

Informe provisional

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

Suceso: accidente

Título: Choque de formación (tren 2833 en maniobras) con dispositivo de fin de vía en la estación Merlo, Buenos Aires

Fecha y hora del suceso: 5 de octubre de 2022 a las 19:03 (hora local)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Choque de formación (tren 2833 en maniobras) con dispositivo de fin de vía 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

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| SOBRE LA JST | 5 |
| SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN | 6 |
| LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS | 8 |
| 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS..... | 9 |
| 1.1. RESEÑA DEL SUCESO Y DEL ENTORNO..... | 9 |
| 1.2. INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS FERROVIARIOS INVOLUCRADOS | 10 |
| 1.2.1. PERSONAL OPERATIVO | 10 |
| 1.2.2. MATERIAL RODANTE..... | 10 |
| 1.2.3. INFRAESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA | 11 |
| 1.2.4. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN | 12 |
| 1.2.5. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN | 12 |
| 1.3. DINÁMICA DEL SUCESO | 12 |
| 1.3.1. ESTADO FINAL DEL TREN | 12 |
| 1.3.2. AFECTACIÓN DEL SERVICIO | 12 |
| 1.3.3. ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS FERROVIARIAS Y SERVICIOS PÚBLICOS | 12 |
| 1.4. DAÑOS OCASIONADOS POR EL SUCESO..... | 13 |
| 1.4.1. LESIONES A PERSONAS | 13 |
| 1.4.2. DAÑOS EN INSTALACIONES FIJAS | 13 |
| 1.4.3. DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE | 13 |
| 1.5. REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN | 13 |

| | |
|--|-------------------------------|
| 1.5.1. REGISTRADORES DE EVENTOS Y GRABACIONES DEL SERVICIO | 13 |
| 1.5.2. DATOS METEOROLÓGICOS | 13 |
| 1.5.3. OTRA INFORMACIÓN | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| 1.6. MAPAS DE ACTORES VINCULADOS AL SUCESO | 14 |
| 2. ACCIONES Y AVANCES | 15 |
| 3. NOTA FINAL | 21 |
| 4. FUENTES DE INFORMACIÓN | 22 |

SOBRE LA JST

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

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

Según el artículo 26 de la ley mencionada, la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.

Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.

Este informe refleja hallazgos provisionales en torno al suceso bajo estudio y sus resultados 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.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

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

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

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

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a 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 una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS¹

CENADIF: Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

FDV: fin de vía

IA: Informe Anticipado

ISO: Informe de Seguridad Operacional

RSOA: Recomendación de Seguridad Operacional Anticipada

SOFSE: Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

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

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del suceso y del entorno

El 5 de octubre de 2022, el tren de pasajeros 2832 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 dicho procedimiento, la formación chocó con el FDV de la vía 5, a las 19:03 aproximadamente. A raíz del accidente, el FDV y el andén 7 de la estación sufrieron daños en su estructura. No se registraron personas lesionadas.

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



Figura 1. Estado final de la formación luego del choque con el FDV de la vía 5 de la estación Merlo.
Fuente: SOFSE, anotaciones JST, 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, en el registro fílmico provisto por la empresa operadora, se observaron otras personas afectadas al suceso, cuyos roles se encuentran en proceso de investigación

1.2.2. Material rodante

Tabla 1. Aspectos generales de la locomotora

| Características | Descripción |
|--------------------------------|----------------|
| Marca | General Motors |
| Modelo | 319 |
| Fabricante | General Motors |
| Tipo | Co-Co |
| Trocha | 1676 mm |
| Potencia nominal | 1874 HP |
| 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 | Coche |
| Cantidad de coches | 3 |
| Cantidad de ejes | 12 |
| Cantidad de ejes motrices | Ninguno |
| Cantidad de ejes con freno | A determinar |
| 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 | Merlo-Lobos |
| Tipo de vía | Sencilla |
| Sentido de circulación | No aplica |
| Kilómetro del suceso | 30 P 7 |
| Coordenadas geográficas | S: 34° 39' 52" y O: 58° 43' 41" |
| Perfil de riel | A determinar |
| Tipo de balasto | Piedra partida |
| Durmiente | Madera y hormigón |
| Tipo de fijación | Rígida y elástica |
| Tipo de junta | Eclisada |

| Características | Descripción |
|-----------------|---|
| | Observaciones: el choque se produjo en la estación cabecera. No se considera el sentido de circulación porque la formación se encontraba realizando la maniobra de inversión al momento del accidente |

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

1.2.4. Sistema de señalización

El sistema de señalización del lugar consiste en señales luminosas de dos aspectos

1.2.5. Sistemas de comunicación

En el sector del ramal donde se produjo el descarrilamiento existe cobertura de radiotelefonía tren–tierra, mediante la cual los conductores pueden comunicarse con el Puesto de Control de Trenes (PCT) o con el responsable de circulación en las estaciones en mando local (señaleros, jefe de estación, supervisor de base). Este sistema de comunicación opera de forma grupal, lo que significa que los mensajes transmitidos por radio son recibidos por todas las partes involucradas.

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 boguie del coche n.º 2505, el cual se desplazó unos metros sobre el andén 7 (ver Figura 1).

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

A determinar.

1.4. Daños ocasionados por el suceso

1.4.1. Lesiones a personas

No se registraron daños a personas.

1.4.2. Daños en instalaciones fijas

El descarrilamiento del coche n.º 2505 produjo daños de consideración en el andén de la vía 5, como se observa en la Figura 2. Asimismo, el FDV impactado por la formación sufrió roturas y fue desplazado de su lugar de origen.

1.4.3. 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 empresa operadora SOFSE proporcionó al equipo de investigación 3 videos, con una duración total de 17 minutos y 57 segundos. Estos fueron capturados por las cámaras de la locomotora 319–315, así como por las cámaras instaladas en la estación Merlo. El intervalo de grabación abarca los minutos previos y posteriores al accidente.

La empresa también suministró el informe sobre el registrador de eventos, correspondiente al intervalo de lectura desde las 18:50 hasta las 19:05 del día del suceso. En este se muestra información sobre la velocidad de la formación y accionamiento del acelerador, freno y bocina.

1.5.2. Datos meteorológicos

A determinar.

1.6. Mapas de actores vinculados al suceso

La Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOFSE) es la empresa estatal que tiene a cargo la prestación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros y el mantenimiento del material rodante y de la infraestructura ferroviaria utilizados para tal fin. A su vez, tiene a cargo la gestión de los sistemas de control de circulación de trenes. Cuenta con una Gerencia de Seguridad Operacional, en cumplimiento de la Resolución N.º 170/2018.

La Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) tiene como función controlar y fiscalizar el transporte terrestre de jurisdicción nacional. En cuanto al ámbito ferroviario, su competencia abarca los trenes de la región metropolitana, los trenes de pasajeros de larga distancia y el transporte ferroviario de cargas. Debe fiscalizar la actividad realizada por el concesionario de transporte y controlar el cumplimiento de las normas vigentes y la ejecución de los contratos de concesión. Mediante la Gerencia de Control Técnico Ferroviario, ejerce el control de todos los ferrocarriles del país en materia de mantenimiento, seguridad y accidentes.

La Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADIFSE) tiene a cargo la administración de la infraestructura ferroviaria y la gestión de los sistemas de control de circulación de trenes. La empresa cuenta con una Gerencia de Seguridad Operacional en cumplimiento de la Resolución N.º 170/2018.

El Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF) fue creado por el ex Ministerio de Transporte de la Nación, mediante la Resolución N.º 289/2020. Su misión es impulsar el desarrollo tecnológico e industrial del sistema ferroviario con la colaboración, integración y participación de la industria ferroviaria, jurisdicciones, entidades e instituciones públicas y privadas y universidades. El CENADIF cuenta con un laboratorio propio en donde realiza trabajos de ingeniería inversa, desarrollos novedosos para el sistema, análisis químicos, caracterización química de metales y polímeros, ensayos complementarios a las asistencias técnicas, entre otras tareas.

La Secretaría de Transporte es la institución pública que regula del sistema de transporte, con la potestad para definir contratos, normas y procedimientos vigentes.

2. ACCIONES Y AVANCES

En abril de 2021, la JST inició una investigación de seguridad operacional tras un accidente registrado en la estación Merlo. En el Informe de Seguridad Operacional (ISO) titulado “Descarrilamiento de tren de pasajeros de la línea Sarmiento, ramal Merlo-Lobos”: [EX-2021-30546047-APN-JST#MTR](#) (DNISF, 2022) se describe que, debido a la configuración de las vías en el lugar, el acercamiento a los FDV es una operación habitual, realizada durante la maniobra de inversión de las formaciones que culminan sus recorridos en dicha estación. También se menciona que tal operación permite acortar la distancia que deben recorrer los pasajeros por el andén antes de abordar el tren.

En 2021 se registraron tres operaciones de acercamiento al 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.

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

- RSO FE0007-22: 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.

En el contexto de la investigación sobre el accidente del 5 de octubre de 2022, la empresa SOFSE proporcionó un video correspondiente al día del suceso. En dicho material se evidenció que durante la maniobra de retroceso de la formación en la estación Merlo, una persona vestida con el uniforme de la empresa ferroviaria pudo haber advertido un posible impacto del vehículo ferroviario con el FDV de la vía 5. En respuesta a esta percepción, se trasladó desde el andén 5 hasta el andén 7 para realizar señales con la mano. Sin embargo, es relevante señalar que, según el registro visual, no se observó a personal ferroviario efectuando señales manuales en el marco de un procedimiento predeterminado.

En febrero de 2023 se solicitó información a la empresa operadora sobre la gestión de riesgos llevada a cabo en la estación Merlo y sobre el dimensionamiento de los FDV implementados en las vías 3 y 5. Este pedido formal fue reiterado en mayo del mismo año. Hasta la fecha de entrega de este informe, aún se encuentra pendiente la respuesta a dicha solicitud.

Asimismo, en febrero de 2023 se solicitó información al Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF) sobre los aspectos de diseño, criterio de selección y marco normativo del FDV involucrado en el suceso. El organismo proporcionó un informe del año 2018, con el cálculo del índice de riesgo equivalente², apoyado en las siguientes normas británicas:

- GC/RT5033, Terminal Tracks—Requirements for Buffer Stops, Arresting Devices and End Impact Walls—Issue 2—2007

² 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.

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

En ese momento, el índice de riesgo calculado para el FDV de la vía 5 lo situó entre los dispositivos con mayores necesidades de medidas de mitigación. El informe proporcionado por el CENADIF también contenía recomendaciones para la intervención del FDV de la vía 5, así como algunas variables relacionadas con su uso.

Es importante señalar que, en el año 2018, fecha en la que se elaboró el informe del CENADIF, el cálculo del índice de riesgo del FDV en la estación Merlo consideró un total de 17 aproximaciones diarias. Sin embargo, si se toman en cuenta todos los trenes que llegan y parten de la estación según el itinerario actual, es posible que la cantidad de aproximaciones al FDV realizadas por cada maniobra de inversión (como el arribo del tren descendente y la aproximación de la locomotora sola) supere las 17 en el año. Esto podría resultar en un índice de riesgo más elevado, de acuerdo con la normativa británica mencionada anteriormente.

Lo anterior sugiere la posibilidad de que las variables utilizadas para evaluar los riesgos asociados al FDV en la estación Merlo hayan experimentado cambios desde 2018 hasta la fecha actual.

Otra cuestión importante a considerar es que el FDV de la vía 5 en la estación Merlo fue sustituido en dos ocasiones. Esto tuvo lugar tanto después del accidente del 5 de octubre de 2022 y como consecuencia de otro accidente subsiguiente, ocurrido el 13 de febrero de 2023.

El 08 de mayo de 2023 se realizó un relevamiento de campo en la estación Merlo donde se observó el estado de los FDV instalados en las vías 5 y 3. Durante el procedimiento se registró que el FDV de la vía 5 no contenía una estructura de choque metálica, a diferencia del FDV de la vía 3.

En tal ocasión, también se observaron marcas de impacto en la estructura de madera del FDV de la vía 5 (Figura 4) y una fisura en una de las partes en su soporte (Figura 5).



Figura 3. Estado de los FDV de la vía 3 (izquierda) y de la vía 5 (derecha) de la estación Merlo.

Fuente: JST, 2023



Figura 4. Marcas de impacto en el FDV de la vía 5. Fuente: JST, 2023



Figura 5. Fisuras en la estructura de soporte del FDV de la vía 5. Fuente: JST, 2023

Por último, se identificó la presencia de un triángulo en el andén 7, el cual fue pintado para indicar la distancia entre las formaciones y el FDV de la vía 5. No obstante durante la visita se comprobó que en la actualidad el triángulo no se emplea. Esto se debe a que, según la información proporcionada por la empresa operadora, se han establecido lineamientos que prohíben el retroceso de las formaciones en la estación Merlo.

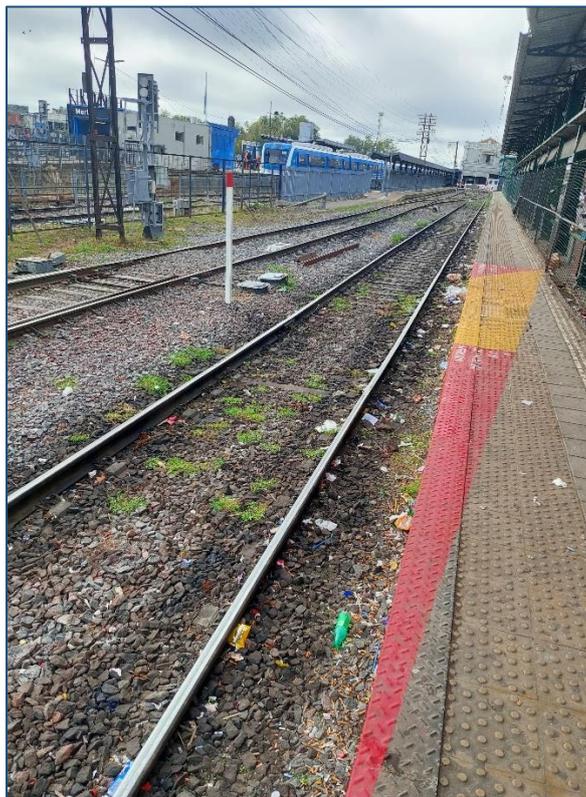


Figura 6. Triángulo y estaca de referencia. Fuente: JST, 2023

Sobre el suceso del 5 de octubre de 2022 en la estación Merlo, la JST emitió un Informe Anticipado (IA) (IF-2023-86596174-APN-DNISF#JST) donde se incluyeron los siguientes hallazgos preliminares:

- El accidente tuvo lugar en una estación terminal, donde el recorrido del vehículo ferroviario finaliza en cercanías del área donde aguardan los pasajeros para abordar el próximo tren, y donde a su lateral se encuentran diversas paradas de colectivo.
- En los registros filmicos del día del suceso, suministrado por la empresa SOFSE, no se observó a personal ferroviario efectuando señales de mano en el marco de un procedimiento preestablecido.
- El FDV de la vía 5, impactado el 5 de octubre en la estación Merlo, no tuvo la capacidad para detener a la formación y evitar que se produzcan daños en la plataforma.

- Durante el relevamiento de campo llevado a cabo en el marco de la investigación, se observó que el FDV de la vía 5 no presentaba estructura metálica de choque y su estructura de soporte se encontraba fisurada.
- La circunstancia de que se realicen repetidas maniobras de acercamiento de las formaciones a los FDV implica un aumento del riesgo.
- Las variables utilizadas para el cálculo del índice de riesgo de los FDV son susceptibles de revisión en la actualidad.

3. NOTA FINAL

En este informe se presentan datos provisionales, sujetos a modificaciones conforme avance la investigación. El análisis de la información fáctica, las conclusiones y los nuevos productos de seguridad operacional solo serán publicados en el Informe de Seguridad Operacional final.

4. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Informes de la JST
 - Informe de Seguridad Operacional: Descarrilamiento de tren de pasajeros en línea Sarmiento, ramal Merlo-Lobos: IF-2022-88596186-APN-DNISF#JST.
 - Informe Anticipado de Suceso Ferroviario: Choque de formación (tren 2833 en maniobras, locomotora 319-315) con dispositivo de fin de vía en la estación Merlo, Provincia de Buenos Aires: IF-2023-86596174-APN-DNISF#JST.
- Informes recibidos
 - Registros provenientes de los registradores de eventos de los vehículos involucrados y de las cámaras de la estación Merlo, aportados por SOFSE.
 - Informe de análisis de riesgos de FDV de 2018 aportado por el CENADIF.
- Visitas al lugar del accidente
 - Investigadores de la JST llevaron a cabo un relevamiento de campo el 8 de mayo de 2023 en la estación Merlo.
- Normativa
 - 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.

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE