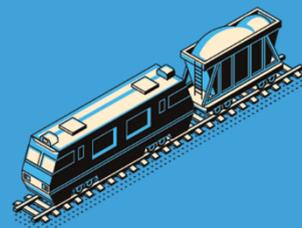
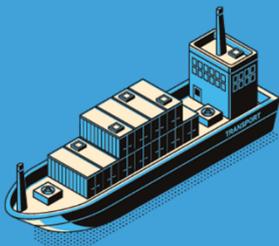


JST | SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2021-30502842-APN-JST#MTR

Suceso: accidente

Resultados: daños graves en ómnibus urbano. 3 lesionados leves.

Título: Colisión en paso a nivel entre ómnibus AA238ZD, tren 3091 y automóvil particular en Cura Brochero 3500, Malvinas Argentinas, Provincia de Buenos Aires

Fecha del suceso: 17 de marzo de 2021 a las 19:09 (UTC), 16:09 (hora local)

Dirección Nacional de Evaluación y Monitoreo Accidentológico

**primero
la gente**



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG, Argentina

(54+11) 4382-8890/91

www.argentina.gob.ar/jst

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 [Título, Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, año].

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



ÍNDICE

SOBRE LA JST	6
NOTA DE INTRODUCCIÓN	8
LISTADO DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS	10
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	12
1.1. RESEÑA DEL SUCESO	12
1.2. PERSONAS LESIONADAS	14
1.3. DAÑOS	15
1.3.1. Daños al tren	15
1.3.2. Daños al ómnibus urbano	16
1.3.3. Otros daños	18
1.4. INFORMACIÓN SOBRE LAS PARTES INVOLUCRADAS	19
1.4.1. Personal del tren	19
1.4.2. Personal del ómnibus urbano	20
1.4.3. Información del tren.....	23
1.4.4. Información del ómnibus urbano.....	25
1.5. INFORMACIÓN MÉDICA	27
1.6. REGISTRADORES DE EVENTOS	28
1.6.1. Tren	28
1.6.2. Ómnibus urbano.....	31
1.6.3. Sistema de monitoreo de la Municipalidad de Malvinas Argentinas	31
1.7. DINÁMICA DEL ACCIDENTE	31



1.8. LUGAR DEL SUCESO	34
1.8.1. Información sobre la infraestructura y superestructura ferroviaria	38
1.8.2. Señalización del paso a nivel	39
1.8.3. Sistema de protección ferroviario en el paso a nivel	52
1.8.4. Sucesos sobre pasos a nivel	55
1.9. INFORMACIÓN SOBRE EMPRESAS Y ORGANISMOS INVOLUCRADOS	57
1.9.1. Empresa propietaria del ómnibus urbano.....	57
1.9.2. Operadora Ferroviaria	60
1.9.3. Municipalidad de Malvinas Argentinas	63
1.9.4. Comisión Nacional de Regulación del Transporte.....	64
1.9.5. Agencia Nacional de Seguridad Vial	65
1.9.6. Mapa de actores que componen el sistema sociotécnico (ferrovial).....	65
1.10. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	66
2. ANÁLISIS.....	67
2.1. ASPECTOS TÉCNICOS–OPERATIVOS.....	67
2.1.1. Gestión de fallas técnicas operativas	67
2.1.2. Indicador de gestión de seguridad operacional	68
2.1.3. Normalización del desvío	68
2.1.4. Señalización vertical y horizontal del paso a nivel	70
2.1.5. Flujo de tránsito en el paso a nivel del suceso	70
2.2. ASPECTOS INSTITUCIONALES.....	71
3. CONCLUSIONES	73



3.1. CONCLUSIONES VINCULADAS A FACTORES RELACIONADOS CON EL ACCIDENTE	73
3.2. CONCLUSIONES VINCULADAS A OTROS FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS POR LA INVESTIGACIÓN.....	74
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	75
4.1. DIRIGIDAS A EXPRESO GENERAL SARMIENTO SA.....	75
4.2. DIRIGIDAS A FERROVÍAS SAC	75
5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	76
5.1. DIRIGIDAS A FERROVÍAS SAC	76
5.2. DIRIGIDAS A EXPRESO GENERAL SARMIENTO SA.....	76
5.3. DIRIGIDAS A LA MUNICIPALIDAD DE MALVINAS ARGENTINAS	76
6. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	78



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, se evita la ocurrencia de sucesos similares en el futuro.

Este informe refleja las conclusiones de la JST en relación con las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso investigado. Tanto el análisis como las conclusiones resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad.

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 sus conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte. Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación del organismo. Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.

Para facilitar su lectura, esta investigación ha sido dividida en las siguientes secciones principales: *Información sobre los hechos*, donde se describen los datos fácticos en relación con el suceso; *Análisis*, donde se examinan los datos encontrados y sus implicancias en relación con el evento; *Conclusiones*, donde se recapitulan los principales hallazgos y datos obtenidos;



Acciones/Recomendaciones de Seguridad Operacional, donde se emiten propuestas dirigidas a los distintos actores involucrados con el fin de prevenir futuros sucesos y mitigar los riesgos existentes.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte. Los sucesos multimodales también se abordan desde esta perspectiva. La JST tiene dentro de sus facultades intervenir en sucesos en los que están involucrados vehículos de más de un modo de transporte.

El modelo ha sido ampliamente adoptado, 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 y las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte, así como a otros factores que en muchos casos están 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 y las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Finalmente, 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 elementos tales como, por ejemplo, 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 relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar o prevenir los resultados de los accidentes e incidentes a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.



LISTADO DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS¹

ACCATTAP: Asociación Civil para la Capacitación de Trabajadores del Transporte Automotor de Pasajeros.

ADIF: Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

AMBA: Área Metropolitana de Buenos Aires.

ANSV: Agencia Nacional de Seguridad Vial.

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

CCTV: circuito cerrado de televisión.

CML: coche motor liviano

CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

dB(A): decibeles (ponderación frecuencial A).

DNEyMA: Dirección Nacional de Evaluación y Monitoreo Accidentológico.

DNISF: Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios.

EE: expediente electrónico.

FFCC: ferrocarril.

hp: caballos de fuerza (del inglés *horse power*).

IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

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



JST: Junta de Seguridad en el Transporte.

kg: kilogramo/s.

LCI: locomotoras de combustión interna.

LiNTI: Sistema de Licencia Nacional de Transporte Interjurisdiccional.

m: metro/s.

mm: milímetro/s.

NO: noroeste.

PAN: paso a nivel.

PK: progresiva kilométrica.

RSO: Recomendación de Seguridad Operacional.

SE: sudeste.

SEIS: Sistema Estadístico Interactivo de Sucesos.

SETOP: Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas.

SGSO: Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.

SNM: sobre el nivel del mar.

SOFSE: Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado.

SUBE: Sistema Único de Boleto Electrónico.

UTC: Tiempo Universal Coordinado.



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del Suceso

El suceso ocurrió el 17 de marzo del 2021 en el paso a nivel (PAN) ubicado en la intersección de la línea Belgrano Norte y la calle Cura Brochero al 3500, en la localidad de Tortuguitas, partido de Malvinas Argentinas, Provincia de Buenos Aires.

Se trató de una colisión que involucró a los siguientes vehículos:

- El tren 3091, operado por la empresa Ferrovías SAC y constituido por la locomotora E702, integrada por seis coches de pasajeros.
- El ómnibus urbano de la línea 176 con dominio AA 238 ZD, perteneciente a la empresa Expreso General Sarmiento SA.
- El automóvil particular de tres puertas, marca Volkswagen.

El tren partió desde la estación cabecera ubicada en Retiro (CABA) con destino final a Villa Rosa (partido de Pilar, Provincia de Buenos Aires). Al momento del acontecimiento, circulaba desde la estación Tierras Altas hacia Tortuguitas, en sentido sudeste/noroeste. A las 16:09 (hora local), el ferrocarril cruzó el PAN de la calle Cura Brochero y colisionó con el ómnibus urbano de la línea 176, que atravesaba el PAN en sentido de circulación noroeste/sudeste.

Como producto de la colisión, el ómnibus realizó un giro antihorario e impactó con el vehículo automotor, que se encontraba detenido entre las barreras y las vías del ferrocarril.

El ómnibus sufrió daños estructurales importantes, tanto sobre el tercio trasero del panel lateral izquierdo como sobre el panel posterior de la carrocería. La formación ferroviaria y el automóvil particular presentaron daños leves. Como consecuencia de este suceso, tres personas resultaron con lesiones leves.



Figura 1. Imagen satelital del lugar del accidente

Fuente: Google Earth. Inserciones de la JST, 2022

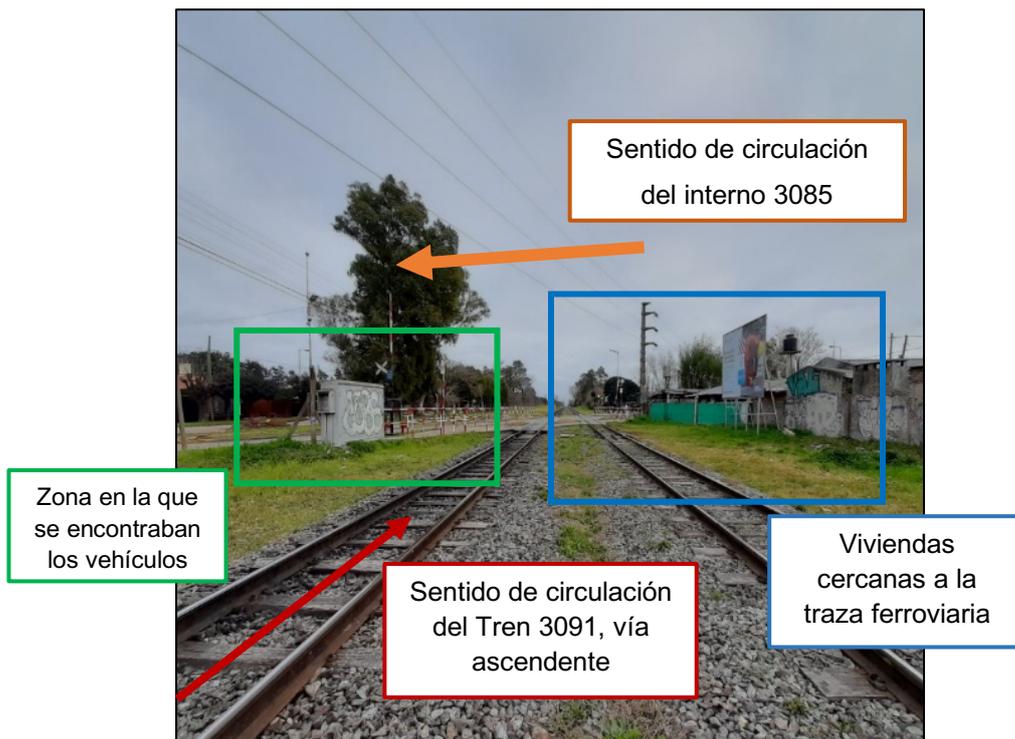


Figura 2. PAN Cura Brochero 3500 (sentido Tierras Altas - Tortuguitas)

Fuente: JST, 2022



1.2. Personas lesionadas

Tabla 1. Personas lesionadas en el tren

Lesiones	Personal	Pasajeros ²	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	Sin datos	0	0
Ninguna	3	Sin datos	0	3

Tabla 2. Personas lesionadas en el ómnibus urbano

Lesiones	Personal	Pasajeros/as	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	2	0	2
Ninguna	1	Sin datos	0	1

Tabla 3. Personas lesionadas en el vehículo particular

Lesiones	Personal	Pasajeros/as	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	1	0	0	1
Ninguna	0	0	0	0

² Se desconoce la cantidad de pasajeros que se encontraban en los seis vagones del tren (con capacidad de 76 asientos cada uno).

No se reportaron personas heridas por parte de los actores que podrían haber intervenido en su asistencia.



1.3. Daños

1.3.1. Daños al tren

Se observaron daños leves en la locomotora y transferencia de pintura blanca perteneciente al ómnibus urbano.



Figura 3. Formación ferroviaria luego del accidente

Fuente: Informe Ferrovías SAC (22/04/2021)

El equipo de investigación registró daños leves en al menos uno de los seis coches durante el relevamiento de campo realizado el día del suceso.



Figura 4. Imagen del coche CT 2245 luego del accidente

Fuente: JST, relevamiento de campo, 2022

1.3.2. Daños al ómnibus urbano

Al momento de arribar el equipo de investigación de la JST, el ómnibus de la línea 176, interno 3085, había sido retirado de las cercanías del PAN por personal de la propia empresa, con la finalidad de restablecer el tránsito vehicular.

A causa del impacto, se observaron daños directos en el vehículo:

- Corte en el extremo trasero del panel lateral izquierdo y giro parcial en sentido antihorario del sector posterior de la carrocería.
- Transferencia de pintura roja perteneciente a la locomotora, en la parte superior del panel lateral izquierdo.
- Daños en el sector del chasis, vano motor y partes mecánicas de la unidad.



Figura 5. Ómnibus urbano luego del accidente

Fuente: JST, relevamiento de campo, 2022



Figura 6. Ómnibus urbano luego del accidente

Fuente: JST, relevamiento de campo, 2022



1.3.3. Otros daños

Se observaron daños leves en la parte frontal izquierda del automóvil particular de tres puertas.



Figura 7. Posición final de los vehículos, posterior a la colisión

Fuente: Expreso Gral. Sarmiento, 2021

La investigación identificó que, como resultado del accidente, se dañó uno de los laberintos peatonales.



Figura 8. Laberinto peatonal dañado luego del accidente

Fuente: JST, relevamiento de campo, 2022



1.4. Información sobre las partes involucradas

1.4.1. Personal del tren

Tabla 4. Datos del personal de conducción del tren

Conductor/a	
Sexo	Masculino
Edad	33 años
Habilitaciones	Posee el Certificado de Conducción de Locomotoras de Combustión Interna (LCI). Fecha de aprobación: 07/11/2013. Conducción de coche motor liviano (CML). Fecha de aprobación: 25/10/2019
Certificación médica	En vigencia

Fuente: Gerencia de Fiscalización Técnica Ferroviaria, CNRT (15/06/2022)

Tabla 5. Datos del personal ayudante de conducción

Ayudante de conducción	
Sexo	Masculino
Edad	23 años
Habilitaciones	La certificación del personal de conducción se encontraba conforme a la reglamentación vigente.
Certificación médica	En vigencia

Fuente: Gerencia de Fiscalización Técnica Ferroviaria, CNRT (15/06/2022)



Capacitación Ferroviaria

El personal de conducción contaba al momento del suceso con el certificado de idoneidad profesional y la licencia nacional habilitante, de acuerdo a lo indicado por la [Resolución CNRT 759/14](#)³. Para obtenerlos, debieron rendir un examen único en modalidad escrita y oral. En los artículos 26 y 27 de la resolución se encuentran tanto la temática como los contenidos de la capacitación teórica y práctica para ambos puestos de conducción.

Sin embargo, la investigación no encontró evidencias de entrenamientos y capacitaciones recurrentes en materia de seguridad operacional.

1.4.2. Personal del ómnibus urbano

Tabla 6. Datos del personal de conducción del ómnibus

Chofer	
Sexo	Masculino
Edad	36 años
Certificación médica	La obtención de la LiNTI incluye la aprobación de exámenes psicofísicos
Licencias	LINTI (Vencimiento 03/08/2021) Categorías: Pasajeros, A1OL Urbano Suburbano – Oferta Libre, A1TP Urb. Suburbano – Transporte Público, A1TR Urbano Suburbano - Turismo, A2LD Interurbano Internacional de Larga Distancia, A2OL Interurbano Internacional de Oferta libre, A2TR

³ Y sus normas modificatorias: Resolución [CNRT 177/15](#), [Resolución CNRT 872/14](#), [Disposición CNRT 654/17](#), [Resolución MT 367/19](#).



Chofer	
Licencias	Clases A, B, D. Subclases D2. Automotores para el servicio de transporte de pasajeros de más de 8 plazas, inc. B2 y A.2.1. Motocicletas hasta 150 cc (emisión: 07/12/2018. Vencimiento: 07/12/2020 ⁴)

Luego de consultar las bases de datos de los organismos competentes —el Sistema Nacional de Administración de Infracciones (SINAI), el Sistema Nacional de Antecedentes de Tránsito (SiNAT) y el Certificado Nacional de Antecedentes de Tránsito (CENAT)—, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) informó que el chofer del ómnibus urbano no poseía inhabilitaciones para conducir vehículos motorizados al momento del suceso. Asimismo, tampoco tenía suspensiones judiciales o administrativas ni retenciones de licencias, y no contaba con infracciones firmes ni presuntas.

Procedimiento de obtención de licencia de conducir profesional (LiNTI)

La investigación constató que el conductor del ómnibus urbano era poseedor de licencia LiNTI en vigencia.

El curso requerido para obtener la licencia consta de cuatro módulos, según lo dispuesto en el artículo 79 de la [Disposición ANSV 48/2019](#). Entre ellos, se destaca la unidad II: *Bases normativas de la seguridad vial*, y la unidad III: *Conducción segura*.

⁴ El Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, a través de las Disposiciones [34/20](#) y [17/21](#) estableció, entre otras medidas, la de “...prorrogar los vencimientos de las Licencias Nacionales de Conducir que operen entre el 15/02/2020 y el 31/12/2020 inclusive del mismo año, por el término de 365 (trescientos sesenta y cinco) días corridos...”



A partir del análisis de estos módulos, la investigación constató que, en las condiciones actuales de otorgamiento de la licencia de conducir no se profundiza en los riesgos que implica el transponer un cruce ferroviario ni en la prevención de accidentes o la gestión de riesgos, más allá de lo mencionado en el artículo 41 y 48 de la [Ley Nacional de Tránsito N.º 24.449](#), que se detalla a continuación:

- El ferrocarril tiene prioridad de paso absoluta ante los vehículos viales (art. 41, inciso b).
- Está prohibido en la vía pública: cruzar un paso a nivel si se percibiera la proximidad de un vehículo ferroviario, o si desde el cruce se estuvieran haciendo señales de advertencia o si las barreras estuviesen bajas o en movimiento, o la salida no estuviera expedita. También está prohibido detenerse sobre los rieles o a menos de cinco metros de ellos cuando no hubiera barreras, o quedarse en posición que pudiera obstaculizar el libre movimiento de barreras. (Art. 48, inciso k).

Según la disposición de la ANSV ya mencionada, el curso debe tener una carga horaria (mínimo) de 40 horas cátedra, dictadas de manera presencial o virtual dependiendo de la institución.

En el caso particular del conductor del interno 3085 de la línea 176, la investigación no pudo constatar esta información. Asimismo, tampoco se pudo determinar si contó con horas de práctica en un simulador con las características establecidas en el art. 66 de la disposición de referencia.

Capacitación en Seguridad Vial

El equipo de investigación recibió información de la Dirección Operativa de Seguridad Vial de Expreso Gral. Sarmiento SA, a partir de la cual se constató que el conductor del ómnibus urbano contaba con una antigüedad de un año en la empresa y tenía alrededor de siete u ocho meses de antigüedad en el recorrido que desarrollaba el día del suceso.



Desde su ingreso a la compañía, el conductor recibió tres capacitaciones especiales sobre conducción segura de 20 minutos de duración cada una, con aproximadamente un mes de diferencia entre una y otra. Las capacitaciones fueron dictadas por la Jefatura de Recursos Humanos de La Nueva Metropól SATACI.

En octubre del 2019 recibió por parte de la consultora externa de higiene, seguridad y medio ambiente, que asesora a la empresa Gral. Sarmiento SA, una capacitación sobre prevención de incendios, uso de extintores y plan de evacuación, de 2 horas de duración.

En diciembre del 2019 recibió otra capacitación sobre conducción segura dictada por la Asociación Civil para la Capacitación de Trabajadores del Transporte Automotor de Pasajeros (ACCATTAP), de 6 horas de duración. En octubre del 2020 obtuvo, también de parte de la ACCATTAP, una inducción en materia de calidad de servicio y atención al pasajero, que duró 6 horas.

La investigación constató que la empresa Expreso General Sarmiento contaba con folletería y cartelera destinada al personal de primera línea, en la cual se trataban los riesgos al transponer un PAN y las prácticas seguras que se debían llevar a cabo, de acuerdo a lo previsto por la Ley Nacional de Tránsito.

También contaban con un plan curricular para la inducción inicial del personal de conducción y la implementación de un instructivo interno sobre las reglas de conducción segura y prevención. La investigación no pudo acceder al contenido de la inducción.

1.4.3. Información del tren

La formación ferroviaria involucrada se dedicaba al transporte de pasajeros. Estaba encabezada por la locomotora E702 (tren n.º 3091, formación 4913/4984) del tipo diésel eléctrica, conformada por seis vagones de pasajeros. En las tablas a continuación se presentan, con mayor detalle, los perfiles de la locomotora, el motor y los coches.



Tabla 7. Datos de la locomotora

Locomotora	
Fabricante	General Motors
Modelo	G22CU
Año de fabricación	No se pudo determinar
Tipo	CC – 0660
Trocha	1000 mm
Potencia nominal	Potencia de la locomotora: 1650 hp Para tracción (ingresada al generador principal): 1500 hp
Peso con suministros completos	87,730 kg
Alto	3840 mm
Ancho	2820 mm
Largo	14 200 mm (distancia entre frentes)
Última habilitación	Al momento de finalización del presente ISO, no se tuvo respuesta a la solicitud
Última inspección CNRT	Al momento de finalización del presente ISO, no se tuvo respuesta a la solicitud
Programa de mantenimiento preventivo	A la locomotora se le realizó una revisión AB el 24/02/2021. Estaba programada para septiembre del 2021 una numeral N3. La revisión AB se hace a los 45 000 km, mientras que la numeral N3 a los 18 000 km



Tabla 8. Datos del Motor

Motor	
Marca	General Motors
Modelo	GM 645 E2
Fabricante	EMD (Electro-Motive Diesel)
Número de serie	78A1132

Tabla 9. Datos de los coches

Coches	
Cantidad	6
Tipo de coches intervinientes	De pasajeros
Unidades número	PS FU4913 – U4396 – U4408 – CT2245 – U4357 – FU4984 PN
Cantidad de ejes	24 ejes
Tipo de enganche	Mandíbula
Habilitación técnica	Vigentes, según artículo 7 de la Ley N.º 2873 , modificada por Decreto N.º 1141/91

1.4.4. Información del ómnibus urbano

Tabla 10. Datos del ómnibus urbano

Ómnibus urbano	
Tipo de vehículo	Ómnibus urbano de Piso bajo
Dominio:	AA 238 ZD
Carrocería	Metalpar
Chasis:	Mercedes Benz OH 1718 L/62



Ómnibus urbano	
Servicio tipo:	Transporte urbano de pasajeros
Año modelo	2016
Cantidad de asientos	29
Operador	Transportes Expreso Gral. Sarmiento SA. Línea 176
Interno	3085
Altura:	3,30 m
Ancho:	2,60 m
Largo:	11,70 m
Peso:	5410 kg
Cantidad de ejes:	2 tipo 1S-1D
Motor:	4 cilindros verticales en línea, Turbocooler
Modelo de motor:	MB OM-904 LA con mando electrónico EURO III
Combustible:	Gasoil
Refrigeración:	Por circulación de líquido refrigerante, con termostato
Ubicación de motor:	Trasera
Sistema de dirección:	Mod. ZF 8097. Tipo hidráulica
Sistema de frenos:	Aire comprimido de dos circuitos (neumático)
Revisión Técnica Obligatoria	Inspección: 11/02/2021
	Vencimiento: 11/08/2021



Habilitaciones

De acuerdo con lo informado por la Gerencia de Fiscalización Técnica Automotor de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT), la última Revisión Técnica Obligatoria del ómnibus involucrado en el suceso fue realizada el 11 de febrero del 2021, en el Centro de Revisión Técnica N.º 030-063, lo cual consta en acta PRT N.º 063-01091367, certificado: R-646896. El resultado de la inspección arrojó que el vehículo estaba apto, con tres observaciones de carácter leve y sin relación con el accidente.

1.5. Información médica

La ANSV aportó al equipo de investigación información médica sobre el personal de los vehículos involucrados en el suceso. A través de esta documentación, se constató que el chofer del ómnibus urbano contaba con su examen psicofísico aprobado (estado: apto). Este fue efectuado y emitido por el Centro Antonio D. Silvestris SA, con vigencia desde el 20 de enero del 2021 al 03 de agosto de 2021.

Por su parte, el personal de conducción del tren contaba con el certificado de aptitud psicofísico vigente a la fecha del suceso, requisito cuyo cumplimiento es indispensable para la vigencia de la licencia nacional habilitante, que debe ser emitida por la CNRT según el artículo 34 de la [Resolución CNRT 367/19](#). Asimismo, la investigación constató que el día del suceso la operadora ferroviaria aplicó sobre el personal de conducción involucrado el “Protocolo de Evaluación del Centro de Recepción de Personal a Controlar y de Evaluación Aleatoria de Personal Operativo”⁵. En ambos casos, el resultado del protocolo determinó que el personal involucrado en el suceso estaba en condiciones psicofísicas para el desempeño de sus funciones (estado: apto).

⁵ [Resolución CNRT 404/2013](#). Por la cual se aprueba el Protocolo de Evaluación del Centro de Recepción de Personal a Controlar y de Evaluación Aleatoria de Personal Operativo para el Área Metropolitana de Buenos Aires.



1.6. Registradores de eventos

1.6.1. Tren

La [Resolución CNRT 174/14](#) estableció la obligatoriedad de contar en las cabinas de conducción de todos los trenes a tracción eléctrica o diésel con un sistema registrador de eventos. Este debe cumplir con una serie de parámetros mínimos a registrar, y su finalidad es preservar los eventos y datos en caso de accidente.

La investigación recibió de parte de la empresa Ferrovías datos del registrador de eventos de la locomotora involucrada. El registro abarca el lapso entre las 16:06 y las 16:09 (hora local).

Durante ese intervalo, se puede apreciar que el tren se desplazaba a una velocidad de 60 km/h en la progresiva kilométrica (PK) 38/740 y a 62 km/h en la PK 38/910. Se encontraba por debajo de la máxima autorizada de 90 km/h, que se estableció en el Itinerario de Trenes Servicio Suburbano (horario N.º 16-D), presentado por la gerencia de operaciones de Ferrovías, vigente desde el 23 de mayo del 2020 para el tramo que va desde la PK 18/300 a la PK 52/000.

A partir de la PK 38/910, y hasta el momento de la colisión en el PAN de Cura Brochero (PK 39/050), se dio un proceso de desaceleración de la velocidad de circulación, que vino acompañado de un aumento de los valores de presión y el accionamiento de los distintos sistemas, entre los que se destacan el de freno, las luces y la bocina. Por consiguiente, el impacto se produjo a una velocidad de 34 km/h.

Se constató que no existía restricción de velocidad para el PAN del suceso, de acuerdo con lo indicado en el itinerario anteriormente mencionado. Las figuras que siguen corresponden a capturas de la cámara de la locomotora en instantes previos y posteriores a la colisión.



Figura 9. Registro de evidencias filmicas del CCTV instalado en la Locomotora E702

Fuente: Informe Ferrovías SAC (22/04/2021)

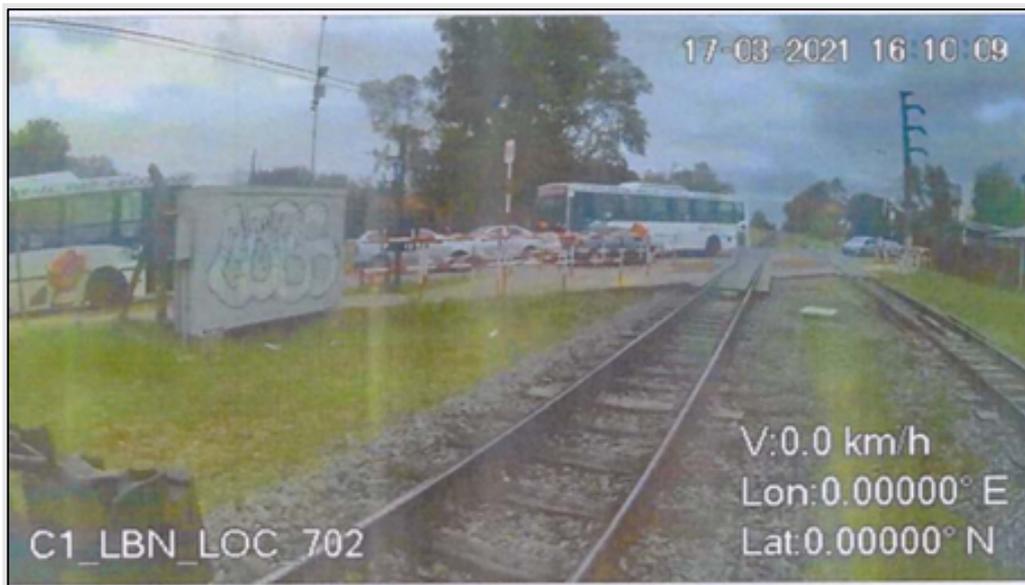


Figura 10. Registro de evidencias fílmicas del CCTV instalado en la Locomotora E702

Fuente: Informe Ferrovías SAC (22/04/2021)



Figura 11. Registro de evidencias fílmicas del CCTV instalado en la Locomotora E702

Fuente: Informe Ferrovías SAC (22/04/2021)



Figura 12. Registro de evidencias fílmicas del CCTV instalado en la Locomotora E702

Fuente: Informe Ferrovías SAC (22/04/2021)



1.6.2. Ómnibus urbano

La investigación constató, a partir de datos registrados por el GPS del ómnibus, que este transpuso el PAN a 21 km/h, lo cual está en divergencia con lo establecido por la Ley de Tránsito, que prescribe una máxima de 20 km/h.

1.6.3. Sistema de monitoreo de la Municipalidad de Malvinas Argentinas

Se identificó la existencia de una cámara de monitoreo en las inmediaciones del PAN, la cual pertenecía a la municipalidad de Malvinas Argentinas. La investigación constató que, al momento del evento, no se encontraba operativa. Durante el relevamiento de campo, que fue efectuado en diciembre de 2022, se comprobó que este dispositivo había sido removido del lugar.

1.7. Dinámica del accidente

El suceso ocurrió mientras el ómnibus se encontraba trasponiendo el PAN en sentido de circulación noroeste-sudeste; las barreras de accionamiento automático estaban bajas y la alarma lumínico sonora activada. Al momento del impacto, había otros cuatro vehículos particulares ubicados en la zona comprendida entre los brazos de barrera y las vías. Esto no le permitió al conductor del interno 3085 de la línea 176 liberar el gálibo dinámico ferroviario. La locomotora impactó en la parte trasera del colectivo y, como producto del impulso, la trompa del ómnibus chocó al vehículo automotor particular (vehículo 3 según Figura 13).

Esta secuencia se puede observar tanto en las figuras del apartado anterior, pertenecientes a la cámara frontal de la locomotora, como en las siguientes, que fueron elaboradas por el equipo de investigación.



Figura 13. Vehículos invadiendo la zona de vía

Fuente: registro CCTV instalado en la locomotora E702

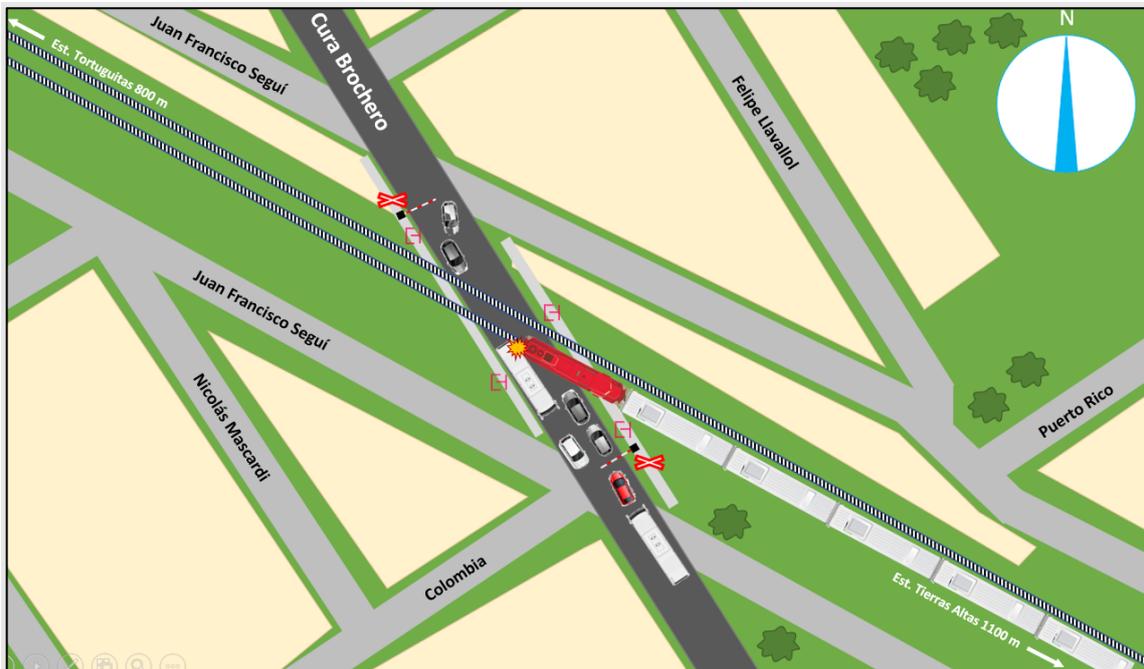


Figura 14. Secuencia de la colisión

Fuente: investigación JST, 2022

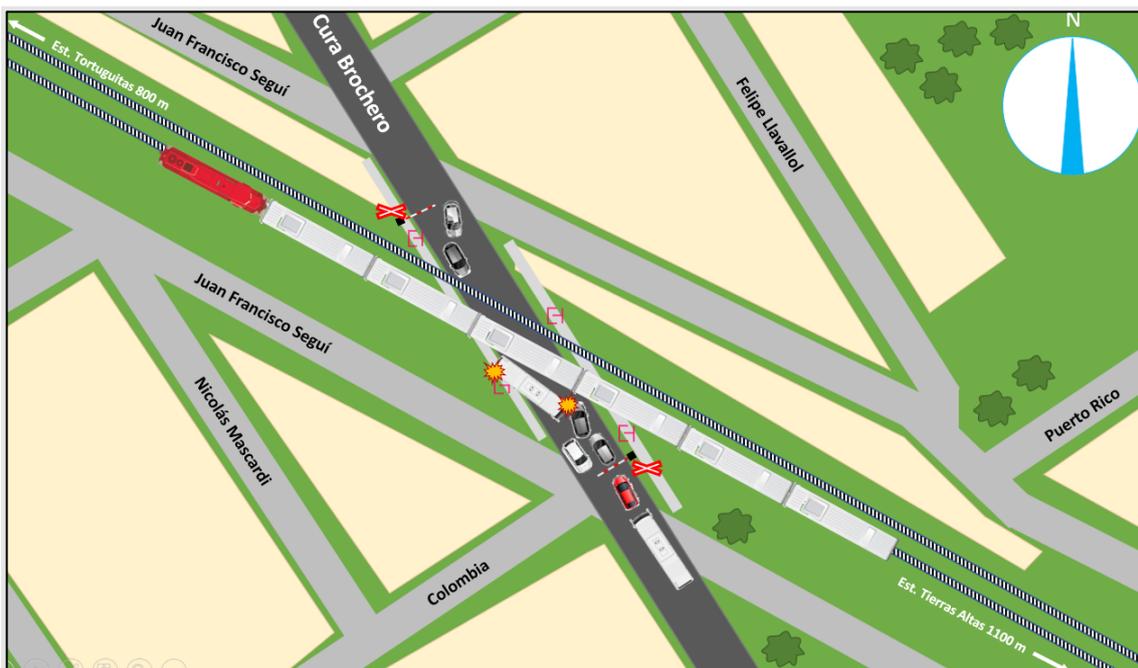


Figura 15. Secuencia de la colisión

Fuente: investigación JST, 2022



Figura 16. Posición final de los vehículos luego de la colisión

Fuente: Expreso Gral. Sarmiento, 2021



Figura 17. Posición final de los vehículos luego de la colisión

Fuente: Expreso Gral. Sarmiento, 2021

1.8. Lugar del suceso

Tabla 11. Información del lugar del suceso

Lugar del accidente	
Provincia	Buenos Aires
Localidad / Partido	Tortuguitas, Malvinas Argentinas
Calle y altura/intersección	PAN Cura Brochero 3500 (PK 39/050)
Coordenadas geográficas	34° 28' 28" S – 58° 45' 0" W
Superficie	Hormigón
Configuración	Calle doble mano/intersección con vías del ferrocarril

La calle Cura Brochero es una de las arterias vehiculares principales de la localidad de Tortuguitas. Constituye uno de los ejes de organización



transversales del partido Malvinas Argentinas y vincula los centros de localidad históricos, el área central y las estaciones ferroviarias.

Se caracteriza por un tejido de gran densidad y la localización de actividades mixtas, destinadas tanto a usos comerciales como a servicios y residencia. En la Figura 18, a continuación, se puede apreciar la ubicación en el mapa del lugar del suceso.

La zona en que se encuentra el PAN es residencial (zonificación urbana CP 2b, según el [Plan de Ordenamiento y Desarrollo Urbano del partido de Malvinas Argentinas](#)), por lo que no cuenta con la presencia de industrias que generen contaminación sonora en las inmediaciones.

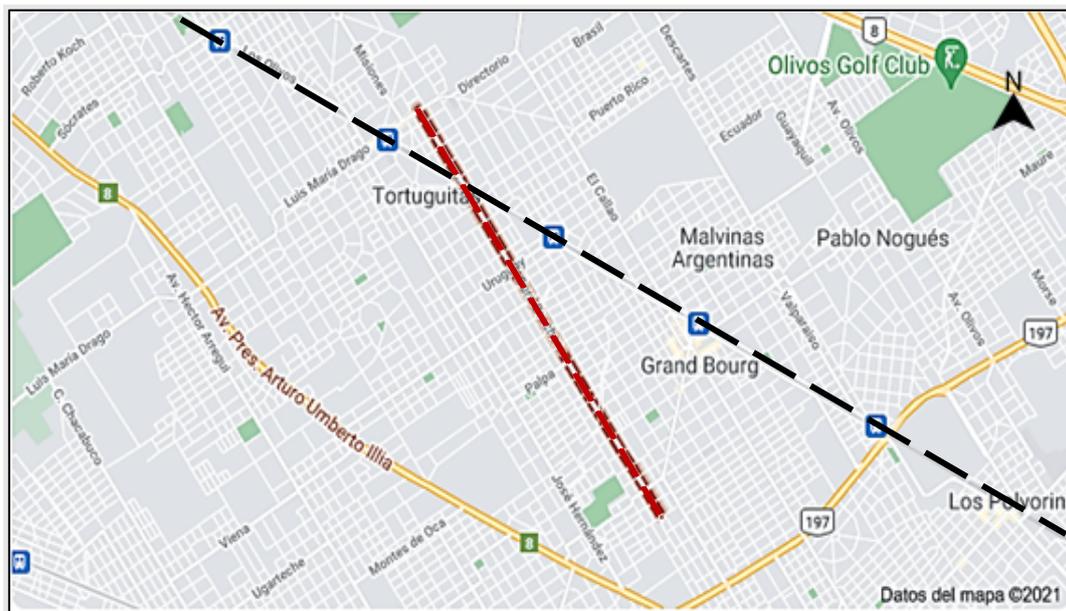


Figura 18. Calle Cura Brochero, señalada en línea doble bordó. Vías del Ferrocarril Belgrano Norte, señaladas en línea discontinua negra. Partido de Malvinas Argentinas

Fuente: Google Maps. Edición de la JST, 2022

Cura Brochero cuenta con dos manos de circulación vehicular, tiene un ancho de calzada útil de 7 m y veredas de aproximadamente 3 m hacia ambos laterales. Su longitud es de aproximadamente 4,26 km y se encuentra conformada en su



totalidad por pavimento rígido (capa superior de losa de concreto de cemento *portland*).

Cabe mencionar que la zona del cruce del PAN se encontraba en óptimas condiciones de conservación y que la calzada no presentaba pendientes significativas al momento del accidente.

La línea Belgrano Norte cruza el PAN del suceso en ambos sentidos de circulación (coord. 34° 28' 28.1" S 58° 44' 59.2" W). La velocidad vehicular máxima permitida en esta calle es de 40 km/h (artículo 51, [Ley Nacional de Tránsito](#)).



Figura 19. Descripción PAN Cura Brochero (coord. 34° 28' 28.1" S 58°44' 59.2" W)

Fuente: Google Maps. Edición JST, 2022



De acuerdo con lo relevado en campo por el equipo de investigación, la intersección del eje de la calle Cura Brochero con el eje de la vía férrea del Belgrano Norte no es perpendicular (ángulo de cruce $\neq 90^\circ$).

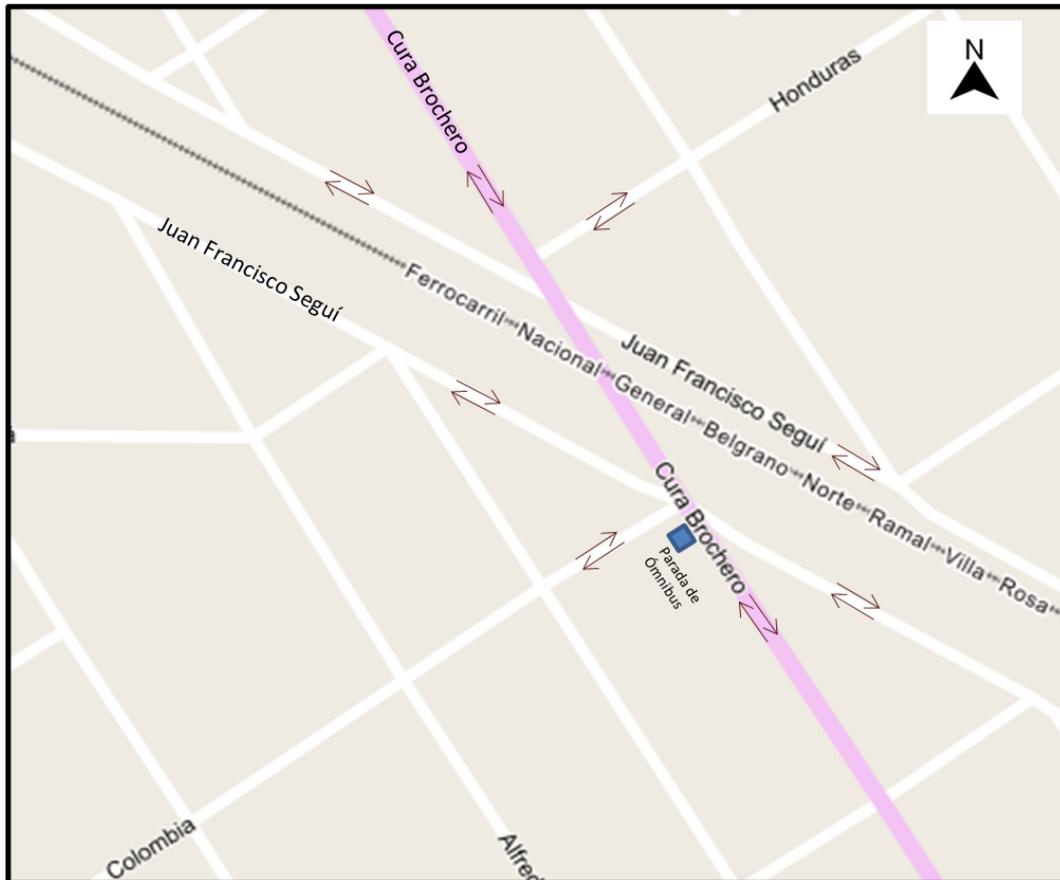


Figura 20. Sentido de circulación vehicular en cercanía del PAN Cura Brochero (coord. $34^\circ 28' 28.1''$ S $58^\circ 44' 59.2''$ W). Fuente: Instituto Geográfico Nacional. Edición JST, 2022

El PAN cuenta con ingreso vehicular desde múltiples arterias. En él, desembocan las calles Honduras (desde el norte), Colombia (desde el sur) y Juan F. Seguí (norte y sur). Todas ellas tienen doble sentido de circulación, sin semáforos próximos al PAN.

La calle Juan F. Seguí corre paralela a las vías; con excepción de esta última, que es de tierra, el resto de las que desembocan en el PAN se encuentran asfaltadas. La investigación constató que la municipalidad no cuenta con registros del índice de tránsito medio diario anual (TMDA) de la calle Cura



Brochero, los cuales posibilitarían la valoración del volumen del tránsito en la zona. Asimismo, tampoco posee un plan de inspección sobre el PAN, el cual permitiría contar con información para abordar el comportamiento vehicular sobre este.

Siguiendo esta línea, durante el relevamiento de campo se observó un punto de conflicto sobre la calle Cura Brochero, específicamente en las inmediaciones de la intersección con Colombia y Juan F. Seguí (sur). Este foco conflictivo es producido por la presencia de una parada de detención de transporte público de pasajeros. Como consecuencia, se crea un nodo de tránsito, el cual genera que, al detenerse un ómnibus para el ascenso y descenso de personas, los vehículos que circulan por detrás queden detenidos sin posibilidad de maniobra, a menos que se produzca la invasión del carril opuesto al de su circulación.

A la problemática expresada en los párrafos anteriores se le suma el hecho de que se pueden incorporar vehículos en ambos laterales del PAN (desde todas las arterias que desembocan en este).

Asimismo, se identificaron viviendas linderas al PAN y a las vías férreas. Los vehículos automotores que transitan por la calle Cura Brochero en sentido noroeste-sureste se encuentran obstaculizados visualmente por estas viviendas, lo cual dificulta advertir la aproximación de la formación ferroviaria.

1.8.1. Información sobre la infraestructura y superestructura ferroviaria

Tabla 12. Datos de la estructura ferroviaria

Infraestructura y superestructura	
Tipo de vía	Doble
Kilómetro del accidente	PAN de Cura Brochero (PK 39/050)
Sentido de circulación	SE – NO (Desde estación Altas Tierras hasta estación Tortuguitas)
Perfil de riel	Tipo U50



Infraestructura y superestructura	
Tipo de balasto	Balasto de piedra partida
Durmiente	De quebracho colorado
Tipo de junta	Eclisas tipo barra de 6 agujeros. Los rieles están soldados mediante soldaduras aluminotérmicas (a efectos de obtener la longitud correspondiente)
Tipo de fijación	Fijación elástica marca Pandrol, tipo Gauge Lock. En las zonas aledañas al PAN, la fijación es mixta (rígida por tirafondos y elástica marca Pandrol, tipo Gauge Lock)

Habilitación del PAN

La investigación recibió información vinculada al proceso de habilitación del PAN de Cura Brochero por parte de la Gerencia de Fiscalización Técnica Ferroviaria de la CNRT. En la figura que se ubica a continuación se adjunta lo aportado:

<p>Información referida al proceso de habilitación del PAN Cura Brochero</p> <p>Se trata del Paso a Nivel ubicado en la progresiva ferroviaria Km 39,015 del Ramal Retiro – Villa Rosa, protegido mediante Barreras de Accionamiento Automático.</p> <p>El mismo fue transferido por el Estado Nacional a Ferrovías SAC y consta en el Anexo XXVII del Contrato de Concesión aprobado mediante Decreto N°430 de fecha 22 de marzo de 1994.</p> <p>Tanto el Ferrocarril (Ferrovías SAC, en este caso) como el Responsable Vial del Camino (Municipio de Malvinas Argentinas, en este caso), deben velar por la correcta conservación y aptitud de los equipos, señales y demás instalaciones que le corresponden a cada uno, conforme establece la normativa vigente.</p>

Figura 21. Información del proceso de habilitación (NO-2021-62658981-APN-GFTF%CNRT)

Fuente: CNRT, Julio de 2021

1.8.2. Señalización del paso a nivel

Normativa

La normativa que regula la señalización en los PAN urbanos es la [Resolución de la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas \(SETOP\) 7/81.](#)



Asimismo, el [Decreto 747/88](#), de carácter complementario a la norma de la SETOP, define en su artículo 1 los distintos tipos de señalización. Según este decreto, la señalización activa refiere a “... los medios de señalización vial que indican la aproximación de los trenes y en consecuencia el cierre del cruce ferroviario, para los usuarios⁶ de la calle o camino concurrente”. Mientras que la señalización pasiva, por su parte, refiere a “...las señales fijas o marcas en el pavimento, que en los caminos o calles públicas advierten la proximidad de un cruce ferroviario y orientan el criterio del usuario para el tránsito por ellos”. Por otro lado, este decreto establece “quién paga qué” en cuanto a instalación o construcción y mantenimiento.

Además, también cabe mencionar al [Decreto 779/95, anexo L](#), que establece los principios del Sistema de Señalización Vial Uniforme. Allí, se establece la descripción, significado y ubicación de los dispositivos de seguridad y control del tránsito, así como la consecuente reglamentación de las especificaciones técnicas y normalización de materiales y tecnologías de construcción y colocación, junto a los demás elementos que hacen a la calidad y seguridad de la circulación vial (artículo 1, anexo L del Decreto 779/95).

PAN del suceso

En lo referente a la señalización activa, al momento del accidente el sistema de barreras automáticas funcionaba correctamente. De acuerdo con lo corroborado en el transcurso de la investigación, se confirmó que el PAN cumplía con los requisitos de la Resolución SETOP 7/81 para este tipo de señalización.

Sin embargo, el equipo de investigación también constató que había divergencias entre lo relevado en campo y la totalidad de la señalización pasiva vertical y horizontal exigida por esta norma.

⁶ Según el anexo II de la [Resolución CNRT 170/18](#), se entenderá por “usuario” a cualquier persona, con excepción del personal de servicio, que haga uso de la infraestructura ferroviaria.



En lo que refiere a la línea de detención, según el anexo L del Decreto 779/95, esta debe ubicarse a 5 m del primer riel como mínimo, tal como se ve en la Figura 22.

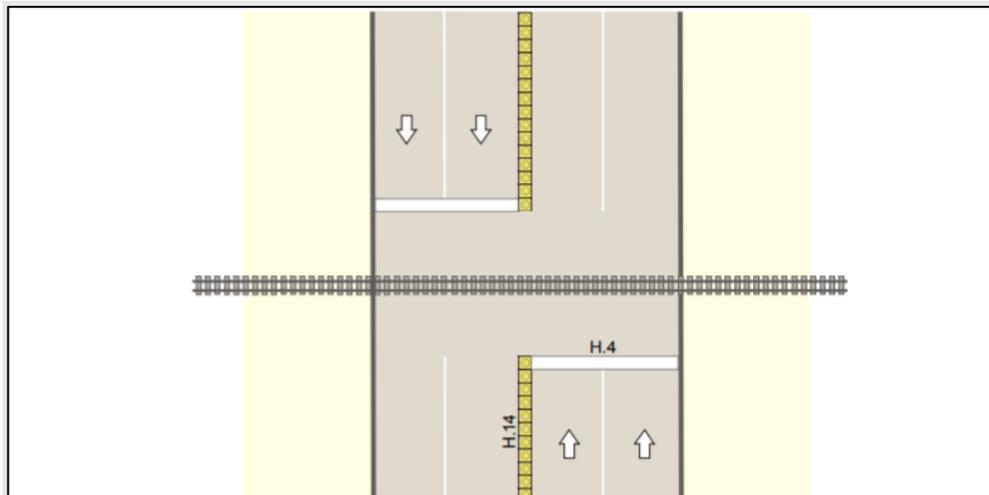


Figura 22. Ubicación y aspecto de línea de detención. Fuente: Decreto 779/95

Tras el relevamiento de campo, se observó que la línea de detención (señal H4 según Decreto 779/95) no se encontraba ubicada sobre la calzada en el PAN de Cura Brochero, en ninguno de los dos sentidos de circulación.



Figura 23. Calzada Cura Brochero (sentido SE-NO). Ausencia de línea de detención

Fuente: JST, relevamiento de campo, 2021



Además, según el anexo L del Decreto 779/95, la Cruz de San Andrés horizontal no debe estar a menos de 15 m del cruce. La Figura 24 ilustra la posición en la que debería ubicarse:

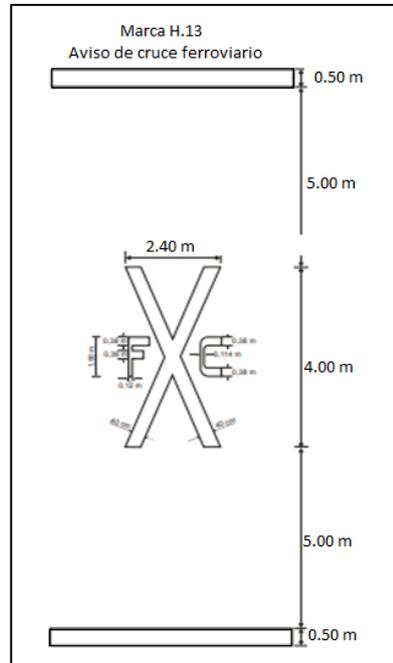


Figura 24. Ubicación y aspecto de Cruz de San Andrés sobre calzada. Fuente: Decreto 779/95

Durante la investigación se constató que la Cruz de San Andrés horizontal no se encontraba en ninguno de los dos sentidos de circulación de la calzada.



Figura 25. Calzada de Cura Brochero. Ausencia de la Cruz de San Andrés. Fuente: JST, 2021



En lo que atañe a la señalización vertical, la norma estipula que la Cruz de San Andrés debe ubicarse —siempre que el cruce ferroviario cuente con sistemas de barreras— en el poste soporte de las luces y campana de alarma.

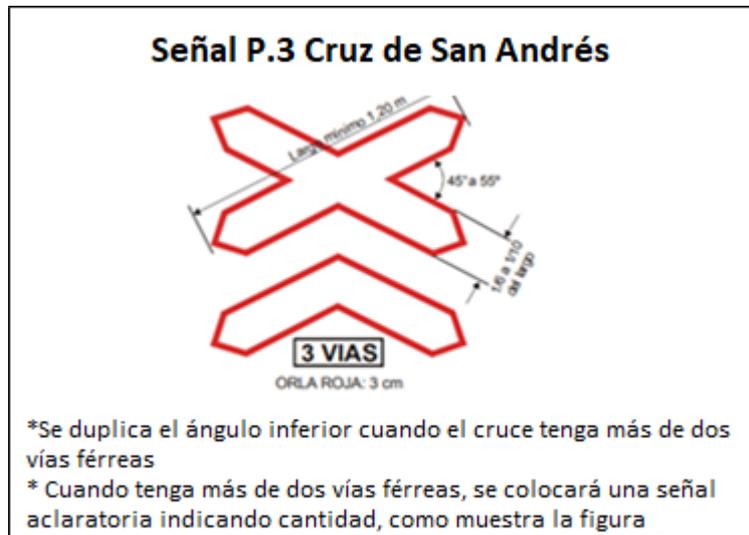


Figura 26. Características de Cruz de San Andrés vertical. Fuente: Decreto 779/95

La investigación verificó la ubicación de esta señal sobre el poste del sistema de barreras automáticas en ambos sentidos de la calzada.



Figura 27. Cruz de San Andrés vertical sobre barreras automáticas. Fuente: JST, 2021



Figura 28. Cruz de San Andrés vertical sobre el sistema de barreras automáticas

Fuente: JST, relevamiento de campo, 2021

En lo que concierne a la señal de Aviso de Cruce Ferroviario, la normativa dice lo siguiente con respecto a su ubicación:

B) Aviso de cruce ferroviario: una cuadra antes del cruce, o sea en la última bocacalle anterior (en cantidad y ubicación tales que el aviso sea visible desde todos los accesos al cruce). En razón de que, conforme al tercer párrafo del artículo 1 del anexo L del Decreto 779/95, "...la señalización ya existente que difiere de la aprobada en este reglamento será sustituida por la nueva cuando aquélla deba ser renovada por deterioro o vencimiento del período de vida útil", se puede considerar satisfecha la exigencia de la señal de Aviso de Cruce Ferroviario si existe y está en buen estado de conservación la señal denominada "P.40" en la antigua reglamentación de tránsito y prevista en las normas SETOP N.º 7/81 (o la denominada "P.41" si se tratara de un cruce con barreras), ubicada como mínimo 30 m antes de la



Cruz de San Andrés. (Resolución SETOP 7/81, *Señalización pasiva exigible en pasos a nivel urbanos*, Suplemento, pág. 13).

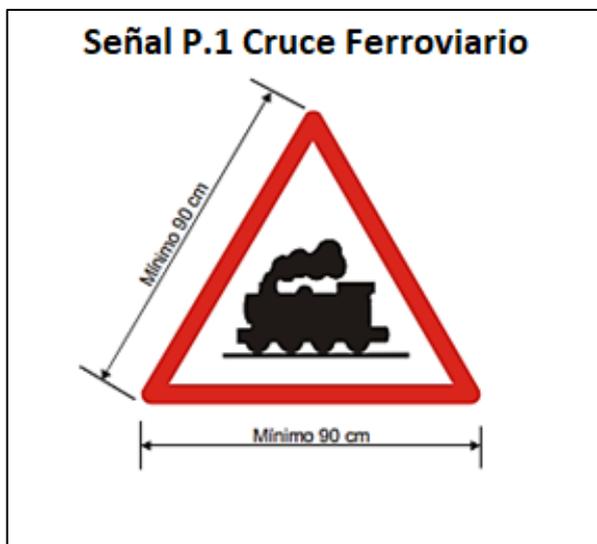


Figura 29. Aviso de cruce ferroviario, señal P.1

Fuente: Decreto 779/95

Durante el relevamiento de campo no se pudo constatar la existencia de la señal P.1 (Aviso de Cruce Ferroviario) en ninguno de los dos sentidos de circulación de la calle Cura Brochero.

Por otro lado, en relación con la señalización sobre restricción de velocidad, la resolución SETOP 7/81 indica lo siguiente:

c) Limitación de velocidad (Señal R.15 del anexo L del Decreto N.º 779/95): en los 30 metros inmediatamente anteriores al cruce se deberá prescribir una velocidad máxima de 30 km/h (art. 8.7.1.1.c de las normas SETOP N.º 7/81). Es admisible que el organismo vial prescriba una velocidad menor pero no mayor. (La velocidad de 30 km/h rige en los últimos 30 metros anteriores a la línea de detención; desde ella en adelante, es decir para el cruce ferroviario propiamente dicho, puede regir una velocidad aún menor, que



es la velocidad precautoria prevista en el art. 51 inc. E ap. 2 de la Ley N.º 24.449 para los cruces sin barreras, aunque la reglamentación no prescribe la colocación de una señal que recuerde al conductor vial dicha velocidad precautoria). (Resolución SETOP 7/81, *Señalización pasiva exigible en pasos a nivel urbanos*, Suplemento, pág. 13).



Figura 30. Límite de velocidad, Señal R.15. Fuente: Decreto 779/95

La investigación no pudo constatar la señal de restricción de velocidad a la vera de la calle Cura Brochero.

En cuanto a la restricción referida al estacionamiento en el sector, la normativa vigente la regula de la siguiente manera:

d) Prohibición de estacionar (Señal R.8 del anexo L del Decreto 779/95): en principio sólo sería exigible en los 50 m anteriores a la línea de detención (arts. 21 y 22 Ley 24.449), pero podría extenderse la exigencia hasta los 60 m (art. 8.7.1.1.d de las normas SETOP N.º 7/81) si se tratara de un organismo vial nacional o de una provincia adherida a la reglamentación nacional. (Señal R.8, ver Página 23). (Resolución SETOP 7/81, *Señalización pasiva exigible en pasos a nivel urbanos*, Suplemento, pág. 14)



Figura 31. Prohibición de estacionar, señal R.8

Fuente: Decreto 779/95

Durante el relevamiento de campo no se pudo constatar la existencia del cartel de prohibido estacionar ubicado sobre la calle Cura Brochero.

El equipo de investigación elaboró las siguientes tablas de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 8 de la Resolución SETOP 7/81: *Condiciones para la construcción de los cruces a nivel*. Tienen la finalidad de presentar qué elementos exigibles por la norma estaban presentes en el PAN involucrado en el suceso y cuáles no se hallaron disponibles en el lugar.

Tabla 13. Señalización pasiva vertical en PAN urbanos

Señalización pasiva vertical exigida en PAN Urbanos			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Cruz de San Andrés Vertical (Señal P.3 del anexo L, Dto. 779/95)	A no menos de 5 m del primer riel y antes de las barreras	Presente	Presente



Señalización pasiva vertical exigida en PAN Urbanos			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Aviso de Cruce Ferroviario (P.1 anexo L, Dto. 779/95). Peatonal y vehicular	A una cuadra antes del cruce	Presente	Presente
Limitación de velocidad 30 km/h o menor (Señal R.15 anexo L, Dto. 779/95)	En los 30 m inmediatamente anteriores al cruce/ línea de detención	Ausente	Ausente
Prohibido Estacionar (Señal R.8 anexo L, Dto. 779/95)	Exigible en los 50 m anteriores a la línea de detención	Ausente	Ausente



Tabla 14. Señalización pasiva horizontal en PAN urbanos

Señalización pasiva horizontal exigida en PAN urbanos			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Separador de tránsito (Señal H.14 anexo L, Dto. 779/95)	50 m anteriores a la línea de detención	Ausente	Ausente
Línea de Detención (Señal H.4 anexo L, Dto. 779/95)	5 m del primer riel, como mínimo	Ausente	Ausente
En calzadas de caminos pavimentados con doble sentido de circulación, cordón separador de los sentidos opuestos, según anexo 13.9	Deberá extenderse como mínimo hasta los 75 m a cada lado del cruce, contados a partir de la línea de detención vehicular, según Art 8.2.15, Res. SETOP 7/81	Ausente	Ausente



Señalización pasiva horizontal exigida en PAN urbanos			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Cruz de San Andrés Horizontal (Señal H.13 del anexo L, Dto. 779/95)	No menos de 15 m del cruce, una por carril	Ausente	Ausente

Tabla 15. Señalización activa en PAN urbanos

Señalización Activa exigida en PAN Urbanos			
Barrera automática			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Brazo. Longitud	Ubicado sobre la línea de detención de los vehículos automotores. Art. 8.6.8 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente
Brazo. Longitud	Cubre el ancho de la calzada, no dejando más de 1,5 m de separación entre el extremo libre del brazo y el margen con el centro de calzada. Art. 8.6.8 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente
Brazo. Identificación	Franjas alternadas inclinadas a 45°, de aproximadamente 0,50 m de ancho c/u. Art. 8.6.2 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente



Señalización Activa exigida en PAN Urbanos			
Barrera automática			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Brazo. Identificación	Franjas alternas color negro y amarillo o rojo y blanco. Art. 8.6.2 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente
Brazo. Identificación	Las líneas amarillas/blancas son reflectoras de luz incidente. Art. 8.6.3 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente
Brazo. Funcionamiento	Brazos de barrera completamente bajos antes de la llegada del tren al paso, asegurando que los vehículos carreteros dispongan siempre del tiempo necesario para despejar el cruce	Presente	Presente
Señal. Acústica	Cuando las barreras se encuentran bajando se emite una alarma acústica intermitentemente, con una intensidad sonora igual o mayor a 95 dBA o superior, medidos a un metro de distancia. Art. 8.6.7 Res. SETOP 7/81	No se pudo validar en campo la intensidad sonora	No se pudo validar en campo la intensidad sonora



Señalización Activa exigida en PAN Urbanos			
Barrera automática			
Señalización	Descripción	Sentido de circulación vehicular	
		NO-SE	SE-NO
Señal. Acústica	Con las barreras en posición horizontal, la intensidad sonora de los toques de campana es mayor o igual a 60 dBA, mientras se encuentra pasando la formación ferroviaria. Art. 8.6.7 Res. SETOP 7/81	Presente. No se pudo validar en campo la intensidad sonora	Presente. No se pudo validar en campo la intensidad sonora
Señal. Luminosa	Las señales de luz roja comienzan, como mínimo, 5 seg. antes de que se inicie el descenso del brazo de barrera. Art. 8.6.6 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente
Señal. Luminosa	Enciende alternadamente cada medio segundo y deberá ser visible desde el camino. Art. 8.6.5 Res. SETOP 7/81	Presente	Presente

1.8.3. Sistema de protección ferroviario en el paso a nivel

La investigación examinó los registros de reporte de fallas técnicas operativas del PAN de Cura Brochero y el PAN más próximo de calle Costa Rica —ubicado a un kilómetro de distancia en sentido hacia la estación Tierras Altas—, con el objetivo de comprender los comportamientos de los usuarios. A través de este relevamiento, se verificó la cantidad de fallas existentes en este tramo durante el período comprendido entre el 15 de octubre del 2020 y el 26 de mayo del 2021.



De esta información se desprenden datos como, por ejemplo, el tipo de falla, el sector de ocurrencia, la frecuencia y la duración de cada una. A continuación, se vuelcan los datos más relevantes obtenidos por la investigación:

- Hubo 48 fallas operacionales en el lapso de 223 días. Es decir, que se registró una falla operativa en el sistema ferroviario cada 4,64 días, lo que da un promedio de una falla operativa cada 111 horas.
- De las 48 fallas, 38 ocurrieron en el PAN de Costa Rica (PK 38/088) y 10 sobre el PAN de Cura Brochero (PK 39/015).
- Estas 48 fallas tuvieron una duración de 222,38 horas (9,26 días) en total, lo que da un promedio de duración de 4,63 horas por falla. La investigación no encontró evidencias de que la totalidad de ellas haya generado demoras y anomalías en el sistema de barreras automáticas y, por consiguiente, demoras en el servicio de transporte de pasajeros y congestiónamiento del flujo vehicular de la zona.
- Las fallas detectadas ocurrieron en diferentes franjas horarias, por lo tanto, no se pudo determinar un patrón marcado de ocurrencia.
- De las 48 fallas operativas, 12 se debieron al mal funcionamiento del sistema de barreras. Este tipo de desperfectos se consideran fallas técnicas⁷ en la infraestructura ferroviaria (causas internas), y son comunicadas por el personal ferroviario de primera línea.

⁷ Según el anexo II de la [Resolución CNRT 170/18](#), se entenderá por “fallas técnicas” a todo aspecto de comportamiento no deseado o falta en la capacidad de servicio de un elemento, conjunto, hardware, sistema o proceso destinado a cumplir con un propósito determinado. Estas fallas pueden pertenecer a la infraestructura, al material rodante o a cualquier sistema auxiliar que participe en la operación ferroviaria.



- A continuación, se mencionan dos fallas que tienen especial relevancia para el suceso investigado:
 - Falla ocurrida el 21 de diciembre del 2020 en los PAN de Costa Rica y Cura Brochero, con una duración de 39,60 horas hasta ser solucionada por el personal de guardia.
 - Falla detectada en el PAN Cura Brochero el 22 de febrero del 2021, 23 días previos al suceso en estudio, en la que se encontró el circuito de vías ocupado durante 11 horas, hasta que el personal de guardia de señalamiento lo pudo reparar. Las señales se pusieron “a peligro” y los brazos de barrera del PAN de Cura Brochero en posición baja, impidiendo el paso de vehículos. Según información obtenida a través de entrevistas, intervino el personal del área de resguardo patrimonial, encargado de proteger las barreras y el paso seguro del tren frenando a los vehículos.
- Asimismo, también se obtuvo el dato de que las fallas generadas por el vandalismo —robo o rotura de cables, ocupación del circuito de vía, etc.— suelen tener mayor frecuencia en el sector norte de la traza ferroviaria (en donde se encuentra el PAN del suceso). Durante el relevamiento de campo realizado en la zona de vía del PAN de Cura Brochero se observó la falta de cerramiento (cerco de alambrado olímpico).

Barreras bajas por largos lapsos de tiempo

Durante el relevamiento de campo del día 29 de junio del 2021, se observó que las barreras del PAN de Cura Brochero permanecieron bajas durante más de 30 minutos en horario matutino. No se pudo identificar que personal ferroviario o de tránsito municipal desplegara un protocolo de emergencia ante este tipo de eventos.

Durante estos minutos, se observó el paso de vehículos particulares, de transporte público y camiones de carga con acoplado, a pesar de que la alarma lumínico sonora de los sistemas automáticos de barreras se encontraba



activada. Todo esto ocurría mientras formaciones ferroviarias trasponían el PAN en ambos sentidos a baja velocidad y alertaban su paso mediante el accionamiento de la bocina.

1.8.4. Sucesos sobre pasos a nivel

En los [Temas de Observación Permanente \(TOP\)](#)⁸, documento realizado por la JST y emitido en 2021, las colisiones en PAN son uno de los temas centrales. El reporte fue construido tomando como base de datos los resultados de las investigaciones y estudios de sucesos, estadísticas y recomendaciones de las diferentes direcciones del organismo. Los datos obtenidos a partir de este informe arrojan que los incidentes en los PAN del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) constituyen el 72 % del total de los sucesos relevados en el país.

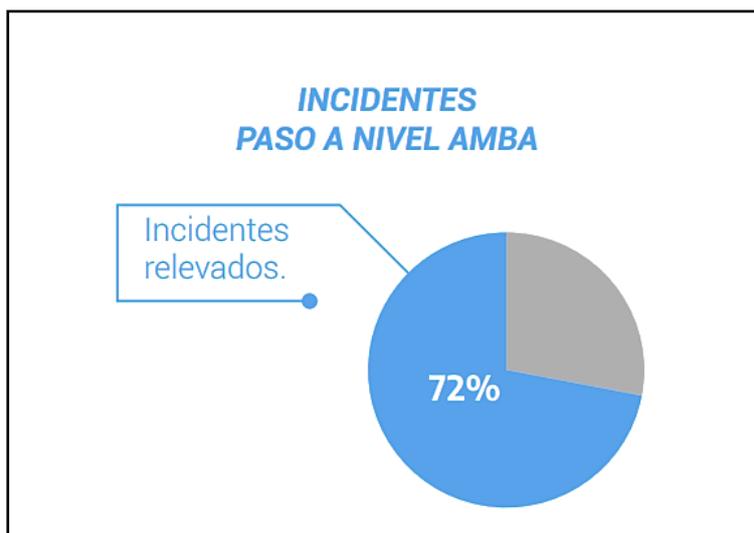


Figura 32. Incidentes en PAN, AMBA. Fuente: Informe Anual TOP 2021, JST

⁸ Los Temas de Observación Permanente son una lista desarrollada por la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) que identifica y enumera los asuntos clave para el accionar proactivo en la gestión de la seguridad operacional (SO), cuya resolución contribuirá al más efectivo y eficiente funcionamiento del sistema de gestión de seguridad operacional (SSP) del Estado.



En el caso particular de la traza ferroviaria de la línea Belgrano Norte, que fue concesionada a Ferrovías SAC durante el período que va desde octubre del 2020 hasta septiembre del 2021, se registraron seis colisiones entre la estación de Retiro (cabecera) y la estación Villa Rosa (terminal).

Tabla 16. Accidentes ocurridos en la traza ferroviaria de la línea Belgrano Norte concesionada a Ferrovías SAC

Fecha	Tipo de Suceso	Hora	PAN Ferroviario + PAN Ferro-peatonal	Progresiva Kilométrica
01/12/20	Colisión con vehículos particulares (CV)	10:00	Olazábal	22
16/01/21	Colisión con vehículos particulares (CV)	21:15	Ruta 25	46
16/02/21	Colisión con vehículos particulares (CV)	05:10	Ruta 26 y Gonnet	43
17/03/21	Colisión con vehículos de cargas o pasajeros (investigación multimodal)	16:09	Cura Brochero	39
02/06/21	Colisión con vehículos de cargas o pasajeros (investigación multimodal)	08:39	Grand Bourg S/D	36



Fecha	Tipo de Suceso	Hora	PAN Ferrovia + PAN Ferro- peatonal	Progresiva Kilométrica
08/09/21	Colisión con vehículos de cargas o pasajeros (investigación multimodal)	14:19	R. P. 25	51

Fuente: Sistema Estadístico Interactivo de Sucesos (SEIS). Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios (DNISF), 2021

1.9. Información sobre empresas y organismos involucrados

1.9.1. Empresa propietaria del ómnibus urbano

La línea 176 de Expreso General Sarmiento es una empresa del grupo Metropól, el cual se dedica a la agroindustria, la industria automotriz y el gerenciamiento de líneas de transporte público.

La mencionada rama del grupo empresarial se denomina La Nueva Metropól y cuenta con 27 líneas y 22 unidades operativas en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), entre ellas, la línea 176, cuya cabecera está en la localidad de José C. Paz (Provincia de Buenos Aires). La línea involucrada en el suceso se dedica al transporte automotor de pasajeros de carácter urbano y suburbano de jurisdicción nacional, y es regulada por la CNRT.

En su recorrido, une Chacarita y Villa Urquiza (ambas pertenecientes a CABA), Campo de Mayo, Pilar, Tortuguitas, José C. Paz y Escobar (Provincia de Buenos Aires). Su servicio está dividido en 14 comunes básicos (recorrido de la "A" a la "N") y un solo servicio expreso (recorrido "Ñ").

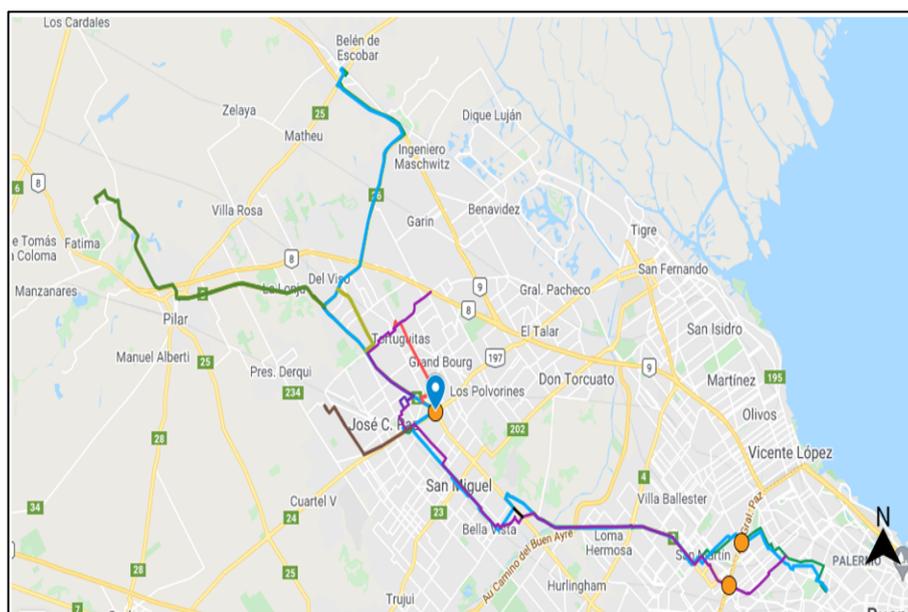


Figura 33. Recorridos de la línea 176

Fuente: CNRT

El interno 3085 de la línea 176, al momento del suceso, se encontraba realizando el Recorrido E (según código SUBE), correspondiente al servicio hacia la estación de Tortuguitas por Puerta 4, Campo de Mayo y Cura Brochero.

El trayecto cuenta con 134 paradas durante los 47 km de distancia entre cabecera y terminal, desde av. Dorrego y av. Guzmán (Chacarita, CABA) hasta la estación de Tortuguitas (Malvinas Argentinas).

La duración total del recorrido en horario pico es de 2 horas y 35 minutos. En días hábiles, cuenta con una frecuencia de 28 servicios, lo cual incluye los nocturnos. En todo su trayecto, el conductor tiene que trasponer un solo PAN, el de Cura Brochero al 3500.

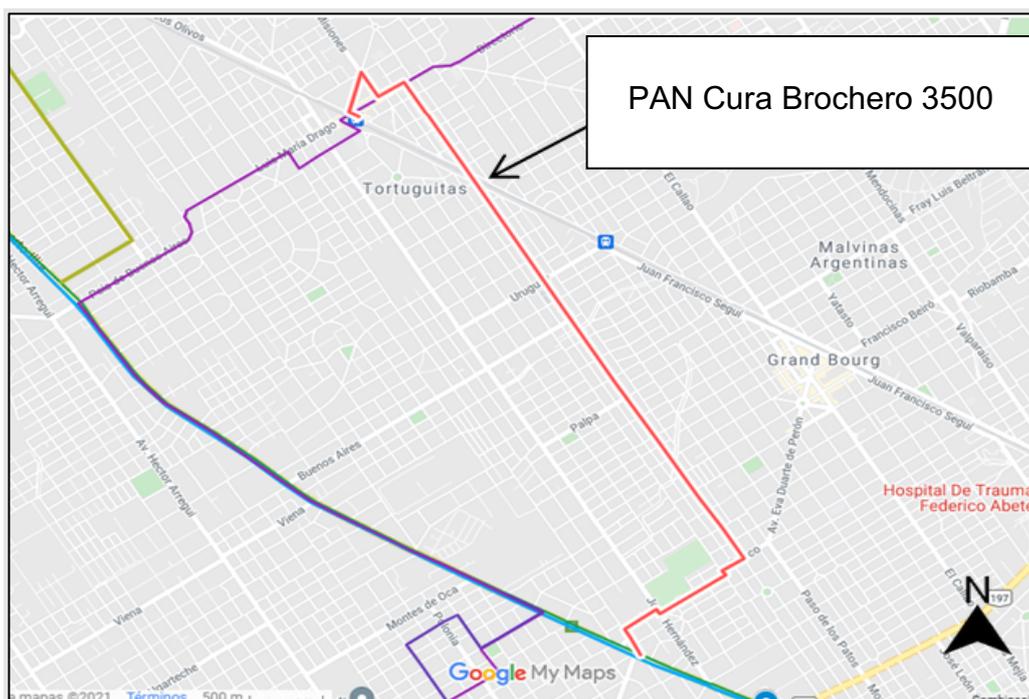


Figura 34. Recorrido Puerta 4 - Ramal E, resaltado en rojo

Fuente: CNRT

Como se detalló anteriormente, Expreso General Sarmiento implementó un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SGSO) acorde con lo estipulado en la [Resolución CNRT 669/2016](#). Esta norma exige a las empresas de autotransporte de pasajeros de carácter urbano y suburbano de jurisdicción nacional que prestan servicio en el AMBA la implementación de un sistema de gestión que cumpla con los parámetros establecidos en la Norma IRAM 3810 sobre buenas prácticas en el transporte público de pasajeros.

Gestión ante situaciones imprevistas que afecten el servicio

El SGSO de la empresa cuenta con un procedimiento operativo ante siniestros, en el cual se indican los siguientes pasos a seguir por el conductor de la unidad accidentada:

- Informar al personal de supervisión inmediato (jefe de tráfico), quien por medio del sistema de comunicaciones informará al área de operaciones, recursos humanos, seguridad vial, gerencia, etc.



- Relevamiento de datos del personal de conducción involucrado y los puntos a tener en cuenta con respecto a la contención y cuidado de los pasajeros y teléfonos útiles.

Sin embargo, la investigación no pudo constatar la existencia de gestión de riesgo documentada e implementada por la compañía ante situaciones imprevistas que afecten el servicio, como cortes de circulación no programados (manifestación o reparación de calzada) o la permanencia de un sistema automático de barreras en posición de seguridad absoluta (posición horizontal) durante un tiempo prolongado. Asimismo, tampoco pudo constatar la ponderación de los riesgos asociados al transponer un PAN.

1.9.2. Operadora Ferroviaria

Ferrovías SAC es una empresa privada argentina de transporte ferroviario de pasajeros que pertenece al grupo de empresas EMEPA, cuya principal actividad es la administración ferroviaria.

En 1994, el Estado Nacional le otorgó, mediante licitación pública, la concesión del servicio de pasajeros de la Línea Belgrano Norte, la cual opera hasta la actualidad. La concesión incluye, de acuerdo con lo estipulado en el Contrato de Concesión de Servicio Público (Decreto 430/1994 más su adenda mediante el Decreto 167/2001), la realización por parte del concesionario de las tareas de mantenimiento de la totalidad de los bienes inmuebles y muebles que estén afectados a la concesión.

El trazado que actualmente compone el Belgrano Norte formó parte del Ferrocarril Central Córdoba Extensión a Buenos Aires, nombre que se le daba a la prolongación desde Rosario hacia la CABA. Esta formación fue una de las que luego pasó a formar parte del Ferrocarril General Belgrano. Su red ferroviaria concesionada es de 54 km de distancia entre la estación de Retiro (cabecera) y la estación Villa Rosa (terminal).



El servicio que brinda conecta CABA con los municipios de la Provincia de Buenos Aires de Vicente López, San Isidro, San Martín, Tigre, Moreno, Malvinas Argentinas y Pilar. Durante dicho trayecto cuenta con 20 estaciones más, entre las que se encuentra la de Tortuguitas. Es un ramal de vía doble y señalamiento automático de trocha angosta o métrica (1000 mm). Ofrece un servicio de transporte de pasajeros con una frecuencia de 15 a 20 minutos en hora pico y de 25 a 50 minutos aproximadamente fuera de este.

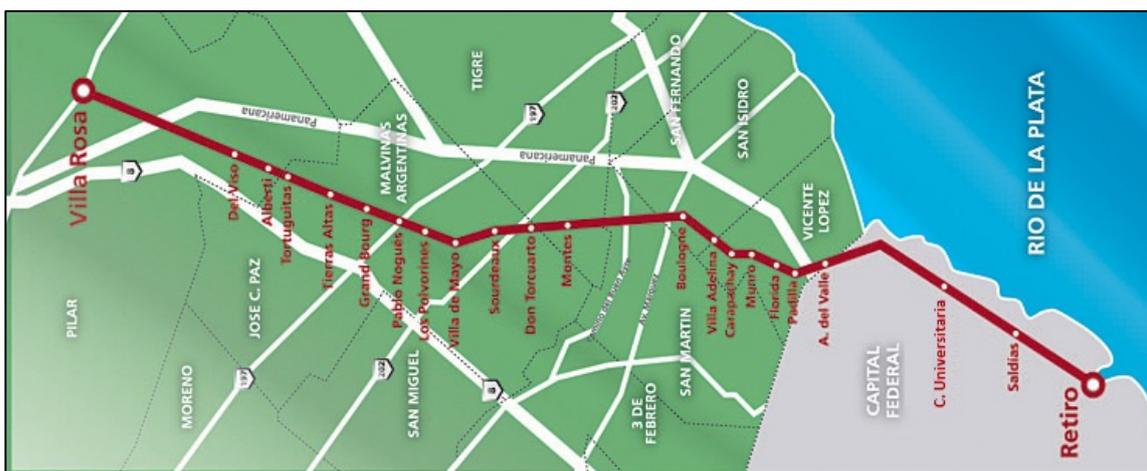


Figura 35. Recorrido de Ferrovías SAC. Fuente: página web de Ferrovías SAC, mayo 2021



Figura 36. Imagen satelital de sección entre Tierras Altas y Tortuguitas. Fuente: JST, 2022



Gestión de Seguridad Operacional de la empresa

Ferrovías SAC gestiona la seguridad operacional conforme a la Primera Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria – Sistema de Gestión de la Seguridad, y la [Resolución 170/2018](#) del Ministerio de Transporte de la Nación.

Indicador de gestión de seguridad operacional

La investigación corroboró que el Área de Análisis Técnico, Planeamiento y Desarrollo, que se encuentra dentro de la Gerencia de Seguridad Operacional de la empresa Ferrovías SAC, es la encargada de producir y mantener actualizados los indicadores de gestión, asegurando un canal de comunicación con el resto de los departamentos de la organización.

La investigación accedió a los indicadores de disponibilidad del sistema correspondientes al período que va de enero a septiembre del 2021. Esta información entregó un valor de 99,5 % de horas de disponibilidad para barreras y circuitos de vía en el total de la traza ferroviaria concesionada.

Gestión de fallas en el sistema de protección ferroviaria

La investigación determinó que la comunicación de las fallas operativas hacia el Puesto de Control Zonal (PCZ) se efectuaba a través del personal de primera línea (de conducción o de estación). En su defecto, y de manera menos frecuente, a través del cuerpo de inspectores del Área de Gestión de Riesgos, que está bajo la órbita de la Gerencia de Seguridad Operacional. Esta última tiene la función de verificar el correcto funcionamiento del servicio de transporte ferroviario y todos sus sectores/sistemas operativos (por ejemplo, señalamiento, vía y obra, material rodante, barreras, entre otros).

El procedimiento de comunicación estipula que, una vez notificado el PCZ, este se comunica con el personal de guardia y lo deja asentado en el libro de novedades, detallando lo informado por los trabajadores de primera línea.



La Dirección de Seguridad Operativa utiliza esta información para la actualización de los indicadores de seguridad operacional, ya que es la principal fuente de obtención de datos para la toma de decisiones de la organización en cuanto a las medidas de corrección, control y mitigación de riesgos.

La investigación averiguó que, ante el caso de una falla mayor que comprometa la seguridad y la operatividad del servicio de transporte de pasajeros en el corto plazo, el PCZ se comunica de manera directa con la Gerencia de Seguridad Operacional. Este dato se obtuvo a través de entrevistas efectuadas por el equipo de investigación a distintos actores involucrados.

Según los datos recabados, la cuadrilla de guardia demora en llegar al lugar de intervención entre 30 y 40 minutos de promedio, para lo cual parte desde la base ubicada en Boulogne Sur Mer.

Una vez en el lugar, demoran en la intervención 30 minutos aproximadamente. En total, desde el momento en que son notificados hasta que reparan la falla, tardan un promedio de una hora y cuarto. La investigación no pudo identificar los tiempos de notificación e intervención específicos ni para el PAN de la calle Cura Brochero ni para la traza ferroviaria analizada.

1.9.3. Municipalidad de Malvinas Argentinas

El Cuerpo de Control de Tránsito de la Municipalidad de Malvinas Argentinas depende de la Dirección de Prevención y Control Vial dentro de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Control y Administración, que está ubicada en el palacio municipal. Tiene como misión hacer cumplir el Código de Tránsito y Transporte, en vistas de ordenar y controlar el tránsito tanto peatonal como vehicular, para así reducir el número de incidentes y accidentes viales.

La investigación no pudo acceder a más información sobre el Cuerpo de Control de Tránsito de la municipalidad. En consecuencia, no se pudo constatar si contaban con la existencia de un procedimiento de emergencia para controlar el tránsito durante la permanencia de las barreras bajas en los PAN que se



encuentran dentro de su jurisdicción. Tampoco se contó con el registro filmico de la cámara municipal que se encuentra sobre el PAN de la calle Cura Brochero debido a fallas técnicas, según lo informado por el Centro de Operaciones Municipal.

1.9.4. Comisión Nacional de Regulación del Transporte

Es el ente que controla y fiscaliza el transporte terrestre nacional, ejerce el poder de policía y controla el cumplimiento efectivo de las normas vigentes. Organiza los medios necesarios para garantizar la fiscalización y el control de la operación del sistema de transporte automotor y ferroviario (infraestructura, material rodante, habilitaciones y los procesos operativos) de pasajeros y cargas nacionales.

Tiene competencia en el transporte automotor de pasajeros urbano (líneas 1 a 199), micros de media y larga distancia, trenes de la región metropolitana, trenes de pasajeros de larga distancia, transporte automotor y ferroviario de cargas y la estación terminal de ómnibus de Retiro.

Además, la CNRT cuenta con dos gerencias de fiscalización técnica: la Gerencia de Fiscalización Técnica Ferroviaria y la Gerencia de Fiscalización Técnica Automotor. La primera es la autoridad de aplicación de la 1.^a Directiva de Seguridad Operacional Ferroviaria, relativa a la implementación de un Modelo de Gestión de la Seguridad Operacional aplicado de manera específica al modo de transporte por ferrocarril. Asimismo, fiscaliza la infraestructura, el material rodante, sus habilitaciones y los procesos operacionales.

Por otra parte, la Gerencia de Fiscalización Técnica Automotor tiene como competencia fiscalizar las actividades de las empresas prestadoras y concesionarios de transporte automotor en lo que respecta al estado del parque móvil e instalaciones afectadas a la prestación del servicio. Asimismo, también se ocupa de administrar los registros de parque móvil de los operadores de transporte del área de su competencia y la recepción de informes semestrales de las empresas prestadoras de servicio de transporte, que están vinculados al



grado de avance y cumplimiento de la norma IRAM 3810 Gestión de Seguridad Vial, entre otros.

1.9.5. Agencia Nacional de Seguridad Vial

La ANSV es el organismo encargado de promover, coordinar, controlar y dar seguimiento a las políticas públicas de seguridad vial en el territorio nacional, con la misión de reducir la tasa de siniestralidad vial.

En el artículo 4 de la [Ley N.º 26.363](#), se especifica lo siguiente con respecto a una de sus funciones principales:

Elaborar campañas de concientización en seguridad vial y coordinar la colaboración con los organismos y jurisdicciones nacionales, provinciales, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y locales competentes en la materia, en la elaboración de campañas de educación vial destinadas a la prevención de siniestros viales (Ley 26.363, 2008, artículo 4, inciso x).

Actualmente, el organismo cuenta con un [Plan Federal de Educación Vial](#) para el 2022.

1.9.6. Mapa de actores que componen el sistema sociotécnico (ferroviario)

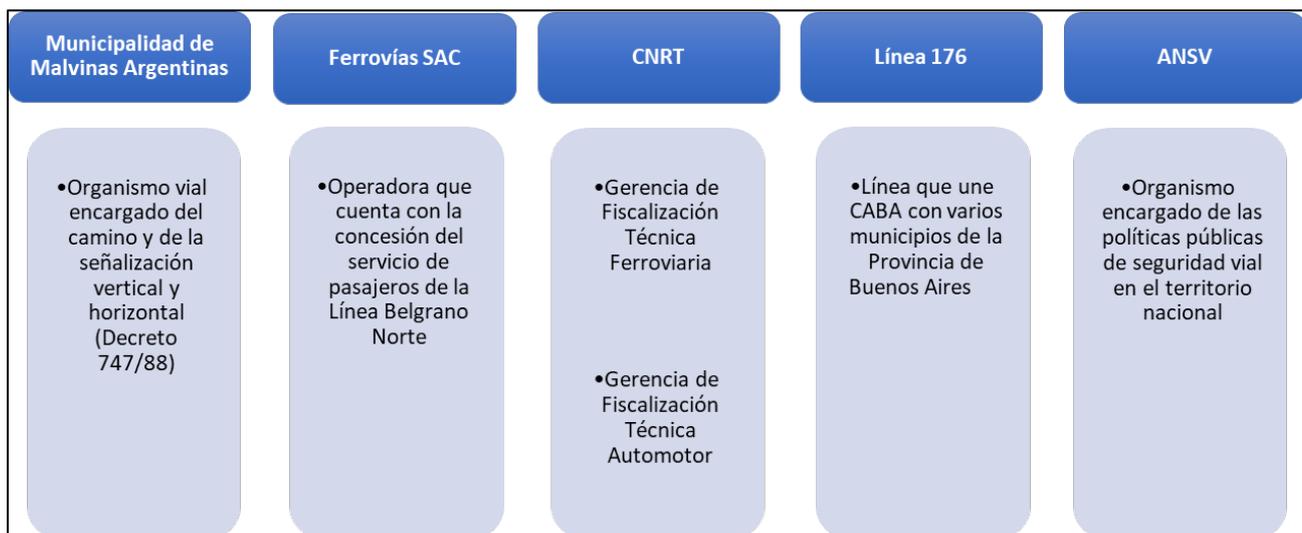


Figura 37. Mapa de actores

Fuente: JST, 2022



El equipo de investigación tomó conocimiento de que la operadora ferroviaria, a través de notas, les solicitó a los municipios que atraviesa que adecúen la señalización pasiva vertical y horizontal de los PAN a la Resolución SETOP 7/81. De acuerdo con lo estipulado por el Decreto 747/88, corresponde a las entidades viales (direcciones de vialidad nacionales y provinciales, así como los municipios) la provisión, mantenimiento y reposición de la señalización pasiva que fuera necesaria para información y seguridad en los cruces ferroviarios y peatonales a nivel.

Por su parte, Expreso General Sarmiento SA cuenta con una Gerencia de Planeamiento de Operaciones, área específica encargada de trabajar en conjunto con los municipios donde transitan. Sin embargo, la investigación no encontró evidencias de comunicación con el Municipio de Malvinas Argentinas sobre los PAN que se encuentran en su jurisdicción. Tampoco se encontró evidencia de la existencia de un sistema de emergencia coordinado para dar respuesta a las deficiencias en los PAN.

Campañas de seguridad vial y actividad en establecimientos educativos

No se encontraron evidencias de campañas de comunicación sobre la seguridad vial en PAN llevadas adelante de forma previa al suceso —en ninguno de los organismos—. Tampoco se obtuvo información por parte de la Municipalidad de Malvinas Argentinas que compruebe la implementación de programas de actividades en materia de seguridad vial dentro de los establecimientos educativos (en el nivel inicial, primario y secundario).

1.10. Información meteorológica

El Servicio Meteorológico Nacional indicó que el 17 de marzo de 2021 a las 14:00, en la localidad de Tortuguitas, partido de Malvinas Argentinas, Provincia de Buenos Aires, el estado del tiempo era cubierto, la visibilidad de 10 km y el viento sur de 24 km/h. Estos datos fueron relevados en la estación meteorológica Campo de Mayo Aero. La cantidad de agua caída en 24 horas en dicha estación fue de 0,0 mm.



2. ANÁLISIS

En este apartado se evaluarán los factores que influyeron en la colisión entre el tren 3091 y el ómnibus urbano de la línea 176. A los fines de facilitar la lectura, el análisis del evento fue dividido en dos secciones: los aspectos técnicos-operativos y los aspectos institucionales.

Los técnicos-operativos evalúan el funcionamiento de los equipos y el desempeño operativo de las personas, así como las tareas ejecutadas que tuvieron relación con el suceso. Para ello, el análisis se enfocó en aquellas defensas del sistema que no respondieron de manera adecuada o se encontraban ausentes, así como también en las condiciones latentes de las regulaciones y procedimientos vigentes al momento del accidente.

Por otro lado, mediante el examen de los aspectos institucionales se ahondó en cuestiones organizacionales de las empresas y organismos involucrados. Con este fin, se evaluó el estado de situación del SGSO en estas instituciones.

2.1. Aspectos técnicos–operativos

La investigación identificó como factor desencadenante directo de la colisión la circulación del ómnibus por el PAN mientras las barreras estaban bajas y la alarma lumínico sonora se encontraba activada.

2.1.1. Gestión de fallas técnicas operativas

El equipo de investigación analizó los registros de reporte de fallas técnicas operativas mencionados en el [apartado 1.8.3](#), y constató que el 32 % de la duración de las fallas se debió al mal funcionamiento del sistema de barreras (12 fallas que duraron 77,25 horas). Asimismo, el 16 % correspondió a los circuitos de vías ocupados (10 fallas que duraron 53,4 horas). La suma de estos datos arroja una duración de 130,6 horas sobre el total de las 222,38 horas registradas de fallas operativas.



También se constató que 23 de las 48 fallas (lo cual representa el 47 % de la totalidad) se debieron a brazos de barrera rotos. Estos se encuentran dentro de las fallas externas a la operación ferroviaria, ya que no implican necesariamente la interrupción del servicio de transporte de pasajeros ferroviario ni tampoco la circulación vehicular.

A partir del análisis de la información brindada por la operadora ferroviaria, se comprobó que los tiempos de intervención de la cuadrilla de guardia informados para la línea completa de Retiro–Villa Rosa poseen divergencias con los registros de reporte de fallas técnicas operativas del PAN de Cura Brochero y el PAN más próximo de calle Costa Rica. Estos últimos ocurrieron entre las estaciones de Grand Bourg y Tortuguitas, sección de 1,5 kilómetros lineales de la vía ferroviaria, con un tiempo de resolución promedio de 04:30 h.

2.1.2. Indicador de gestión de seguridad operacional

El indicador de disponibilidad entregado por la operadora ferroviaria para barreras y circuitos de vía en el total de la traza ferroviaria no permite identificar la relevancia de las fallas operativas en la sección del tramo de vía vinculado al presente suceso.

2.1.3. Normalización del desvío

El concepto de normalización del desvío fue acuñado en las ciencias de la seguridad para describir situaciones en donde ciertas prácticas inaceptables se convierten en la normalidad de las operaciones cotidianas. La explicación a este tipo de desvíos suele encontrarse en condiciones operativas degradadas, que transforman un hecho anormal en un elemento frecuente. Esto suele provocar en los operadores una disminución de la percepción del riesgo asumido.

Al observar la escena del accidente investigado, se identificó que, mientras se aproximaba el tren al PAN, seis vehículos circulaban en el tramo comprendido entre los brazos de barreras, sin salida expedita, mientras estas se encontraban bajas. A partir del análisis del hecho, se infirió que cruzar un PAN en la situación



descrita no sería, en principio, un hecho aislado realizado por el conductor del ómnibus, sino que respondería a un atajo que las personas usuarias de la vía pública toman de forma habitual. En este caso, había seis vehículos entre las barreras, tres de los cuales se encontraban impidiendo al ómnibus el libre despeje del PAN.

A partir de lo expuesto, la investigación sugiere como hipótesis plausible que el cruce del PAN de la calle Cura Brochero con las barreras bajas y a una distancia entre vehículos que no permitía la salida expedita podría ser una práctica *normal*.

Resulta importante, entonces, describir el sentido por el cual esta práctica se transformó en *normal*, ya que este comportamiento es una consecuencia de factores de contexto y organizacionales, que se encuentran alejados de la escena del accidente.

La investigación analizó cuatro factores que podrían dar sentido a la normalización del desvío:

- el punto de conflicto vehicular sobre la calle Cura Brochero, en las inmediaciones de la intersección con las calles Colombia y Juan F. Seguí (sur);
- la incorporación de vehículos —en ambos sentidos al PAN— desde las cinco calles que desembocan en este;
- la reiteración de fallas operativas internas del sistema ferroviario entre las estaciones de Grand Bourg y Tortuguitas;
- la ausencia de personal de control de tránsito ante este tipo de eventos.

Como resultado del análisis, se determinó que los tres primeros factores fueron los generadores de demoras a los usuarios del PAN, lo cual podría dar sentido a la normalización del desvío.



No obstante, es necesario mencionar que, al momento del accidente, el sistema de barreras automático funcionaba correctamente, razón por la cual el equipo de investigación no pudo identificar a las fallas técnicas como factor de relación directa con este accidente. Sin embargo, se considera valioso indagar el porqué de las desviaciones al comportamiento esperado.

2.1.4. Señalización vertical y horizontal del paso a nivel

En lo referente a la descripción del contexto y los sistemas que influyen en el comportamiento, esta investigación incorpora al análisis de la normalización del desvío las divergencias en cuanto a señalización vertical y horizontal del PAN de la calle Cura Brochero, descriptas en el [apartado 1.8.2](#).

Como se menciona en el [apartado 1.8.1](#) (NO-2021-62658981-APN-GFTF%CNRT), la Municipalidad de Malvinas Argentinas debe velar por la correcta conservación y aptitud de los equipos, señales y demás instalaciones que le corresponden por normativa, en referencia a:

- Colocar y mantener toda la señalización pasiva vertical y horizontal que advierta a los conductores de los vehículos automotores de la proximidad del paso a nivel, a fin de que estos adopten las medidas de precaución pertinentes (art. 3º, punto d. del Decreto N.º 747/88).
- Mantener desmalezada y libre de obstáculos removibles la zona de visibilidad de los pasos a nivel en toda el área que no corresponda a la propiedad ferroviaria (art. 3º, punto f. del Decreto N.º 747/88).
- Conservar la calzada en buenas condiciones de transitabilidad de los extremos de durmientes hacia afuera (art. 3º, punto e. del Decreto N.º 747/88).

A partir de las observaciones de campo y entrevistas realizadas en la municipalidad, se constató que esta no poseía un plan de inspección que pueda identificar proactivamente el estado de conservación y aptitud de los equipos, señales y demás instalaciones.



La identificación proactiva es un enfoque preventivo en la gestión de la seguridad operacional, que se centra en anticipar y prevenir posibles accidentes antes de que ocurran. Esto se logra a través de diferentes procesos, como: inspecciones, auditorias, encuestas, etc., los cuales brindan información sobre el estado real de los PAN.

2.1.5. Flujo de tránsito en el paso a nivel del suceso

El mayor flujo de tránsito para el ingreso al PAN proviene desde las calles Cura Brochero y Colombia. Durante el relevamiento de diciembre de 2022, se observó que, en su mayoría, los vehículos provenientes de la calle Colombia se incorporan a la calle Cura Brochero para cruzar el PAN, lo cual genera un "cuello de botella" a la salida de este.

El relevamiento no se realizó en hora pico, pero igualmente se observaron múltiples situaciones similares a las descritas con anterioridad; estas provocaron la detención de vehículos sobre el PAN, que invadían la zona de vía.

Durante el relevamiento, se registró el tiempo que un ómnibus demoraba en el ascenso y descenso de pasajeros. Los intervalos fueron de 5 a 10 segundos.

2.2. Aspectos Institucionales

La comprensión del desempeño del personal operativo resulta una condición necesaria, aunque no suficiente para determinar otros factores estructurales vinculados a la ocurrencia de un suceso. Asimismo, el desempeño de los operadores de primera línea no puede analizarse "en el vacío", es decir, sin tener en cuenta el contexto operativo en el que ocurrió.

La descripción de elementos tales como los procesos, los procedimientos y las políticas implementadas para el control y la gestión de riesgos de seguridad operacional, resulta fundamental para identificar los factores sistémicos involucrados en el accidente y, por lo tanto, para establecer las Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) más eficaces y adecuadas, capaces de prevenir su recurrencia.



Por otro lado, y con el fin de la mejora de la seguridad operacional, el equipo de investigación de la JST realizó una visita junto a la Dirección de Seguridad Vial, la Dirección de Defensa Civil y la Dirección de Patrimonio de la Municipalidad de Malvinas Argentinas al PAN del accidente y al de la calle Uruguay. En esta se corroboró la ausencia de relevamientos sobre el estado de los PAN de la Municipalidad de Malvinas Argentinas.

En referencia a la operadora ferroviaria, la investigación identificó como uno de los aspectos institucionales que pueden haber tenido incidencia en el suceso al indicador de disponibilidad del sistema, implementado por la operadora ferroviaria en el período que va de enero a septiembre del 2021. De acuerdo con la información obtenida, se determinó que este indicador no permite identificar la relevancia de las fallas operativas y técnicas en el sistema ferroviario en la sección del tramo de vía estudiado.



3. CONCLUSIONES

3.1. Conclusiones vinculadas a factores relacionados con el accidente

- El ómnibus urbano transpuso el paso a nivel mientras se encontraban las barreras bajas y la alarma lumínico-sonora activada.
- Previo al paso del tren, con las barreras bajas y la alarma lumínico-sonora activada, un total de seis vehículos se encontraban dentro del espacio del paso a nivel.
- Al momento del suceso, la señalización activa sobre el paso a nivel de la calle Cura Brochero —requerida por la Resolución SETOP 7/81— funcionaba correctamente.
- El paso a nivel de la calle Cura Brochero no contaba, al momento del suceso, con la totalidad de la señalización pasiva requerida por la Resolución SETOP 7/81.
- Resulta una hipótesis probable la normalización del desvío por parte de los usuarios del paso a nivel de la calle Cura Brochero. Una evidencia de esto es el hecho de que se verificó la transposición sistemática del paso a nivel a pesar de que la alarma lumínico-sonora se encontraba activada y los brazos de barrera bajos.
- La investigación identificó un punto de conflicto vehicular sobre la calle Cura Brochero, en las inmediaciones de la intersección con las calles Colombia y Juan F. Seguí (sur). Este nodo, en conjunto con la incorporación de vehículos en ambos sentidos del paso a nivel desde las calles que desembocan en él, provoca demoras en el flujo vehicular.
- La investigación no pudo identificar personal ferroviario o agentes de tránsito que adviertan a los usuarios sobre el tiempo estimado de demora en la resolución de las fallas operativas e indiquen cruzar por otro lado.



3.2. Conclusiones vinculadas a otros factores de riesgo identificados por la investigación

- Desde octubre del 2020 a septiembre del 2021 se registraron seis colisiones en los pasos a nivel de la línea Belgrano Norte.
- El documento de Temas de Observación Permanente de la JST (emisión 2021) arroja que los incidentes en los pasos a nivel del Área Metropolitana de Buenos Aires constituyen el 72 % del total de los sucesos relevados en el país.
- El indicador de disponibilidad del sistema de la operadora ferroviaria no permite identificar la relevancia de las fallas operativas en la sección del tramo de vía estudiado.
- Desde el 15 de octubre del 2020 hasta el 26 de mayo del 2021, se detectaron 48 fallas operativas en el tramo entre las estaciones de Grand Bourg y Tortuguitas. Estos desperfectos tuvieron un promedio de resolución de 4,63 h.



4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1. Dirigidas a Expreso General Sarmiento SA

ASO MM-0005-23

Incluir en el programa curricular de seguridad operacional para el 2024 el presente Informe de Seguridad Operacional, e identificar los destinatarios de dicha capacitación.

4.2. Dirigidas a Ferrovías SAC

ASO MM-0006-23

Incluir en el programa curricular de seguridad operacional para el 2024 el presente Informe de Seguridad Operacional, e identificar los destinatarios de dicha capacitación.



5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

5.1. Dirigidas a Ferrovías SAC

RSO MM-0027-23

Implementar un plan de emergencia y coordinación con la Municipalidad de Malvinas Argentinas al momento de producirse una deficiencia operativa del sistema de protección, con el fin de advertir a las personas usuarias del paso a nivel y comunicar rutas, tiempos estimados de demora en la solución y procedimientos de alternativas.

5.2. Dirigidas a Expreso General Sarmiento SA

RSO MM-0028-23

Implementar procedimientos de comunicación y gestión de riesgos en caso de fallas operativas del sistema de protección (barreras automáticas) que afecten al servicio ferroviario de pasajeros.

5.3. Dirigidas a la Municipalidad de Malvinas Argentinas

RSO MM-0029-23

Implementar un plan de emergencia y coordinación con la operadora Ferrovías SAC al momento de producirse una deficiencia operativa del sistema de protección, con el fin de advertir a las personas usuarias del paso a nivel y comunicar rutas, tiempos estimados de demora en la solución y procedimientos de las alternativas.

RSO MM-0030 -23

Adecuar la señalización pasiva vertical y la señalización pasiva horizontal en la calle Cura Brochero a lo dispuesto por la Resolución SETOP 7/81.



RSO MM-0031-23

Diseñar e implementar un plan de inspección y adecuación periódica en todos los pasos a nivel de su jurisdicción según lo dispuesto por el Decreto N.º 747/88.

RSO MM-0032-23

Diseñar e implementar mejoras en el flujo de tránsito vehicular que se ubica en el punto de conflicto identificado sobre la calle Cura Brochero, en las inmediaciones de la intersección con las calles Colombia y Juan F. Seguí (sur).



6. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Entrevistas:
 - Se realizaron seis entrevistas al personal que se desempeña en las empresas prestadoras de servicios involucradas en el accidente.

- Informes recibidos:
 - ANSV, 25 de febrero de 2022.
 - Expreso Gral. Sarmiento, 23 de julio de 2021.
 - Ferrovías SAC, 22 de abril de 2021.
 - Gerencia de Fiscalización Técnica Automotor de la CNRT, 23 de julio de 2021.
 - Gerencia de Fiscalización Técnica Ferroviaria de la CNRT, 13 de julio de 2021.
 - Municipalidad de Malvinas Argentinas, 31 de enero de 2022.
 - Servicio Meteorológico Nacional, 21 de mayo de 2021.

- Normativa:
 - Decreto/Ley 430 de 1994 y su adenda, Decreto 167 del 2001.
 - Decreto/Ley 747 de 1988.
 - Ley General de Ferrocarriles Nacionales N.º 2873 (Argentina).
 - Ley Nacional de Tránsito N.º 24.449 (Argentina).
 - Reglamento Interno Técnico Operativo de los Ferrocarriles del Estado Argentino (1993).
 - Resolución SETOP 7 (1981). Por la cual se establecen las normas para los cruces entre caminos y vías férreas.



- Resolución 170 del 2018. Por la cual se establece la Directiva N.º 1 sobre Seguridad Operacional Ferroviaria. Ministerio de Transporte de la Nación.
- Resolución CNRT 669 del 2016. Por la cual se decide la obligatoriedad de la implementación de un sistema de gestión que cumpla con los parámetros establecidos en la Norma IRAM.
- Resolución CNRT 404 del 2013. Por la cual se aprueba el Protocolo de Evaluación del centro de Recepción de Personal a Controlar y de Evaluación aleatoria de personal operativo del Área Metropolitana de Buenos Aires.
- Resolución CNRT 174 del 2014. Por la cual se establece la obligatoriedad de contar en las cabinas de conducción de todos los trenes a tracción eléctrica o diésel con un sistema registrador de eventos.
- Páginas Web
 - ANSV: <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial>
 - CNRT: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/cnrt>
 - Ferrovías SAC: <https://www.ferrovias.com.ar>
 - La Nueva Metropol: <https://www.grupometropol.com.ar>
- Visitas al lugar del accidente
 - Se realizó una salida de registro fotográfico en el día del accidente.
 - Se efectuaron tres relevamientos del lugar en julio de 2021, en abril y en diciembre de 2022.