



Informe preliminar

Suceso automotor

Tipo de evento: Colisión por alcance y posterior incendio

Lugar: Autopista Córdoba - Rosario, Km 361, Cañada de Gómez, Santa Fe

Fecha y hora: 4 de marzo de 2021, 01:30 horas

Vehículos: un camión cisterna con semirremolque y un camión con acoplado

Resultados: un fallecido

ID: 01-210304-82-15



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 8°, Buenos Aires

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005 AAG

(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 Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

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



Contenido

1. Introducción	3
1.1. Presentación JST	3
1.2. Modelo, método, y objetivo	3
2. Acciones desarrolladas	4
3. Descripción de la información recolectada	5
3.1. Reseña del suceso	5
3.2. Factores físicos	5
3.2.1. Vía y entorno	6
3.2.2. Vehículos involucrados	11
3.3. Datos de las empresas y personal que participó en el suceso	15
3.4. Secuencia fáctica	17
3.5. Otros datos	20
3.6. Organismos intervinientes en el momento del suceso	20
4. Líneas de investigación	21
5. Limitaciones	21
Referencias bibliográficas	22
Fuentes	22



1. Introducción

1.1. Presentación JST

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es un organismo nacional descentralizado e independiente que funciona en la órbita del Ministerio de Transporte de la Nación. Fue creado en el año 2019 a partir de la Ley 27.514, que declaró de interés público y como objetivo de la República Argentina la política de seguridad en el transporte. La misión de la JST es contribuir a dicho fin mediante la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones. Para lograrlo, se buscan identificar debilidades en las defensas del sistema de transporte y proponer acciones dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes en el futuro.

En este marco, la JST realiza estudios específicos, investigaciones, y reportes especiales acerca de la seguridad en distintos modos de transporte (ferroviario, marítimo, fluvial y lacustre, automotor, y aeronáutico). En el caso del modo automotor, los estudios están centrados en sucesos que involucran: a) por lo menos un vehículo automotor de transporte de cargas o pasajeros, b) de jurisdicción nacional e internacional, c) en ocasión de servicio, y d) la muerte o lesiones graves de una persona y/o daños a las cosas o al ambiente. Excepcionalmente, se investigan aquellos sucesos que son particularmente relevantes en términos de su magnitud, gravedad institucional, trascendencia pública, o que involucran problemas de carácter recurrente o bien cuando la determinación de sus causas probables pueda contribuir a evitar eventuales peligros. De conformidad con la norma mencionada anteriormente, estas investigaciones tienen un carácter estrictamente técnico. Esto significa que sus resultados no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra investigación administrativa o judicial, encontrándose prohibido para el organismo la determinación de responsabilidades civiles o criminales.

Uno de los productos de las investigaciones que realiza la JST es el **Informe Preliminar de Seguridad Operacional**, que se elabora y publica en un plazo sugerido de 45 días corridos desde que se tomó conocimiento del suceso automotor. El contenido de este documento incluye una descripción y análisis inicial de la información recolectada por los investigadores del organismo en el lugar del hecho. Complementariamente, se incorporan datos que provienen de otras fuentes y resultan pertinentes para organizar los resultados (por ejemplo, normativas nacionales, reportes de organismos gubernamentales, medios de prensa). Sobre esta base, el informe también establece líneas de investigación asociadas al rumbo y profundidad de la investigación en curso que podrán ser plasmadas en el Informe Final de Seguridad Operacional.

1.2. Modelo, método, y objetivo

La investigación de accidentes desarrollada por la JST está orientada por métodos y modelos basados en un enfoque sistémico (Reason, 2008; JIACC, 2020). Desde esta perspectiva se asume que un accidente es el resultado de la combinación de factores inmediatos y condiciones



latentes capaces de quebrar las defensas del sistema. Los factores inmediatos aluden a la presencia de eventos o condiciones que tienen una contribución directa - y están espacialmente ubicados - en la escena del suceso. Por su parte, los componentes latentes están conformados por un conjunto de decisiones organizacionales provenientes de diferentes niveles del sistema, de los cuales surgen las fallas inmediatas. La interacción entre ambos factores - deficiencias organizacionales y fallas inmediatas - pueden suscitar la ruptura de las defensas, es decir, los recursos que posee el sistema para garantizar la seguridad de las operaciones (Reason, 1997). Desde esta óptica, un accidente no se concibe como el producto de un elemento aislado (por ejemplo, el error humano), sino en términos de relaciones entre factores pertenecientes a distintos niveles del sistema.

Dentro de esta perspectiva sistémica para el abordaje de accidentes, el estudio de un suceso se contextualiza dentro de un sistema constituido por múltiples niveles de interacción entre factores y actores (Stanton, 2019). Si bien un accidente depende en primera instancia del contexto inmediato, el entorno y las prácticas de los operadores reflejan decisiones en sectores superiores del sistema. Estas decisiones se encuentran temporalmente distantes del suceso, pero influyen sobre las condiciones físicas y las prácticas de los conductores. Siguiendo este modelo, es posible comprender el suceso en el marco de un sistema conformado por cuatro niveles principales: 1) resultados del accidente, 2) eventos, procesos, y condiciones físicas y del operador, 3) proceso organizacional, y 4) factores gubernamentales, regulatorios, y sociales. En línea con los criterios generales de la JST, el objetivo del **Informe Preliminar de Seguridad Operacional** es proporcionar información descriptiva sobre los dos primeros niveles del sistema. De este modo, se exponen los datos obtenidos hasta el momento y se definen potenciales líneas de investigación.

2. Acciones desarrolladas

Se describen a continuación las tareas correspondientes a la primera etapa de la investigación, realizadas hasta el momento de publicación del presente documento.

- Se realizó la observación sistemática del lugar del suceso, así como el relevamiento fotográfico, planimétrico y de daños en las unidades involucradas.
- Se solicitó acceso a la investigación judicial y a las actuaciones del Ministerio de Medio Ambiente de la provincia de Santa Fe.
- Se solicitaron registros de siniestralidad para el tramo y el tipo de suceso a la ANSV y a la APSV de Santa Fe.
- Se solicitó información sobre los vehículos y los conductores a la Gerencia de Fiscalización Técnica Automotor (GFTA) de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT); a la DNLCYAT de la ANSV; a la Dirección Nacional de Transporte Automotor de Cargas (DNTAC) y a la Comisión Nacional del Tránsito y la Seguridad Vial (DNTSV), del Ministerio de Transporte de la Nación.
- Se realizó el relevamiento documental sobre normativas aplicables al caso, incluyendo los temas: cargas; cargas peligrosas; tanques cisterna; vía concesionada.

A partir de los datos obtenidos, se realiza la descripción del suceso en el siguiente apartado.

3. Descripción de la información recolectada

3.1. Reseña del suceso

El día 4 de marzo de 2021, aproximadamente a la 1:30 hora local, el camión cisterna con semirremolque dominios MSJ881 OYK661, que transportaba diisocianato de tolueno (Vehículo 1), circulaba por la Autopista Córdoba-Rosario de la Ruta Nacional N° 9, en sentido oeste-este, con destino a la ciudad de Luján, Buenos Aires.

A la altura del km 361, en cercanías del ingreso a la ciudad de Cañada de Gómez (Santa Fe), por causas que se buscan determinar, colisionó con su sector delantero al sector posterior del camión con acoplado, que transportaba maíz, dominios AGD157 WNF128 (Vehículo 2).

Como consecuencia del impacto, se produjo la destrucción estructural de la cabina, seguido por el incendio total del Vehículo 1, y el incendio parcial del camión del Vehículo 2, y daños en su acoplado. El conductor del Vehículo 1 perdió la vida y el conductor del Vehículo 2 resultó sin lesiones.



Figura 1. Posición final de las unidades involucradas. Fuente: JST

3.2. Factores físicos

En esta sección se desarrolla información fáctica sobre la vía, el entorno y los vehículos involucrados, según los resultados de los primeros relevamientos en campo y la consulta en bases

de datos públicas. Esta información es provisional y puede ser ampliada o modificada, conforme avance la investigación.

3.2.1. Vía y entorno

La Ruta Nacional N° 9 es una vía de circulación que une a la ciudad de Buenos Aires con el Estado Plurinacional de Bolivia, atravesando las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Santiago del Estero, Salta y Jujuy.

En este suceso interesa indagar sobre la autopista que une las ciudades de Córdoba y Rosario (correspondiente al tramo VI), actualmente concesionada por Corredores Viales S.A. Dicha autopista cuenta con doble carril, por cada sentido de circulación, con ancho de calzada promedio de 6,30 metros, separados entre sí por un cantero central de pasto, con ancho promedio de 16 metros. El accidente ocurrió en un tramo recto de la autopista (-32.847382, -61.387474), ubicado en zona semiurbana, el cual tenía una pendiente levemente ascendente en el sentido del tránsito.

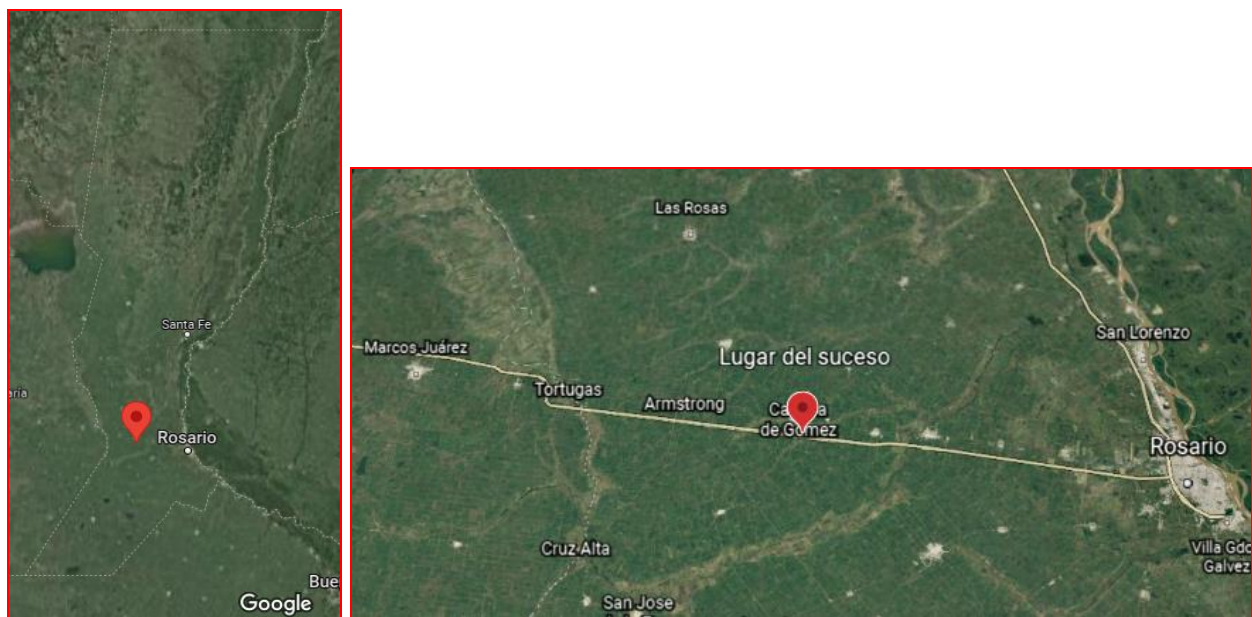


Figura 2. Imágenes satelitales de la ubicación del suceso, respecto de la provincia (izquierda) y localidades cercanas (derecha). Fuente: Google Earth, 2021.

La calzada contaba con doble carril de circulación, en sentido oeste-este (hacia Rosario), con un tercer carril proveniente de un cruce a desnivel ubicado unos 400 metros antes del lugar del accidente. El tramo relevado, correspondiente al Distribuidor Cañada de Gómez, contaba con sistemas de alumbrado artificial, aunque el relevamiento documental y las entrevistas de campo han mostrado que este no funcionaba al momento de accidente.



Figura 3. Zona de conflicto sobre el carril en sentido hacia Rosario. En rojo, zona de posición final. Fuente: Google Earth, 2019.

Todas las superficies de circulación eran de hormigón armado, sin deformaciones longitudinales, fisuras significativas, agrietamientos, desprendimientos de material, baches o deformación transversal (ahuellamiento) que pudieran afectar la transitabilidad.



Figura 4. Zona de impacto. Estado de transitabilidad. Vista hacia el cardinal este. Fuente: JST.

Tabla 1. Características de la infraestructura y del entorno.

Tipo de vía	Autopista
Geometría del tramo	Recta
Configuración	Dos calzadas separadas, una por sentido de circulación
Cantidad de carriles	4 carriles, 2 por sentido de circulación, más un

	carril auxiliar de ingreso en cada calzada
Ancho de calzadas	6,70 m cada una
Material de la superficie	Hormigón
División entre calzadas	Cantero central con cuneta
Banquinas	No
Iluminación artificial	Sí, no funcionaban
Señalización horizontal	Sí
Señalización vertical	Sí
Estado meteorológico	Despejado

Fuente: JST

Respecto de la señalización horizontal, en la zona de posición final de las unidades, la calzada estaba delimitada por una línea de borde, continua y blanca, en el margen norte del primer carril, mientras que la línea de separación entre el segundo y el tercer carril era simple, blanca y discontinua. La pintura que demarca la separación entre el primer y el segundo carril no era visible en ese tramo, aunque metros antes de la zona de posición final si se encuentra pintada, poco visible con luz diurna. No se tienen registros nocturnos de la zona.



Figura 5. Líneas de borde de calzada y separación de carril en la zona adyacente a la zona de posición final, vista hacia el cardinal este. Fuente: JST.

Unos 200 m antes de la zona de posición final, se observó la incorporación de tránsito que da origen al tercer carril, señalizada por marcas canalizadoras de color blanco.

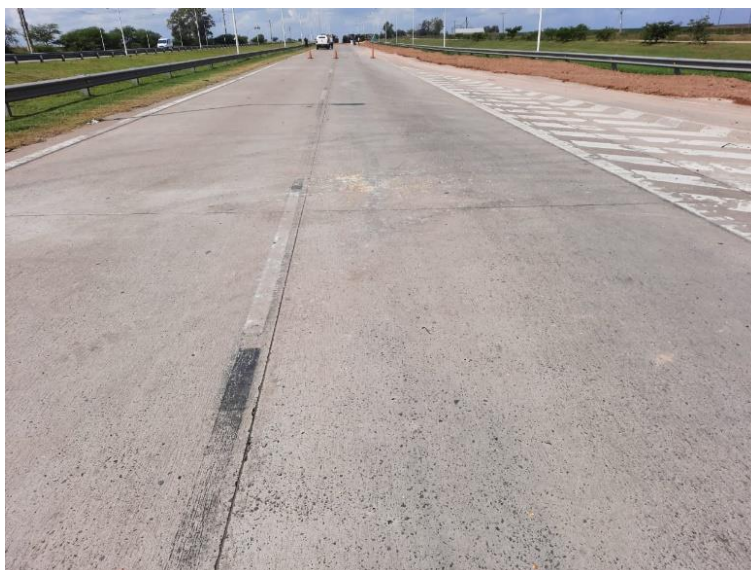


Figura 6. Separación de carriles señalizada y visible: marcas canalizadoras a la derecha, vista hacia el cardinal este. Fuente: JST.

Respecto de la señalización vertical, aproximadamente a 240 m de la zona de posición final, se observó una señal preventiva sobre incorporación de tránsito lateral por la derecha, para quien circula por la autopista, y una señal reglamentaria, de máxima de 60 Km/h, para quien ingresa a la autopista.



Figura 7. Señal de incorporación de tránsito lateral por la derecha y máxima 60 km/h, vista hacia el cardinal sureste. Fuente: JST.

Unos 400 m antes de este punto, se observaron paneles de prevención y una señal de máxima 60 km/h para quien ingresa al distribuidor. Asimismo, marcas canalizadoras de color blanco. El borde

derecho del segundo carril poseía demarcación con línea conformada tipo vibrante (con resaltos perpendiculares al eje de la calzada).



Figura 8. Autopista y acceso a distribuidor, vista hacia el cardinal este. Fuente: JST.

La vía se encontraba delimitada con barreras metálicas semirrígidas, tipo *Flex Beam*, las cuales contaban con arandelas tipo “L” con material reflectivo.



Figura 9. Zona de impacto. Infraestructura. Vista hacia el cardinal este. Fuente: JST.

Información meteorológica

Según la Estación Meteorológica Automática del INTA Las Rosas, Estación Experimental Agropecuaria Oliveros (EEA Oliveros)¹, el día 4 de marzo tuvo una temperatura mínima de 19,4°C y una máxima de 32°C. No se registraron precipitaciones pluviométricas en las 24 horas previas al suceso ni en las horas posteriores. De acuerdo al Servicio de Hidrografía Naval², el día de referencia, el crepúsculo vespertino había tenido lugar a las 19:59 horas, aproximadamente.

El siguiente gráfico muestra información climática en cercanías del accidente. Se incluye información desde 24 horas antes del suceso hasta el horario en que se realizaron relevamientos por parte de la JST en campo.

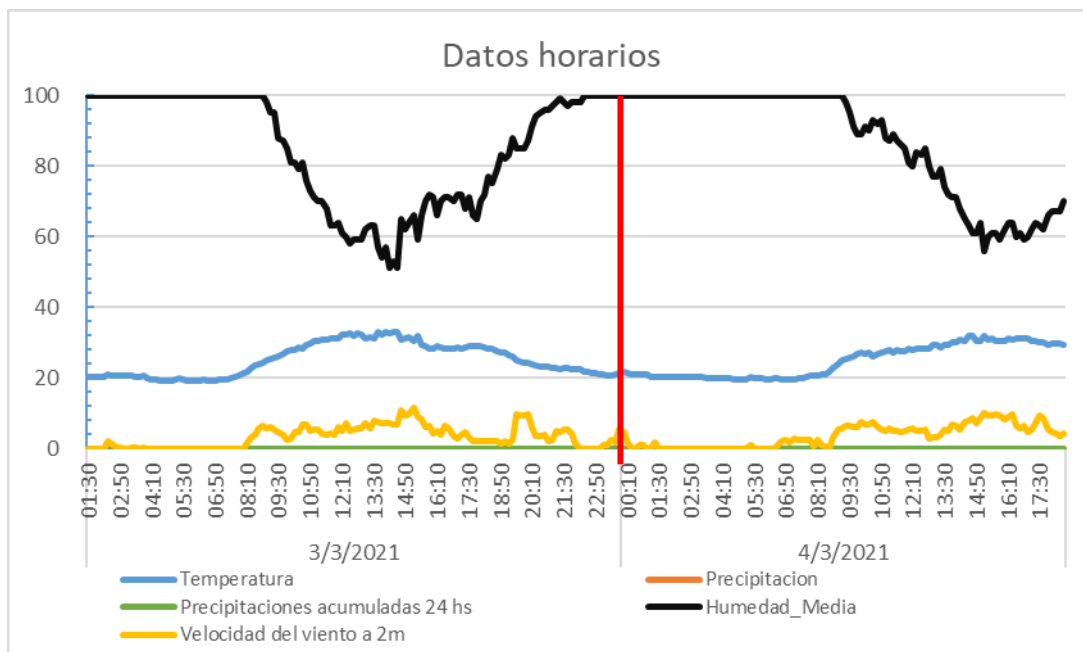


Figura 10. Condiciones climáticas en la zona donde ocurrió la colisión, en horarios previos y posteriores. En rojo, condiciones al momento del suceso. Fuente: elaboración propia con datos de INTA.

3.2.2. Vehículos involucrados

A continuación, se resumen los aspectos técnicos más relevantes que se han recogido sobre las unidades involucradas en el suceso y un detalle de los daños observados y registrados.

¹ <http://siga2.inta.gov.ar/>

² <http://www.hidro.gov.ar/Observatorio/Sol.asp>



El Vehículo 1 (Tabla 2), se trató de un camión tractor con semirremolque tipo cisterna (MSJ881 OYK661), el cual transportaba una sustancia peligrosa, identificada como diisocianato de tolueno o TDI (Número ONU 2078)³. Al arribo de los investigadores de la JST, el mismo se encontraba sobre la calzada, con su frente orientado al cardinal sureste, ocupando el segundo y tercer carril de la vía.

Tabla 2. Datos del Vehículo 1.

Unidad motorizada*	Camión tractor	
Dominio**	MSJ881	
Denominación*	N3: Vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los 12.000 kg	
Marca / Modelo*	Iveco 450 E33 TY	
Tipo de caja*	Tractor	
Clase de carga habilitada*	TE - Tráficos especiales; CP - Carga propia; CMG - Carga masiva o a granel; CI - Carga internacional; CF - Carga fraccionada; CPG - Carga peligrosa	
Año modelo*	2013	
Revisión Técnica Obligatoria*	Tipo	Transporte Interjurisdiccional (Cargas)
	Realizada	09/09/2020
	Vencimiento	09/09/2021
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
Daños**	Impacto en la zona anterior, parte central y derecha. Daños por fuego en toda la estructura	
Unidad no motorizada*	Semirremolque, tipo cisterna	
Dominio**	OYK661	
Denominación*	O4: Remolques cuyo peso máximo es mayor 10.000 kg	
Marca / Modelo*	Sabino SBM 3	
Tipo de caja*	Tanque/Cisterna	
Clase de carga habilitada*	TE - Tráficos especiales; CP - Carga propia; CMG - Carga masiva o a granel; CI - Carga internacional; CF - Carga fraccionada; CPG - Carga peligrosa	
Año modelo*	2015	
Revisión Técnica Obligatoria*	Tipo	Transporte Interjurisdiccional (Cargas)
	Realizada	23/05/2020
	Vencimiento	23/05/2021

³ El diisocianato de tolueno (TDI) es un líquido tóxico, clase 6.1, inflamable, con un punto de inflamación de 127°C. Reacciona con agua. Tóxico por inhalación, ingestión o contacto. Se descompone al arder, generando vapores tóxicos. Sus vapores son explosivos. Se usa en la fabricación de espumas de poliuretano, elastómeros y revestimientos (<https://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1869sp.pdf>)

	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
Daños**	Daños por fuego en toda la estructura	
Servicio**	Ocasión de servicio	Si
	Carga transportada	Carga peligrosa
	Origen	Río Tercero, Córdoba
	Destino	Luján, Buenos Aires
	Jurisdicción	Nacional
Sentido de circulación**	Vía	RN 9
	Desde	Oeste
	Hacia	Este

Fuentes: *CNRT, 2021 y **JST.

La unidad presentaba destrucción total de la estructura de la cabina, por impacto frontal levemente excéntrico hacia la izquierda, y daños por fuego en la cabina y el resto de la carrocería.

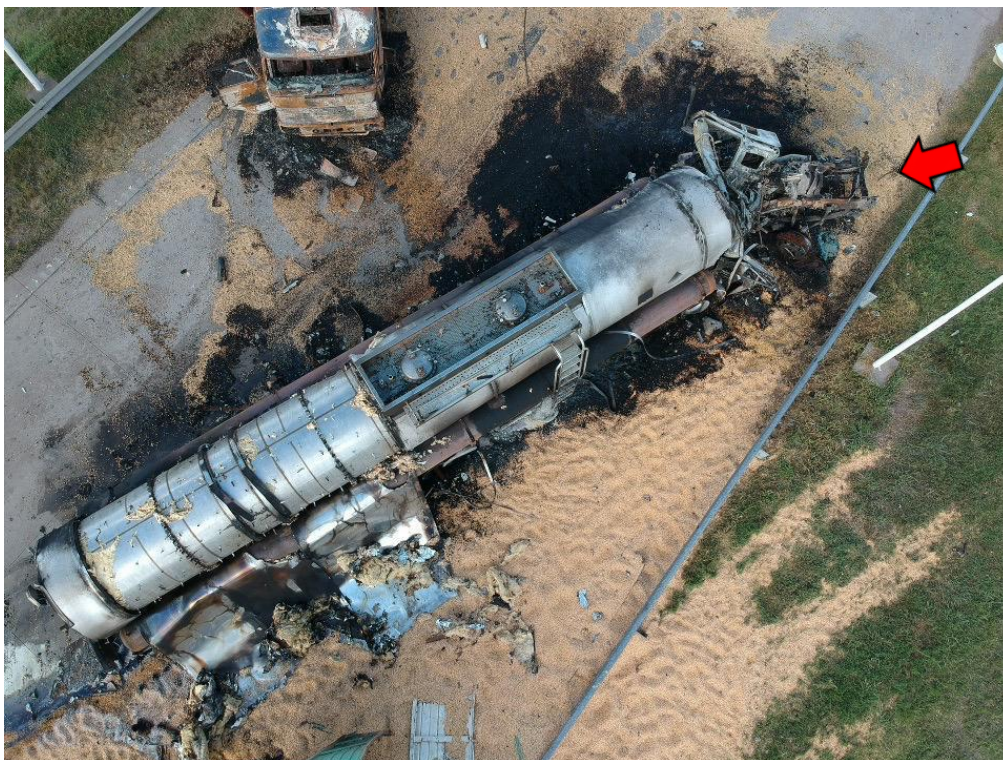


Figura 11. Vehículo 1, vista superior. Detalle de daños y dirección del impacto demarcado con la flecha.
Fuente: JST.

El Vehículo 2 (Tabla 3) se trató de un camión rígido con acoplado (AGD157 WNF128), el cual transportaba maíz. Al arribo de los investigadores de la JST, el acoplado se encontraba volcado



sobre su lateral izquierdo, con su frente ubicado hacia el cardinal sur. Por su parte, el camión se encontraba unos metros al este, con su frente orientado hacia el cardinal suroeste.

Tabla 3. Datos del Vehículo 2.

Unidad motorizada*	Camión rígido	
Dominio**	AGD157	
Denominación*	N3: Vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los 12.000 kg	
Marca / Modelo*	Fiat 150 N	
Tipo de caja*	Caja abierta	
Clase de carga habilitada*	CMG - Carga masiva o a granel	
Año modelo*	1995	
Revisión Técnica Obligatoria*	Tipo	Transporte Interjurisdiccional (Cargas)
	Realizada	12/11/2020
	Vencimiento	12/05/2021
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
Daños**	Impacto en sector posterior y lateral derecho. Daños por fuego en la cabina	
Unidad no motorizada*	Acoplado	
Dominio**	WNF128	
Denominación*	O4: Remolques cuyo peso máximo es mayor 10.000 kg	
Marca / Modelo*	Montenegro A.C.G.3	
Tipo de caja*	Caja abierta	
Clase de carga habilitada*	CMG - Carga masiva o a granel	
Año modelo*	1984	
Revisión Técnica Obligatoria*	Tipo	Transporte Interjurisdiccional (Cargas)
	Realizada	12/11/2020
	Vencimiento	12/05/2021
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
Daños**	Impacto en sector anterior. Deformación en laterales	
Servicio**	Ocasión de servicio	Si
	Carga transportada	Cereal
	Origen	Marcos Juárez, Córdoba
	Destino	Rosario, Santa Fe
	Jurisdicción	Nacional
Sentido de circulación**	Vía	RN 9
	Desde	Oeste
	Hacia	Este

Fuentes: *CNRT, 2021 y **JST.

El camión presentaba daños por fuego en la cabina y daños por impacto hacia la derecha y excéntrico en la parte trasera, encontrándose torsionada y aún en su enganche la lanza del acoplado. Por su parte, el acoplado poseía daños estructurales en la zona posterior, compatibles con un impacto por alcance, con gran diferencia de energía cinética. Asimismo, se observó que el eje delantero, tipo aro giratorio, se encontraba fuera de su lugar.



Figura 12. Vehículo 2, detalle de daños y dirección de los impactos demarcados con las flechas. Recuadro superior con detalle de la lanza del acoplado. Fuente: JST.

3.3. Datos de las empresas y personal que participó en el suceso

En el presente apartado, se resumen aspectos relativos a las empresas transportistas y los choferes de los vehículos involucrados en el suceso. Los datos se corresponden con los registros públicos al momento de realizar la consulta, pudiendo existir cambios o modificaciones según el momento en que esta suceda.

Cada unidad del Vehículo 1 se encontraba inscrita en el RUTA por diferentes empresas, conducidas por un único chofer.

Tabla 4. Datos de la Empresa Transportista 1 (tractor)

Certificado	B206970
Fecha de inscripción	2013



Tipo de transportista	Empresa de Transporte
Categoría de transportista	Transporte de Carga Masiva o Granel

Fuente: RUTA⁴

Tabla 5. Datos de la Empresa Transportista 2 (semirremolque).

Certificado	30688279867
Fecha de inscripción	04/03/2015
Tipo de transportista	Empresa de Transporte
Categoría de transportista	Transporte de Carga Peligrosa, Transporte de Carga Masiva o Granel

Fuente: RUTA

Tabla 6. Datos del chofer del Vehículo 1.

Datos del chofer del Vehículo 1	
Género	Masculino
Edad	43 años
Nacionalidad	Argentino
Licencia nacional de conducir	No cuenta con Licencia Nacional, según registro del SINALIC Licencia de conducir emitida por Municipalidad de Ballesteros Sud, clase E1
LiNTI	Categorías: Cargas Generales y Cargas Peligrosas Curso: Cargas generales actualización Centro: CATAC Vigencia: 17/04/2021 Curso: Mercancías peligrosas curso básico obligatorio Centro: CATAC Vigencia: 28/10/2021 Examen psicofísico: Apto Centro: Clínica Psicofísicos Escobar Vigencia: 25/09/2020 al 26/09/2022

Fuente: ANSV, 2021

Ambas unidades del Vehículo 2 se encontraban en el RUTA bajo una misma empresa, y eran conducidas por un único chofer.

⁴ En https://consultapme.cnrt.gob.ar/empresas_habilitadas. Fecha de consulta: 26 de mayo de 2021



Tabla 7. Datos de la empresa transportista 2

Certificado	A002107
Fecha de inscripción	05/12/2012
Tipo de transportista	Transporte de Carga Individual
Categoría de transportista	Transporte de Carga Masiva o Granel

Fuente: RUTA

Tabla 8. Datos del conductor del Vehículo 2

Género	Masculino
Edad	39 años
Nacionalidad	Argentino
Licencia nacional de conducir	Habilitante de las clases: A y E, subclases E1 y A14 Fecha de emisión: 28/05/2019 Fecha de vigencia: 28/05/2021 Categoría: CEL Marcos Juárez Estado: Vigente
LINTI	Categoría: Cargas Generales Curso: Cargas generales actualización Centro: ISITRANS – Transporte Central de Cargas Vigencia: 08/11/2021 Examen psicofísico: Apto Centro: Centro Periférico Nro. 1 – Marcos Juárez Vigencia: 16/01/2019 al 16/04/2021

Fuente: ANSV, 2021

3.4. Secuencia fáctica

La secuencia fáctica es el conjunto de fenómenos dinámicos que se reconstruyen a partir de un proceso inductivo-deductivo, con base en indicios que se producen durante el suceso investigado. A partir de los elementos físicos y los vestigios producidos durante y luego de la colisión, fue posible reconstruir cinco momentos del suceso.

1. En los momentos previos a la colisión (Figura 12), ambas unidades transitaban por la Autopista Córdoba – Rosario en sentido oeste-este, por el segundo carril de la vía. Esto se deduce de los orígenes-destino de ambas unidades y de las marcas de neumático observadas en la calzada. Dado a que la colisión ocurre por alcance del Vehículo 1 al Vehículo 2, y dados los daños observados en las unidades, se puede afirmar que este último circulaba a una considerablemente menor velocidad.

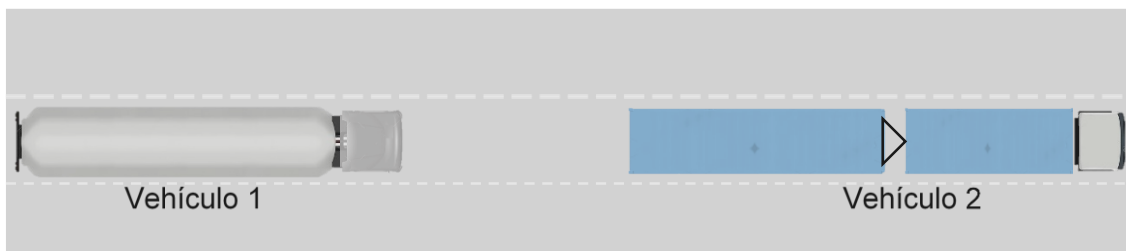


Figura 13. Esquema simplificado de la secuencia fáctica. Momentos previos. Fuente: JST.

2. El primer contacto estructural entre las unidades ocurre de manera excéntrica entre la parte delantera centro-derecha del tractor del Vehículo 1 y la parte trasera izquierda del acoplado del Vehículo 2 (Figura 13), pudiendo establecerse al comparar parte con parte los daños descritos en el apartado 3.3.2. Vehículos involucrados. No es posible precisar el sitio donde tuvo lugar este primer contacto estructural, dado que la zona, al momento del relevamiento, había sido intervenida para contener el vertido de la sustancia peligrosa transportada por el Vehículo 1.

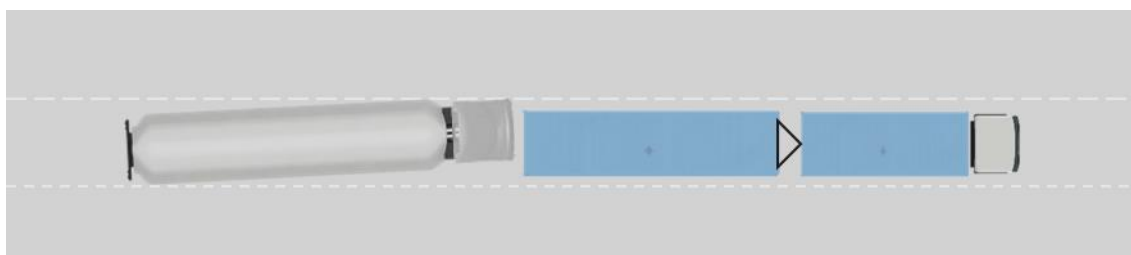


Figura 14. Primer contacto entre las unidades. Fuente: JST.

3. Producto de la colisión inicial, el acoplado del Vehículo 2 impacta con su unidad motora, provocando daños en su parte anterior (Figura 14). Dada la trayectoria y sentido de esta fuerza, se produce un cambio de dirección del acoplado respecto de la del camión, provocando un *efecto tijera*. Asimismo, este giro provoca la desestabilización del acoplado. Esto se desprende de las posiciones finales relativas de ambas unidades, así como de los daños vistos y descritos. El sentido de la tijera se deduce de la torsión observada en la lanza del acoplado (Figura 15).
4. En el cuarto momento de la secuencia reconstruida, el acoplado y comienza a volcar parte de su carga. Las unidades siguen sus trayectorias debidas a la inercia, culminando en sus posiciones finales de inmovilidad final. La zona donde es más probable que haya ocurrido el vuelco puede reconstruirse a partir de unir las trayectorias de las marcas dejadas por el maíz sobre la calzada (Figura 16).
5. Tras la inmovilidad final, el Vehículo 1 pierde parte de su carga y toma fuego. No fue posible, con los elementos analizados, establecer el orden de esta secuencia. Tampoco fue posible establecer el origen y causas del fuego o del vertido de la carga.

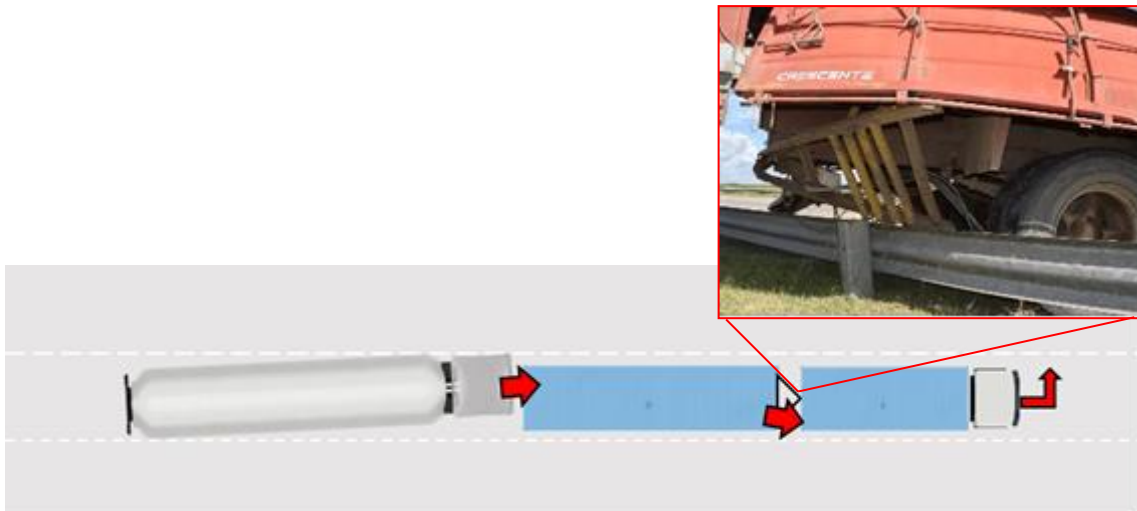


Figura 15. Detalle de la torsión de la lanza y mecanismo de producción. Fuente: JST.

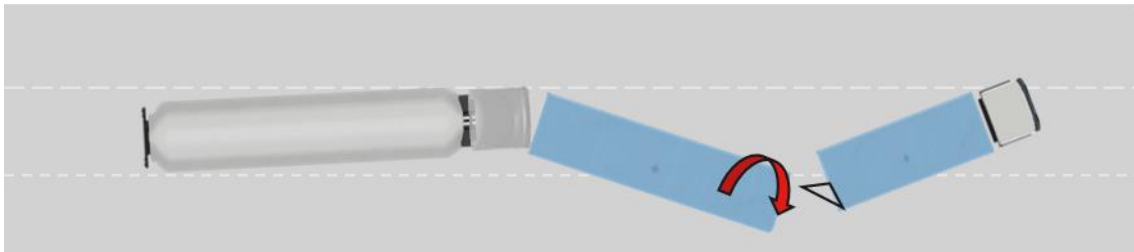


Figura 16. Efecto tijera y desestabilización del acoplado. Fuente: JST.



Figura 17. Vuelco del acoplado del Vehículo 2. Fuente: JST.

3.5. Otros datos

En la zona cercana a la zona de posición final del Vehículo 2, se encontró cereal -maíz- sobre la calzada y en la banquina. Asimismo, se pudieron observar daños en las barreras metálicas semirrígidas, provocados por las unidades participantes.



Figura 18. Daños en las barreras metálicas lado izquierdo y derecho de la vía, respectivamente. Vistas hacia el cardinal este. Fuente: JST.

Del mismo modo, durante la observación sistemática pudieron observarse daños en uno de los postes de iluminación, así como la proyección de su luminaria hacia la zona de préstamo, a la derecha de la vía.



Figura 19. Daños en la infraestructura: daños en el poste y luminaria proyectada hacia la zona de préstamo. Vista hacia el cardinal este. Fuente: JST.

3.6. Organismos intervinientes en el momento del suceso

Los organismos y empresas registrados, hasta el momento, como responsivos a la emergencia fueron:

- Agencia de Investigación Criminal de Santa Fe
- Bomberos Voluntarios de Cañada de Gómez, Las Parejas, Armstrong, Correa y Carcarañá



- Comando Radioeléctrico de la localidad de Cañada de Gómez
- Empresa Consultora SOMASI
- Empresa Petroquímica Río Tercero S.A.
- Empresa TSM Integral
- Fiscalía Regional de la Segunda Circunscripción, Santa Fe
- Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe
- Municipalidad de Cañada de Gómez
- Personal de Accidentología Vial de la Unidad Regional X, Policía de Santa Fe
- Policía de Seguridad Provincial de la localidad de Cañada de Gómez

4. Líneas de investigación

A partir de los datos recolectados hasta el momento, en este apartado se esbozan los posibles temas de investigación cuyos resultados se reflejarán en el Informe Final de Seguridad Operacional del accidente. Estas líneas de investigación pretenden abarcar diferentes niveles del sistema, acorde al enfoque sistémico que adopta la JST para la investigación de accidentes. Desde esta perspectiva, se busca indagar diferentes factores que podrían haber actuado como barreras para prevenir o morigerar el accidente (Reason, 2010). De esta forma, se consideran aspectos organizacionales de la empresa; los marcos normativos formulados por los organismos nacionales involucrados con la actividad del transporte de pasajeros; factores relativos al vehículo; y cuestiones relacionadas con el proceso de licenciamiento de los conductores, entre otros.

Específicamente, las líneas propuestas incluyen los siguientes temas:

- Se indagará sobre la planificación de itinerarios de viaje, en el caso de transporte de carga peligrosa, y la relación de estos con los ciclos de trabajo y descanso de los choferes profesionales.
- Se indagará sobre la detección y corrección de fallas y desperfectos en la vía concesionada, por parte de Corredores Viales S.A. y la Dirección Nacional de Vialidad.
- Se indagará sobre la coordinación de acciones de los primeros respondientes, empresas dadoras de carga y empresas de transporte, en accidentes de tránsito que involucran carga peligrosa, acerca de su formación, entrenamiento y trabajo en conjunto.
- Se indagará sobre los procedimientos, normas y estándares aplicables a la revisión técnica de tanques cisternas.

5. Limitaciones

Finalmente, es importante mencionar que los aportes del informe se encuentran limitados por la dificultad para acceder a información pertinente durante la primera etapa de investigación. Aunque todos los actores involucrados en el suceso muestran predisposición a colaborar en el avance de la investigación, los procesos formales de solicitud y recepción de datos en ocasiones insumen



tiempo. En cualquier caso, se espera que estas limitaciones sean superadas durante la próxima etapa de investigación. De ser así, en el informe final la búsqueda y acceso a nuevas evidencias podría ofrecer respuestas más consistentes del accidente.

Referencias bibliográficas

JIACC. (2020). *Manual de procedimientos para la investigación de accidentes e incidentes de aviación civil -MAPRIAC- (4ta edición)*. Buenos Aires: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.

Reason, J. T. (2008). *The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries*. Boca Raton: Ashgate Publishing, Ltd.

Reason, J. (2010). *La gestión de los grandes riesgos. Principios humanos y organizativos de la seguridad*. Madrid: Modus Laborandi.

Stanton, N. A. (2019). *Models and Methods for Collision Analysis: A guide for policymakers and practitioners*. London: RAC Foundation.

Fuentes

ANSV. (2021). NO-2021-32241237-APN-DNLCYAT#ANSV. Referencia: ANSV - Cañada de Gómez II RN9 km 361 (Respuesta a NO-2021-27545496-APN-DNISAU#JST).

CNRT. (2021). NO-2021-47419647-APN-GFTA#CNRT. Referencia: NO-2021-45389650-APN-DNISAU#JST - Siniestro investigado por la JST - CAÑADA II - RN9 KM. 361.

Unidad Fiscal de Cañada de Gómez. (19 de abril de 2021). CUIJ 21-08558328-7.