

Nota de Seguridad Operacional

Expediente: EX-2022-31856143- -APN-JST#MTR

Título: Descarrilamientos en obras de arte

Año: 2024

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial, se sugiere citar con el siguiente formato: Descarrilamientos de obras de arte. Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst

ÍNDICE

SOBRE LA JST	3
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	4
LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. INFORMACIÓN FÁCTICA	7
2.1. RESEÑA DEL SUCESO	7
2.2. DATOS DEL LUGAR	8
2.3. IDENTIFICACIÓN DE SUCESOS SIMILARES	10
2.4. DEBILIDADES DETECTADAS EN LAS BARRERAS DE DEFENSA	19
3. CONCLUSIONES.....	23

SOBRE LA JST

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación sistémica de los factores desencadenantes, los factores en las defensas, los factores humanos y los factores organizacionales asociados al suceso, se contribuye a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro o a mitigar sus consecuencias.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la ley mencionada, la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte, con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes futuros.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexas.

El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a distintos elementos, tales como el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo

de seguridad operacional que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

BCyL: Belgrano Cargas y Logística

CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte

DNISF: Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

GCTF: Gerencia de Control Técnico Ferroviario

GST: Gerencia de Seguridad en el Transporte

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

NCA: Nuevo Central Argentino

NSO: Nota de Seguridad Operacional

OA: obra de arte

RN: Ruta Nacional

SEIS: Sistema Estadístico Interactivo de Sucesos

SOFSE: Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

VO: Vía y Obra

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.

1. INTRODUCCIÓN

Esta Nota de Seguridad Operacional (NSO) aborda debilidades específicas identificadas en el sistema ferroviario argentino. Su objetivo es fomentar la seguridad operacional mediante la comunicación directa con actores o entidades de la comunidad interesados o afectados por las oportunidades de mejoras detectadas.

Durante la investigación de un accidente específico en un puente ferroviario, se observó la ausencia de sistemas de contención de descarrilamientos en obras de arte (OA). El análisis se amplió para incluir otros sucesos previos y posteriores al accidente investigado, que también incidieron en diferentes tipos de OA.

Estas estructuras de ingeniería, que abarcan puentes, alcantarillas, bóvedas de mampostería, túneles y canales, están diseñadas para asegurar la continuidad de la vía ferroviaria frente a diversos obstáculos, como accidentes geográficos, zonas de ríos, arroyos, entre otros.

La utilización de sistemas de contención de descarrilamientos contribuye a minimizar los daños materiales en OA y a reducir la gravedad de los accidentes.

2. INFORMACIÓN FÁCTICA

2.1. Reseña del suceso

El 2 de abril de 2022, a las 21:45, el tren de carga H66, operado por BCyL, sufrió un descarrilamiento en el kilómetro 64,350 de la división 71, en cercanías de la localidad de Pérez, ubicada en Santa Fe. El accidente ocurrió sobre un puente ferroviario que atraviesa la Ruta Nacional 33 a unos 4 metros de altura.

El tren estaba compuesto por la locomotora 9474 y 60 vagones cerealeros. El descarrilamiento no afectó a la locomotora y ni a los primeros 18 vagones de carga. No obstante, los vagones en las posiciones 19 y 20 descarrilaron y quedaron detenidos sobre el segundo tramo del puente en sentido de circulación. Los vagones en las posiciones 21 y 22 cayeron sobre una vía de NCA que cruza debajo del puente,

de forma paralela a la RN 33. Por último, el vagón ubicado en la posición 23 quedó descarrilado antes de ingresar al puente.



Figura 1. Vista del descarrilamiento en sentido de la marcha del tren. Fuente: JST, 2022.

2.2. Datos del lugar

El puente ferroviario donde ocurrió el descarrilamiento se ubica entre la estación Soldini y Cabín 9, y por él discurren dos vías de la división 71 de BCyL. Este puente cruza la Ruta Nacional 33 y una vía de NCA que conecta Cabín 13 con la estación Pérez.



Figura 2. Puente ferroviario de Pérez, visto desde la Ruta Nacional 33. Fuente: Google Earth, 2022

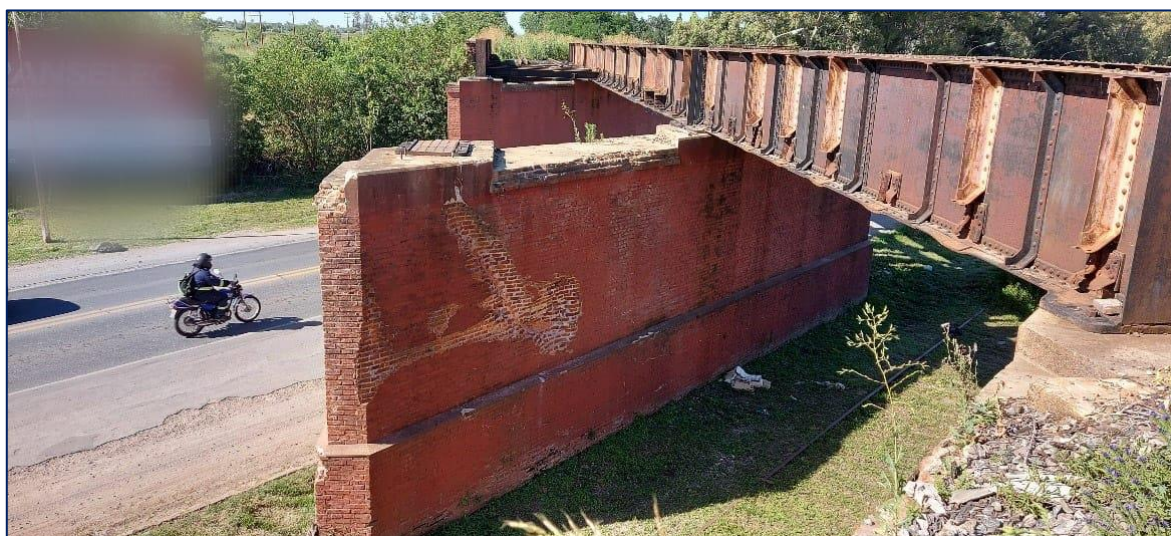


Figura 3. Estado del puente ferroviario de Pérez a un año del suceso, con la vía descendente clausurada. Fuente: JST, 2023.



Figura 4. Estado del puente ferroviario de Pérez a un año del suceso. En la imagen se observa la instalación del sistema de contención de descarrilamientos, aunque se denota la ausencia de elementos en sus contrarrieles internos (línea punteada). Fuente: JST, 2023.

2.3. Identificación de sucesos similares

A continuación, se describen accidentes similares, algunos de los cuales fueron investigados por la Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios (DNISF) de la JST, mientras que otros se registraron en la base de datos del Sistema Estadístico Interactivo de Sucesos (SEIS) de la dirección.

Todos los descarrilamientos mencionados en este apartado involucraron a diferentes tipos de obras de arte (OA). Los elementos de los vehículos que sobrepasaron el gálibo de material rodante impactaron contra las estructuras y causaron daños de distinta gravedad.

Descarrilamiento en cercanías de la estación Pavón Arriba (EX-2020- 54188862 - -APN-JST#MTR)

El 14 de agosto de 2020, alrededor de las 22:00, el tren de carga H68, operado por BCyL, línea San Martín, sufrió el descarrilamiento de uno de sus bogies en el kilómetro 30 de la división 71, en cercanías de la estación Pavón Arriba, en Santa Fe. El tren ingresó al puente ferroviario que cruza el Río del Sauce con varios vagones descarrilados, lo cual ocasionó el colapso parcial de la obra de arte. De un total de 60

vagones, 6 descarrilaron y provocaron daños graves en las instalaciones fijas y el material rodante.



Figura 5. Posición final de los vagones descarrilados del tren H68. Fuente: JST, 2020

Descarrilamiento en cercanías de Villa Regina (EX-2021-120516263- -APN-JST#MTR)

El 9 de diciembre de 2021, alrededor de las 15:15, el tren de carga 401/343, operado por Ferrosur Roca, sufrió un descarrilamiento en el kilómetro 1111 de la división 5, entre las localidades de Villa Regina y General Enrique Godoy, en Neuquén. El tren estaba compuesto por 40 vagones. Durante el accidente, los 6 vagones descarrilados impactaron contra un puente ferroviario de dos tramos, lo cual provocó el colapso parcial de su estructura.



Figura 6. Daños en el puente ferroviario ocasionados por el descarrilamiento del tren 401/343.

Fuente: JST,2021



Figura 7. Vagón del tren 401/343 impactado contra la mampostería de la obra de arte.

Fuente: JST, 2021

Descarrilamiento en cercanías de la estación Schweitzer (caso registrado en el SEIS)

El 2 de agosto de 2022, un tren de pasajeros de la operadora SOFSE, línea Mitre, sufrió el descarrilamiento de uno de sus coches mientras circulaba por el kilómetro 29, en cercanías de la estación Schweitzer, en San Fernando, Buenos Aires. Uno de los

bogies del tren impactó contra una alcantarilla, lo cual ocasionó daños en la estructura, en el material rodante y lesiones leves a pasajeros.



Figura 8. Bogie del tren de pasajeros descarrilado sobre una alcantarilla.

Fuente: [Crónica ferroviaria](#), 2022



Figura 9. Daños en el material rodante ocasionados por el impacto contra una alcantarilla.

Fuente: [Crónica ferroviaria](#), 2022

Descarrilamiento en cercanías de San Jacinto (caso registrado en el SEIS)

El 24 de agosto de 2022, aproximadamente a las 15:00, un tren de cargas de la empresa Ferrosur Roca sufrió el descarrilamiento de 3 vagones mientras cruzaba un puente ferroviario sobre el arroyo Colonia San Miguel, en el partido bonaerense de Olavarría. El accidente causó daños graves en la estructura del puente, el cual cedió ocasionando la caída de vagones al arroyo.



Figura 10. Vagones caídos al arroyo Colonia San Miguel. Fuente: [Infocielo](#), 2022

Arroyo Sandoval en cercanías de Villaguay (caso registrado en el SEIS)

El 24 de febrero de 2023, un tren de carga, operado por BCyL, línea Urquiza, sufrió el descarrilamiento de 2 vagones sobre el puente que cruza el Arroyo Sandoval, ubicado en la localidad de Villaguay, Entre Ríos. El accidente provocó daños graves en la estructura del puente y el material rodante. Uno de los vagones descarrilados cayó sobre el arroyo.



Figura 11. Daños en la obra de arte que cruza el Arroyo Sandoval.

Fuente: [Crónica Ferroviaria](#), 2022

Descarrilamiento en Monte Caseros (EX-2023-110932801- -APN-JST#MTR)

El 17 de septiembre de 2023, a las 14:30 aproximadamente, el tren de carga A72, operado por BCyL, línea Urquiza, sufrió el descarrilamiento de 16 vagones en el kilómetro 157 de la división 5, en cercanías de la estación Monte Caseros, en

Corrientes. Durante el suceso, parte del tren impactó contra la mampostería de un puente ferroviario.



Figura 12. Desprendimiento de pares montados sobre el tramo metálico del puente ferroviario de Monte Caseros. Fuente: [Crónica Ferroviaria](#), 2023

2.4. Debilidades detectadas en las barreras de defensa

En todos los casos mencionados, se observó que los sistemas de contención de descarrilamientos en las obras de arte (OA) estaban ausentes o presentaban elementos faltantes, independientemente de los factores contribuyentes de cada suceso. Además, durante la investigación se constató que el uso de estos dispositivos no está regulado para los distintos tipos de OA.

2.3.1. Sistemas de contención

Los sistemas de contención de descarrilamientos en OA presentan algunas diferencias, según su posición respecto a los rieles de la vía y la presencia de distintos elementos:

- **Contrarrieles internos:** son rieles que no forman parte de la estructura continua de la vía y crean una cuña entre los rieles de corrida. Su objetivo es guiar un material rodante descarrilado hacia el eje de la vía para reducir las interferencias entre el galibo mínimo de las obras fijas y el galibo máximo del material rodante, con el fin de evitar impactos en las estructuras portantes de las OA. En algunas situaciones, estos contrarrieles son suficientes para contener descarrilamientos.



Figura 13. Contrarrieles interiores en los puentes cercanos a la estación Aristóbulo del Valle, Buenos Aires. Fuente: [Railpictures.net](https://www.railpictures.net), 2024

- Contrarrieles externos: cumplen una función similar a la de los contrarrieles internos, pero desde el exterior de la vía, con una apertura hacia la banquina. A diferencia de los internos, su presencia es complementaria y puede haber casos en los que no estén instalados en la OA.



Figura 14. Contrarrieles internos y externos en uno de los puentes del Complejo ferroviario Zárate–Brazo Largo. Fuente: [Railpictures.net](https://www.railpictures.net), 2024

- Dispositivo encarrilador: cuenta con elementos que guían las pestañas del eje descarrilado y lo obligan a encarrilarse nuevamente. Este sistema es más complejo que los anteriores, ya que tiene dos funciones principales. Por un lado, busca corregir el descarrilamiento y repositonar el par montado descarrilado en la vía. Por otro lado, protege las estructuras portantes de las obras de arte (OA) contra posibles impactos. Aunque no sea infalible, proporciona un nivel de protección superior al de los contrarrieles internos y externos.

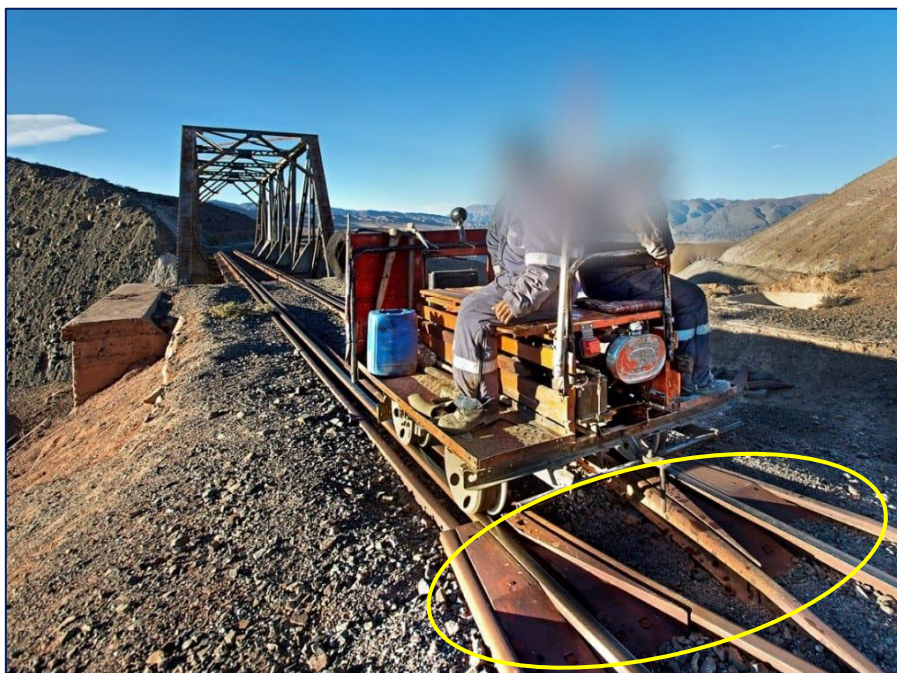


Figura 15. Dispositivo encarrilador en el ramal C14 del Tren a las Nubes.

Fuente: [Railpictures.net](https://www.railpictures.net), 2024

2.3.2. Normativa

Dentro de las normas de la Gerencia de Vía y Obra de Ferrocarriles Argentinos, se incluyen los documentos [Reglamento para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Acero Remachado](#) y [Reglamento para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado](#). El primero, establece en su capítulo F, inciso 6°, que “...todos los tramos del puente llevarán como medidas de seguridad contrarrieles. Todos los puentes de más de 10 metros de luz llevarán, además, aparatos encarriladores en ambos extremos”. El segundo documento, por su parte, solo menciona los encarriladores como parte del peso de la vía, pero no reglamenta su utilización.

Además, existen dos planos validados por la CNRT de sistemas de contención de descarrilamientos en obras de arte. Para puentes de tablero abierto, se toma como válido el plano GCTF (VO) 046, y para puentes de tablero cerrado, el plano GST (VO) 006. No obstante, estos documentos se limitan a establecer características constructivas, incluyendo el tipo de riel a utilizar, que actualmente está fuera de

fabricación. Esta situación dificulta su implementación y requiere de adaptaciones para utilizar los rieles y fijaciones disponibles en la actualidad.

Es importante señalar que los planos mencionados únicamente proporcionan información sobre el diseño de los dispositivos y no determinan otros parámetros relevantes para su aplicación o uso.

En suma, el marco normativo vigente y los planos validados por la CNRT no mencionan ni clasifican los distintos tipos de sistemas de contención de descarrilamientos según sus características y funciones específicas, ni establecen criterios para determinar cuándo es obligatorio su uso en diferentes tipos de OA.

3. CONCLUSIONES

En vista de lo expuesto, la JST emite la presente Nota de Seguridad Operacional dirigida a todos los responsables de la operación ferroviaria. El objetivo es promover la implementación de sistemas de contención de descarrilamientos en las obras de arte (OA) y actualizar la normativa correspondiente, considerando los siguientes puntos:

- El uso de sistemas de contención de descarrilamientos en OA constituye una defensa fundamental para proteger las estructuras y garantizar la seguridad de la circulación ferroviaria.
- Estos dispositivos permiten minimizar los daños a las estructuras y reducir la gravedad de los accidentes.
- Resulta conveniente incluir en la normativa una mención sobre los distintos tipos de sistemas de contención de descarrilamientos según sus características específicas.
- Es aconsejable establecer criterios de clasificación en el marco normativo para determinar en qué tipo de OA es obligatorio el uso de sistemas de contención de descarrilamientos.

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: NOTA DE SEGURIDAD OPERACIONAL - DESCARRILAMIENTOS EN OBRAS DE ARTE

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 25 pagina/s.