



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0043/2017 ocurrido el 25.07.2017*

**Informe final de la CIAF**

**INFORME FINAL DE LA CIAF (IF)  
SOBRE EL INCIDENTE FERROVIARIO Nº 0043/2017  
OCURRIDO EL DÍA 25.07.2017  
EN LA ESTACIÓN DE TORRALBA (SORIA)**

*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)*



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES FERROVIARIOS

*Investigación del incidente  
nº 0043/2017 ocurrido el 25.07.2017*

***Informe final de la CIAF***

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

Subsecretaría  
Ministerio de Fomento  
Gobierno de España

Paseo de la Castellana, 67  
Madrid 28071  
España

**NIPO: 161-19-080-6**



<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. SUCESO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1. Datos.....</b>	<b>6</b>
2.1.2. Descripción del suceso .....	7
2.1.3. Decisión de abrir la investigación.....	9
<b>2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO.....</b>	<b>9</b>
2.2.1. Personal ferroviario implicado.....	9
2.2.2. Los trenes y su composición .....	10
2.2.3. Descripción de la infraestructura .....	11
2.2.4. Sistemas de comunicación .....	12
2.2.5. Obras en el lugar o cercanías .....	12
2.2.6. Plan de emergencia interno-externo .....	12
<b>2.3. VÍCTIMAS MORTALES, LESIONES Y DAÑOS MATERIALES .....</b>	<b>12</b>
2.3.1. Víctimas mortales y heridos.....	12
2.3.2. Daños materiales.....	13
<b>2.4. CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5. DATOS DE TRÁFICO FERROVIARIO .....</b>	<b>13</b>
<b>3. RELACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES E INDAGACIONES .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. RESUMEN DE LAS DECLARACIONES.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3. NORMATIVA.....</b>	<b>19</b>
3.3.1. Legislación nacional.....	19
3.3.2. Otras normas .....	20
<b>3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO Y DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>20</b>
3.4.1. Material rodante, incluidas las grabaciones de los registros automáticos de datos.....	20



3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructura.....	25
<b>3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CIRCULACIÓN .....</b>	<b>28</b>
3.5.1. Medidas tomadas por el personal de circulación.....	28
3.5.2. Intercambio de mensajes.....	28
<b>3.6. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA -ORGANIZACIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>3.7. OTROS SUCESOS ANTERIORES DE CARÁCTER SIMILAR.....</b>	<b>30</b>
<b>4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
4.1. DESCRIPCIÓN DEFINITIVA DE LOS ACONTECIMIENTOS.....	30
4.2. DELIBERACIÓN .....	32
4.3. CONCLUSIONES .....	35
<b>5. MEDIDAS ADOPTADAS.....</b>	<b>36</b>
<b>6. PROPUESTA DE RECOMENDACIONES.....</b>	<b>37</b>



## 1. RESUMEN

El día 25 de julio de 2017 en la estación de Torralba (Soria) de la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estació França, el tren 90957 (locomotora aislada UIC 937113340114) de la empresa Ferrovial Railway, procedente de Pla de Vilanoveta (Lérida) y con destino Sigüenza (Guadalajara), a su llegada a la estación mencionada encuentra la señal avanzada en indicación de anuncio de parada y, seguidamente, rebasa la señal de entrada, a las 20:25 horas, en indicación de parada.

La locomotora circulaba con el sistema ASFA analógico desconectado desde origen y con un maquinista (título de conducción de vehículos ferroviarios categoría B), concedor de la línea y un operador de maquinaria de infraestructura (OMI), concedor del vehículo.

Tras el rebase indebido, el responsable de circulación de Adif se comunica con el maquinista y le ordena el estacionamiento en la vía 1 de la estación, a la espera de la llegada del personal de seguridad de Adif para iniciar el protocolo de seguridad.

Durante la parada en la vía 1 de la estación de Torralba, se produce una disminución de la presión en los circuitos de aire comprimido por avería en el compresor, por lo que va perdiendo eficacia el freno de servicio. Se aplica insuficientemente el freno de estacionamiento y no se colocan calces antideriva.

La locomotora aislada (tren 90957) inicia movimiento de retroceso por la misma vía (1, impar) al entrar en deriva por insuficiencia de freno y, a las 22:26 horas, el maquinista del tren 90957 comunica al puesto de mando que circulan (están a bordo el OMI y el maquinista) sin control sobre el freno y la tracción, hacia la estación de Medinaceli, sin poder detener la locomotora.

A las 22:40 horas el maquinista vuelve a comunicar con el puesto de mando y le comunica que han logrado detener la locomotora en la zona de los cambios de salida (lado Barcelona) de la estación de Medinaceli, mediante la insistencia en el accionamiento del freno de estacionamiento.

La locomotora desde que inicia el movimiento en la estación de Torralba hasta su detención en la de Medinaceli recorre unos 8.250 metros.

Como consecuencia del incidente no se producen víctimas.

### Conclusión:

El rebase indebido de la señal de entrada E1 de la estación de Torralba se produce por no mantener la debida atención al aspecto de dicha señal por parte del personal de conducción (maquinista y OMI).

La deriva se produjo por fallo del material rodante, concretamente por la rotura producida en la transmisión cardan del motor diésel al compresor de freno, lo que propicio que el freno automático de la locomotora quedara inoperativo antes del tiempo establecido en sus prestaciones, por la existencia de fugas en el circuito neumático.

Como causa subyacente, para el primer suceso, se considera que la locomotora circuló con el sistema ASFA analógico desconectado desde origen.



Como causa subyacente, del segundo suceso, se considera que en la estación no se asegura la locomotora suficientemente con el freno de estacionamiento.

Otra causa subyacente es la no inclusión de la revisión de la transmisión cardan, dentro del alcance de las intervenciones programadas en el plan de mantenimiento de la locomotora.

**Recomendaciones:**

Destinatario	Implementad or final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Empresa Ferroviaria Railway	43/2017-1	En la formación impartida al personal de conducción, debe insistirse en la importancia de: <ul style="list-style-type: none"><li>- mantener constantemente la atención a las órdenes e indicaciones de la señalización en vía.</li><li>- la obligatoriedad de circular con el sistema ASFA y el registrador de seguridad conectados desde origen.</li><li>- la colocación de calces antideriva en este tipo de locomotoras ante cualquier problema detectado en el freno automático.</li></ul>
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Empresa Ferroviaria Railway	43/2017-2	Incluir en el manual de conducción de este tipo de locomotoras la obligatoriedad de la colocación de calces antideriva en los casos de paradas prolongadas.

**2. HECHOS INMEDIATOS DEL SUCESO**

**2.1. SUCESO**

**2.1.1. Datos**

Día / Hora: 25.07.2017 /22:25

Lugar: Estación de Torralba (p k 157+696)

Línea: 200 Madrid-Chamartín a Barcelona Estació França

Tramo: Torralba -Medinaceli

Municipio: Torralba

Provincia: Soria



### 2.1.2. Descripción del suceso

Los hechos tuvieron lugar el día 25 de julio de 2017 en la estación de Torralba, en la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estació França, en la provincia de Soria.

El tren 90957 (locomotora aislada UIC 937113340114) de la empresa Ferrovial Railway, procedente de Pla de Vilanoveta (Lérida) y con destino Sigüenza (Guadalajara), a su llegada a la estación de Torralba encuentra la señal avanzada E'1 (p k 160+315) en indicación de anuncio de parada y, seguidamente, rebasa la señal de entrada E1 (p k 158+788), a las 20:25 horas, en indicación de parada.

Tras el rebase indebido, el responsable de circulación de Adif se comunica con el maquinista y le ordena el estacionamiento en la vía 1, a la espera de la llegada del personal de seguridad de Adif para iniciar el protocolo de seguridad.

La locomotora circulaba con el sistema ASFA analógico desconectado desde origen y con un maquinista (título de conducción de vehículos ferroviarios categoría B), conocedor de la línea y un operador de maquinaria de infraestructura (OMI), conocedor del vehículo, y por lo tanto era quien la manejaba.

Durante la parada en la vía 1 de la estación de Torralba (p k 157+696), según declaración del OMI y del maquinista, se produce una disminución de la presión en los manómetros de la locomotora y contactan con un mecánico de la empresa Erion [mantenimiento] que les dice que verifiquen el compresor. Comprueban que no giraba y el mecánico dice que seguramente la causa de la avería era la rotura del cardan del compresor. Se aplica insuficientemente el freno de estacionamiento.

La locomotora aislada (tren 90957) inicia movimiento de retroceso por la misma vía (1, impar) al entrar en deriva por insuficiencia de freno y, a las 22:26 horas, el maquinista del tren 90957 comunica al puesto de mando que circulan (están a bordo el OMI y el maquinista) sin control sobre el freno y la tracción hacia la estación de Medinaceli y que no pueden detener la locomotora.

A las 22:40 horas el maquinista vuelve a comunicar con el puesto de mando y le comunica que han logrado detener la locomotora en el p k 166+040, en la zona de los cambios de salida (lado Barcelona) de la estación de Medinaceli (p k 165+962), mediante la insistencia en el accionamiento del freno de estacionamiento.

La locomotora desde que inicia el movimiento en la estación de Torralba hasta su detención en la de Medinaceli recorre unos 8.250 metros.

En sus declaraciones, el OMI y el maquinista indican que entre el momento que se detecta el problema de freno y el de inicio de la deriva el tiempo transcurrido fue como mínimo 60 minutos, según el OMI, y de menos de 90 minutos, según el maquinista. También declaran que en la estación de Torralba no aseguraron la locomotora con calces.

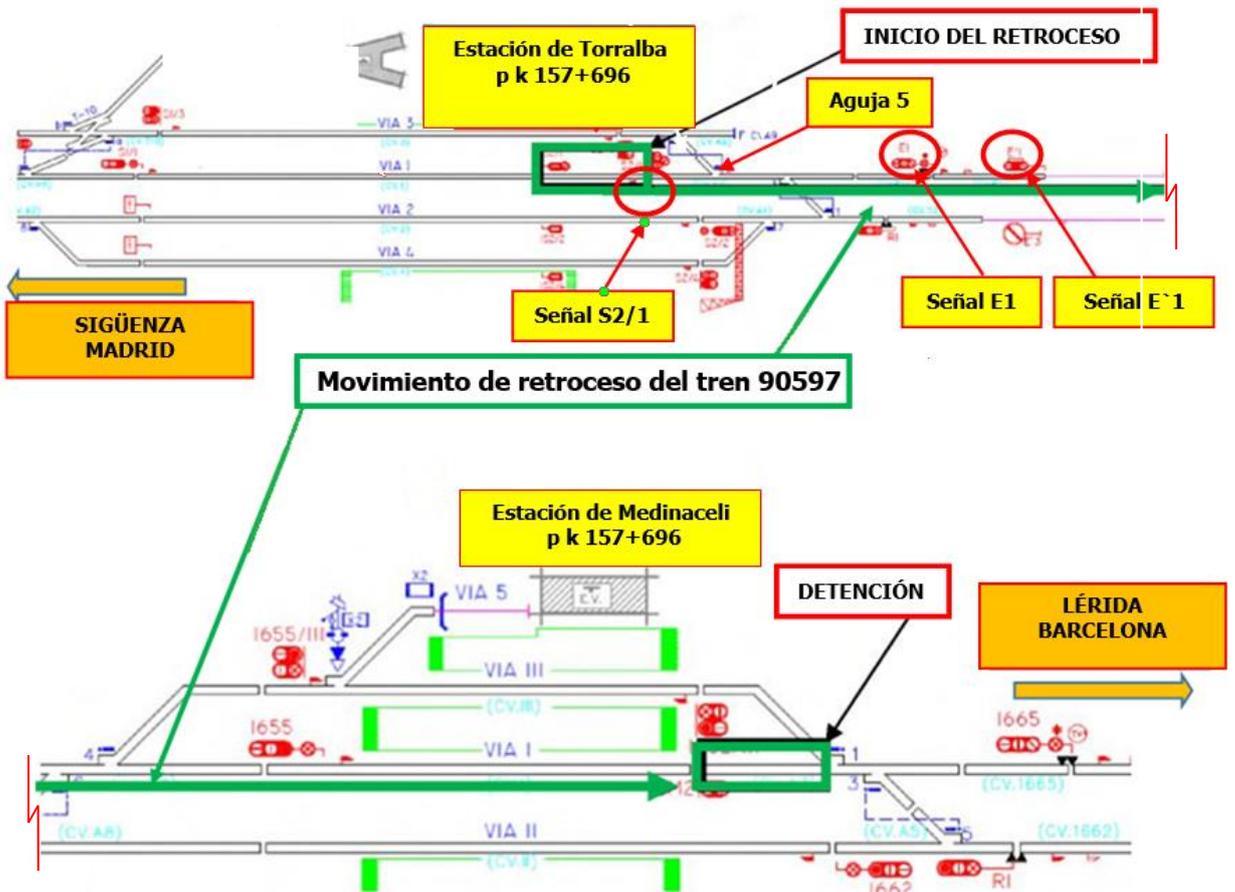
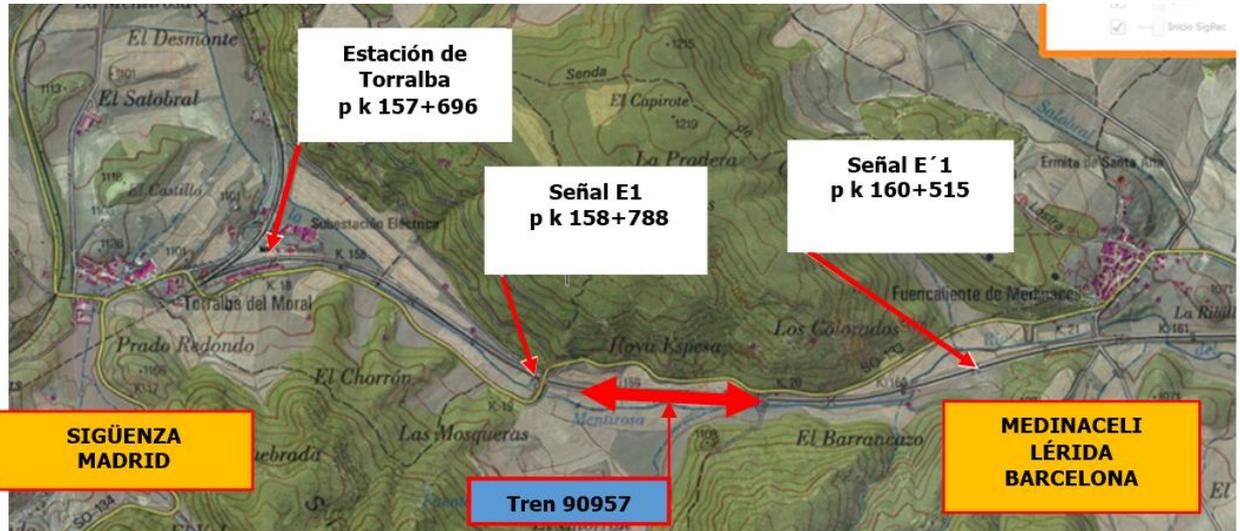
A las 00:50 horas del día 26.07.2017 la locomotora queda apartada en la vía 3 de la estación de Medinaceli y asegurada con la colocación de tres calces antideriva.

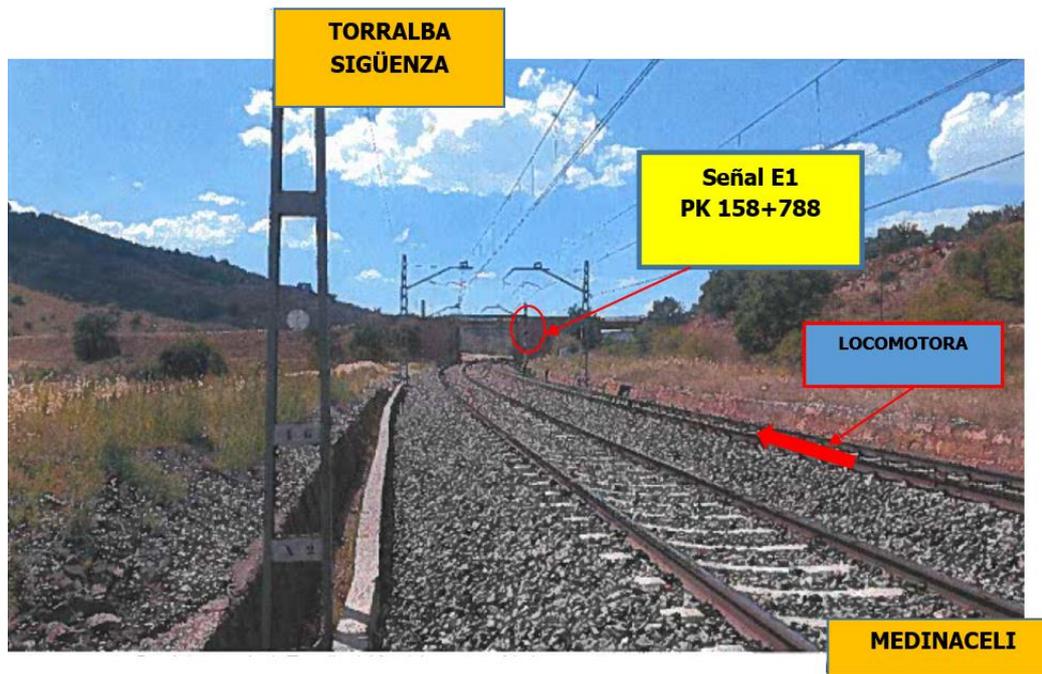
Como consecuencia del incidente no se producen víctimas.

Por lo tanto este suceso consta de dos partes: la primera un rebase de la señal de entrada de Torralba, que no es la de mayor trascendencia, y la segunda el escape de la locomotora, que es el más grave y el que se analiza con más detalle.



Croquis:





Señal de entrada E1 a la estación de Torralba.

### 2.1.3. Decisión de abrir la 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).

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 19 de septiembre de 2017, oída la opinión de los miembros del Pleno reunidos en sesión plenaria celebrada en dicha fecha.

Con fecha 19.09.2017, se designa el equipo de investigación para este suceso (Art. 14.3 del R.D. 623/2014), que queda integrado por un técnico investigador adscrito a la Secretaría de la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios, como Investigador Responsable, (Art. 9 del R.D. 623/1014) 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 consecuencias más graves.

## 2.2. CIRCUNSTANCIAS DEL SUCESO

### 2.2.1. Personal ferroviario implicado

Por parte de Ferrovial Railway

Maquinista con título de conducción B.



Por parte de Ferrovial Agroman

Conductor de la locomotora con habilitación de operador de maquinaria de infraestructura (OMI).

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

Tren 90957 de la empresa Ferrovial Railway, formado por la locomotora con número UIC 937113340114 (serie 308, antiguo número de RENFE 10811) propiedad de Ferrovial Agroman. Total: 64 toneladas, 4 ejes y 13 metros. La locomotora dispone de Sistema ASFA analógico. Tipo de tren 100N (velocidad máxima 100 km/h).

La locomotora es del tipo diésel-eléctrica de 4 ejes y año de fabricación entre 1966 y 1969. Dispone de una única cabina descentrada con dos pupitres situados al lado derecho según el sentido de la marcha. El equipo de tracción es electro-mecánico, necesitando presión de aire comprimido para su funcionamiento.

El freno de la locomotora es por tubería de aire comprimido (TFA, para la locomotora y el tren), y además dispone de un freno directo de uso exclusivo para la locomotora.

El freno de estacionamiento es de actuación mecánica mediante palanca y cadena sobre una única rueda del vehículo. Su valor máximo nominal es de 4 toneladas y su accionamiento depende totalmente del posible esfuerzo aplicado al mismo. Dado el peso de la locomotora, su porcentaje de freno máximo es sólo del 6,25%. Al actuar sobre una sola rueda es posible que se produzcan deslizamientos por la baja adherencia real entre la rueda y el carril.

Dispone de un registrador electromecánico del tipo RT-9 de Hasler, dotado de cinta de papel para el registro de la velocidad y las señales ASFA. Para su funcionamiento necesita "darle cuerda" con cierta frecuencia.



Vista de la locomotora 334011



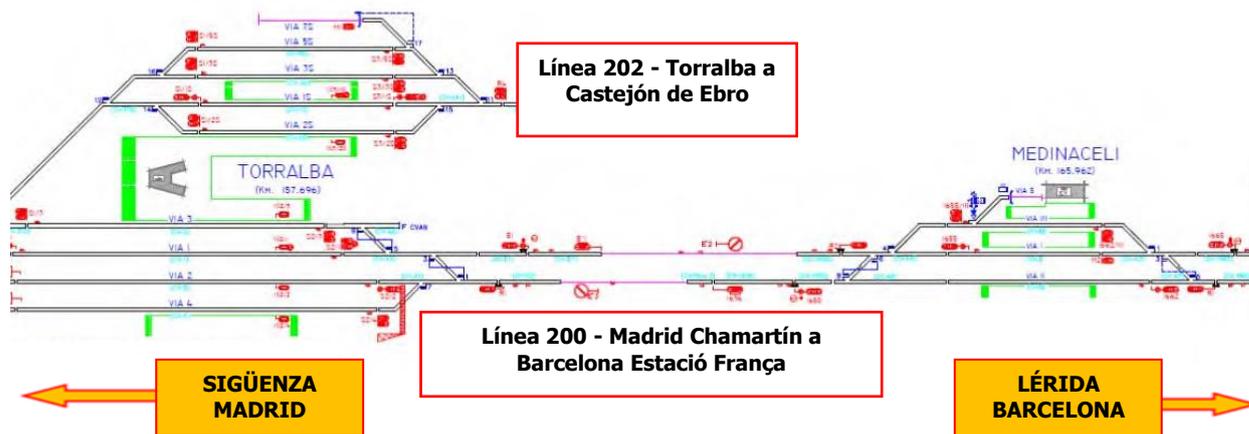
Vista lateral de la locomotora

### 2.2.3. Descripción de la infraestructura

El tramo donde se produce el suceso, entre las estaciones de Torralba y Medinaceli, de la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estació França, es de vía doble, electrificada y de ancho ibérico. El bloqueo es de liberación automática en vía doble (BLAD), con control de tráfico centralizado (CTC) gestionado desde el Puesto de Mando de Madrid Chamartín.

La estación de Torralba se encuentra situada en la confluencia de las líneas 200 Madrid Chamartín – Barcelona Estació de França y 202 Torralba – Castejón de Ebro. Su situación kilométrica se corresponde con los PK. 00+000 de la línea 202 y el PK 157+696 de la línea 200. Dispone de 4 vías y se encontraba en mando centralizado en el momento del accidente.

El suceso se inicia en la vía 1 de la estación de Torralba (p k 157+696) y finaliza en la estación de Medinaceli (p k 165+962) de la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estació França. Se trata de un tramo de 8.266 metros con una pendiente media de 8,34 milésimas (máxima de 12 milésimas y mínima de 6), desde Torralba a Medinaceli. La velocidad máxima es de 150 km/h según el cuadro de velocidades máximas.





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

Radiotelefonía tren-tierra

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

No existían obras en el lugar del suceso ni en las inmediaciones.

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

##### Notificación

El maquinista informa al PM de Madrid Chamartín, a las 22:26:06 horas, que el tren 90957 circula a la deriva desde Torralba, dirección Medinaceli, por la vía 1.

##### Plan de emergencias interno

Conocido el incidente por el CTC, éste se pone en contacto con el Puesto de Mando de Zaragoza para informarle del incidente y coordinar conjuntamente la incidencia.

Se decide pasar el tren regional 18755 que estaba llegando a Alhama, a vía par para dejar expedita la vía impar hasta Casetas dado que la declividad es hasta esta estación.

En el transcurso de la deriva del tren 90957, el Puesto de Mando de Chamartín comunica en varias ocasiones con los agentes del tren la posibilidad de hacerle algún itinerario por vía desviada, para intentar un descenso en la velocidad o incluso favorecer el descarrilamiento. Después de la información del agente de conducción de que ha logrado detener la locomotora en los cambios de salida de Medinaceli, se le ordena el aseguramiento de la locomotora con calces.

Posteriormente se requiere socorro al agente de conducción del tren de Renfe Mercancías 84533 que, después de apartar su material en Arcos de Jalón, continúa como locomotora aislada hasta Medinaceli, donde aparta la locomotora 334011 (tren 90957) en la vía 3, quedando asegurada con calces antideriva.

##### Plan de emergencias externo

Debido a la naturaleza del suceso no fue activado, por no ser necesaria la intervención de medios externos.

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

La vía queda interceptada desde las 22:26 hasta las 00:50 horas, total 144 minutos.

Trenes afectados: tren 84533 (117 minutos), tren 18755 (22 minutos) t tren 50186 (150 minutos).

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

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

No se produjeron víctimas.



### 2.3.2. **Daños materiales**

Material rodante: no se producen daños.

Infraestructura: no se producen daños.

### 2.4. **CIRCUNSTANCIAS EXTERNAS**

No existían condiciones meteorológicas adversas.

### 2.5. **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 Torralba –Arcos de Jalón, tramo al que pertenece el punto kilométrico donde suceden los hechos, es de 129.

Estas circulaciones se desglosan en: 29 de media distancia, 98 de mercancías y 2 de servicio.

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

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

De la toma de declaración realizada al maquinista [con título de conducción B] del tren 90957, el día 28 de julio de 2017 en Madrid, se extracta lo siguiente:

Que inician el viaje en Lérida y su destino era Sigüenza. Que iban en la cabina dos agentes [el OMI y él].

Que antes de salir comprobaron el freno de la locomotora, el apriete de las zapatas de freno y la presión de los manómetros.

Que no notaron durante el viaje ninguna anomalía en el freno.

Que tras rebasar [indebidamente] la señal de entrada, el puesto de mando les ordena detenerse en la estación de Torralba.

Que estando parados en la estación el OMI detecta bajada de presión en los manómetros y se lo comunica [al maquinista].

Que intentan detectar la avería. Que [el maquinista] se comunica con el mecánico de la empresa Erion [mantenimiento] que les dice que verifiquen el compresor, comprueban que no giraba y el mecánico dice que seguramente la causa de la avería era la rotura del cardan.

Que no abandonaron la cabina en ningún momento.

Que una vez iniciada la deriva, intentó [el maquinista] apretar el freno de estacionamiento y el OMI intenta meter el inversor en sentido contrario al de la marcha. Éste no funcionaba por no tener tracción. Seguidamente, ambos estuvieron apretando el freno de estacionamiento hasta que la



locomotora se detuvo en la estación de Medinaceli. Que él sigue apretando el freno y el OMI se baja y coloca los calces.

Que en el trayecto [Torralba a Medinaceli] la pendiente media son 10 milésimas.

Que entre el momento que se detecta el problema de freno y el de inicio de la deriva pasaron unos 90 minutos. Que en la estación de Torralba no aseguraron la locomotora con calces

De la toma de declaración realizada al OMI [operador de maquinaria de infraestructura] del tren 90957, el día 28 de julio de 2017 en Madrid, se extracta lo siguiente:

Que inician el viaje en Lérida y su destino era Sigüenza. Que iban en la cabina dos agentes [el maquinista y él].

Que antes de salir comprobaron el freno de la locomotora, el apriete de las zapatas de freno y la presión de los manómetros.

Que conocía el vehículo, pero la línea no.

Que no notaron durante el viaje ninguna anomalía en el freno.

Que en la llegada a Torralba el maquinista le dice que el puesto de mando ordena que se detengan y esperen al personal de seguridad de Adif.

Que estando parados en la estación [Torralba] detecta la bajada de la presión en los manómetros de la locomotora y se lo comunica al maquinista.

Que aprietan el freno de mano y buscan fugas u otra avería.

Que el maquinista habla con el mecánico y éste le comenta la posible causa de la avería.

Que en el momento del comienzo de la deriva se encontraba dentro de la locomotora, también el maquinista, mirando si funcionaba el compresor.

Que una vez iniciada la deriva, intentaron pararla por todos los medios. Que el maquinista apretaba el freno de mano [estacionamiento] y él dio al inversor, pero no funcionaba. Que el vehículo cogió velocidad rápidamente y ambos apretaban el freno de mano, empujaban con las manos y con los pies, hasta que la locomotora se paró en Medinaceli.

Que entre el momento que se detecta el problema de freno y el de inicio de la deriva pasaron unos 60 minutos, por lo menos.

Que en la estación de Torralba no aseguraron la locomotora con calces y en Medinaceli sí. Que en Torralba pensaron que con el freno de mano era suficiente, pues la locomotora funcionaba y al no tener fugas no se quedaría sin aire.

Se mantuvieron también conversaciones con responsables de seguridad de Ferrovial Railway y el Director Técnico de ERION.



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

#### **3.2.1. Normativa.**

La Directiva 2004/49/CE establece en su artículo 4 que las empresas ferroviarias se responsabilizarán de una explotación segura y que, para cumplir con esta responsabilidad, tendrán que establecer un Sistema de Gestión de la Seguridad.

La vigente ley 38/2015 del sector ferroviario en su artículo 66 (Certificado de seguridad) indica que para prestar servicios de transporte sobre una determinada línea o tramo de la Red Ferroviaria de Interés General, las empresas ferroviarias deberán disponer de un certificado de seguridad.

Dicho certificado de seguridad acredita que la empresa ferroviaria tiene establecido un sistema propio de gestión de la seguridad y está en condiciones de cumplir los requisitos sobre sistemas de control, circulación y seguridad ferroviaria, sobre conocimientos y requisitos de su personal relacionado con seguridad de la circulación ferroviaria y sobre características técnicas del material rodante que utilizará y de las condiciones de su mantenimiento.

#### **3.2.2. Sistema de Gestión de Seguridad de Ferroviaal Railway.**

Durante el año 2017 la empresa Ferroviaal Railway (FR) efectuó un total de 53 tráficos, correspondientes en su mayoría a traslados de material rodante auxiliar perteneciente a la empresa Ferroviaal Agroman, habiendo recorrido 11.560 kilómetros. Dispone de 2 locomotoras diésel-eléctricas de la serie 335 y de 3 maquinistas (2 con título B y 1 con A).

El Sistema de Gestión de Seguridad (SGS) de la empresa FR tiene como objeto garantizar que se realicen todas sus operaciones ferroviarias de forma segura, con el compromiso de toda la organización en la progresiva disminución de la accidentabilidad y mejora continua de la seguridad. La aplicación del SGS obliga a su cumplimiento por parte de todo el personal de FR.

El SGS está constituido por una suma de procesos que se agrupan según las Funciones características siguientes:

- Planificación y Diseño del SGS. Establece los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con lo esperado.
- Implementación del SGS. Implementa los procesos que se han planificado.
- Comprobación del funcionamiento del SGS. Verifica, recopilando y analizando datos del SGS, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido una mejora.
- Mejora del SGS. Según las conclusiones obtenidas a partir de las funciones anteriores, aporta mejoras en los procesos que lo necesiten y, en su caso, ofrece una retro-alimentación, un retorno de la experiencia y/o una mejora en la planificación.



La empresa Ferrovial Railway (FR) disponía de certificado de seguridad otorgado el 20 de diciembre de 2011 para toda la red de la REFIG para el transporte de mercancías, incluidas las peligrosas.

Con fecha 22 de junio de 2015 le fue otorgada la ampliación del mencionado certificado para el transporte de viajeros, por líneas convencionales y por las de alta velocidad.

Con fecha 19 de diciembre de 2016 se solicitó la renovación del certificado de seguridad y, tras dos prórrogas (6 meses en fecha 20.12.2016 y de 4 meses en fecha 19.06.2017) fue concedida su renovación el día 18 de octubre de 2017.

### **3.2.3. Documentos del SGS de Ferrovial Railway.**

El Sistema de Gestión de Seguridad (SGS) de FR incluye la documentación siguiente:

- Manual del Sistema de Gestión de Seguridad: Establece la política, los compromisos y las responsabilidades generales de la seguridad en la circulación, describiendo el SGS de la empresa.
- Procedimientos: Documentos que recogen la sistemática para el desarrollo y ejecución de las actividades, que definen cómo se debe gestionar, operar, controlar y registrar las actividades especificadas según los procesos del SGS.
- Instrucciones: Documentos que describen detalladamente la forma de realizar una operación o tarea, o un conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de una actividad con la finalidad de que cumpla con las especificaciones previstas y están asociadas al procedimiento del que se derivan en el SGS
- Formatos (Registros): Documentos complementarios a todos los anteriores, destinados a recoger información y datos del Sistema, que proporcionan evidencia objetiva de actividades realizadas o de resultados obtenidos.
- Anexos: Documentos complementarios a todos los registrados, que van asociados a un procedimiento del SGS.

### **3.2.4. Procedimientos de Ferrovial Railway**

Entre los procedimientos de Ferrovial Railway, que componen su SGS y que son de más interés en el presente suceso se encuentran los siguientes:

Requisitos del personal y cómo se cumplen.

- Gestión y control de títulos habilitantes del personal ferroviario. SGS-FR-P-09
- Control de la formación continua del personal ferroviario. SGS-FR-P-10
- Control de revisiones de aptitud psicofísica del personal ferroviario. SGS-FR -P-11

Gestión de material rodante.

- Gestión del Material Rodante. SGS-FR-P-15



- Condiciones de entrada en servicio del material ferroviario. SGS-FR-P-16
- Plan de mantenimiento de la locomotora. FERR6605.

Controles y auditorías internas y sus resultados.

- Inspecciones de seguridad. SGS-FR-P-12
- Auditorías internas del Sistema de Gestión de la Seguridad. SGS-FR-P-18

### **3.2.5. Procedimientos aplicables al suceso.**

Se detalla seguidamente el contenido de los procedimientos que, integrados en el SGS de Ferrovial Railway, son de aplicación más directa en la investigación de este suceso.

#### **Procedimiento de Gestión y control de títulos habilitantes del personal ferroviario. SGS-FR-P 09 de fecha 16 de junio de 2017.**

Establece las directrices generales para la gestión y control de los títulos habilitantes del personal relacionado con la seguridad en la circulación ferroviaria que trabaje para Ferrovial Railway, estableciendo las condiciones, los requisitos y el proceso para su otorgamiento, renovación, suspensión y revocación.

Los grupos de actividad a los que se dirige el procedimiento son los siguientes:

- Personal de conducción
- Personal de operaciones del tren (auxiliar de operaciones del tren, responsable de operaciones de carga, operador de vehículos de maniobras y auxiliar de cabina).
- El Jefe de Seguridad que, tras un suceso, tiene las siguientes responsabilidades: determinar la suspensión o no de los títulos habilitantes del personal ferroviario implicado y, para su recuperación, valorar de forma coordinada con el jefe de operaciones las condiciones particulares de cada suceso y de las personas implicadas y, si es conveniente, particularizando las necesidades formativas, actitudinales y psicológicas del personal.
- El Jefe de Operaciones

Los certificados de conducción, entre otros supuestos, se suspenderán:

- Cuando los titulares cometan una infracción reglamentaria relacionada con la seguridad en la circulación o cuando haya estado involucrado, con indicios de infracción reglamentaria, en un accidente o incidente de circulación que hubiera podido dar lugar a un accidente.



**Procedimiento de Gestión del material rodante. SGS-FR-P 15 de fecha 16 de junio de 2017.**

Establece las pautas a seguir para la gestión del material rodante, en cuanto a la coordinación y control de su mantenimiento, durante todo el ciclo de vida de los vehículos, en la actividad ferroviaria desarrollada por Ferrovial Railway y aplica al personal implicado en la gestión del material rodante.

Gestión del material

Ferrovial Railway (FR) no dispone de material remolcado para mercancías o viajeros y remolca, principalmente, material rodante auxiliar de Ferrovial Agroman y esporádicamente trenes de mercancías de otras empresas ferroviarias.

Respecto a la gestión del material motor, Ferrovial Railway es la empresa encargada del mantenimiento del material motor que tracciona (locomotoras) y no dispone, en propiedad o alquiler, de material motor para realizar transporte de viajeros.

Aunque en este caso concreto, la entidad que se encarga del mantenimiento de la locomotora 334011 sea Ferrovial Agromán.

Especificación de las competencias y alcance del mantenimiento para material motor

La responsabilidad del mantenimiento, así como el alcance, las obligaciones y las operaciones de mantenimiento que se llevarán a cabo, se encuentran identificados en el contrato de prestación de servicios de mantenimiento de material motor establecido entre Ferrovial Railway y el centro de mantenimiento homologado (CMH).

No obstante, el tipo de servicio que se contrata es el de mantenimiento integral, es decir, mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo, de acuerdo a los planes de mantenimiento aprobados para el material motor.

En el mantenimiento preventivo se realizan las operaciones establecidas en el correspondiente contrato de prestación de servicios de mantenimiento con una frecuencia y consistencias determinadas en los planes mantenimiento.

Por otra parte, se efectuará un mantenimiento correctivo no programado, como consecuencia de averías e incidencias que puedan ocurrir durante la explotación y que tiene como objetivo dejar operativo el elemento o sistema averiado.

Se prestará un servido de asistencia en vía, in situ, al objeto de minimizar las consecuencias derivadas de las incidencias que pueden acaecer en el material motor, durante su explotación.

El procedimiento establece la recogida de información de las averías y su intercambio con el CMH, información sobre las averías y deficiencias de fabricación, seguimiento del mantenimiento y responsabilidades del personal (responsable de seguridad, director general adjunto, jefe de operaciones y personal de conducción).



### **3.2.6. Requisitos de personal**

El conductor de la locomotora, perteneciente a Ferrovial Agoman, que conducía el tren 90957, disponía de la habilitación de Infraestructura como Operador de Maquinaria de Infraestructura y de los certificados actualizados para la clase de material que conducía, de conformidad con la Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre.

Realizó su último reciclaje formativo el 26 de enero de 2015, y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 19 de mayo de 2016, conforme a la normativa vigente.

El maquinista, perteneciente a Ferrovial Railway, disponía de Título de conducción de vehículos ferroviarios de Categoría B y los certificados actualizados para la línea por donde circulaba de conformidad con la Orden FOM/2872/2010, de 5 de Noviembre, y la disposición transitoria octava, sobre vigencia temporal del Título V de la Orden FOM 2520/2006, de fecha 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 relacionado con la seguridad en la circulación.

Dispone de Título de Conducción Categoría B desde el 12 de noviembre de 2014. Causó alta en Ferrovial Railway el 18 de febrero de 2016. Realizó su último reciclaje formativo el 21 de julio de 2016 y su último reconocimiento médico y psicotécnico el 11 de mayo de 2016, conforme a la normativa vigente. Durante su pertenencia a la empresa no tuvo ningún incidente hasta el del presente suceso, no teniéndose constancia de ninguno anterior.

Se realizan controles de alcohol y drogas a ambos agentes con resultado negativo.

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

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 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.



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**

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

## **3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO Y DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS**

### **3.4.1. Material rodante, incluidas las grabaciones de los registros automáticos de datos**

El vehículo estaba autorizado para circular según datos del archivo patrón de vehículos.

#### **3.4.1.1. Registrador de seguridad**

El vehículo 334011 está dotado de sistema ASFA analógico. No obstante circuló con el ASFA desconectado desde el origen del servicio, incumpliendo el Artículo 5.1.3.4 del RCF. El hecho de que el OMI desconociera su manejo y fuera sentado en cabina en el puesto de conducción, no siendo fácilmente accesible para el maquinista, no justifica la desconexión de este sistema de protección.

Por otro lado, en el momento de la extracción del registro de datos del vehículo (cinta de papel) se observa que el reloj situado en el tacógrafo se encuentra parado por la falta de "cuerda", con lo cual se aprecia en el momento del análisis del mismo la falta de registro de eventos, tanto de velocidad como de marcas de Asfa.

#### **3.4.1.2. Mantenimiento de la locomotora 334011.**

El plan de mantenimiento aplicado es el aprobado en marzo de 2007 (FERR6605, Edición 1, Revisión 1), que recoge los siguientes tipos de intervenciones:

- Operación de mantenimiento semestral IS
- Operación de mantenimiento anual IM1



- Operación de mantenimiento cada 3 años IM3
- Operación de mantenimiento cada 12 años R0 (la de mayor nivel)

Con respecto a los componentes del circuito neumático, el plan de mantenimiento recoge en su epígrafe 6 las siguientes operaciones a realizar, pero solamente en las revisiones tipo RO.

**06.01 PANEL P. B. L.**

- 06.01.01 - Desmontaje y limpieza total
- 06.01.02 - Desmontaje de válvulas y electroválvulas
- 06.01.03 - Sustitución de elementos de cierre (Kits sistemático)
- 06.01.04 - Tarado parcial de elementos según protocolo
- 06.01.05 - Prueba de funcionamiento real en banco automático
- 06.01.06 - Prueba de estanqueidad del circuito

**06.02 DISTRIBUIDOR DE FRENO C 3 A (CHARMILLES)**

- 06.02.01 - Desmontaje y reparación del distribuidor de freno
- 06.02.02 - Sustitución de elementos (Kit sistemático)
- 06.02.03 - Tarado según protocolo
- 06.02.04 - Prueba de funcionamiento en banco

**06.03 VALVULAS Y ELECTROVALVULAS**

- 06.03.01 - Desmontaje y limpieza total
- 06.03.02 - Sustitución sistemática de elementos de kits
- 06.03.03 - Montaje y ajustes previos
- 06.03.04 - Ensayos en bancos automáticos a elementos críticos
- 06.03.05 - Timbrado de válvulas de seguridad y presostatos
- 06.03.06 - Sustitución de filtros

**06.04 INSTALACION NEUMATICA**

- 06.04.01 - Sustitución de elementos de unión críticos
- 06.04.02 - Comprobación de estanqueidad del circuito
- 06.04.03 - Renovación de uniones con bogie
- 06.04.04 - Regulación y tarado de válvulas Hs4
- 06.04.05 - Sustitución de filtros

Así pues, en el plan de mantenimiento de marzo de 2007, no se contempla ningún tipo de inspección sobre la transmisión cardan del compresor de aire.

Según la documentación disponible, la última intervención realizada a esta locomotora antes del suceso fue una del tipo RO (la de mayor nivel de intervención) que se inicia en marzo y finaliza en junio de 2017. Se realiza en los talleres de la empresa ERION Mantenimiento Ferroviario de Lérida, excepto los bogies, que se repararon en su taller de Fuencarral en Madrid.

Más concretamente, en el marco de la intervención, y tras la revisión/reparación de los componentes, con fecha 22 de mayo de 2017 se realizó un protocolo funcional de freno en el que se comprobaron ciertas estanqueidades y los valores de presiones y temporizados de los diferentes circuitos: alimentación, control de freno automático, control de freno directo y cilindros de freno. Los registros del protocolo realizado muestran que el resultado fue satisfactorio, no reportando ningún problema. No obstante esto parece contradecir lo ocurrido posteriormente con las fugas de aire en la estación de Torralba.



También existe Certificado de Conformidad de esta intervención RO de fecha 16 de junio de 2017, señalando ERION que se han realizado todas las operaciones recogidas en el plan de mantenimiento en vigor (FERR6605, marzo de 2007, edición 1 revisión 1). No obstante se produjeron el día del suceso fugas en el circuito neumático detectadas durante el estacionamiento de la locomotora en la estación de Torralba y la rotura de la transmisión cardan del compresor de aire.

**3.4.1.3. Inspecciones de la locomotora 334011 tras el suceso.**

Inspecciones de la locomotora el 27.07.2017

Se realiza una inspección conjunta, por parte de personal de la Gerencia de Seguridad Centro de Adif, personal de Ferrovial Railway y de personal de la empresa de mantenimiento ERION, en la estación de Medinaceli.

Durante la inspección se verifica la rotura en la transmisión cardan entre el motor principal y el compresor, no pudiendo verificar el funcionamiento de los compresores del freno automático debido a la propia avería.

También se pudo comprobar, en vehículo parado, que el freno de estacionamiento solo actúa sobre una rueda de todo el vehículo al actuar sobre la palanca, siendo acorde con lo indicado en el manual de la locomotora. El valor rotulado del peso freno de estacionamiento es de 4 toneladas.



**Indicación de freno de mano máximo de la locomotora**

Del informe de ERION de fecha 13.11.2017

La locomotora del suceso fue remolcada (02.08.2017) hasta los talleres de Erion en Fuencarral (Madrid) con el fin de analizar las causas que originaron los problemas de freno y proceder a su reparación.

**Actuaciones y fallos encontrados:**

Al no ser posible cargar el circuito neumático con su propio compresor por la rotura del cardan, se carga el TDP (Tubería de Depósitos Principales) desde el taller a través de uno de los semiacoplamiento frontales. Una vez alcanza la máxima presión disponible, se cierra el grifo del semiacoplamiento y se desconecta el suministro (simulando el no funcionamiento del compresor).

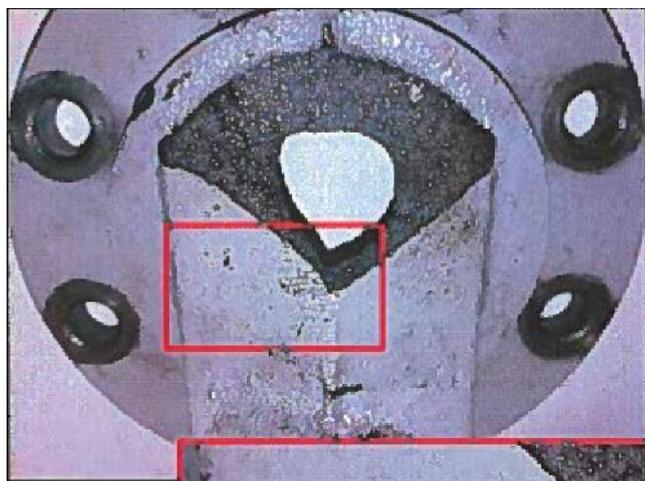


La primera observación es que hay una fuga por el escape de la llave del semiacoplamiento utilizado, lo que hace que la presión de TDP descienda progresivamente. Además en cabina, se detecta una fuga por la válvula relé de freno directo, pero únicamente cuando el freno directo se encuentra liberado. Si se aplica freno directo, esta fuga desaparece. También se localiza una fuga por el zócalo de una de las válvulas relé de freno automático, por lo que se revisa y se comprueba que los tomillos de montaje están flojos.

Se aplican freno automático y directo y, efectivamente tras un período de tiempo de aproximadamente una hora, se comprueba que la presión de cilindros de freno ha caído desde los 4 bar iniciales hasta cero. Esto es debido a que la disminución de presión en la TDP provoca una lenta disminución en la TFA (Tubería de freno automático) lo que equivale a una orden de afloje de los cilindros de freno. Es decir, que sin el compresor útil (rotura del cardan), la presión de TDP caería hasta la presión atmosférica en un determinado período de tiempo mucho menor que el establecido en sus prestaciones.

Respecto al análisis visual del cardan, este muestra que la rotura ha sido originada por una fisura, por lo que se puede descartar que la rotura haya sido causada por un sobreesfuerzo puntual. Además, se comprueba que el eje del compresor gira a mano por lo que éste no se encuentra bloqueado.

Se muestran a continuación fotografías de la fisura origen de la rotura del cardan.



Fuente: Ferrovial Railway

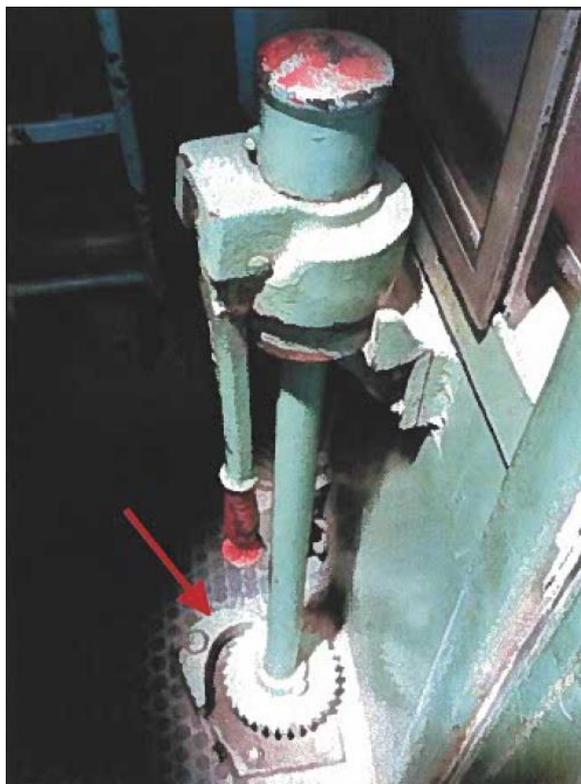




Fuente: Adif

Freno de estacionamiento

En el taller se realizaron pruebas de aplicación y liberación del freno de estacionamiento, no encontrando ninguna anomalía en éste. La única observación, es que el trinquete que mantiene el esfuerzo de aplicación hay que aproximarlos manualmente (o con el pie) hacia la corona dentada para que haga su función, ya que no dispone de muelle. Esto se ve en la siguiente fotografía



Palanca de accionamiento del freno estacionamiento

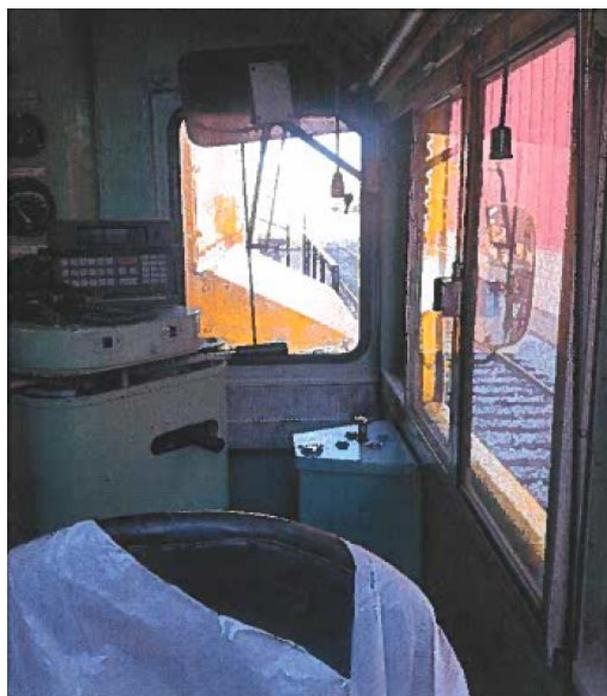


Acciones:

Después de reparar las fugas y el cardan, se comprobó que la estanqueidad de los circuitos era suficiente para asegurar el frenado del vehículo hasta dos horas después de la aplicación de un frenado de urgencia sin el suministro de aire del compresor. Estos trabajos quedaron terminados el 30/10/2017.

**3.4.1.4. Visibilidad desde la cabina de la locomotora de la señal rebasada indebidamente.**

El Jefe de Seguridad de Ferrovial Railway, cita dificultades en la visibilidad de la señal rebasada desde la cabina de conducción. Es cierto que desde la cabina, y circulando con el morro largo, la visibilidad no es óptima, pero sí suficiente: El que hace de conductor tiene una visión de la señal de entrada (situada a la derecha) desde bastante lejos hasta la proximidad de la misma. Por el contrario, el maquinista conocedor de la línea va situado en el lado opuesto (izquierdo), lo que le impide distinguir la señal de entrada.



Visibilidad desde el  
puesto de  
conducción

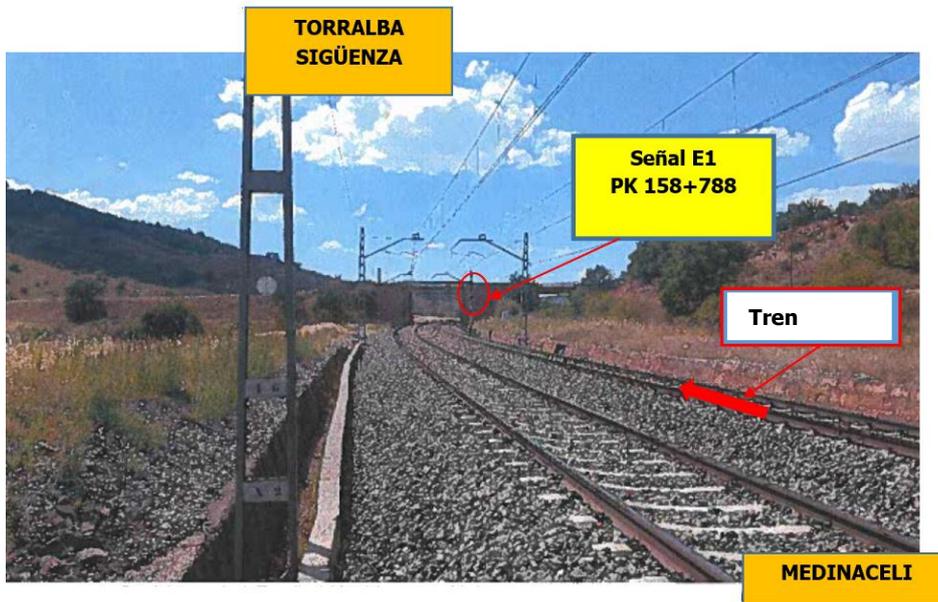
**3.4.2. Instalaciones técnicas e infraestructura**

**3.4.2.1. Señales**

La señal de entrada E1 (p k 158+788) está situada en el lado derecho de la vía. Es una señal alta de tres focos, estando dotada de baliza previa y de pie de señal. La locomotora circula de Este a Oeste, situándose la señal de entrada E1 de la estación de Torralba a una distancia de



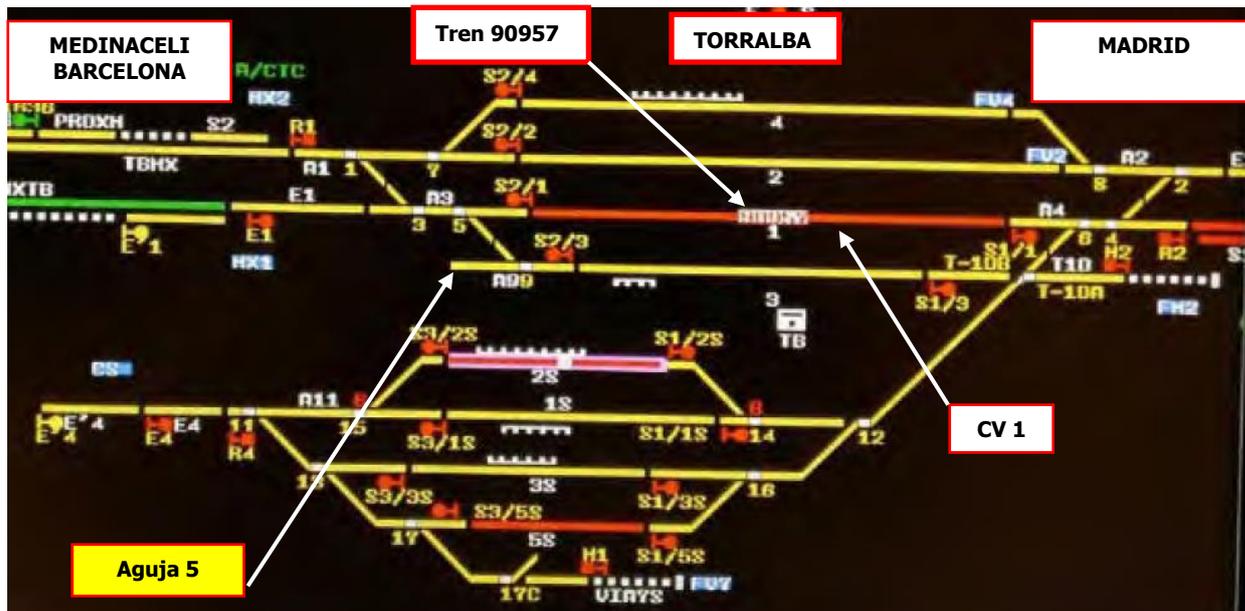
1.092 metros y con una rampa media de 7,3 milésimas, en el sentido del tren. Respecto a la visibilidad de la señal de entrada E1 se considera buena



### 3.4.2.2. Sistema de control de mando y señalización

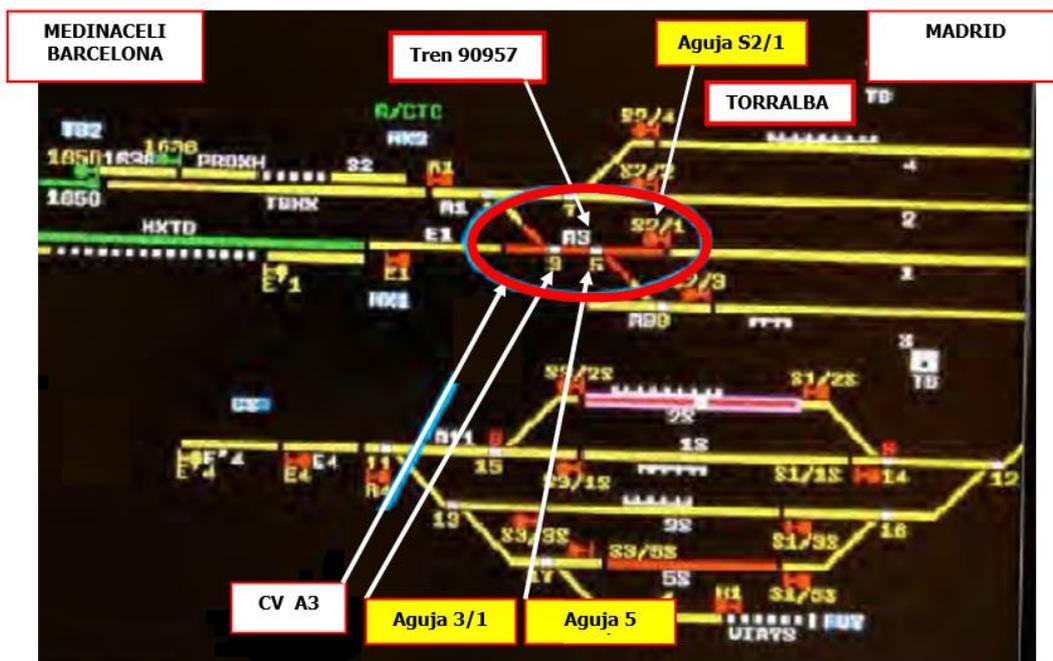
Las instalaciones técnicas funcionaron correctamente, y se puede apreciar del visionado de la moviola del Puesto de Mando de Madrid Chamartín del suceso de deriva.

- A las 20:27:37 horas el tren 90957 está ocupando el circuito de vía CV1 (en vía 1) de la estación de Torralba, con la aguja 5 orientada a vía 3 y a las 22:25:32 horas sigue ocupado dicho circuito.



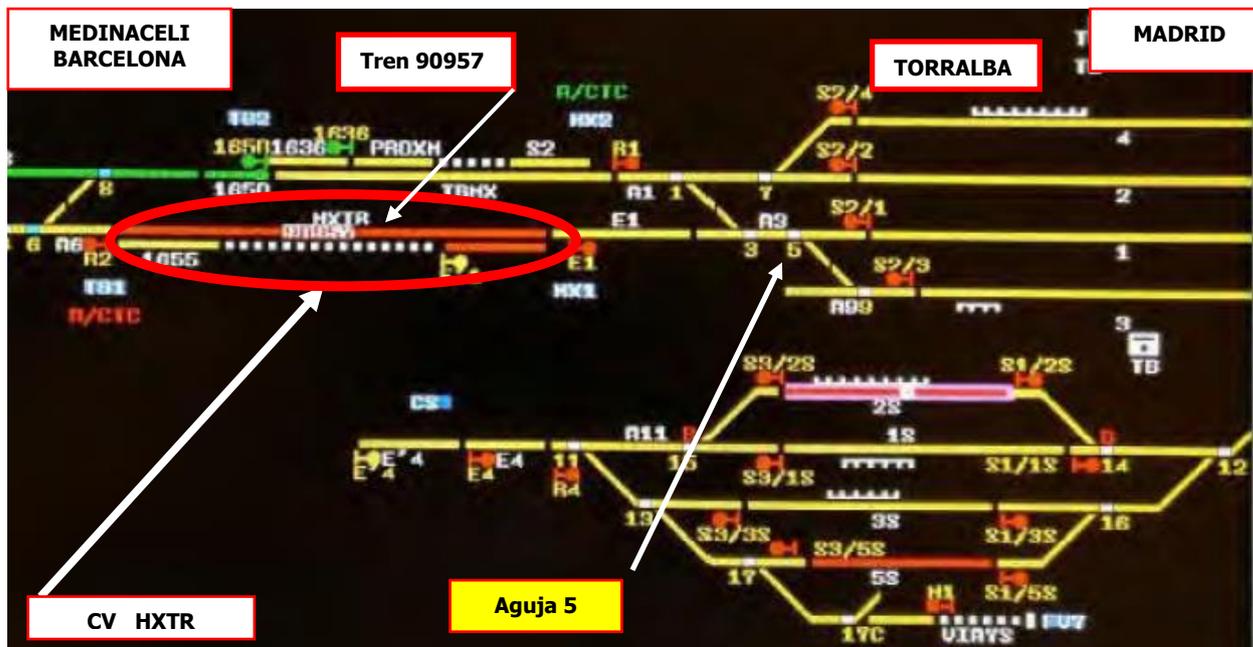


- A las 22:26:26 horas se ocupa el circuito A3 después de rebasar la señal S2/1 hacia la estación de Medinaceli.



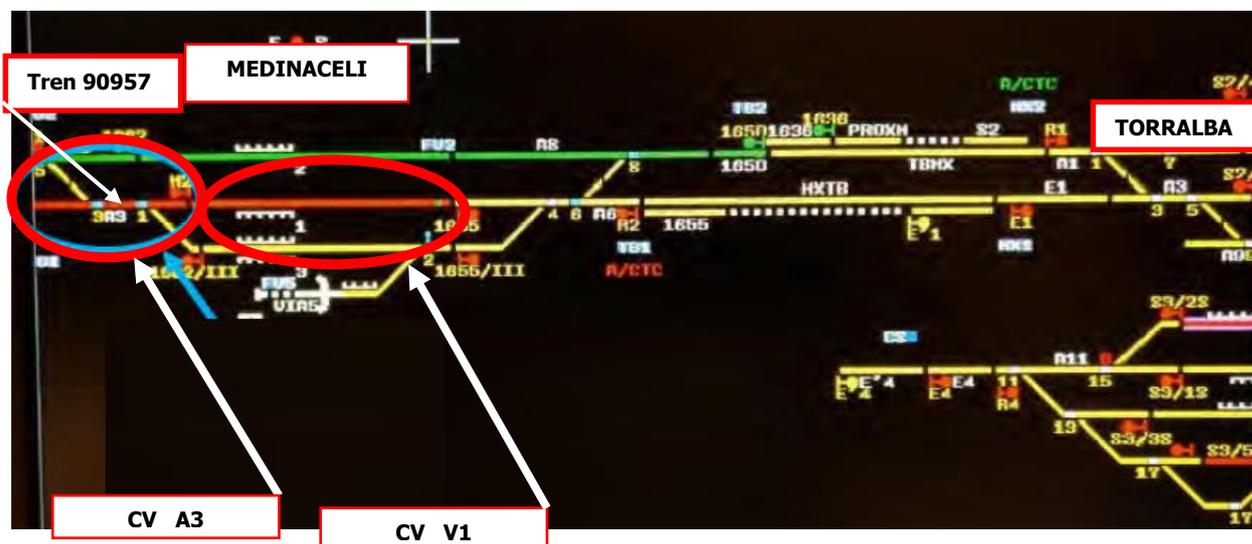
- A de Torralba.

ción





- A las 22:39:17 horas el tren 90597 que sigue ocupando el circuito de estacionamiento de la vía 1 de la estación de Medinaceli, y ocupa el CV A3. El tren queda detenido ocupando los dos mencionados circuitos de vía.



### 3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CIRCULACIÓN

#### 3.5.1. Medidas tomadas por el personal de circulación

Desde el PM de Chamartín se coordina la operativa con el PM de Zaragoza para despejar de circulaciones la vía 1 hasta la estación de Casetas, debido a la declividad hasta esta estación.

El PM determina que el tren 84533 de Renfe Mercancías sea apartado en la estación de Arcos de Jalón para que su locomotora 253058 socorra a la locomotora 334011 en Medinaceli, donde ésta queda estacionada.

El día 28 de julio de 2017 la Gerencia de Material de la Dirección de Seguridad en la Circulación de Adif proporciona al Jefe de Seguridad de Ferroviaal Railway las condiciones de circulación, desde Medinaceli a los talleres de Fuencarral (Madrid). Para el traslado de la locomotora del suceso: se requiere que sea remolcada por una locomotora y acompañado por personal del Centro de Mantenimiento Homologado (Erion). Se programan dos paradas para realizar prueba de frenado.

El 2 de agosto de 2017 se procede al traslado de la locomotora remolcada hasta los talleres de Erion en Fuencarral (Madrid), cumpliendo las condiciones mencionadas.

#### 3.5.2. Intercambio de mensajes

Analizados los registros de conversaciones del puesto de mando se detectan cuatro directamente relacionadas con este el suceso de la deriva.



De la conversación mantenida a las 22:26:06 horas, entre el maquinista [con título de conducción B] del tren 90597 y el PM de Madrid Chamartín se extracta lo siguiente:

El maquinista llama al PM y le comunica que se han quedado sin freno y que van retrocediendo hacia Medinaceli. El PM le confirma que no tienen ninguna circulación de frente.

De la conversación mantenida a las 22:28:46 horas, entre los Jefes del CTC de Madrid Chamartín y Zaragoza se extracta lo siguiente:

El CTC de Madrid llama al de Zaragoza y le comunica que el tren 90957, que estaba en Torralba, se ha quedado sin freno y está avanzando por la vía 1 en dirección Medinaceli. Que si pueden que aparten el regional en el lado par y el CTC de Zaragoza le contesta positivamente y le dice que está llegando a Alhama y acuerdan situarlo en el lado par de esta estación.

De la conversación mantenida a las 22:30:20 horas, entre el maquinista [con título de conducción B] del tren 90597 y el PM de Madrid Chamartín se extracta lo siguiente:

El maquinista llama al PM y le comunica que van a 70/80 km/h y éste le dice que existen dos opciones. Una es pasar por desviada en Medinaceli, y a ver si se frena o descarrila por la declividad. Otra es hacerlo por desviada en alguna estación, entre Medinaceli y Casetas, pero con el peligro de descarrilar y que ha avisado al PM de Zaragoza para que no mande nada en sentido hasta Casetas

De la conversación mantenida a las 22:33:49 horas, entre el maquinista [con título de conducción B] del tren 90597 y el PM de Madrid Chamartín se extracta lo siguiente:

El maquinista llama al PM y le comunica que van a 70 km/h y bajando de velocidad. Éste le dice que a ver si pueden con el freno de mano bajar la velocidad, que no tienen nada hasta Casetas. Al final el maquinista le comunica al PM que han parado en Medinaceli.

### **3.6. FACTOR HUMANO. INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA -ORGANIZACIÓN**

Jornada laboral del maquinista [título de conducción B] del tren 90597:

- el día 25: Inicia la jornada de trabajo a las 6:30 horas (viaja en tren de Madrid a Lleida). Inicia la jornada de conducción a las 12:50 horas y descansa entre las 15:20 horas y las 16:33 horas (en Almudevar). A las 20:25 horas se produce el rebase de la señal de Torralba. Esto supone una jornada de conducción efectiva de 6 h y 22 minutos en dos tramos. A las 22:26 horas se inicia el retroceso de la locomotora.
- el día 24: de 9:00 horas a 17:00 horas (oficina)
- el día 23: descanso.

Jornada laboral del OMI [operador de maquinaria de infraestructura] de la locomotora (tren 90597):

- el día 25: Inicia la jornada de conducción a las 12:50 horas y descansa entre las 15:20 horas y las 16:33 horas (en Almudevar). A las 20:25 horas se produce el rebase de la señal de Torralba. Esto supone una jornada de conducción efectiva de 6 h y 22 minutos en dos tramos. A las 22:26 horas se inicia el retroceso de la locomotora.
- el día 24: viaja en tren de Sevilla a Lleida



- el día 23: descanso

El maquinista [título de conducción B] en funciones y el OMI [operador de maquinaria de infraestructura], el día 25 de julio de 2017 sobre las 23:30 horas en la estación de Medinaceli, se someten a la prueba de alcoholemia y de drogas con resultado negativo para ambos.

No parece por tanto que pudieran presentarse síntomas de fatiga.

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

Con anterioridad a este suceso, no se tiene conocimiento de sucesos relativos a derivas de material de Ferrovial Railway.

## **4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

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

Los hechos tuvieron lugar el día 25 de julio de 2017 en la estación de Torralba, en la línea 200 Madrid Chamartín a Barcelona Estació França, en la provincia de Soria.

El tren 90957 (locomotora aislada 334011) de la empresa Ferrovial Railway, procedente de Pla de Vilanoveta (Lérida) y con destino Sigüenza (Guadalajara), a su llegada a la estación de Torralba encuentra la señal avanzada E'1 (p k 160+315) en indicación de anuncio de parada y, seguidamente, rebasa la señal de entrada E1 (p k 158+788) a las 20:25 horas en indicación de parada.

La locomotora circulaba con el sistema ASFA analógico desconectado desde origen y con un maquinista (título de conducción de vehículos ferroviarios categoría B), concededor de la línea y un operador de maquinaria de infraestructura (OMI), concededor del vehículo.

Tras el rebase indebido, el responsable de circulación de Adif se comunica con el maquinista y le ordena el estacionamiento en la vía 1 de la estación de Torralba, a la espera de la llegada del personal de seguridad de Adif para iniciar el protocolo de seguridad.

A las 20:27:37 horas el tren 90957 está ocupando el circuito de vía CV1 (en vía 1) de la estación de Torralba, con la aguja 5 (p k 158+257) orientada a vía 1, la señal de salida S1/1 (p k 157+520) en indicación de parada y la señal de salida S2/1 (p k 158+186) en indicación de parada.

Durante la parada en la vía 1 de la estación de Torralba (p k 157+696), según declaración del OMI y del maquinista, se produce una depresión en los manómetros de la locomotora y contactan con un mecánico de la empresa Erion [mantenimiento] que les dice que verifiquen el compresor, comprueban que no giraba y el mecánico dice que seguramente la causa de la avería era la rotura del cardan del compresor de aire. No se asegura el tren 90957 (locomotora aislada) con calces antideriva.

A las 22:25:32 horas el tren 90957 sigue ocupando el circuito de vía CV1 en vía 1 de Torralba.



El tren 90957 (locomotora aislada) inicia movimiento de retroceso por la misma vía (1, impar) al entrar en deriva por insuficiencia de freno, y a las 22:26:26 horas el tren 90957 ha rebasado la señal salida S2/1 (p k 158+186) en indicación de parada, ha liberado el circuito de vía CV1 (en vía 1) y está ocupando el circuito de vía CVA3 de la estación de Torralba.

Seguidamente, el maquinista del tren 90957 comunica al puesto de mando que circulan (están a bordo el OMI y el maquinista) sin control sobre el freno y la tracción, hacia la estación de Medinaceli y que no pueden detener la locomotora.

A las 22:27:51 horas el tren 90597 ha liberado el circuito de vía CVE1 y está ocupando el circuito de vía HXRT del trayecto, tras salir de la estación de Torralba.

A las 22:35:43 horas el tren 90597 ha liberado el circuito de vía CVA4 y está ocupando el circuito de vía de estacionamiento CV1 de la vía 1 de la estación de Medinaceli.

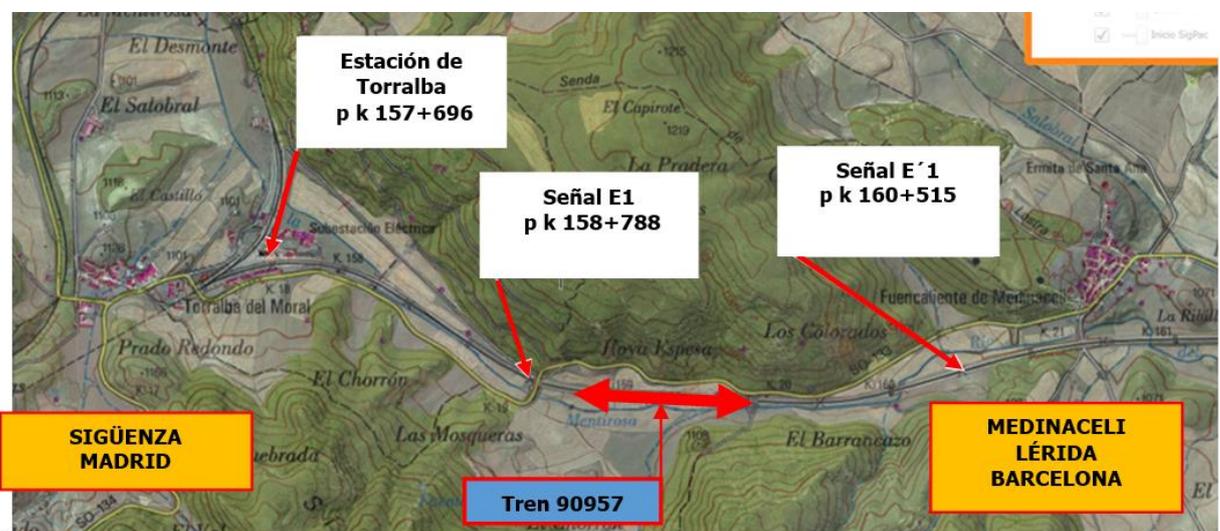
A las 22:39:17 horas el tren 90597, que sigue ocupando el circuito de vía de estacionamiento de la vía 1, ocupa el CVA3. El tren queda detenido ocupando los dos mencionados circuitos de vía.

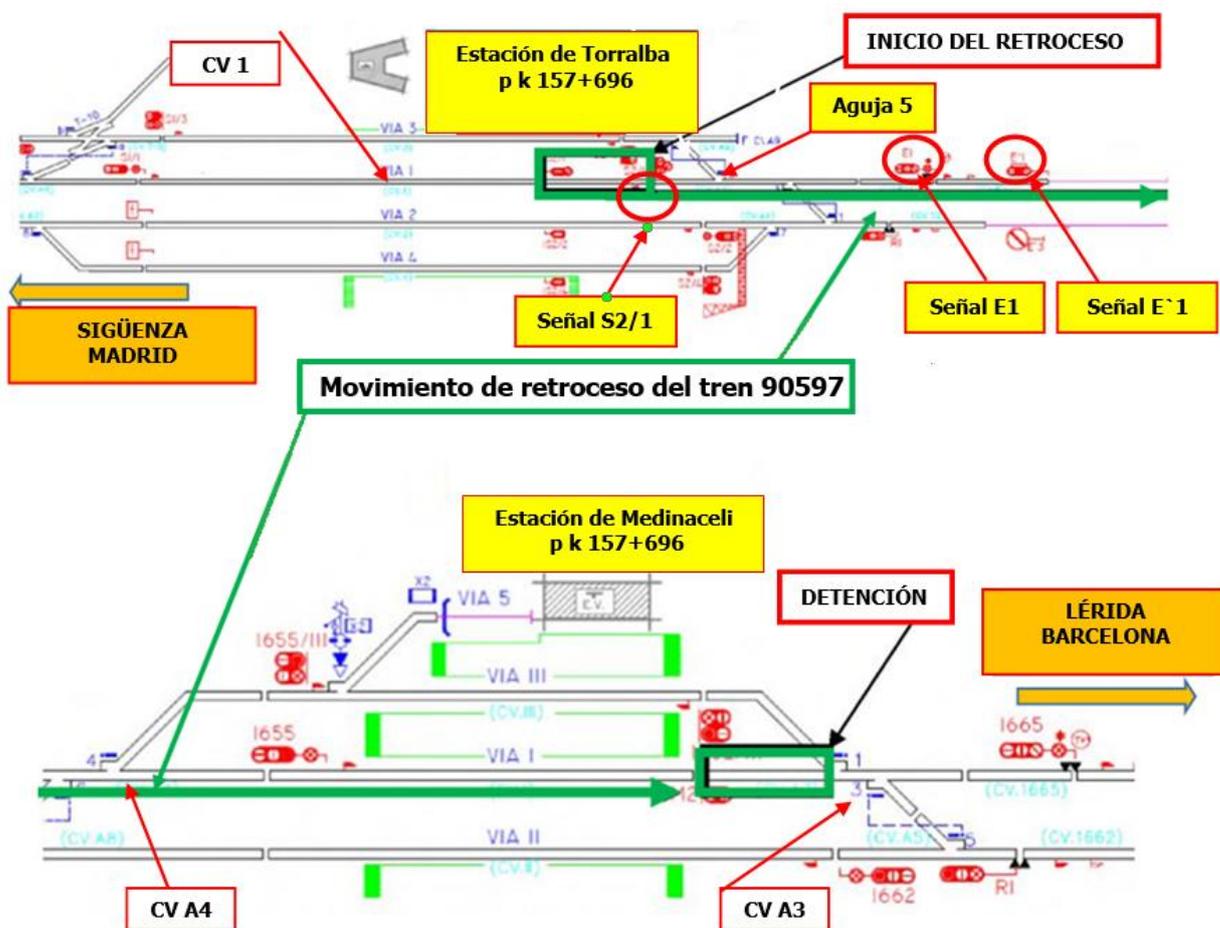
Seguidamente, el maquinista informa al puesto de mando que han logrado detener la locomotora en el p k 166+040, en la zona de los cambios de salida (lado Barcelona) de la estación de Medinaceli (p k 165+962), mediante la insistencia en el accionamiento del freno de estacionamiento.

La locomotora desde que inicia el movimiento en la estación de Torralba hasta su detención en la de Medinaceli recorre aproximadamente 8.250 metros en unos 13 minutos. Según la declaración del maquinista llega a circular a una velocidad máxima de 70 km/h.

A las 00:50 horas del día 26.07.2017 la locomotora queda apartada en la vía III de la estación de Medinaceli y asegurada con la colocación de tres calces antideriva.

Como consecuencia del incidente no se producen víctimas.





#### 4.2. DELIBERACIÓN

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

La jornada de conducción efectiva del personal fue de 6 horas 22 minutos en dos periodos, en el momento del rebase. Cumpliendo la normativa vigente.

La infraestructura funcionó correctamente. La visibilidad las señales avanzada y entrada es buena. No obstante la visibilidad desde la cabina de conducción de esta locomotora, circulando con el morro largo delante, no es óptima pero sí suficiente. La disposición en cabina del maquinista en su lado izquierdo y del OMI en el lado derecho pudo dificultar la visión de la señal de entrada por el maquinista, al estar situada ésta a la derecha de la vía y en una curva a derechas en el sentido de la marcha.

La locomotora circuló con un maquinista (título de conducción de vehículos ferroviarios categoría B), conector de la línea y un operador de maquinaria de infraestructura (OMI), conector del vehículo; cumpliendo la normativa vigente.

El tren 90957 (locomotora aislada) circuló con el sistema ASFA analógico desconectado desde origen sin motivo que lo justifique. Se incumple el artículo 5.1.3.4 del Reglamento de Circulación Ferroviaria.



En la estación de Torralba se actúa insuficientemente sobre el freno de estacionamiento. Desde el momento en que el tren 90957 (locomotora aislada 334011) se estaciona y hasta que se inicia la deriva transcurren unos 120 minutos, y 90 minutos desde que se detecta la avería en el circuito neumático. Puede considerarse que se incumplen los artículos 1.5.1.19 (frenado) y 3.5.2.5 (inmovilización de material) y 3.6.5.1 (avería en el freno automático). No se colocan calces antideriva.

La actuación del OMI y del maquinista, siguiendo a bordo del vehículo hasta conseguir su detención evitó un suceso de mayor alcance.

Se estima que los procedimientos aplicables del SGS de Ferrovial Railway a este suceso especifican claramente las competencias y responsabilidades del personal implicado en la operación ferroviaria.

La última revisión de mantenimiento anterior al suceso fue una R0, que es la de mayor alcance y que se realiza cada 12 años y fue certificada en junio de 2017. Asimismo, según declaraciones del personal de conducción (maquinista y OMI), en la estación de origen realizaron las pertinentes comprobaciones a la salida de tren relativas al correcto funcionamiento del freno. No obstante el día del suceso existieron fugas en el circuito neumático detectadas durante el estacionamiento de la locomotora en la estación de Torralba.

En el plan de mantenimiento no se contemplaba ningún tipo de inspección sobre la transmisión cardan del compresor de aire.

Respecto al freno de estacionamiento, su valor máximo nominal es de 4 toneladas y aplicado a una sola rueda, y su accionamiento depende totalmente del esfuerzo aplicado al mismo. Tras el suceso, se realizaron en taller pruebas del accionamiento, siendo el resultado correcto. No obstante, estas pruebas fueron sólo funcionales, pero no de prestaciones reales de esfuerzo.

#### ANÁLISIS STEP

A partir de la información recopilada y una vez establecida la descripción de acontecimientos, se ha elaborado un análisis STEP (Sequential Timed Events Plotting – Trazado de Eventos Secuenciales). Mediante este modelo se analiza el proceso previo al suceso, aclarando y estableciendo relaciones entre las acciones, los actores y los elementos implicados. De este modo pueden identificarse los problemas relacionados con la seguridad que hayan podido influir en el suceso.

A continuación se presenta la tabla de trabajo que desarrolla el método STEP, en el que se estructura, visualiza y organiza la sucesión de los eventos que han tenido relación con la materialización del suceso. Se representan en filas los actores intervinientes, tanto físicos como humanos, pudiendo incluir los procedimientos y normativas, etc. En columnas aparecen los tiempos conocidos en que se materializan los eventos determinantes. En cada evento determinante se muestran, como mínimo, la hora de producción (si es conocida) y la descripción resumida de la acción (que son realizadas por uno o más de los actores y que pueden ser físicas o mentales). Mediante el uso de flechas se muestran las relaciones vinculantes entre los eventos. En la parte superior a la línea de tiempos aparecen los problemas de seguridad puestos de manifiesto durante la elaboración del STEP para este suceso.

Se han identificado nueve actores, y once eventos determinantes, dando lugar a nueve problemas relacionados con la seguridad.



<p><b>PROBLEMA (Significados con tondo amarillo los problemas relacionados con la seguridad)</b></p>	<p><b>Conexión con ASPA</b> El tren está desviado de su itinerario por un problema de conexión con ASPA. Se desconocen los datos relativos a la conexión con ASPA respecto a la señalización, la información, la investigación.</p>	<p><b>Conexión con registrador de velocidad</b> Se desconoce el funcionamiento del registrador de velocidad. Se desconocen los datos relativos a la conexión con ASPA respecto a la señalización, la información, la investigación.</p>	<p>No es posible averiguar y analizar los datos de velocidad de este operativo ni de este momento. El Registrador de velocidad no funciona correctamente. En el momento de la avería, el tren estaba parado. Se desconocen los datos relativos a la conexión con ASPA respecto a la señalización, la información, la investigación.</p>	<p><b>Atención de la máquina</b> El Operador de la máquina de tracción indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>Diñ casta en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>Habido un aviso de emergencia en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>Se produce una avería en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>Se tiene conocimiento en el momento de la avería de la máquina de tracción. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El PM de Chamartín se encuentra en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>Comienza a reducir la velocidad. Se desconocen los datos relativos a la conexión con ASPA respecto a la señalización, la información, la investigación.</p>	<p>Locomotora parada en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>La locomotora se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p><b>HORARIO</b></p>	<p>20:25:00</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>	<p>El mecanismo de la máquina de tracción se detiene en la zona de registro de velocidad. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina. El Operador de la máquina indica la parada de la máquina.</p>												
--	---	---	---	--	---	---	---	---	--	---	--	---	--	-----------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



#### 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 rebase indebido de la señal de entrada E1 de la estación de Torralba se produce por no mantener la debida atención al aspecto de dicha señal por parte del personal de conducción (maquinista y OMI) (Ver recomendación 43/2017-1).

La deriva se produjo por fallo del material rodante, concretamente por la rotura producida en la transmisión cardan del motor diésel al compresor de freno, lo que propició que el freno automático de la locomotora quedara inoperativo antes del tiempo establecido en sus prestaciones, por la existencia de fugas en el circuito neumático (Ver recomendación 43/2017-1).

Como factor coadyuvante se apunta la existencia de una declividad superior a 3 milésimas en la vía impar de la estación de Torralba.

##### **4.3.2. Causas subyacentes relacionadas con las cualificaciones, los procedimientos y el mantenimiento.**

Como causa subyacente para el primer suceso, se considera que la locomotora circuló con el sistema ASFA analógico desconectado desde origen (Ver recomendación 43/2017-1).

Como causa subyacente del segundo suceso, se considera que en la estación no se asegura la locomotora suficientemente con el freno de estacionamiento (Ver recomendación 43/2017-2).

Otra causa subyacente es la no inclusión de la revisión de la transmisión cardan, dentro del alcance de las intervenciones programadas en el plan de mantenimiento de la locomotora (Ver medidas adoptadas).

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

No se han identificado causas de este tipo en la investigación del presente suceso.

##### **4.3.4. Observaciones adicionales**

Como observaciones adicionales se señalan:

- La necesidad de la correcta aplicación del freno de estacionamiento para que sea eficaz. (Ver recomendación 43/2017-1).
- El estar parado el registrador de la locomotora por falta de "cuerda", lo que impide un análisis de la velocidad. (Se incumple el artículo 5.2.4.1 del RCF). (Ver recomendación 43/2017-1).



- Si bien en este suceso no ha tenido trascendencia alguna, resulta propenso a errores el haber cambiado la numeración original de la serie de la locomotora y dar un número de material auxiliar contradiciendo las directivas y reglamentos de la UE que han sido recopilados y presentada su aplicación por la AESF como la Resolución 1/2019.

5. MEDIDAS ADOPTADAS

Con respecto al personal de conducción

Al maquinista de Ferrovial Railway con título de conducción B se le suspendió de la conducción tras el suceso y, estando prevista la aplicación del procedimiento SGS-FR-P09 relativo a gestión de títulos habilitantes, mediante jornada de reciclaje y acompañamiento de trenes, causó baja en la empresa el 16 de agosto de 2017.

Al conductor de la maquinaria de vía con habilitación de operador de maquinaria de infraestructura (OMI) se le retiró del servicio de conducción hasta la fecha de su declaración ante Adif, en espera de la resolución que esta entidad tomara con respecto a su habilitación, pues es el otorgante de la misma. Realizada la declaración el 28 de julio de 2017 en Madrid y sin que Adif necesitara tomar ninguna medida restrictiva, se le devolvió a su servicio de OMI.

No obstante desde ese momento la EF realiza los traslados de maquinaria de vía autopropulsada con personal habilitado como OMI de la máquina a trasladar y, además, con licencia de conducción, lo que asegura el conocimiento por parte del agente de las condiciones de circulación y de los equipos de seguridad embarcados, especialmente de los equipos del sistema ASFA.

Con respecto al material rodante

Se ha confeccionado de la locomotora un nuevo Plan de Mantenimiento (FERR6605 E1 R2) y dentro del capítulo de MECÁNICA - MOTOR PARADO, se han añadido las Operaciones 01.01.67, 01.01.68, 01.01.69 y 01.01.70. En las operaciones anteriores se contemplan las inspecciones visuales, los aprietes de bridas y el cambio de la unión "cardan" del compresor.

Operación		IS (6 Meses)	IM1 (1 Año)	IM3 (3 Años)	R0 (12 Años)
<b>01.01 MECÁNICA - MOTOR PARADO</b>					
01.01.67	Comprobar estado, fisuras o defectos en barra de transmisión del compresor	X	X	X	X
01.01.68	Comprobar juntas cardan de transmisión al compresor.	X	X		
01.01.69	Comprobar apriete de bridas de acoplamiento de cardan, con motor y compresor.		X	X	X
01.01.70	Cambiar juntas cardan de barra de transmisión de motor a compresor			X	X



**6. RECOMENDACIONES**

Destinatario	Implementador final	Número	Recomendación
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Empresa Ferroviaria Railway	43/2017-1	En la formación impartida al personal de conducción, debe insistirse en la importancia de: <ul style="list-style-type: none"><li>- mantener constantemente la atención a las órdenes e indicaciones de la señalización en vía.</li><li>- la obligatoriedad de circular con el sistema ASFA y el registrador de seguridad conectados desde origen.</li><li>- la colocación de calces antideriva en este tipo de locomotoras ante cualquier problema detectado en el freno automático.</li></ul>
Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF)	Empresa Ferroviaria Railway	43/2017-2	Incluir en el manual de conducción de este tipo de locomotoras la obligatoriedad de la colocación de calces antideriva en los casos de paradas prolongadas.

Madrid, 26 de abril de 2019