



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0036/2013 ocurrido el 26.03.2013*

*Informe final*

INFORME FINAL SOBRE  
EL ACCIDENTE FERROVIARIO Nº 0036/2013  
OCURRIDO EL DÍA 26.03.2013  
ENTRE URDA Y MALAGÓN (TOLEDO)

*La investigación técnica de los accidentes ferroviarios tendrá como finalidad determinar las causas de los mismos y las circunstancias en que se produjeron, con objeto de prevenirlos en el futuro, y formular las recomendaciones oportunas para reducir los riesgos en el transporte ferroviario. Dicha investigación no se ocupará, en ningún caso, de la determinación de la culpa o responsabilidad y será independiente de cualquier investigación judicial.*  
(R.D. 810/2007, de 22 de junio, en su Título III; artículo 21)



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0036/2013 ocurrido el 26.03.2013*

*Informe final*

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO.....</b>	<b>3</b>
2.1. SUCESO .....	3
2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO .....	5
2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES .....	7
2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS.....	8
<b>3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES .....</b>	<b>8</b>
3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES.....	8
3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD .....	8
3.3. NORMATIVA .....	9
3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO, INSTALACIONES TÉCNICAS E INFRAESTRUCTURA .....	9
3.5. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DEL PERSONAL IMPLICADO .....	14
<b>4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>14</b>
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS.....	14
4.2. DELIBERACIÓN.....	14
4.3. CONCLUSIONES .....	15
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>15</b>



## 1. RESUMEN

El día 26 de marzo de 2013, a las 01:00 horas en el PK 122+450 de la línea de alta velocidad 010 Madrid Puerta de Atocha a Sevilla Santa Justa, entre las estaciones de Urda y Malagón (Toledo), se produce el descarrilamiento de una perfiladora por rotura de un eje motriz. Ésta ocupaba el segundo lugar de un tren de trabajos que, procedente de la base de mantenimiento de Mora, circulaba en régimen de vía bloqueada para realizar trabajos de bateo.

Como consecuencia del descarrilamiento no se producen víctimas.

**Conclusión:** El descarrilamiento se produce por fallo del material móvil. La rotura de un eje motriz de la perfiladora es originada por un proceso de carga cíclica de fatiga.

### Recomendaciones:

Destinatario final	Número	Recomendación
Dirección General de Ferrocarriles (DGF)	36/13-1	Remitida por la DGF su Recomendación técnica 2/2014: " <i>Pautas para evitar el deterioro de ejes montados del material rodante durante su explotación y mantenimiento</i> " a las empresas propietarias y mantenedoras de maquinaria pesada de vía, se recomienda que la DGF inste a dichas empresas para que introduzcan los apartados que sean de aplicación de la citada recomendación en las instrucciones de mantenimiento de rodaje para asegurar el cumplimiento de ésta.

## 2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO

### 2.1. SUCESO

#### 2.1.1. Datos

Día / Hora: 26.03.2013/ 01:00  
Lugar: PK 122+450 entre las estaciones de Urda y Malagón  
Línea: 010 Madrid Puerta de Atocha – Sevilla Santa Justa  
Tramo: La Sagra – PK KM 137,7  
Municipio: Urda  
Provincia: Toledo



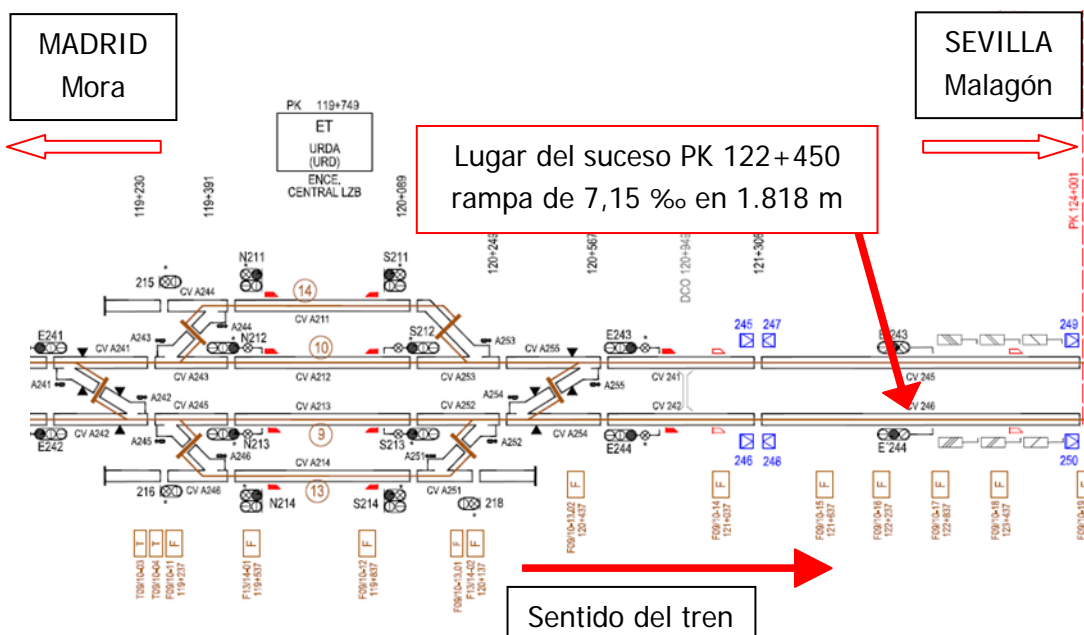
2.1.2. Descripción del suceso

Los hechos tuvieron lugar el día 26 de marzo de 2013, a las 01:00 horas en el PK 122+450 de la línea 010 Madrid Puerta de Atocha a Sevilla Santa Justa, entre las estaciones de Urda y Malagón, provincia de Toledo.

El tren de trabajos compuesto por bateadora, perfiladora y estabilizadora efectúa su salida de la base de mantenimiento de Mora, situada en el PK 89+500 de la mencionada línea, pasa por la estación de Urda (PK 119+700) y poco después, en el PK 122+450 de la vía II, descarrila la perfiladora al romperse un eje motriz. El tren circulaba en régimen de vía bloqueada para realizar trabajos de bateo.

La perfiladora, de la empresa Vías y Construcciones, queda desplazada hacia el exterior de la vía II, dejando expedita la I.

Croquis (fuente: Adif):





### 2.1.3. Decisión de abrir la investigación

El Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General, aprobado por el Real Decreto 810/2007, de 22 de junio (B.O.E. nº 162 de 07.07.07), en su artículo 21 y siguientes, asigna la competencia para la investigación de accidentes e incidentes ferroviarios a la Comisión de Investigación de accidentes ferroviarios.

El Pleno de la Comisión de Investigación de accidentes ferroviarios, el 29 de abril de 2013, acuerda abrir la investigación de este accidente.

De conformidad con el artículo 23.1 del mencionado reglamento, el presidente de la Comisión de Investigación de accidentes ferroviarios designó como técnico responsable de la investigación a un técnico adscrito a la Secretaría de dicha Comisión.

El equipo investigador lo integran el citado técnico de la Secretaría junto con:

- El gerente de seguridad en la circulación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) en la zona centro, y por delegación del director de seguridad en la circulación de Adif. Entregó su informe particular el 04.09.13.

INECO S.A., empresa pública, en el marco de un acuerdo para la encomienda de gestión para el apoyo a la investigación de accidentes ferroviarios suscrito con la Subsecretaría del Ministerio de Fomento, ha realizado trabajos de apoyo al técnico responsable en la investigación de este suceso.

## 2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO

### 2.2.1. Personal ferroviario implicado

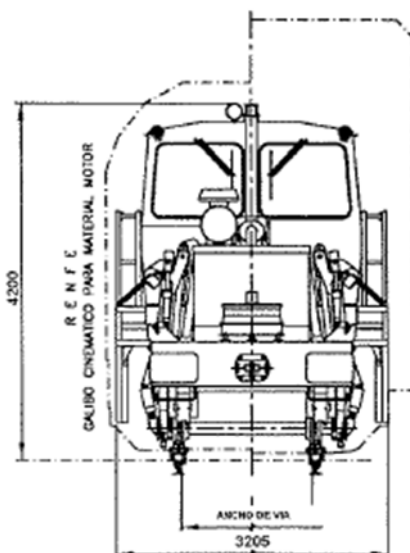
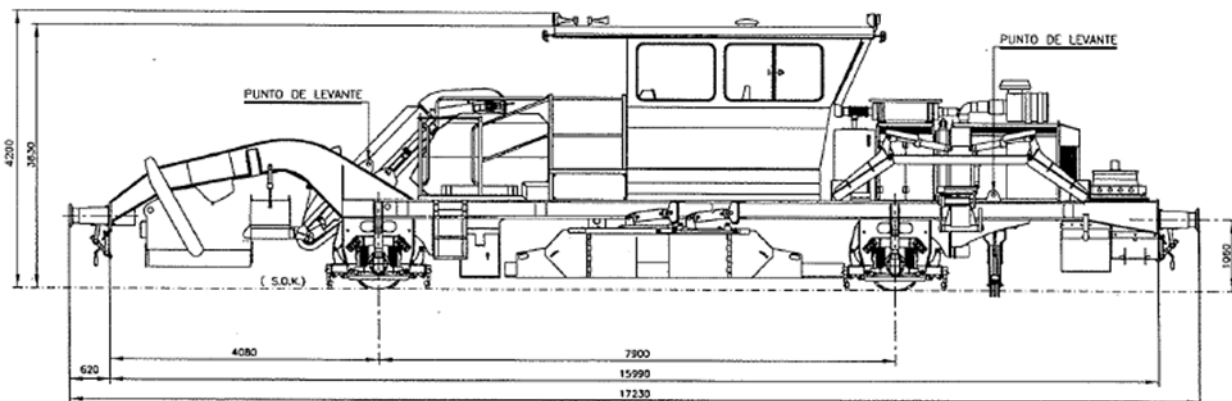
Por parte de la empresa Vías y Construcciones

El operador de maquinaria de infraestructura.

### 2.2.2. Material rodante

Tren de trabajos (bateo) con la siguiente composición: bateadora de vía 08-475-4S, perfiladora de vía PDB-110 (con identificador UIC 997130522110) y estabilizadora de vía DGS-62N.

La perfiladora descarrilada de 35 toneladas, longitud de 17 metros y dos ejes motrices (nº 43464 – el fracturado - y nº 30999) podía circular a una velocidad máxima 100 km/h tanto remolcada como autopropulsada.



### 2.2.3. Descripción de la infraestructura

El tramo donde suceden los hechos pertenece a la línea 010 Madrid Puerta de Atocha a Sevilla Santa Justa, es de vía doble electrificada de ancho UIC, en el que la circulación se realiza al amparo de bloqueo de control automático LZB gestionado desde el CRC de Atocha.

El tramo también dispone de bloqueo automático supletorio (BAS), como sistema sustitutivo del LZB. Como sistema de ayuda a la conducción dispone de ASFA Digital.

El trazado en la zona del descarrilamiento es en rampa (en sentido de la marcha del tren) de 7,15 ‰ y la velocidad máxima de 270 km/h conforme al cuadro de velocidades máximas.



### **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 La Sagra – PK KM 137,7 es de 683.

Estas circulaciones se desglosan en: 546 de larga distancia, 134 de media distancia y 3 de servicio.

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

Telefonía móvil GSM-R.

### **2.2.5. Plan de emergencia interno**

#### Notificación

El operador de la perfiladora avisa al jefe de equipo, éste al jefe de obra y éste a su vez da aviso al puesto de mando.

#### Plan de emergencia interno

El puesto de mando de Madrid Puerta de Atocha da aviso a los operadores y servicios afectados, y a la gerencia de área de seguridad de Adif y al H24 de Adif.

Desde el momento del descarrilamiento se intercepta la vía II entre Mora y Malagón quedando la vía I expedita.

A las 06:59 horas del día del suceso se desbloquea la vía II entre Mora y Urda. Entre Urda y Malagón se sigue circulando solamente por la vía I hasta las 05:15 horas del día 28/03/2014, que terminan todos los trabajos y se reanuda la circulación en condiciones normales.

Se solicita la intervención del tren taller de la base de La Sagra.

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

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

No se producen víctimas.

### **2.3.2. Daños materiales**

Material rodante: un eje de la perfiladora.

Infraestructura: daños en tirafondos, codales y clips en unos 200 metros.



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

La circulación por la vía II queda interrumpida durante seis horas entre Mora y Urda. Entre Urda y Malagón 52 horas.

Se suprimen 3 trenes de viajeros, y 105 trenes también de viajeros sufren un retraso total acumulado de 811 minutos.

### **2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS**

El momento del suceso era una noche despejada sin condiciones meteorológicas adversas.

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

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

Del parte informativo realizado por el operador de maquinaria de infraestructura ferroviaria, se transcribe lo siguiente:

Que durante la madrugada del día 25 al 26 de marzo de 2013 a las 00:40 horas, iba en la cabina de la máquina perfiladora de vía PDB-110 (con identificación UIC 99713052211-0), acoplada entre una máquina bateadora y una estabilizadora, circulando a 80 km/h en traslado desde la estación de Mora de Toledo a Malagón.

Que sobre el PK 122+400, oye un ruido anormal y un movimiento brusco de la máquina perfiladora en cuya cabina permanecía. Que rápidamente informa a los maquinistas de la otra maquinaria para que parasen la marcha inmediatamente.

Que una vez parado el convoy, procede a bajar de la máquina perfiladora y observa que el eje nº1 de la misma, está partido y descarrilado. Que informa al jefe de equipo de lo sucedido.

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

#### **3.2.1. Requisitos del personal**

El maquinista de la perfiladora está habilitado conforme a la 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 pues, dispone de habilitación de seguridad como "operador de maquinaria de infraestructura", emitida por Adif el 22/12/2011 y válida hasta el 21/12/2014.





### 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.

Orden FOM/233/2006, de 31 de enero, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.

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.

*Procedimiento para la investigación técnica de accidentes ferroviarios* de la Comisión de Investigación de accidentes ferroviarios (octubre de 2008).

### 3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO, INSTALACIONES TÉCNICAS E INFRAESTRUCTURA

#### 3.4.1. Material rodante

La máquina perfiladora nº UIC 997130522110, marca PLASSER (PDB110) de la empresa Vías y Construcciones, se encuentra autorizada en el Archivo Patrón de Vehículos.

El vehículo se encuentra autorizado para circular como vehículo de infraestructura desde el 19/11/2001 y para anchos de RENFE/UIC (ibérico – estándar), según ficha de trabajo aportada por la empresa Vías y Construcciones. Su ámbito de trabajo desde el año 2001 ha sido en vías de ancho estándar.

La velocidad de circulación máxima autorizada para la perfiladora es de 100 km/h. Según declaración del operador de maquinaria de infraestructura que iba en cabina circulaba a una velocidad de unos 80 km/h.



MANTENIMIENTO

El parque de maquinaria de la empresa Vías y Construcciones está autorizado para llevar a cabo las intervenciones de tipo IS en vehículos de mantenimiento de infraestructuras desde diciembre de 1998 y las intervenciones IM desde julio de 2000.

Según el plan de mantenimiento de la PERFILADORA PLASSER &THEURER, modelo PDB 110, matrícula P-211-VC y nº U.I.C 99.71.30.52.211-0, las intervenciones en las que se realizan operaciones sobre los ejes son:

- Intervención anual de seguridad (IS1).
- Intervención bianual de seguridad (IS2).
- Intervención decenal de seguridad (IM).

El mantenimiento se lleva de forma escalonada, esto significa que las intervenciones de un nivel siempre incluyen las operaciones del nivel inferior.

En las intervenciones tipo IS1 e IS2 se realiza una comprobación visual de la ausencia de fisuras en los ejes, siendo en la intervención tipo IM donde se inspeccionan por ultrasonidos.

Las últimas intervenciones de los diferentes escalones han sido las siguientes: IM el 02/11/2011, IS1 el 02/11/2012 e IS2 el 10/12/2009.

En la última revisión decenal se inspeccionaron por la empresa SGS Tecnos, S.A. mediante ensayo de ultrasonidos los ejes motrices (nº 43464 y 30999) estableciendo ésta que el resultado es correcto según procedimiento.

INSPECCIONES Y ANÁLISIS DEL EJE

En la inspección visual realizada en el lugar del suceso se observan dos zonas en la superficie de rotura: una de color cobrizo (por efecto de la oxidación) ocupa en torno al 60% y la otra de color blanquecino metálico ocupa el resto de la superficie.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del accidente  
nº 0036/2013 ocurrido el 26.03.2013*

*Informe final*



Vista de la rotura del eje en el lugar del suceso (Fuente: Adif)



Vista de la rotura del eje en el lugar del suceso (Fuente: Adif)



En la inspección visual realizada del eje en los talleres de la empresa Vías y Construcciones el 04/04/2013, también se observan dos zonas diferentes: la primera con ondas de avance progresivo producidas por la rotura inicial en el 60% descrito y segunda zona se manifiesta con un granulado uniforme al principio y rotura final producida por el seccionamiento del eje.



Vista de la rotura del eje en el taller de la empresa  
Vías y Construcciones (Fuente: Adif)

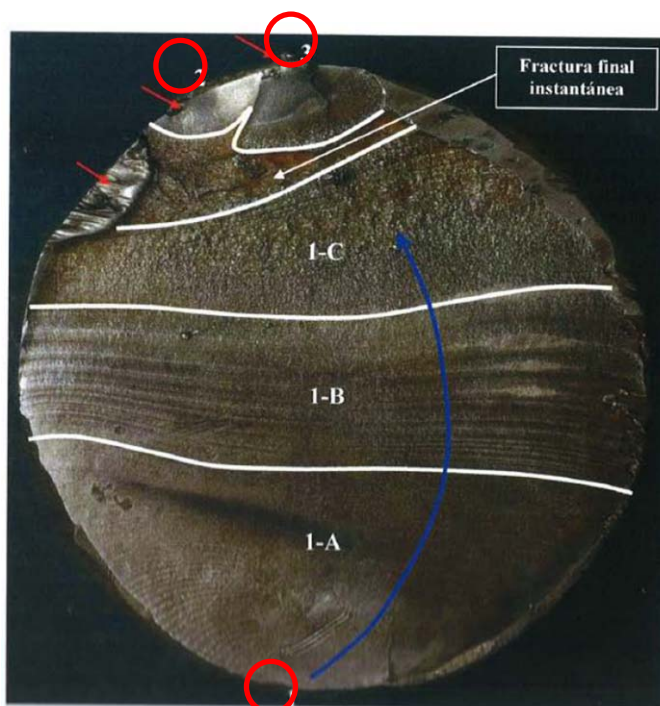
De los resultados obtenidos en el análisis realizado en fecha 04/06/2013 por el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) respecto al material que componía el eje siniestrado se concluye que:

- La composición química del material del eje siniestrado se corresponde con un acero denominado de grado EA4T por la norma UNE-EN 13261:2009+A1 (Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ejes. Requisitos de producto).
- Las propiedades mecánicas de tracción y resiliencia cumplen los valores de la UNE-EN 13261:2009+A1.
- La microestructura, tamaño de grano y limpieza del material están de acuerdo con lo indicado por la UNE-EN 13261:2009+A1.
- El material del eje siniestrado presenta dureza homogénea, excepto en el núcleo. No recibió tratamiento superficial (ni térmico ni mecánico) para aumentar la resistencia a la fatiga del eje. No obstante, esto no está considerado en la UNE-EN 13261:2009+A1.





Del análisis de la superficie de rotura se deduce que ésta se había iniciado en tres puntos de la superficie del eje. No se pudo determinar si los mencionados puntos de inicio de la rotura se encontraban asociados, además de a la transición de la zona de calado, a otros factores como el impacto del balasto o a una picadura de corrosión. El punto designado como 1 es el que da lugar a la fractura que ocupa del orden de un 85% de la sección transversal del eje, y la iniciación de las grietas asociadas a los puntos 2 y 3 ocurren en una etapa avanzada de crecimiento de la grieta asociada al punto 1.



El análisis del CENIM llega a la siguiente conclusión:

*“La rotura se ha producido por un proceso de carga cíclica de fatiga, sin embargo no se han podido determinar con exactitud la naturaleza de todos los concentradores de tensión que puedan haber contribuido al fallo del eje”.*

### 3.4.2. Infraestructura

La infraestructura funcionó correctamente.

En el momento del accidente el tren de trabajos circulaba en régimen de entrega de vía bloqueada (EVB), habiéndose tramitado los correspondientes telefonemas conforme al acta semanal de trabajos nº 13 de fecha 21/03/2013.



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

Se desconoce la jornada laboral del operador de la maquinaria de vía.

Se desconoce si se le hizo prueba de alcoholemia en aire espirado al operador de la maquinaria.

## **4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

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

Los hechos tuvieron lugar el día 26 de marzo de 2013, a las 01:00 horas en el PK 122+450 de la línea de alta velocidad 010 Madrid Puerta de Atocha a Sevilla Santa Justa, entre las estaciones de Urda y Malagón, provincia de Toledo.

El tren de trabajos compuesto por bateadora, perfiladora y estabilizadora efectúa su salida de la base de Mora, situada en el PK 89+500 de la mencionada línea, pasa por la estación de Urda, PK 119+700, y poco después en el PK 122+450 de la vía II, el operador de la perfiladora situado en la cabina oye un ruido anormal y nota un movimiento brusco.

Una vez parado el convoy, el operador procede a bajar de la máquina perfiladora y observa que su eje nº1 está partido y descarrilado. Seguidamente informa al jefe de equipo de lo sucedido.

### **4.2. DELIBERACIÓN**

El personal implicado cumple la normativa vigente en cuanto a la habilitación como operador de maquinaria de infraestructura.

Los vehículos que componían el tren disponían de autorización para circular.

El acta semanal de trabajos correspondiente a la fecha del incidente contemplaba los trabajos de bateo de la vía, con régimen de vía bloqueada y se habían cursado los correspondientes telefonemas.

En el momento en que se produce el suceso el tren circulaba a una velocidad inferior a la máxima permitida, según declaración del operador de la perfiladora.

Las últimas intervenciones de los ejes motrices de la perfiladora antes del suceso se realizaron conforme al plan de mantenimiento.

Se realizó comprobación visual de la ausencia de fisuras y ensayo de ultrasonidos en la intervención IM de noviembre de 2011 y en la IS1 de noviembre de 2012 comprobación visual de la ausencia de fisuras, no detectándose defectos.



#### 4.3. CONCLUSIONES

Por tanto, vista la descripción de los hechos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la declaración del implicado, así como el informe particular de Adif, el técnico responsable de la investigación concluye que:

El descarrilamiento se produce por fallo del material móvil. La rotura de un eje motriz de la perfiladora es originada por un proceso de carga cíclica de fatiga.

#### 5. RECOMENDACIONES

Destinatario final	Número	Recomendación
Dirección General de Ferrocarriles (DGF)	36/13-1	Remitida por la DGF su Recomendación técnica 2/2014: " <i>Pautas para evitar el deterioro de ejes montados del material rodante durante su explotación y mantenimiento</i> " a las empresas propietarias y mantenedoras de maquinaria pesada de vía, se recomienda que la DGF inste a dichas empresas para que introduzcan los apartados que sean de aplicación de la citada recomendación en las instrucciones de mantenimiento de rodaje para asegurar el cumplimiento de ésta.

Madrid, 24 de junio de 2014