



# Informe de Seguridad Operacional

SUCESO: Accidente

TÍTULO: Choque de formación en maniobra con dispositivo de fin de vía (FDV) en la estación Merlo, Buenos Aires

FECHA Y HORA DEL SUCESO: 5 de octubre de 2022, 19:10 (hora local)

EXPEDIENTE: EX-2022-114110649- -APN-JST#MTR

**DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE SUCESOS FERROVIARIOS**

Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 7, Ciudad Autónoma de Buenos Aires,  
(C1005AAG). Argentina,

[info@jst.gob.ar](mailto:info@jst.gob.ar)

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Choque de formación en maniobra con dispositivo de fin de vía (FDV) en la estación Merlo, Buenos Aires. Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

El presente informe se encuentra disponible en [www.argentina.gob.ar/jst](http://www.argentina.gob.ar/jst)

## ÍNDICE

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SOBRE LA JST .....</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN .....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....</b>                                                | <b>10</b> |
| <b>1.1. RESEÑA DEL SUCESO Y DEL ENTORNO .....</b>                                          | <b>10</b> |
| <b>1.2. INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS FERROVIARIOS INVOLUCRADOS .....</b>                    | <b>11</b> |
| <b>1.2.1. PERSONAL OPERATIVO .....</b>                                                     | <b>11</b> |
| <b>1.2.2. MATERIAL RODANTE .....</b>                                                       | <b>11</b> |
| <b>1.2.3. INFRAESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA .....</b>                                      | <b>12</b> |
| <b>1.2.4. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN.....</b>                                                 | <b>13</b> |
| <b>1.2.5. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.....</b>                                                | <b>13</b> |
| <b>1.3. DINÁMICA DEL SUCESO .....</b>                                                      | <b>14</b> |
| <b>1.3.1. ESTADO FINAL DEL TREN .....</b>                                                  | <b>14</b> |
| <b>1.3.2. AFECTACIÓN DEL SERVICIO .....</b>                                                | <b>14</b> |
| <b>1.3.3. ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS FERROVIARIAS Y SERVICIOS PÚBLICOS .....</b> | <b>14</b> |
| <b>1.4. DAÑOS OCASIONADOS POR EL SUCESO .....</b>                                          | <b>14</b> |
| <b>1.4.1. LESIONES A PERSONAS .....</b>                                                    | <b>14</b> |
| <b>1.4.2. DAÑOS AL MATERIAL RODANTE .....</b>                                              | <b>14</b> |
| <b>1.4.3. DAÑOS EN INSTALACIONES FIJAS .....</b>                                           | <b>14</b> |

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.4.4. DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE .....                             | 15        |
| 1.5. REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN .....                         | 15        |
| 1.5.1. REGISTRADORES DE EVENTOS Y GRABACIONES DEL SERVICIO ..... | 15        |
| 1.5.2. DATOS METEOROLÓGICOS.....                                 | 17        |
| 1.6. PRODUCTOS DE LA JST .....                                   | 17        |
| 1.7. OTRA INFORMACIÓN.....                                       | 19        |
| 1.8. RELEVAMIENTOS.....                                          | 24        |
| 1.9. ENTREVISTAS Y REUNIONES INFORMATIVAS .....                  | 54        |
| 1.10. NORMATIVA VIGENTE .....                                    | 55        |
| 1.11. MAPAS DE ACTORES VINCULADOS AL SUCESO .....                | 57        |
| <b>2. ANÁLISIS .....</b>                                         | <b>59</b> |
| 2.1. EVOLUCIÓN OPERATIVA EN LA ESTACIÓN MERLO .....              | 60        |
| 2.2. IMPACTOS SOBRE LOS FDV.....                                 | 62        |
| 2.3. CRITERIOS PARA SELECCIÓN O DISEÑO DE LOS FDV .....          | 65        |
| <b>3. CONCLUSIONES .....</b>                                     | <b>68</b> |
| <b>4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>         | <b>70</b> |
| 4.1. RSO FE-0032-23.....                                         | 70        |
| 4.2. RSO FE-0056-24 .....                                        | 70        |
| 4.3. RSO FE-0057-24.....                                         | 70        |
| 4.4. RSO FE-0058-24 .....                                        | 70        |

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>5. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....</b> | <b>71</b> |
| <b>5.1. ASO FE-0019-24.....</b>                  | <b>71</b> |
| <b>6. FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>            | <b>72</b> |

## LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS<sup>1</sup>

ADIFSE: Administración de Infraestructuras Ferroviarias, Sociedad del Estado

ASO: Acción de Seguridad Operacional

ATS: Detención automática del tren (Automatic Train Stop)

BS: Normas Británicas (British Standards)

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CENADIF: Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria

DMU: Unidad Diésel Múltiple (Diesel Multiple Unit)

EMU: Unidad Eléctrica Múltiple (Electric Multiple Unit)

FAT: Ferrocarriles Argentinos Técnica

LBN: Línea Belgrano Norte

LSM: Línea San Martín

NEFA: Normas y Especificaciones Ferrocarriles Argentinos

FDV: fin de vía

IA: Informe Anticipado

ISO: Informe de Seguridad Operacional

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

PCT: Puesto de Control de Trenes

---

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

PIASO: Plan Integral Anual de Seguridad Operacional

RSO: Recomendación de Seguridad Operacional

RSOA: Recomendación de Seguridad Operacional Anticipada

SOFSE: Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

## **SOBRE LA JST**

En 2019, mediante la Ley N.º 27.514, se declaró de interés público y objetivo de la República Argentina la Política de Seguridad en el Transporte. En el marco de esta normativa, se creó la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) como un organismo descentralizado, dotado de autarquía económico-financiera, personalidad jurídica propia y capacidad para actuar tanto en el ámbito del derecho público como privado. Inicialmente bajo la órbita del entonces Ministerio de Transporte, la JST depende actualmente de la Secretaría de Transporte, que forma parte del Ministerio de Economía.

La misión de la JST es mejorar la seguridad operacional mediante la investigación de accidentes e incidentes, y la emisión de recomendaciones que promuevan acciones eficaces. Este objetivo se desarrolla a través del análisis sistémico de los factores desencadenantes, las fallas en las defensas y los factores humanos y organizacionales asociados al suceso, con el fin de prevenir futuros eventos de transporte o mitigar sus consecuencias.

En concordancia con la Ley N.º 27.514, las investigaciones realizadas por la JST tienen un carácter estrictamente técnico. Sus conclusiones no deben interpretarse como indicio o presunción de culpa, ni como determinantes de responsabilidad administrativa, civil o penal.

## **SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN**

La JST adoptó el modelo sistémico de investigación para analizar accidentes e incidentes en el transporte modal, multimodal y en infraestructuras conexas. Este enfoque ha sido rigurosamente validado y ampliamente difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico 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 elementos son el punto de partida para la investigación, en la que se analizan en conjunto con las defensas del sistema de transporte y otros factores que, en muchos casos, se encuentran alejados en el tiempo y el espacio respecto del momento 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 explican el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como las debilidades en las defensas, suelen estar distantes en el tiempo y el espacio del momento del evento. Estos factores, denominados sistémicos, se relacionan estrechamente con elementos 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 disponible.

La investigación bajo este enfoque busca identificar no solo los factores relacionados directamente con el accidente, sino también otros factores de riesgo operacional que, aunque no guarden relación causal con el evento investigado, podrían convertirse en desencadenantes bajo otras circunstancias operativas.

De este modo, el modelo sistémico orienta la investigación hacia la mitigación de riesgos y la prevención de accidentes e incidentes. Esto se logra mediante la emisión de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promueven acciones prácticas, viables y efectivas para fortalecer la seguridad del sistema.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del suceso y del entorno

El 5 de octubre de 2022, el tren de pasajeros 2832, operado por la empresa Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOFSE), finalizó su recorrido en la estación Merlo a las 18:50. Luego, el personal de conducción inició la maniobra habitual de inversión de la formación para poder prestar el próximo servicio. Durante este procedimiento, a las 19:03 aproximadamente, se produjo un choque con el dispositivo de fin de vía (FDV) de la vía 5.

Como consecuencia del accidente, el FDV y el andén 7 de la estación sufrieron daños en su estructura; no obstante, no se registraron personas lesionadas.

Al tratarse de una estación terminal, el vehículo ferroviario finaliza su recorrido cerca del área donde deben aguardar los pasajeros para abordar el próximo tren. Como se observa en la Figura 1, detrás del vallado del andén<sup>2</sup> 7 se encuentran diferentes paradas de colectivos de pasajeros urbanos.

---

<sup>2</sup> En el informe se utilizan los términos “andén” y “plataforma” para referirse al lugar destinado a la espera de pasajeros en las estaciones de tren, incluidas las áreas ubicadas detrás de los dispositivos de fin de vía (FDV).



Figura 1. Choque de la formación con el FDV de la vía 5. Fuente: SOFSE, 2022

## 1.2. Información de los sistemas ferroviarios involucrados

### 1.2.1. Personal operativo

En el accidente se vieron involucrados el conductor, el ayudante de conductor y el guarda de la formación. Además, el registro fílmico proporcionado por la empresa operadora muestra a otra persona, vestida con uniforme de la operadora, involucrado en el suceso mientras se llevaba a cabo la maniobra.

### 1.2.2. Material rodante

Tabla 1. Aspectos generales de la locomotora 319-315

| Características | Descripción    |
|-----------------|----------------|
| Marca           | General Motors |
| Modelo          | 319            |
| Fabricante      | General Motors |
| Tipo            | Co-Co          |
| Trocha          | 1676 mm        |

| Características                | Descripción                  |
|--------------------------------|------------------------------|
| Potencia nominal               | 1874 HP (caballos de fuerza) |
| Peso con suministros completos | 110 Tn                       |
| Alto                           | 4239 mm                      |
| Ancho                          | 3080 mm                      |
| Largo                          | 19.500 mm                    |

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración JST, 2024

**Tabla 2. Aspectos generales de los coches**

| Características            | Descripción                 |
|----------------------------|-----------------------------|
| Tipo                       | Coches                      |
| Cantidad de coches         | 3                           |
| Cantidad de ejes           | 12                          |
| Cantidad de ejes motrices  | Ninguno                     |
| Cantidad de ejes con freno | 12                          |
| Trocha                     | 1676 mm                     |
| Tipo de enganche           | Enganche central a tornillo |

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración JST, 2024

**1.2.3. Infraestructura y superestructura**

**Tabla 3. Aspectos generales de la estructura de vía**

| Características      | Descripción |
|----------------------|-------------|
| Línea                | Sarmiento   |
| Ramal/División       | Merlo-Lobos |
| Tipo de vía          | Sencilla    |
| Kilómetro del suceso | 30 P 7      |

| Características                                                                                                                                                                                | Descripción                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Coordenadas geográficas                                                                                                                                                                        | [S: 34° 39' 52"] y [W: 58° 43' 41"] |
| Sentido de circulación                                                                                                                                                                         | -                                   |
| Perfil de riel                                                                                                                                                                                 | BS 100                              |
| Tipo de balasto                                                                                                                                                                                | Piedra partida                      |
| Durmiente                                                                                                                                                                                      | Madera y hormigón                   |
| Tipo de fijación                                                                                                                                                                               | Rígida y elástica                   |
| Tipo de junta                                                                                                                                                                                  | Eclisada                            |
| Observaciones: no se considera el sentido de circulación del tren ya que el descarrilamiento ocurrió en una estación cabecera, mientras se realizaba la maniobra de inversión de la formación. |                                     |

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración JST, 2024

#### 1.2.4. Sistema de señalización

El sistema de señalamiento del lugar del suceso está compuesto por señales semicomandadas.

#### 1.2.5. Sistemas de comunicación

El Puesto de Control de Trenes (PCT) centraliza las comunicaciones, que se llevan a cabo mediante un sistema de radio que comunica al personal ferroviario entre sí (conductores, señaleros, auxiliares de estación, supervisores de base, entre otros). El sistema opera de manera grupal, lo que significa que los mensajes transmitidos radialmente son recibidos por todas las partes involucradas en el servicio de la línea.

### **1.3. Dinámica del suceso**

#### **1.3.1. Estado final del tren**

El choque de la formación con el FDV de la vía 5 provocó el descarrilamiento del último bogie del coche n.º 2505, el cual se desplazó unos metros sobre el andén 7.

#### **1.3.2. Afectación del servicio**

El servicio se vio interrumpido 5 horas y 30 minutos debido a las tareas de encarrilamiento.

#### **1.3.3. Activación del plan de contingencias ferroviarias y servicios públicos**

La investigación no registró la activación de un plan de contingencias ferroviarias ni la actuación de diferentes servicios públicos.

### **1.4. Daños ocasionados por el suceso**

#### **1.4.1. Lesiones a personas**

No se registraron personas lesionadas.

#### **1.4.2. Daños al material rodante**

Se identificaron daños en la cara posterior del último coche de la formación, causados por el impacto con la viga horizontal del FDV de la vía 5 y con el hormigón del andén 7.

#### **1.4.3. Daños en instalaciones fijas**

El descarrilamiento del coche n.º 2505 causó daños significativos en el andén de la vía 5, como se muestra en la Figura 2. Además, el FDV impactado sufrió daños en su estructura y fue desplazado de su posición original.



Figura 2. Daños en el andén 7 y en el FDV de la vía 5. Fuente: SOFSE, 2022

#### **1.4.4. Daños al medio ambiente**

No se registraron daños al medio ambiente.

### **1.5. Requerimientos de información**

#### **1.5.1. Registradores de eventos y grabaciones del servicio**

La información fílmica proporcionada por la empresa operadora incluye grabaciones tomadas en la estación Merlo y en las cámaras internas y externas de la locomotora. Estas grabaciones consisten en 3 videos con una duración total

de 17 minutos y 57 segundos, que abarcan minutos previos y posteriores al accidente.

En el análisis de la información fílmica se observó que, durante la maniobra de retroceso de la formación en la estación Merlo, una persona con uniforme de la operadora ferroviaria pareció advertir un posible impacto del vehículo ferroviario con el FDV de la vía 5 y se desplazó desde el andén 5 al andén 7 para realizar señales con la mano durante los últimos segundos de la maniobra. Sin embargo, el registro fílmico no muestra a ningún personal ferroviario efectuando señales de mano desde el inicio del retroceso.



Figura 3. Persona con uniforme de la operadora ferroviaria efectuando señales de mano.

Fuente: SOFSE, 2022

La empresa también proporcionó un informe sobre el registrador de eventos, correspondiente al intervalo de lectura entre las 18:50 y las 19:05 del día del suceso, que contiene información sobre la velocidad de la formación, así como el

uso del acelerador, el freno y la bocina. Sin embargo, los horarios de las cámaras y los registradores no estaban sincronizados. Además, se identificaron desfases en las cámaras de la locomotora. Estas circunstancias dificultaron el establecimiento de relaciones claras en ciertas instancias del análisis del suceso.

### **1.5.2. Datos meteorológicos**

No se identificó la influencia de factores meteorológicos en el suceso.

## **1.6. Productos de la JST**

A continuación, se detalla la información relacionada con los productos emitidos por la JST, incluyendo investigaciones previas y recomendaciones de seguridad operacional.

### **Investigaciones previas y emisión de RSO**

En 2022, la JST publicó un Informe de Seguridad Operacional (ISO) (IF-2022-88596186-APN-DNISF#JST) sobre la investigación de un suceso ocurrido 8 de abril de 2021 en la estación Merlo. En el informe se describe que, debido a la configuración de las vías en el lugar, el acercamiento a los FDV durante la maniobra de retroceso era una operación habitual realizada al invertir las formaciones que concluían sus recorridos en dicha estación. Además, en el informe se indica que esta operación permitía reducir la distancia que los pasajeros debían recorrer por el andén antes de abordar el tren.

En el análisis del ISO mencionado se constataron al menos tres acercamientos a los FDV:

- Un primer acercamiento, correspondiente al tren descendente que arriba a la estación Merlo.
- Un segundo acercamiento, correspondiente a la locomotora desacoplada al inicio de la maniobra de inversión.

- Un tercer acercamiento, correspondiente a la maniobra de retroceso de la formación completa, con la locomotora ubicada del lado opuesto al FDV<sup>3</sup>.

Junto al ISO mencionado se emitieron dos Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) dirigidas a la empresa SOFSE (RESOL-2022-279-APN-JST#MTR):

- **RSO FE-0007-22:** realizar una gestión de riesgo de las operaciones de maniobras con cambios manuales en la estación Merlo, para poder identificar los peligros y elaborar un plan de mitigación.
- **RSO FE-0008-22:** realizar una descripción del procedimiento de las maniobras con cambios manuales en la estación Merlo y capacitar al personal operativo sobre dicho procedimiento.

### **Recomendación de Seguridad Operacional Anticipada**

El 27 de julio de 2023, la JST publicó un Informe Anticipado (IA) (IF-2023-86596174-APN-DNISF#JST), sobre el suceso ocurrido el 5 de octubre de 2022 en la misma estación Merlo, a partir del cual se emitió la siguiente Recomendación de Seguridad Operacional Anticipada (RSOA), dirigida a la empresa SOFSE (RESOL-2023-211-APN-JST#MTR):

- **RSOA FE-0032-23:** actualizar las variables utilizadas para la evaluación de riesgos de los FDV de las vías 3 y 5 de la estación Merlo y adoptar medidas de mitigación a partir de la nueva evaluación.

A la fecha de publicación de este informe, no se recibió respuesta por parte de SOFSE respecto a las RSO emitidas en 2022 y a la RSOA del 2023.

---

<sup>3</sup> Durante el proceso de investigación del accidente ocurrido el 5 de octubre de 2022 en la estación Merlo, se tomó conocimiento de que las características de la maniobra fueron variando conforme a decisiones operativas.

## 1.7. Otra información

### Información solicitada a SOFSE

En el marco de la actual investigación, se solicitó a la operadora SOFSE información sobre diversos aspectos, entre ellos:

- La gestión de riesgos realizada en la estación Merlo sobre el dimensionamiento de los FDV implementados en las vías 3 y 5.
- El Plan Integral Anual de Seguridad Operacional (PIASO) de la línea Sarmiento correspondiente a los años 2022 y 2023.
- El proceso y los criterios de selección y aceptación de los FDV instalados o a reemplazar.
- La trazabilidad de los FDV instalados o a reemplazar junto a los criterios de las condiciones bajo las cuales se espera que el FDV cumpla su función, como la velocidad de impacto, el tonelaje, entre otros.
- Las condiciones de visibilidad esperadas del FDV, incluyendo el color, la iluminación, la señalética y las referencias para su localización espacial.
- Las modificaciones operativas sobre el FDV accidentado de la vía 5 de la estación Merlo, desde 2021 hasta la fecha.
- La gestión de riesgos asociada a la operación de la vía general 1 como vía de arribo y partida para los servicios Merlo-Lobos.
- La gestión de riesgo realizada en la estación Merlo sobre el dimensionamiento de los FDV implementados en las vías 3 y 5.
- Las características y frecuencia de pruebas de impacto de FDV en la línea Sarmiento (o las que se realicen).
- Los informes de gestión anuales de seguridad operacional de 2022 y 2023.
- Los indicadores empleados para la gestión de riesgos de colisión o choque con FDV y sus valores registrados desde 2014 hasta la actualidad.

Si bien se recibieron diversos informes por parte de SOFSE, al momento de la publicación de este informe no se obtuvo respuesta a los pedidos detallados anteriormente.

### **Información solicitada al CENADIF**

En febrero de 2023, se solicitó al Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF) información relacionada con los aspectos de diseño, criterios de selección y marco normativo del FDV involucrado en el suceso. El organismo respondió con un informe que data de 2018, el cual incluye el cálculo del índice de riesgo equivalente<sup>4</sup>, basado en las siguientes normas británicas:

- GC/RT5033: Terminal Tracks–Requirements for Buffer Stops, Arresting Devices and End Impact Walls–Issue 2–2007.
- GC/RC5633: Recommendations for the Risk Assessment of Buffer Stops, Arresting Devices and End Impact Walls–Issue 2–2007.

En ese entonces, el índice de riesgo calculado para el FDV de la vía 5 de Merlo lo ubicó entre los dispositivos con mayores requerimientos de medidas de mitigación. El informe provisto por el CENADIF también incluía recomendaciones para la intervención del FDV y algunas variables relacionadas con su uso.

Es importante señalar que, en 2018, el cálculo del índice de riesgo del FDV de la estación Merlo consideró 17 aproximaciones diarias. Si se hubieran tomado en cuenta todos los trenes que arriban y parten de la estación, según los itinerarios vigentes hasta la fecha, el número de aproximaciones al FDV por cada maniobra de inversión (arribo del tren descendente, aproximación de la locomotora sola y retroceso de la formación) podría haber superado las 17 entre 2018 y 2023, año en que se prohibió el retroceso. Esto habría resultado en un índice de riesgo más alto según la normativa británica mencionada, lo que sugiere que las variables

---

<sup>4</sup> El índice de riesgo mencionado refiere a un estimador estadístico de probabilidad de víctimas potenciales producidas por choques contra los FDV en un período de 100 años.

utilizadas para evaluar los riesgos de los FDV en la estación Merlo podrían haberse modificado desde 2018, adoptando diferentes valores en función de las características operativas.

Otro aspecto relevante a tener en cuenta es que el FDV de la vía 5 de la estación fue reemplazado en al menos dos ocasiones: tras el suceso del 5 de octubre de 2022 y luego de un nuevo accidente ocurrido en febrero de 2023.

### **Notas del Área de Transporte de SOFSE**

En 2023, el Área de Transporte de SOFSE emitió varias notas, por medio de las cuales se establecieron nuevas condiciones para las maniobras en la estación Merlo. En primer lugar, mediante la Nota 011-2023 se suprimió el retroceso que se realizaba anteriormente se hacia el FDV.

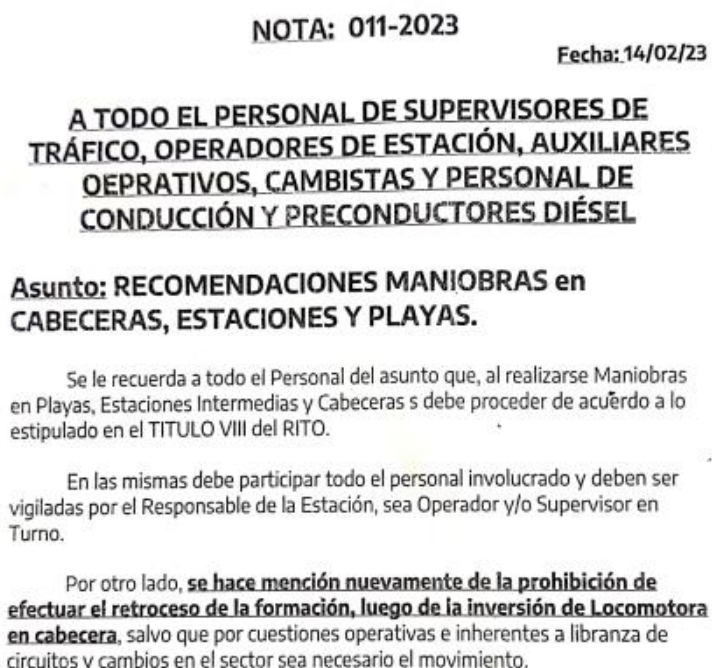


Figura 4. Nota emitida por el Área de Transporte. Fuente: SOFSE, 2023

En segundo lugar, en una nueva nota se introdujo un cambio de las condiciones de operación: se prohibió iniciar la maniobra de inversión en la estación Merlo hasta tanto no finalice la evacuación de los pasajeros de la plataforma que

arribaron en el tren descendente. Esta medida busca garantizar la ausencia de personas detrás del FDV, lo que podría influir en el cálculo del índice de riesgo.

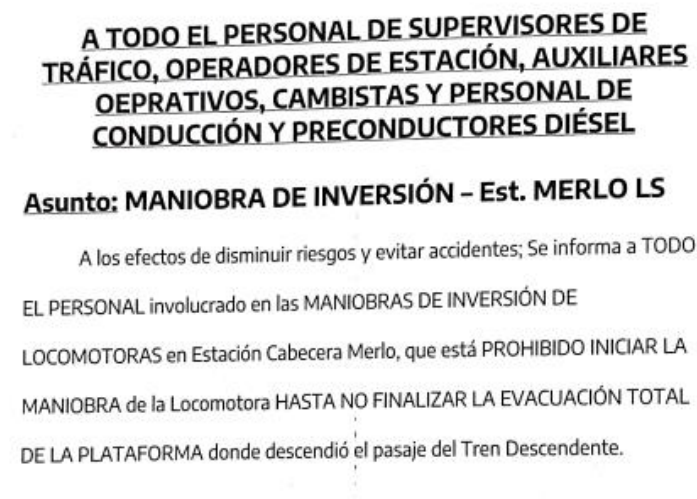


Figura 5. Nota emitida por el Área de Transporte. Fuente: SOFSE, 2023

## Referencias del FDV en Merlo

En mayo de 2023, un relevamiento realizado en la estación Merlo permitió identificar la presencia de una marca triangular pintada en el andén 7, junto con una estaca en la entrevía. El triángulo contiene leyendas informativas sobre distancias que se tomarían en relación con el FDV de la vía 5. Estas referencias se ilustran en la Figura 6.



Figura 6. Estaca en la entrevía y triángulo con referencias del FDV en la periferia de la vía 5 de la estación Merlo. Fuente: JST, 2023

## ADIFSE

En mayo de 2024, se recibió un documento elaborado por la empresa Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADIFSE) que contiene las definiciones actuales de los FDV, sus características específicas, la tipología de paragolpes, los sistemas de contención final, los parámetros de

diseño, la evaluación de riesgos, el proceso de selección de paragolpes, entre otras cosas.

## **1.8. Relevamientos**

Entre marzo y abril de 2024 se llevaron a cabo relevamientos en distintas estaciones cabecera de varias líneas ferroviarias, con el propósito de analizar las características de los FDV instalados y evaluar las condiciones operativas.

Un rasgo común identificado en las principales cabeceras del área metropolitana es que el ingreso a la plataforma se realiza a velocidades aproximadas de 5 km/h, en contraste con las velocidades de ingreso superiores que se aplicaban históricamente en estas cabeceras.

### **Línea Sarmiento**

#### *Estación Once*

Los relevamientos de la línea Sarmiento iniciaron en la estación Once, donde se observaron principalmente los FDV instalados entre las vías 1 y 5, utilizadas para el servicio metropolitano Once-Moreno.

Como rasgo común, todos estos dispositivos se encuentran a la intemperie, sin protección contra el agua de lluvia. Si bien poseen luz roja, ninguno tiene una máscara compatible con los ganchos automáticos del material rodante.

Las vías están equipadas con bobinas ATS y con referencias para efectuar la detención de los trenes.



Figura 7. FDV de las vías 1 y 2 de la estación Once. Fuente: JST, 2024

En las vías 1 y 2 se observó la presencia de manómetros instalados para medir la presión del sistema hidráulico. Estas son las únicas vías donde se registró tal condición.



Figura 8. FDV de las vías 3 y 4 de la estación Once. Fuente: JST, 2024

Entre los FDV, destaca el estado de la viga superior del FDV de la vía 3. En ella se observó pérdida de material debido a la corrosión.



Figura 9. Viga del FDV con pérdida de material en la estación Once. Fuente: JST, 2024

Asimismo, se observó acumulación de tierra entre el FDV y el muro donde están fijados los cilindros hidráulicos. Esta acumulación se encuentra en un área que podría ser recorrida por las pestañas de las ruedas del carro en caso de desplazamiento del dispositivo.



Figura 10. Presencia de tierra junto a la cara interna de riel, estación Once. Fuente: JST, 2024

Con respecto al FDV instalado en la vía 5, se detectó pérdida de material en la viga superior y la presencia de una superficie de concreto que podría obstaculizar el desplazamiento del carro portante de la viga.



Figura 11. FDV de la vía 5, estación Once. Fuente: JST, 2024



Figura 12. Viga superior y superficie de concreto. Fuente: JST, 2024

### *Estación Merlo*

El segundo relevamiento de 2024 se llevó a cabo en la estación cabecera Merlo, y se fotografiaron los FDV de vías 3 y 5.



Figura 13. FDV de la vía 5, estación Merlo. Fuente: JST, 2024



Figura 14. FDV de la vía 3, estación Merlo. Fuente: JST, 2024

En el relevamiento de 2024 se constató que las características del FDV instalado en la vía 5 de la estación Merlo mantenían similitudes con las observadas tanto el día del accidente en 2022 como durante el relevamiento de mayo de 2023. Además, se verificó que las vías 3 y 5 de dicha estación estaban fuera de servicio para la operación del tramo Merlo-Lobos, mientras que la vía general 1 permanecía en uso. En este contexto operativo, la vía general 1 se utilizaba para el arribo y partida de trenes y las vías del sector eléctrico se destinaban a las maniobras de inversión.

## **Línea Roca**

### *Estación Constitución*

En la cabecera Constitución se tomaron fotografías de los FDV ubicados en las plataformas 1 a 14. Como rasgo común, todos los dispositivos se encontraban bajo techo y poseían luces rojas. Algunos de estos FDV presentaban máscaras instaladas para ganchos; no obstante, no se verificó la alineación entre los ganchos y las cavidades en caso de contacto. Además de esta heterogeneidad, se identificaron diferencias en los dispositivos sin máscara con respecto a la presencia o ausencia de tacos de madera. En las plataformas 1 a 6, los FDV cuentan con máscaras y tacos de madera en los extremos laterales.

Las vías poseen bobinas ATS y referencias posicionales destinadas a la detención de trenes. También se observó heterogeneidad en el material rodante que presta servicio metropolitano de pasajeros en esta cabecera, con unidades EMU tanto del modelo Toshiba como del modelo CSR.



Figura 15. FDV entre andenes 1 y 2, estación Constitución. Fuente: JST, 2024



Figura 16. FDV de las vías 3 y 4, estación Constitución. Fuente: JST, 2024

Si bien durante el relevamiento se constató que la estación se encuentra techada, se observó una pérdida de material apreciable en la viga horizontal del FDV de la

vía 5, aparentemente causada por corrosión debido a la caída de agua a través de una filtración cercana.



Figura 17. FDV de vía la 6 y FDV de la vía 5 con corrosión, estación Constitución.

Fuente: JST, 2024

Desde la plataforma 7 hasta la 10, se observaron únicamente las vigas horizontales, sin ningún agregado a su estructura.



Figura 18. FDV de las vías 7 y 8, estación Constitución. Fuente: JST, 2024



Figura 19. FDV de las vías 9 y 10, estación Constitución. Fuente: JST, 2024

En relación con los últimos 4 FDV donde arriban servicios metropolitanos, se registró exclusivamente en la plataforma 11 la incorporación de una máscara de mayor tamaño que las anteriores. Esta máscara fue diseñada para ser compatible con los ganchos de las EMU CSR y, adicionalmente, cuenta en sus extremos laterales con dos cuerpos antiacaballamiento.

A partir del FDV 12 en adelante, solo se observaron pistones hidráulicos, sin la presencia de vigas horizontales. Los FDV de las vías 13 y 14 corresponden a vías utilizadas por trenes de larga distancia.



Figura 20. FDV de las vías 11 y 12, estación Constitución. Fuente: JST, 2024

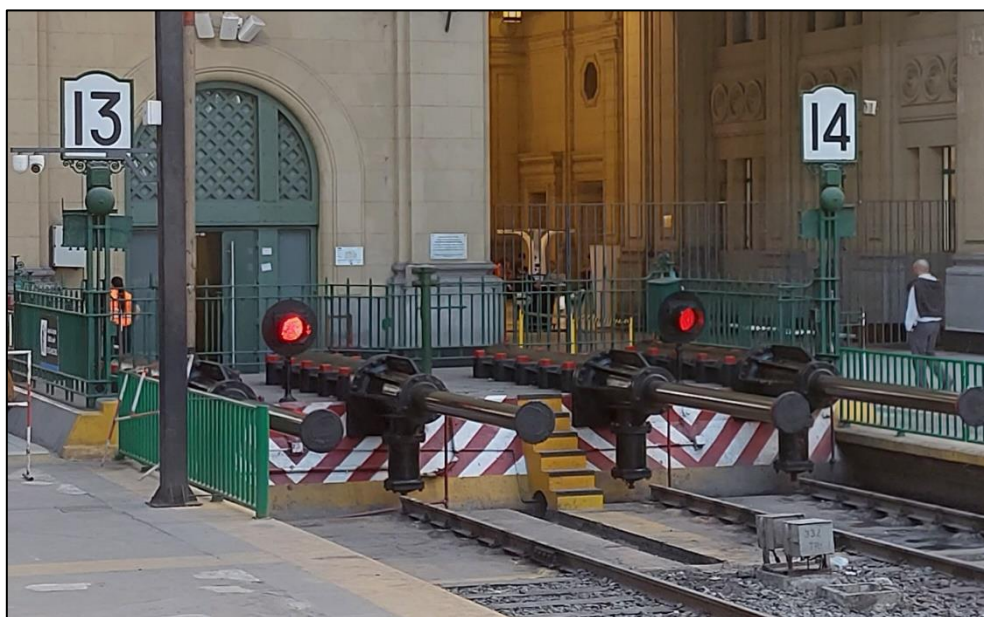


Figura 21. FDV de las vías 13 y 14, estación Constitución. Fuente: JST, 2024

### *Estación La Plata*

En los FDV situados en la estación La Plata no se detectaron agregados en las vigas horizontales, a diferencia de varios de los FDV de la estación Constitución. En ambos casos, se constató la presencia de luces rojas, bobinas ATS en ambas vías y referencias para efectuar la detención.



Figura 22. FDV de ambas vías de la estación La Plata. Fuente: JST, 2024

## **Línea Urquiza**

### *Estación Federico Lacroze*

En esta cabecera se identificó que los trenes utilizan las vías 2 a 7 para prestar el servicio metropolitano, y que el material rodante utilizado es homogéneo. En las vías se constató la presencia de luces rojas, bobinas ATS y referencias para la detención de los trenes. Todos los FDV hallados son de tipo fijo, y la superestructura de vía sobre la que se encuentran montados está compuesta por fijaciones rígidas.

En las vías 3 a 7, el sector de vía inmediatamente anterior al andén presenta una acumulación significativa de tierra.

Por otro lado, a partir de información no documentada, se conoció que existieron iniciativas para reemplazar estos FDV por otros de tipo fricción, aunque dicho reemplazo no se ha concretado hasta la fecha de emisión de este informe.



Figura 23. FDV de la vía 2, estación F. Lacroze. Fuente: JST, 2024



Figura 24. FDV de la vía 3, estación F. Lacroze. Fuente: JST, 2024



Figura 25. FDV de la vía 4, estación F. Lacroze. Fuente: JST, 2024



Figura 26. FDV de la vía 5, estación F. Lacroze. Fuente: JST, 2024



Figura 27. FDV de la vía 6, estación F. Lacroze. Fuente: JST, 2024



Figura 28. FDV de la vía 7, estación F. Lacroze. Fuente: JST, 2024

La mayoría de los FDV de la cabecera Federico Lacroze presentan partes de estructuras de soporte que sobresalen respecto del plano formado por las vigas horizontales de madera, lo que podría generar interacción con las ruedas del material rodante en caso de contacto.

### *Estación General Lemos*

En la estación cabecera Lemos se constató que sus características son similares a las de la cabecera mencionada anteriormente.

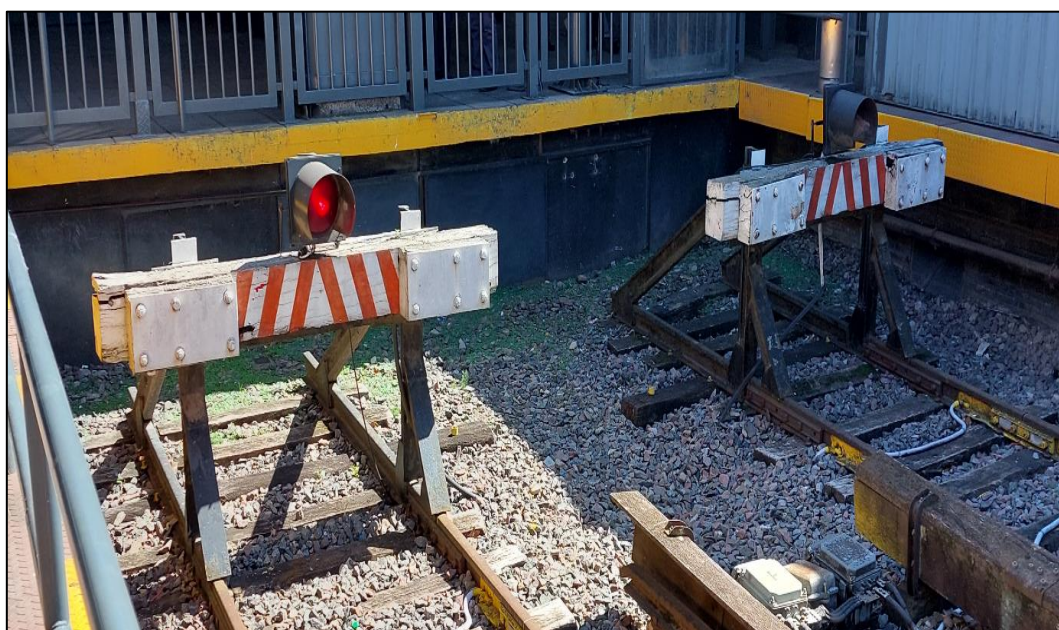


Figura 29. FDV de la estación Lemos. Fuente: JST, 2024

## **Línea Belgrano Norte**

### *Estación Retiro de la LBN*

Durante la visita a la estación cabecera Retiro de la línea Belgrano Norte (LBN) se constató que todos los FDV poseen luz roja. Asimismo, son de tipo fricción, uniformes en modelo y están instalados en vías donde arriba material rodante homogéneo.

Los trenes, compuestos por una locomotora y coches, realizan una maniobra de inversión en la que, tras la detención de la formación, la locomotora se desacopla

y se acerca a una distancia de entre 2 y 5 metros de los FDV. El diseño de los FDV incluye un dispositivo compatible con los ganchos de tipo mandíbula empleados en la línea para el primer contacto con el material rodante.

Cabe destacar que esta es la única cabecera relevada que cuenta con un sistema de agarre de la superestructura de la vía, destinado a evitar su elevación durante el proceso de absorción de energía, el cual se extiende a lo largo del patín de los rieles, como se muestra en las siguientes figuras.

Otro aspecto observado fue la instalación de bobinas ATS en la ubicación aproximada donde las locomotoras se detienen antes de desacoplarse.



Figura 30. FDV de las vías 5 y 6, estación Retiro de la LBN Fuente: JST, 2024

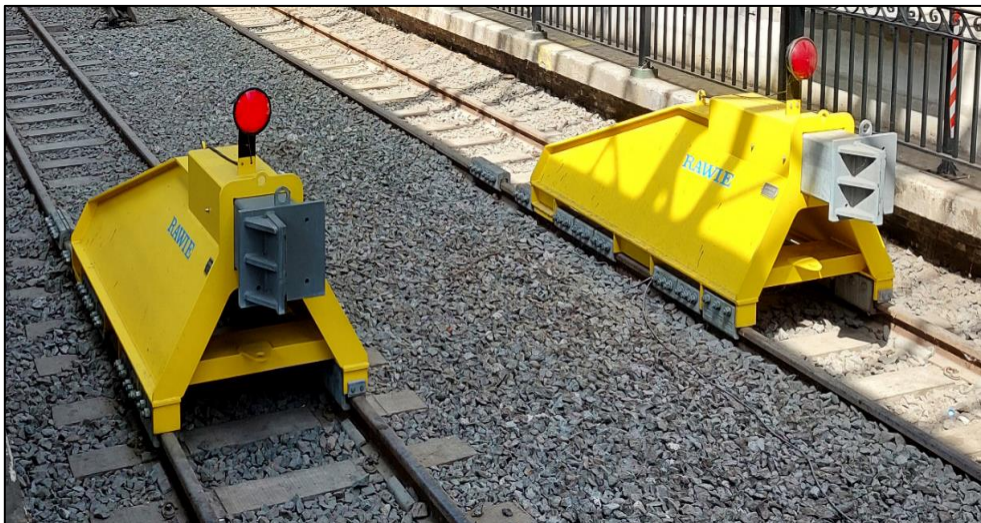


Figura 31. FDV de las vías 3 y 4, estación Retiro de la LBN. Fuente: JST, 2024



Figura 32. FDV de las vías 1 y 2, estación Retiro de la LBN. Fuente: JST, 2024

## **Línea San Martín**

### *Estación Retiro de la LSM*

Durante la visita a la estación cabecera Retiro de la línea San Martín (LSM) se relevaron diferentes FDV. Las vías regularmente utilizadas para el servicio metropolitano abarcan desde la vía 3 hasta la 6. Similar a la estación anterior, las formaciones se detienen en un punto específico, tras lo cual la locomotora

avanza sola hasta ubicarse a escasos metros de los FDV para realizar la maniobra de inversión.

Se constató que todos los FDV estaban equipados con luz roja y eran de tipo fijo. En el caso de las vías 3 a 6, la parte final de la superestructura sobre la que se encuentran los FDV presentaba una acumulación significativa de tierra e interferencia con una pasarela de asfalto en la zona de paso de las pestañas.

Ninguno de los FDV cuenta con máscaras para ganchos automáticos, a pesar de que todas las locomotoras utilizadas en el servicio emplean esta tecnología de remolque. Además, se observó la presencia de bobinas ATS tanto en el lugar aproximado de detención de los trenes como en la posición donde las locomotoras se detienen para efectuar la maniobra de inversión.

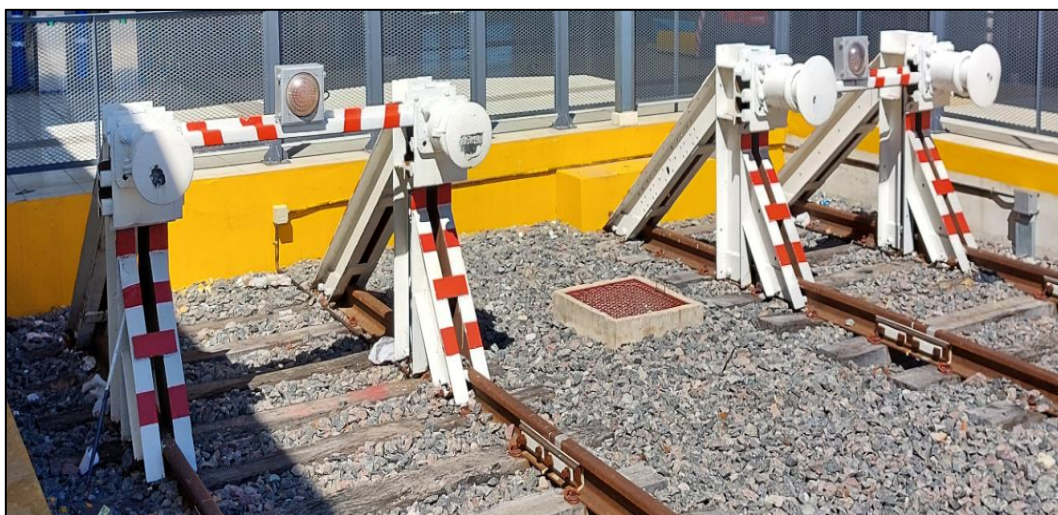


Figura 33. FDV de las vías 1 y 2, estación Retiro de la LSM. Fuente: JST, 2024



Figura 34. FDV de las vías 3 y 4 de la estación Retiro de la LSM. Fuente: JST, 2024



Figura 35. FDV de las vías 5 y 6 de la estación Retiro de la LSM. Fuente: JST, 2024

## Línea Mitre

### *Estación Retiro de la LM*

En la cabecera Retiro de la línea Mitre (LM) se identificaron dos tipos de FDV en cada vía: uno de tipo fricción y otro de tipo hidráulico. Algunos de estos últimos no poseían viga transversal. En todas las vías de la estación se encontraron luces rojas, bobinas ATS y referencias para la detención de los trenes. El material rodante utilizado en esta línea está compuesto por EMU CSR con gancho automático.

En las vías 8 a 4, los FDV de tipo fricción presentaban máscaras instaladas que serían compatibles con el gancho automático; sin embargo, no se verificó la coincidencia exacta entre ambos en caso de contacto.

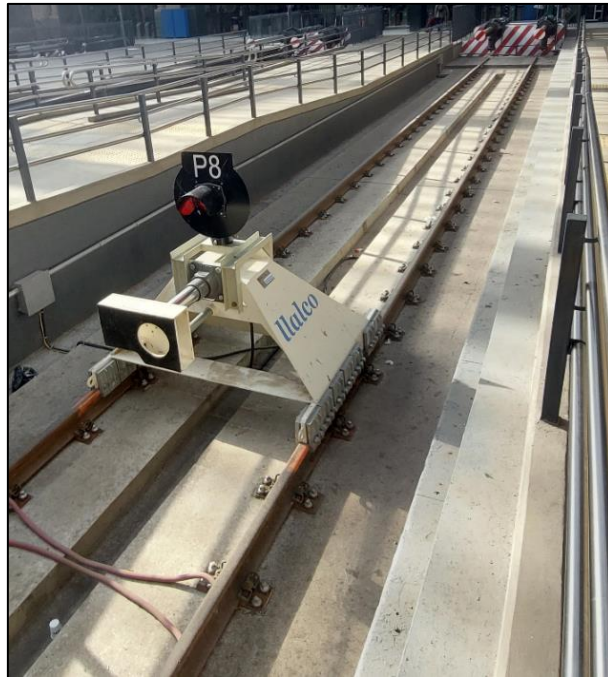


Figura 36. FDV de fricción e hidráulico en la vía 8, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024

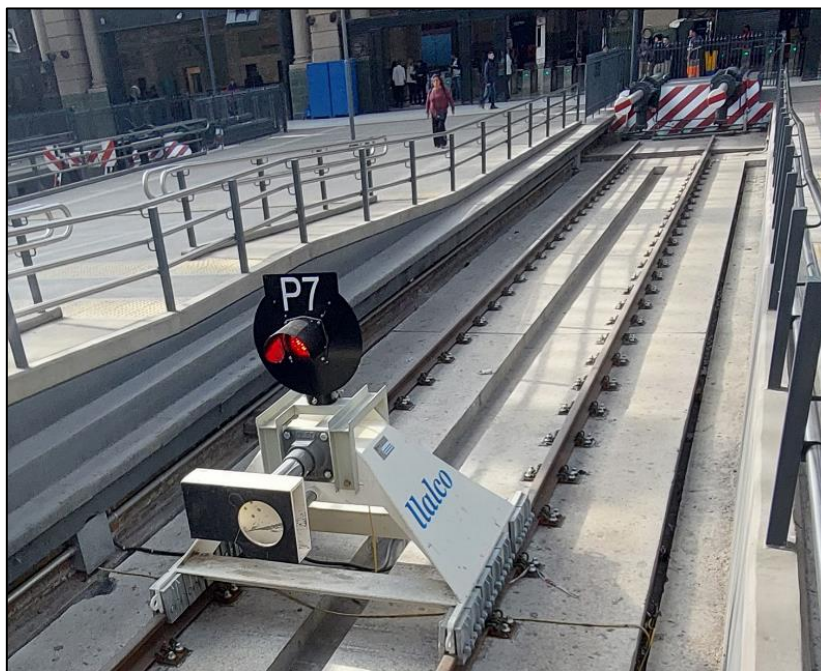


Figura 37. FDV de fricción e hidráulico en la vía 7, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024



Figura 38. FDV de fricción e hidráulico en la vía 6, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024



Figura 39. FDV de fricción e hidráulico en la vía 5, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024



Figura 40. FDV de fricción e hidráulico en vía la 4, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024

Las interacciones entre los paragolpes de fricción e hidráulicos en las vías 4, 7 y 8 presentan características similares: mientras que los FDV de fricción comparten un diseño uniforme, los FDV hidráulicos presentan únicamente los pistones como parte sobresaliente. En el caso de las vías 5 y 6, si bien mantienen el diseño mencionado, los FDV hidráulicos poseen una viga transversal montada sobre ruedas como parte sobresaliente.



Figura 41. FDV de fricción e hidráulico en la vía 3, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024



Figura 42. FDV de fricción e hidráulico en la vía 2, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024



Figura 43. FDV de fricción e hidráulico en la vía 1, estación Retiro de la LM. Fuente: JST, 2024

En la cabecera Retiro de la LM se observó que, a pesar de utilizar un material rodante homogéneo para el servicio de pasajeros metropolitano, existen diferentes diseños y combinaciones de FDV.

#### *Estaciones Tigre y Mitre*

En estas estaciones se observaron FDV de tipo fijo con estructura metálica, cada uno equipado con luz roja, referencias para la detención de trenes y la presencia de bobinas ATS. El material rodante utilizado es el mismo que en la cabecera Retiro de la LM.

En ninguno de los FDV de estas dos cabeceras se encontraron máscaras instaladas para ganchos automáticos.



Figura 44. FDV en las vías de la estación Mitre. Fuente: JST, 2024



Figura 45. FDV en las vías de la estación Tigre, lado sur. Fuente: JST, 2024



Figura 46. FDV en las vías de la estación Tigre, lado norte. Fuente: JST, 2024

## Tren de la Costa

### *Estaciones Maipú y Delta*

En estas estaciones se observaron FDV de tipo fijo, equipados con luces rojas, referencias para la detención, arribo de material rodante homogéneo y bobinas ATS. Además, se observó que antes de los FDV en ambas cabeceras se encontraba un dispositivo de frenado por rozamiento de pestaña, aunque no fue posible constatar las características de su funcionamiento.

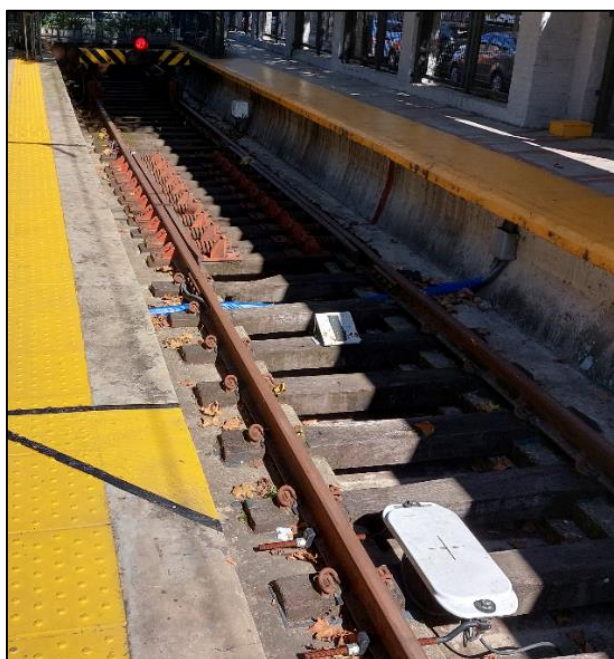


Figura 47. FDV en las vías de la estación Maipú, lado sur. Fuente: JST, 2024

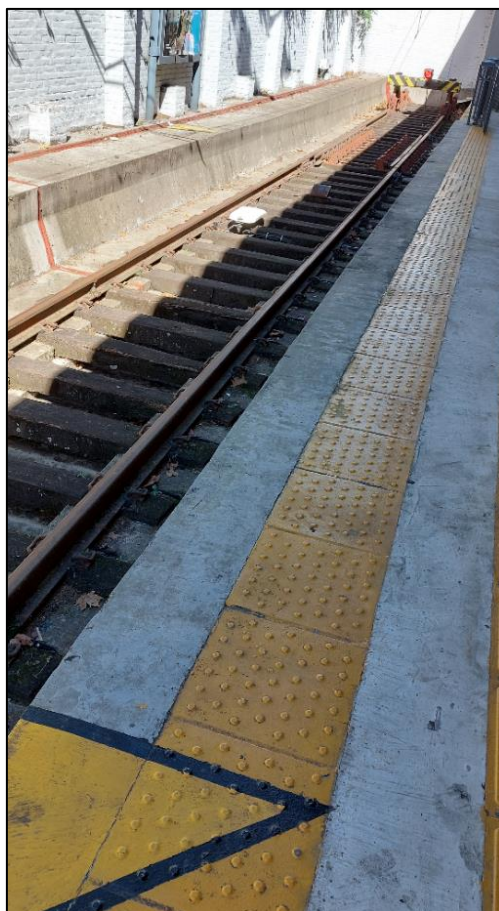


Figura 48. FDV en las vías de la estación Maipú, lado norte. Fuente: JST, 2024

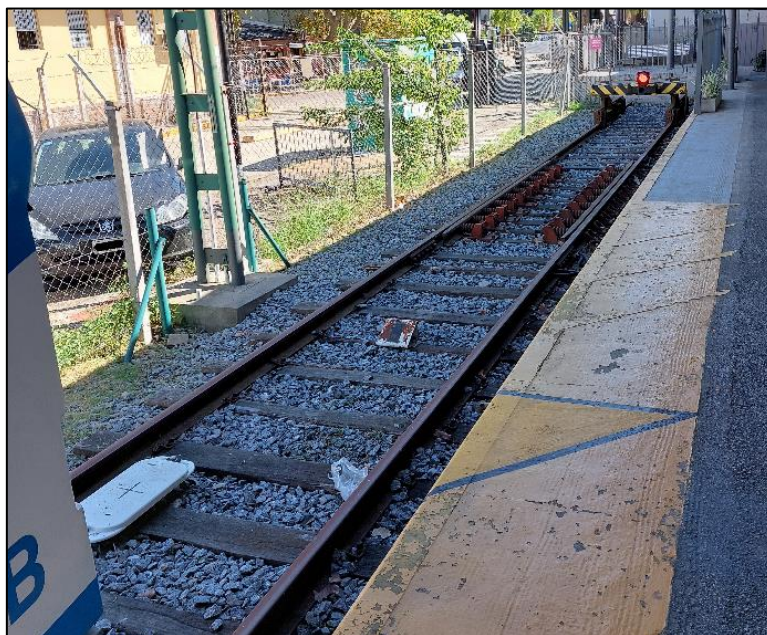


Figura 49. FDV en las vías de la estación Delta, lado sur. Fuente: JST, 2024

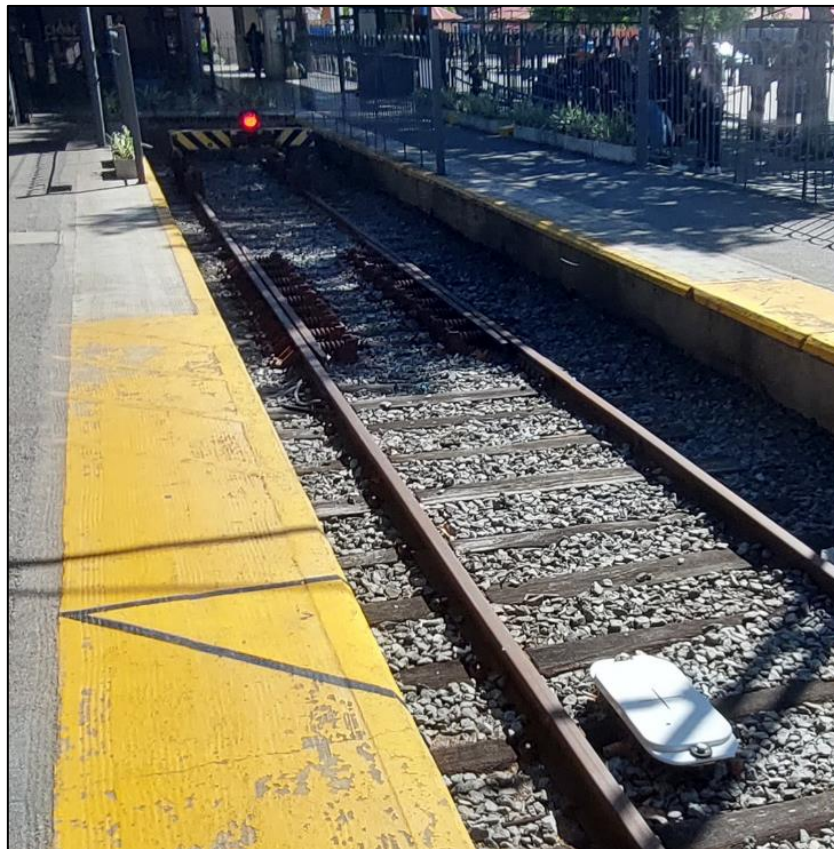


Figura 50. FDV en las vías de la estación Delta. lado norte. Fuente: JST, 2024

## **Línea Belgrano Sur**

### *Estación Dr. Sáenz (cabecera provisoria)*

Se inspeccionó la estación ubicada sobre el viaducto que tiene como destino final la estación Constitución. Se observaron FDV de fricción con máscaras para ganchos automáticos y luces rojas instaladas en cada uno. El servicio se presta con locomotoras y coches remolcados, así como con unidades DMU.



Figura 51. FDV en las vías de la estación cabecera Dr. Sáenz sobre el viaducto.

Fuente: JST, 2024

### *Antigua estación Dr. Sáenz*

También se inspeccionaron los FDV de la antigua estación, actualmente en desuso. Estos dispositivos presentan características similares a los previamente mencionados. Se incluyen algunas fotografías a modo de ilustración.



Figura 52. FDV en algunas vías de la antigua estación Dr. Sáenz, actualmente en desuso

Fuente: JST, 2024

## 1.9. Entrevistas y reuniones informativas

Durante el proceso de investigación, se llevaron a cabo entrevistas y reuniones informativas con el personal ferroviario. La información obtenida se contrastó con otras fuentes de la investigación.

Se pudo establecer que las características de las maniobras en la estación Merlo han ido variando con el tiempo, y que las referencias utilizadas para detener la formación durante el retroceso no estaban estandarizadas. Además, el pintado de las referencias en el andén y la determinación de los sitios de marcado no fueron consultados con el personal de primera línea encargado de la operación.

En el relevamiento de campo se observó un triángulo pintado en el andén 7 y una estaca de referencia alineada con el triángulo, ubicada entre las vías 3 y 5, cerca de una señal.

Otro aspecto operativo identificado fue la existencia de un retraso entre el accionamiento del freno y su aplicación, característico del modelo de locomotora involucrada en el suceso. Esto se contrastó con el funcionamiento teórico del sistema de freno de la locomotora, donde la aplicación del freno de llanta requiere actuaciones electrónicas y neumáticas desde el accionamiento en cabina, lo que genera un retardo entre el accionamiento del mando electroneumático de aplicación de freno y la aplicación efectiva en llanta en las locomotoras modelo 319.

Asimismo, se determinó que el modelo de locomotora utilizado el día del accidente no era habitual para la prestación del servicio en el ramal Merlo-Lobos. La locomotora empleada normalmente era del modelo GM GR-12, de menor longitud. Cabe aclarar que existen diferencias significativas entre ambas locomotoras, como la configuración de la cabina: la locomotora modelo 319 es de cabina doble frontal, mientras que la GR-12 tiene una cabina simple, lo que modifica la ubicación del personal de conducción. También se constató que el sistema de freno de la GR-12 es netamente neumático.

Con respecto a la variación de las características de la maniobra, se pudo conocer que, entre el suceso y la actualidad, debido a decisiones organizacionales relacionadas con la operación, se agregó un coche a las formaciones que efectuaban el servicio Merlo-Lobos. Las formaciones pasaron a estar constituidas por 4 coches y las maniobras de inversión para esta condición se realizaban utilizando vías de la zona eléctrica de la línea. Este marco de operación también demandó la intervención de la estación contigua en sentido descendente, San Antonio de Padua, para la coordinación de la maniobra, debido a la utilización de las vías del servicio eléctrico, general 1 y local 1. Que se pudo observar en uno de los relevamientos realizados.

Pudo conocerse también que las empresas ADISFE y SOFSE y el CENADIF buscan tratar los FDV de manera homogénea, con el fin de unificar los criterios utilizados. En este sentido, se han empleado normas internacionales, según las referencias descritas en el apartado “1.7. Otra información”, destacándose las normas británicas de evaluación de riesgos provistas por el CENADIF, mencionadas en este informe.

En cuanto a la operación de los FDV, se tomó conocimiento de que, aunque ADIFSE es propietaria de los FDV por disposición legal y se encarga de su instalación, su operación y mantenimiento son delegados a la empresa operadora ferroviaria. Esto está vinculado con la Ley N.º 26.352, que regula la creación de ADIFSE y SOFSE y define sus respectivas competencias.

### **1.10. Normativa vigente**

Dentro de la normativa nacional vigente, se destaca el Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO), aprobado por la Resolución N.º 146/63 del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, con las modificaciones introducidas hasta mayo de 1993. En el Capítulo IV del RITO se regulan las señales de mano, y en el título VIII, titulado “Maniobras”, se describen sus características. A su vez, en el artículo 365 de este título se indica “que todas las maniobras deben estar dirigidas por un cambista”. Durante el retroceso, no se pudo registrar la presencia de un personal

cambista. La única persona registrada por la investigación fue aquella que, en los últimos segundos del retroceso, realizó señales de mano para detener la maniobra.

En enero de 2023 se realizaron consultas a la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) y a la Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF), dependiente de la Secretaría de Transporte de la Nación, sobre la normativa vigente, homologaciones y certificaciones relacionadas con los dispositivos utilizados como FDV. En respuesta a estas consultas, se informó que no existían hasta ese momento normativas regulatorias, homologaciones ni certificaciones aplicables, y se hizo referencia al artículo 126 del RITO, que reglamenta ciertas características de las señales instaladas en paragolpes de vías terminales.

Actualmente, se revisaron nuevamente los sitios oficiales donde se publican normativas disponibles y no se encontraron nuevas disposiciones al respecto. En relación con lo anterior, las evaluaciones de riesgo realizadas por el CENADIF, así como las clasificaciones y caracterizaciones realizadas por ADIFSE, se llevaron a cabo sobre la base de normas internacionales.

Dentro de las Especificaciones FAT (Ferrocarriles Argentinos Técnica) y Planos NEFA (Normas y Especificaciones Ferrocarriles Argentinos) se hallaron algunos documentos relacionados con paragolpes de material rodante, como FAT MR-728, FAT MR-737, NEFA 644 y NEFA 1254. Esta documentación técnica incluye especificaciones para la recuperación e inspección de paragolpes de fricción y su posicionamiento relativo. Sin embargo, no se hallaron especificaciones o planos aplicables a soluciones de fin de vía<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> El término “soluciones de fin de vía” se considera conceptualmente como FDV (fin de vía), abarcando cualquiera de sus diferentes tipos y combinaciones.

### 1.11. Mapas de actores vinculados al suceso

La empresa **Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOFSE)** tiene a cargo la prestación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros y el mantenimiento del material rodante e infraestructura dentro de su red. A su vez, realiza la gestión de los sistemas de control de circulación de trenes. En materia de seguridad, la empresa cuenta con una Gerencia de Seguridad Operacional, en cumplimiento de la Resolución N.º 170/2018 (Primera Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria).

La empresa **Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADIFSE)** es responsable de la administración de la infraestructura ferroviaria, así como de los bienes necesarios para su operación y de aquellos concesionados a privados cuando finalice la concesión por cualquier motivo o se resuelva la desafectación de bienes muebles o inmuebles de la explotación. La empresa cuenta con una Gerencia de Seguridad Operacional, en cumplimiento de la Resolución N.º 170/2018 (Primera Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria).

El **Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)** es una sociedad que opera bajo la órbita de Ferrocarriles Argentinos Sociedad del Estado (FASE), cuya misión es impulsar el desarrollo tecnológico e industrial del sistema ferroviario mediante la colaboración, integración y participación de la industria ferroviaria, jurisdicciones, entidades e instituciones públicas y privadas, así como universidades.

La **Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT)** es el ente estatal que controla y fiscaliza el transporte terrestre de jurisdicción nacional. En el ámbito ferroviario, su competencia incluye los trenes de la región metropolitana, los trenes de pasajeros de larga distancia y el transporte ferroviario de cargas. Entre sus funciones, fiscaliza la actividad del concesionario de transporte y controla el cumplimiento de las normas vigentes y la ejecución de los contratos de concesión. A través de la Gerencia de Fiscalización Técnica Ferroviaria,

supervisa todos los ferrocarriles del país en materia de mantenimiento, seguridad y accidentes. Esta gerencia, a su vez, es la autoridad de aplicación de la 1º Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria (Resolución N.º 170/2018), encargada de la implementación de un Modelo de Gestión de la Seguridad Operacional específico para el transporte ferroviario.

La **Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)** pertenece a la Secretaría de Transporte y tiene como objetivos principales intervenir en el transporte ferroviario de carga y pasajeros y proponer políticas regulatorias y de explotación de estos servicios. También se encarga de la planificación y estructuración del transporte ferroviario a nivel nacional e internacional, así como de la evaluación y revisión del Plan Nacional de Transporte. Entre sus funciones, se incluye la elaboración de pliegos y condiciones para concursos y licitaciones en procesos de concesión y contratación. Además, participa en consultas técnicas y negociaciones con autoridades provinciales y extranjeras, y asiste a la Secretaría de Transporte en la coordinación de la gestión de directores que representan al Estado en empresas ferroviarias de carga y pasajeros, conforme a los lineamientos de la Jefatura de Gabinete de Ministros.

La **Secretaría de Transporte (ST)** se encuentra en el ámbito del Ministerio de Economía de la Nación, y se encarga de asistir al ministro en la propuesta y ejecución de las políticas de transporte. Su labor incluye supervisar y regular los sistemas de transporte, fomentar su desarrollo técnico y económico, y dirigir la representación y gestión de empresas con participación estatal. Además, interviene en la planificación, regulación y fiscalización del transporte terrestre, aéreo y marítimo, así como en la construcción de infraestructuras. También se encarga de la formulación de normativas, el impulso del desarrollo sostenible, la integración de datos y el control de organismos relacionados con el transporte y la seguridad vial, entre los cuales se encuentra la Junta de Seguridad en el Transporte.

## 2. ANÁLISIS

A partir de la información fáctica presentada anteriormente, en este apartado se analizan los posibles desencadenantes del accidente, las fallas en las defensas y los factores sistémicos relacionados con el suceso.

El análisis considera los factores desencadenantes como los estados del sistema que permiten explicar la materialización de un accidente determinado, es decir, cómo se llegó a este resultado dentro del sistema.

Si se considera que el accidente forma parte del propio sistema desde su concepción, es posible afirmar que este convive con la operación diaria y que su ocurrencia se manifiesta a partir de una combinación de interacciones.

Las condiciones bajo las cuales se buscaba realizar la maniobra del tren que arribó a la estación Merlo representan una situación habitual de la operación diaria, regulada por determinados artículos del RITO. La maniobra de una formación constituye, por lo tanto, una tarea operativa que requiere consideraciones específicas tanto de los actores como de los sistemas involucrados. Las condiciones para llevarla a cabo pueden variar y deben ser analizadas para determinar las interacciones que se producen.

En la investigación se sostiene que, cuando ocurre un suceso, hay múltiples factores a considerar. En este análisis se identificó como principal factor desencadenante del choque entre la formación y el dispositivo de fin de vía (FDV), el resultado de cómo fue concebida la operación de maniobra.

Para explicar la manifestación de este factor, se desarrollará a continuación un análisis de la evolución operativa en la estación Merlo, los impactos sobre los FDV y los criterios para la selección o diseño de estos dispositivos.

## 2.1. Evolución operativa en la estación Merlo

Desde la ocurrencia del suceso hasta la emisión de este informe, y como se describió en la sección anterior sobre información de los hechos, se han producido diversos cambios en la operación en la estación Merlo para la prestación del servicio en el ramal Merlo-Lobos.

En primer lugar, tras el suceso, las operaciones en la estación Merlo se realizaron en presencia de referencias pintadas y colocadas para la vía 5 de la estación, específicamente un triángulo pintado sobre el andén y una estaca ubicada en la entrevía de las vías 3 y 5.

Dentro de estas referencias, el triángulo pintado tendría la función de señalar la detención a una distancia determinada del FDV después de realizar el retroceso, aplicable a formaciones con un número fijo de coches y una longitud específica de locomotora. Esto se interpreta de la indicación pintada “A 20 metros de fin de vía, deténgase aquí” (ver Figura 6). Sin embargo, la utilidad de esta referencia era sensible a cambios operativos, como los que ocurrieron en la estación Merlo, lo que llevó a su desuso cuando, coincidiendo aproximadamente con su implementación, la operadora emitió una nota que prohibía realizar el retroceso, manteniéndose la referencia sin uso operativo.

Cabe aclarar que previo al accidente, las detenciones durante el retroceso se realizaban utilizando referencias heterogéneas, y tras la implementación del triángulo pintado no se documentó la impartición de capacitaciones sobre su uso.

En segundo lugar, se registró la incorporación de locomotoras de la serie 319 al ramal Merlo-Lobos. Este modelo cuenta con características técnicas y operativas diferentes al modelo GR-12, las cuales podrían influir en la operación y deben considerarse como posibles riesgos a evaluar en la operatoria.

Adicionalmente, en abril de 2023 se prohibió iniciar la maniobra de inversión hasta que no se completara la evacuación del andén de la estación, una medida que también impacta en la evaluación de riesgos operativos en la estación.

A fines de 2023, como parte de la evolución de las condiciones operativas, se realizó un cambio en el itinerario de trenes del ramal, lo que resultó en la adición de un coche a las formaciones, posiblemente como compensación por la reducción de servicios prestados. De esta manera, los servicios comenzaron a brindarse con 4 coches, pero la longitud existente entre el paso a nivel Libertad y el FDV de la vía 5 no permitió su operación en ese sector de la vía. Por lo tanto, durante algunos meses, se utilizó la vía general 1 para el arribo y partida de los trenes del ramal Merlo-Lobos.

Debido a las características de la estación Merlo, la operación con 4 coches derivó en la realización de la maniobra de inversión mediante la circulación de las locomotoras por vías compartidas con los trenes del servicio eléctrico.

A partir de este cambio, se estableció un solapamiento entre ambos servicios, eléctrico y diésel, lo que requirió incorporar a la estación San Antonio de Padua como actor en la maniobra para solicitar, cuando fuera necesario, que no se despacharan trenes eléctricos hacia la estación Merlo debido al uso de las vías por las locomotoras en maniobra de inversión. Además de esta circunstancia, se sumaron a las comunicaciones necesarias para prestar el servicio eléctrico las demandas adicionales para llevar a cabo la maniobra de inversión del diésel.

En síntesis, las modificaciones operativas del servicio del ramal Merlo-Lobos pueden generar un estado de operación con sistemas ferroviarios solapados, lo que podría dar lugar a la aparición de nuevos riesgos no identificados y hacer que la performance de las defensas existentes experimente cambios o se desempeñe bajo nuevas interacciones desconocidas.

Cabe aclarar que no se pudo identificar un procedimiento establecido para la realización de la maniobra, ni se verificó la presencia de un cambista desde el

inicio de la maniobra propia del suceso. Las características de la intervención de la persona mencionada anteriormente, quien realizó señales para detener la formación, indican un intento tardío de advertir sobre la etapa final del retroceso y la proximidad del FDV, con el fin de evitar el choque o mitigar los daños. Esta acción no parece constituir un procedimiento formal o teórico que permita analizar desviaciones en la práctica. En vistas de lo expuesto, debe interpretarse dicha acción como la intervención de un miembro del personal cercano al suceso y no como un procedimiento preestablecido.

## **2.2. Impactos sobre los FDV**

Las normas británicas sobre evaluación de riesgos de los FDV (ver apartado 1.7) incluyen, dentro de las variables a analizar, la cantidad de choques registrados por un FDV en un periodo de tiempo determinado. En este sentido, dentro de los pedidos de información que se enviaron a la operadora se encuentra el registro de choques con FDV que se produjeron en los últimos diez años.

El razonamiento de las normas determina que, a mayores choques sufridos por el FDV, mayor será su índice de riesgo y, en consecuencia, desembocaría en la selección de un FDV de prestaciones<sup>6</sup> superiores para brindar un mejor desempeño.

En el caso del FDV involucrado en el suceso, aunque hubo una evolución operativa en el contexto y, al momento de emitir este informe, la operación se realiza sin retroceso, no se identificaron cambios en el diseño ni en las características del FDV de la vía 5 en marzo de 2024, a pesar de que sufrió choques al menos en dos ocasiones: el día del suceso y en febrero de 2023.

---

<sup>6</sup> Al momento de la emisión del informe, las prestaciones de un FDV no están claramente definidas ni respaldadas dentro del sistema ferroviario. Sin embargo, el término se utiliza sin una definición explícita, generalmente en contextos comparativos.

Asimismo, la investigación observó marcas en el FDV de la vía 5 que darían cuenta de golpes recibidos, sobre los cuales no se pudieron obtener mayores detalles. Estas marcas podrían constituir nuevas variables para la evaluación de riesgos, siendo una de ellas la tolerancia a impactos. Esta última variable es importante para la evaluación de riesgos, ya que permite aproximarse a determinar la capacidad de un FDV para mantener sus prestaciones ante un posible impacto, considerando los choques históricos recibidos.

En este sentido, la investigación identificó como otra carencia en el sistema ferroviario la falta de una clasificación de los sucesos ocurridos en un FDV. Se podrían proponer ejemplos comparativos, como la fisura de una parte de la estructura de soporte frente a su destrucción total, producto de una energía cinética superior a la que puede absorber. Este espectro podría incluir también contactos con FDV que no registren daños.

Adicionalmente, las funciones que deben cumplir los FDV deberían considerar no solo las características estructurales de estos dispositivos, sino también la posición de cada uno de sus componentes durante el proceso de absorción de energía.

Se plantean diferentes casos hipotéticos representativos para abordar este concepto:

- Caso A: el FDV detiene al material rodante con una desaceleración que se ajusta a las características de la interacción de diseño entre dicho FDV y el material rodante.
- Caso B: similar al suceso investigado en este informe, donde el FDV no soporta el choque y su estructura colapsa; o en el caso de un FDV de fricción cuyo rozamiento no garantiza la detención antes de alcanzar el término de la vía.

- Caso C: el FDV mantiene sus características estructurales, pero el material rodante interactúa de manera no deseada, desplazándose por encima o de forma lateral respecto a la interacción de diseño.
- Caso D: una combinación de los casos B y C, donde se produce un colapso parcial de la estructura del FDV seguido de una interacción no deseada entre el FDV y el material rodante.

Además de los casos anteriores, que son solo representativos y no abarcan la totalidad de los escenarios posibles, también podría considerarse el estado de la superestructura y sus componentes en la zona donde está instalado el FDV, así como la presencia de interferencias para las ruedas del material rodante. Estos y otros factores deben ser identificados en base a las diversas situaciones descritas en la sección del informe sobre información fáctica de los hechos.

A modo de ejemplo, en relación con el párrafo anterior, se puede mencionar el estado de corrosión de determinadas vigas de los FDV, que ante un impacto podrían colapsar y desviar el material rodante hacia un lugar no deseado durante el proceso de absorción de energía. Esta dirección no deseada del material rodante también podría ser consecuencia de una interferencia en la rodadura de los carros portantes de las vigas de los FDV, dentro de las diferentes soluciones de fin de vía observadas en las cabeceras.

Además, el estado de la superestructura es un factor relevante a considerar, ya que durante el proceso de absorción de energía debe guiar al material rodante de acuerdo con las características de desempeño previamente definidas. En este sentido, se destaca que el vuelco de rieles, como posible modo de falla a analizar, podría generar una interacción entre el material rodante y el FDV que se desvíe del proceso de absorción de energía diseñado.

Del análisis de la información recopilada en esta investigación, se destaca que, si no se llevan a cabo ensayos de impacto que reproduzcan las condiciones de uso de los dispositivos de fin de vía en su contexto operativo, no se podrían conocer

con certeza las posibles interacciones físicas durante la absorción de energía hasta que ocurra un contacto real en la operación habitual.

Como un enfoque adicional para entender la respuesta de los FDV instalados, se sugiere la realización de simulaciones. Para estas, sería importante establecer una línea conceptual que defina en qué casos resulta necesario realizar un ensayo real en lugar de una simulación. Cabe mencionar que, dentro de las simulaciones, podrían existir aspectos cuyo análisis no sea posible debido a las limitaciones inherentes de los sistemas de simulación disponibles.

### **2.3. Criterios para selección o diseño de los FDV**

Durante los relevamientos realizados en diferentes estaciones cabeceras se identificó la falta de un criterio claramente definido para la selección o diseño de los FDV (ver apartado 1.8). A continuación, se presentan algunos ejemplos.

En la estación Once, en las vías utilizadas para el servicio metropolitano, no se encontraron máscaras instaladas en los FDV que fueran compatibles con los ganchos de los EMU utilizados, a pesar de que los servicios metropolitanos se prestan exclusivamente con este tipo de material rodante. Más allá de las defensas presentes que regulan la operación, como el sistema de protección y la reducción de velocidad al ingreso de la estación, registrados durante los relevamientos, la absorción de energía por parte de los FDV hidráulicos actualmente se llevaría a cabo sin compatibilidad entre el material rodante y las vigas horizontales de los FDV.

Otro caso a destacar es el de la estación Constitución, donde se encontraron diferentes FDV para distintos tipos de material rodante, sin que fuera posible verificar su compatibilidad en la absorción de energía en caso de contacto. Algunos FDV poseen máscaras que parecen estar diseñadas para ganchos, mientras que otros carecen de cualquier tipo de máscara, como los ubicados en la cabecera La Plata. Esto indicaría la presencia de soluciones de fin de vía que

parecen haber sido implementadas sin una evaluación de riesgos o un criterio definido para su selección.

La estación Retiro de la LM se enmarca en una operación metropolitana llevada a cabo por trenes eléctricos homogéneos con ganchos automáticos. En este caso, todas las vías cuentan con soluciones de fin de vía de tipo fricción e hidráulicas. Sin embargo, durante el relevamiento no se verificó la compatibilidad entre los FDV de fricción y los hidráulicos, en caso de que fuese necesario el contacto entre ellos durante el proceso de absorción de energía. Asimismo, si bien se encontraron alojamientos en algunos de los FDV de fricción para ganchos automáticos, no pudieron encontrarse en la totalidad de los mismos.

En suma, entre los aspectos de esta cabecera se identificó una doble falta de compatibilidad: primero, entre el material rodante y algunos de los FDV de fricción; y segundo, potencialmente, entre los FDV de fricción y los FDV hidráulicos. Esta falta de compatibilidad dificulta precisar las características de la respuesta de los dispositivos en caso de ser solicitados para absorber energía, más allá de la velocidad de ingreso reducida registrada durante el relevamiento y la presencia de sistemas de protección.

Continuando con la línea Mitre, tampoco pudo encontrarse compatibilidad entre el material rodante y los FDV instalados en las cabeceras Tigre y Mitre, donde se optó por soluciones de tipo fija. Continuando con la línea Mitre, tampoco se encontró compatibilidad entre el material rodante y los FDV instalados en las cabeceras Tigre y Mitre, donde se optó por soluciones de fin de vía de tipo fijo.

La línea Urquiza utiliza un único tipo de material rodante para prestar el servicio metropolitano. En la cabecera Lacroze también se encontró un solo modelo de FDV, de tipo fijo. Considerando el resto de las cabeceras de CABA incluidas en el análisis, este tipo de FDV se halló solo en la estación Retiro de la LSM, donde las locomotoras que remolcan las formaciones realizan la maniobra de inversión acercándose al FDV.

Los FDV de tipo fijo serían de menor jerarquía que otros dispositivos, ya que es poco probable que puedan absorber energía sin sufrir daños irreversibles ante impactos significativos. Esta apreciación concuerda con el informe proporcionado por ADIFSE sobre las clasificaciones de FDV.

### 3. CONCLUSIONES

En esta sección, se presentan las principales conclusiones derivadas del análisis de los múltiples factores considerados en la investigación:

- El factor desencadenante del suceso fue el modo en el cual se manifestó en la práctica una actividad operativa reconocida por los reglamentos.
- El día del suceso, la realización del retroceso durante la maniobra en la estación cabecera Merlo presentó divergencias con respecto a los lineamientos reglamentarios.
- No se pudo confirmar la existencia de un procedimiento operativo en la estación Merlo para realizar el retroceso, que estableciera un conjunto de tareas y consideraciones específicas a seguir.
- La modificación de las prácticas operativas sugiere que las condiciones de análisis para determinar las características de las defensas del sistema son dinámicas.
- Las condiciones operativas en la estación Merlo evaluadas en 2018 no coinciden con las observadas durante el relevamiento de 2023 o las relevadas en 2024.
- No se identificó la realización de análisis de riesgos asociados a cada cambio operativo efectuado.
- No se pudo determinar la existencia o disponibilidad de un registro de choques con FDV, un dato requerido por la normativa británica de referencia utilizada en análisis de riesgos previos.
- La cantidad de eventos registrados al momento de la confección del informe, en los cuales se requirió el empleo de una defensa en FDV en la estación Merlo, no representó una modificación de las características constructivas de dicha defensa.

- No se encontró un criterio que permita evaluar el grado de desempeño esperado antes de la ocurrencia de un suceso que involucre el uso de un FDV, ni el desempeño obtenido después de un accidente.
- El empleo de ensayos y simulaciones que reproduzcan las condiciones bajo las cuales se mide el desempeño de una defensa en un FDV proporcionaría información valiosa sobre los resultados esperados.
- A partir de los relevamientos, no se pudo determinar un criterio transversal de selección entre los diferentes FDV observados.
- No se encontró un procedimiento obligatorio para el análisis de riesgos relacionado con los peligros asociados a la existencia de un límite de fin de vía.
- Al momento de la publicación de este informe, no existe una normativa que especifique criterios para la selección de soluciones de fin de vía ni sus características constructivas.
- Las asincronías identificadas en los registros de datos dificultaron el establecimiento de relaciones claras en ciertas instancias del análisis del suceso.

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### 4.1. RSO FE-0032-23

**Destinatario: SOFSE**

Actualizar las variables utilizadas para la evaluación de riesgos de los FDV de las vías 3 y 5 de la estación Merlo y adoptar medidas de mitigación a partir de la nueva evaluación.

### 4.2. RSO FE-0056-24

**Destinatario: SOFSE**

Realizar una evaluación de riesgos sobre las alternativas operativas, por ejemplo, en maniobras, en aquellos lugares en donde la operación ferroviaria pueda implicar un solapamiento de servicios.

### 4.3. RSO FE-0057-24

**Destinatario: SOFSE**

Utilizar un registro histórico de incidentes y accidentes que involucren fines de vía (FDV), combinado con escenarios posibles, para el desarrollo de análisis y evaluaciones de riesgos, tolerancia a impactos y adopción de acciones preventivas de control consistentes con los resultados obtenidos.

### 4.4. RSO FE-0058-24

**Destinatario: Subsecretaría de Transporte Ferroviario**

Unificar los criterios de diseño, instalación y uso de paragolpes u otras soluciones de fin de vía en base a una normativa sustentada en la selección de parámetros representativos de la operación ferroviaria argentina.

## 5. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

**Destinatario: SOFSE**

### 5.1. ASO FE-0019-24

Sincronizar los horarios de la totalidad de los sistemas empleados para el levantamiento de datos, tales como cámaras, registradores de eventos, registros GPS, entre otros.

## 6. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Entrevistas y reuniones
  - Se llevaron a cabo entrevista y reuniones con personal ferroviario vinculado directa e indirectamente con el suceso entre mayo y agosto de 2024.
- Relevamientos
  - Se realizaron relevamientos de campo en la estación Merlo en mayo de 2023 y marzo de 2024.
  - Se efectuaron relevamientos de dispositivos de fin de vía (FDV) en las diferentes estaciones cabeceras metropolitanas mencionadas en el informe, entre marzo y abril de 2024.
- Informes
  - Informes de SOFSE acerca del accidente (octubre de 2022).
  - Informe de la Subsecretaría de Transporte Ferroviario sobre la normativa de FDV (enero de 2023).
  - Informe de la CNRT acerca sobre la normativa de FDV (enero de 2023).
  - Informe de la CNRT sobre las certificaciones y habilitaciones del personal de conducción y del material rodante (febrero de 2023).
  - Informe del CENADIF sobre la evaluación de riesgo de los FDV (marzo de 2023).
  - Notas del Área de Transporte de SOFSE (junio de 2023).
  - Informe de ADIFSE sobre las clasificaciones de los FDV (mayo de 2024).

- Productos de la JST
  - Junta de Seguridad en el Transporte (2022). Informe de Seguridad Operacional: IF-2022-88596186-APN- DNISF#JST, aprobado por Resolución RESOL-2022-279-APN-JST#MTR.
  - Junta de Seguridad en el Transporte (2023). Informe Anticipado: IF-2023-86596174-APN-DNISF#JST, aprobado por Resolución RESOL-2023-211-APN-JST#MTR.
- Normativa
  - Ley N.º 27.514 de (Argentina). Disponible en el siguiente enlace:  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=FA7CE42C711FC696BAC1AA4F134F60CB?id=327264>
  - Ley 26.532 (Argentina). Disponible en el siguiente enlace:  
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26352-138931>
  - Resolución N.º 170/2018 del Ministerio de Transporte. Disponible en el siguiente enlace:  
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-170-2018-308333>
  - Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO), aprobado por la Resolución N.º 146/63 del Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Disponible en el siguiente enlace:  
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/rito.pdf>
  - GC/RT5033: Terminal Tracks–Requirements for Buffer Stops, Arresting Devices and End Impact Walls–Issue 2–2007.
  - GC/RC5633: Recommendations for the Risk Assessment of Buffer Stops, Arresting Devices and End Impact Walls–Issue 2–2007.

- Ferrocarriles Argentinos, especificaciones FAT. Disponible en el siguiente enlace:

<https://www.argentina.gob.ar/cnrt/especificaciones-fat>



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL - MERLO II

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 75 pagina/s.