éste fija la realización de dos inspecciones a pie al año.

Vigilancia en cabina:

Durante el año 2014 se realizaron 20 vigilancias en cabina, la primera el 14 de enero de 2014 y la última el 9 de diciembre de este mismo año.

El 17 de febrero de 2015 tuvo lugar la última vigilancia en cabina antes del descarrilamiento.



No constan anotaciones ni observaciones en las hojas de inspección de las 21 visitas.

Proyecto de sustitución del tramo de traviesas de madera

Existe un proyecto de sustitución de traviesas de madera por hormigón en el tramo de cuatro kilómetros (PK 4+600 al PK 8+500) con un importe estimado de 847.000 euros. Tras el accidente, a fecha del 12.03.2015 se solicitó información sobre el estado de dicho proyecto, indicándose a esta Comisión que dicho proyecto estaba incluido en el Plan de Inversiones de 2015, a la espera de su aprobación y correspondiente dotación presupuestaria. A fecha de este informe se ha vuelto a solicitar información sobre el estado de dicho proyecto, siendo la respuesta por parte de Adif que ni está ejecutado ni está prevista su ejecución durante el año 2016.

3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CIRCULACIÓN

3.5.1. Medidas tomadas por el personal de circulación

El personal de circulación de la estación de Cercedilla, una vez conocido el suceso, informa del mismo al puesto de Mando de Madrid Chamartín desde donde se activa el plan de contingencias.

3.6. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO

Jornada laboral del maquinista que conducía el tren 35188:

- el día 4: 7 horas y 26 minutos (3 horas y 29 minutos de conducción efectiva).
- el día 3: 6 horas y 21 minutos (3 horas y 31 minutos de conducción efectiva),
- el día 2: 7 horas y 26 minutos (3 horas y 29 minutos de conducción efectiva).

Jornada laboral del maquinista que efectuaba labores de ayudante en el tren 35188:

- el día 4: 6 horas 9 minutos (3 horas y 25 minutos de conducción efectiva).
- el día 3: otros servicios,
- el día 2: descanso.

A ambos maquinistas el día 4 de marzo a las 22:30 horas, en Cercedilla, se les realizaron pruebas de alcoholemia y drogas con resultado negativo en ambas.



3.7. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR

El día 30 de junio de 2011 en esta misma línea y en esta misma zona, entre Puerto de Navacerrada y el apeadero de Siete Picos, se produjo otro descarrilamiento debido a la falta de mantenimiento de la infraestructura y que esta Comisión investigó con número de expediente 32/2011. La CIAF emitió la recomendación 32/2011-1 *"Analizar la viabilidad de sustituir todo el tramo de traviesas de madera por otras de hormigón o, en su defecto, reemplazar las que presentan mal estado por otras del mismo material"*.

En el proceso de seguimiento de las recomendaciones efectuado por la CIAF, la DGF solicitó información a Adif sobre dicha recomendación, siendo la respuesta del Director General de Explotación y Desarrollo de la Red que se había realizado un proyecto de sustitución de traviesas de madera por hormigón en un tramo de cuatro kilómetros con un importe de 847.000 euros.

A fecha del 12.03.2015 (tras al accidente objeto de este informe) se solicitó nueva información sobre el estado de dicho proyecto informándose a la Comisión de que dicho proyecto estaba incluido en el Plan de Inversiones de 2015, a la espera de su aprobación y correspondiente dotación presupuestaria.

A fecha de este informe se ha vuelto a solicitar información sobre el estado de dicho proyecto siendo la respuesta por parte de Adif, que ni está ejecutado ni está prevista su ejecución durante el ejercicio del año 2016.

4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS

Los hechos tuvieron lugar el día 4 marzo de 2015 a las 19:17 horas, entre la estación del Puerto de Navacerrada y el apeadero de Collado Albo, de la línea 116 Los Cotos - Cercedilla, línea de ancho métrico que discurre por la sierra de Madrid.

El tren de viajeros de cercanías 35188 de la empresa ferroviaria Renfe Viajeros, compuesto por dos vehículos (autopropulsado de la serie 442) venía circulando con normalidad desde Los Cotos y su destino era Cercedilla.

A las 18:58 horas el tren 35188 sale de la estación del Puerto de Navacerrada (PK 11+100) circulando en dirección al apeadero de Collado Albo (PK 7+600) llegando a alcanzar una velocidad de 30 km/h. A las 19:12 horas a la entrada del apeadero de Collado Albo cuando circulaba por una curva a la derecha de radio 92 metros, la rueda derecha del último eje de la composición cae hacia el interior de la caja de la vía, iniciándose el descarrilamiento en el PK 7+855. En ese momento el tren circulaba a 27 km/h. A continuación en el PK 7+842 se produce el remonte de la rueda izquierda del mismo eje cayendo en el PK 7+840 hacia el exterior del hilo izquierdo. El tren continúa circulando con la rueda derecha por el interior de la caja de la vía y la rueda izquierda por la parte exterior del carril ambas del último eje de la composición.



Tras pasar por el apeadero de Collado Albo comienza una curva de radio 86 metros a la izquierda, al inicio de ésta PK 7+490 se produce la caída de la rueda derecha del primer eje del último bogie (bogie que ya iba descarrilado del último eje) hacia el interior de la caja de la vía. Dos metros después se produce el remonte y posterior descarrilamiento de la rueda izquierda de ese mismo eje que cae hacia el interior de la curva (lado izquierdo según el sentido de la marcha).

A partir de este momento el vehículo de cola circuló descarrilado de su último bogie y avanzó golpeando dos columnas de electrificación y carriles hincados que actuaban como hitos, hasta que se produce la rotura de la TFA quedando el tren finalmente detenido en el PK 7+445 a las 19:14 horas, semivolcado y apoyado en un tercer poste de electrificación.

El tren circula con su último eje descarrilado durante 365 metros y 45 metros más con los dos ejes del último bogie descarrilado.

Como consecuencia del arrollamiento no se produjeron víctimas mortales ni heridos pero sí daños materiales en las instalaciones y en el propio material.

4.2. DELIBERACIÓN

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

Los sistemas de seguridad del material móvil funcionaron correctamente.

El vehículo descarrilado estaba autorizado para circular según el archivo patrón de Adif, teniendo todas sus intervenciones de mantenimiento realizadas en fecha.

Tras el descarrilamiento se hicieron mediciones de los parámetros de rodadura de todos los ejes del tren descarrilado, estando todos los valores de los parámetros medidos dentro de la norma.

La línea 116 presenta unas características singulares al discurrir su trazado en alta montaña.

El punto "0" del descarrilamiento está ubicado en un tramo de 4,5 kilómetros dotado de traviesas de madera.

De las mediciones realizadas "in situ" tras el descarrilamiento se observan valores de sobrecargas fuera de tolerancia. Se aprecia también defectos en las sujeciones y deterioro de las traviesas así como contaminación del balasto.

Se aprecia el incumplimiento del procedimiento específico ADIF -301-001-VÍA-03 "Inspección de la infraestructura y vía" en lo referente a las inspecciones a pie realizadas durante el año 2014, ya que sólo se realizó una visita de las dos indicadas.

En el año 2011 tuvo lugar en el PK 7+165 ubicado también en el tramo de traviesas de madera, un suceso de características similares y por las mismas causas.



La última inspección a pie realizada en la zona del descarrilamiento y anterior a éste fue el 21 de marzo de 2014 (un año antes), no figurando nada relevante en las hojas de inspección cumplimentadas.

Existe un proyecto elaborado por Adif para sustituir las traviesas de madera por otras de hormigón en el tramo de 4,5 km. Este proyecto a día de hoy no se ha ejecutado ni está previsto que se lleve a cabo durante el año 2016.

4.3. CONCLUSIONES

Por tanto, vista la descripción de los hechos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el investigador responsable 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 en el fallo técnico de la infraestructura, al encontrarse en mal estado las traviesas de madera y las sujeciones, lo que provocó la existencia de sobrecanchos y la apertura de la vía al paso del tren. (Ver recomendación 12/15-1)

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

El mantenimiento en la zona del descarrilamiento era deficitario. Las traviesas estaban en mal estado, las sujeciones del carril sueltas y fuera de su alojamiento y por otro lado estaba contaminado.

Se incumplió el procedimiento específico ADIF -301-001-Vía-03, en lo referente a las visitas a pie a efectuar durante el año 2014, efectuándose sólo una de las dos indicadas en el procedimiento.

(Ver recomendación 12/15-2).

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

Ninguna.

5. MEDIDAS ADOPTADAS

Por parte de Adif:

Tras el accidente se procedió a la reparación de los desperfectos causados por el descarrilamiento.



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente
nº 0012/2015 ocurrido el 04.03.2015*

Informe final de la CIAF

6. RECOMENDACIONES

| Destinatario | Implementador final | Número | Recomendación |
|---|---------------------|---------|---|
| Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) | Adif | 12/15-1 | Se insiste en la aplicación de la recomendación 32/11-1 de la CIAF: <i>"Analizar la viabilidad de sustituir todo el tramo de traviesas de madera por otras de hormigón o, en su defecto, reemplazar las que presentan mal estado por otras del mismo material"</i> llevando a cabo la ejecución del "Proyecto de sustitución de traviesas de madera por hormigón en el tramo de 4 kilómetros" |
| Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) | Adif | 12/15-2 | Cumplir la periodicidad y calidad de las visitas a pie establecidas para esta línea y reconsiderar las condiciones de circulación de la misma en función de las fichas de control y las no conformidades que resulten, gestionando éstas. |

Madrid, 31 de mayo de 2016