

Informe de Seguridad Operacional

Expediente: EX-2022-76339570- -APN-DNISAU#JST

Suceso: accidente

Título: 112. ISO. Pasajeros y cargas. Colisión múltiple. Villa Constitución. Santa Fe

Resultados: 3 personas lesionadas, 2 personas fallecidas y 32 ilesas

Lugar: Ruta Nacional 9, kilómetro 245

Fecha y hora: 20 de julio de 2022 06:00 (UTC-3)

Vehículos: 1 vehículo de transporte de pasajeros y 10 vehículos de
transporte de cargas

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Automotores

Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(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 112. ISO. Cargas y pasajeros. Colisión múltiple. Villa Constitución. Santa Fe. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

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

CONTENIDO

RESUMEN.....	6
1. NOTA INTRODUCTORIA	7
1.1. PRESENTACIÓN DE LA JST	7
1.2. PREMISAS DEL MODELO SISTÉMICO.....	7
1.3. ACCIONES DESARROLLADAS	10
2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	10
2.1. RESEÑA DEL SUCESO.....	10
2.2. RESULTADOS DEL ACCIDENTE	12
2.2.1. LESIONES A LAS PERSONAS.....	12
2.2.2. DAÑOS EN LOS VEHÍCULOS	12
2.2.3. DAÑOS A LA INFRAESTRUCTURA Y AL AMBIENTE	20
2.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA ASISTENCIA POSACCIDENTE	20
2.4. ASPECTOS DE LA INFRAESTRUCTURA Y DEL ENTORNO, VEHÍCULOS Y OPERADORES DE PRIMERA LÍNEA.....	21
2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA Y DEL ENTORNO	22
2.4.2. ASPECTOS DE LOS VEHÍCULOS INVOLUCRADOS	33
2.4.3. CONDICIONES Y ACCIONES DE LOS OPERADORES DE PRIMERA LÍNEA	33
2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA OPERADORA DEL SERVICIO.....	34
2.5.1. GESTIÓN INTERNA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL	34
2.6. FACTORES EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN (GUBERNAMENTALES, REGULATORIOS Y SOCIALES).....	35
2.6.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL PARA VISIBILIDAD REDUCIDA	35
2.6.2. VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN CONDICIONES DE VISIBILIDAD REDUCIDA ..	37
2.6.3. SISTEMAS DE DETECCIÓN, ALERTA E INTERVENCIONES POR VISIBILIDAD REDUCIDA	39

2.7. FACTORES HUMANOS Y FACTORES ORGANIZACIONALES VINCULADOS AL SUCESO.....	49
3. ANÁLISIS DE DATOS	49
3.1. FACTORES DESENCADENANTES	50
3.2. CONDICIONES LATENTES	51
3.2.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL TRAMO.....	51
3.2.2. SISTEMA PRECISO Y PREDICTIVO DE DETECCIÓN DE VISIBILIDAD REDUCIDA EN EL TRAMO.....	52
3.2.3. SISTEMATIZACIÓN DE LOS MECANISMOS DE DECISIÓN DE LA CONCESIONARIA	53
3.2.4. SISTEMA DE ALERTAS A LAS PERSONAS USUARIAS	54
3.2.5. PROTOCOLOS PARA LA COORDINACIÓN CON LAS FUERZAS DE SEGURIDAD PARA EL CORTE, DESVÍO Y ASISTENCIA DEL TRÁNSITO	55
4. HALLAZGOS	55
4.1. HALLAZGOS VINCULADOS A FACTORES RELACIONADOS CON EL ACCIDENTE..	55
4.2. HALLAZGOS VINCULADOS A OTROS FACTORES DE RIESGO RELEVANTES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES.....	56
4.2.1. CAPACITACIÓN SOBRE CONDUCCIÓN CON NIEBLA EN EL LICENCIAMIENTO PARA CONDUCCIÓN PROFESIONAL	56
5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	58
6. LIMITACIONES	60
7. FUENTES DE INFORMACIÓN	60
7.1. ENTREVISTAS	60
7.2. INFORMES RECIBIDOS.....	61
7.3. NORMATIVA	61
7.4. PÁGINAS WEB	61
7.5. VISITAS AL LUGAR DEL ACCIDENTE	62
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

9. ANEXOS	66
9.1. SECUENCIA FÁCTICA	66
9.2. INFORMACIÓN DE LOS VEHÍCULOS INVOLUCRADOS	70
9.3. DATOS DE LOS OPERADORES DE PRIMERA LÍNEA	80
9.4. DATOS DE LAS EMPRESAS OPERADORAS DE TRANSPORTE	86
9.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD REDUCIDA EN EL LUGAR DEL SUCESO	89

RESUMEN

En este informe se detallan los hechos y circunstancias en torno a tres colisiones múltiples que involucraron a un vehículo de transporte de pasajeros y diez vehículos de transporte de cargas, el día 20 de julio de 2022, aproximadamente a las 6:00 (UTC-3), en la Ruta Nacional 9 (RN 9), entre los kilómetros 245 y 244, tramo conocido como Autopista Rosario-Buenos Aires, a la altura de la localidad de Villa Constitución, provincia de Santa Fe. Dado que las colisiones se produjeron en forma consecutiva, distribuidas en un tramo de unos ochocientos metros, se consideró incluirlas como parte de un mismo suceso.

El informe presenta un análisis de aspectos de seguridad operacional relacionados con la gestión de riesgos por visibilidad reducida por parte de la Dirección Nacional de Vialidad y el concesionario de la vía, como alertas tempranas, señalización, cortes, tránsito asistido y la aplicación del Protocolo de Contingencia de Riesgos Viales, y por parte de los operadores de transporte a través de la diagramación de viajes y la comunicación directa con transportistas.

El informe incluye 3 Recomendaciones de Seguridad Operacional dirigidas a la Dirección Nacional de Vialidad y 6 para Corredores Viales SA.

1. NOTA INTRODUCTORIA

1.1. Presentación de la JST

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es un organismo nacional descentralizado e independiente que funciona en la órbita del Ministerio de Economía, creado en el año 2019 a partir de la Ley N.º 27.514, que declaró de interés público y como objetivo de la República Argentina la política de seguridad en el transporte.

El objetivo de la Junta es contribuir al desarrollo de políticas que aporten a consolidar un sistema de transporte seguro, eficiente y sustentable. Su línea de acción consiste en investigar con un carácter estrictamente técnico los factores relacionados con accidentes e incidentes. Dichas investigaciones no condicionan ni prejuzgan cualquier otra de índole administrativa o judicial, encontrándose prohibida la determinación de responsabilidades civiles o criminales. La Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Automotores (DNISAU) asume la responsabilidad de esta tarea para el caso del transporte automotor de pasajeros y de cargas de Jurisdicción Nacional e Internacional que al momento del accidente o incidente estuviesen en ocasión de servicio y que como resultado presentaran daños severos a las personas, a la infraestructura o al ambiente.

Los hallazgos realizados por la JST constituyen insumos para producir Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO), dirigidas a fortalecer el sistema para evitar la ocurrencia de sucesos en el transporte o mitigar sus potenciales consecuencias.

1.2. Premisas del modelo sistémico

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte, que delimita los métodos y técnicas utilizadas para abordar sucesos ocurridos en sistemas sociotécnicos complejos como lo es el transporte automotor (JST, 2023; Reason, 2008; Salmon y Lenné, 2015).

El análisis sistémico de accidentes se aleja de los modelos lineales de tipo causa-efecto y de las explicaciones de accidentes basadas en fallos únicos o en un árbol de

fallos —generalmente, errores del personal operativo, diseñadores o fallos mecánicos— (Perrow, 1984). Por el contrario, asume que un accidente resulta de la naturaleza del sistema (Hollnagel, 2009), a partir de la combinación de factores desencadenantes, condiciones latentes y debilidades en las defensas del sistema. Cada uno de estos factores es necesario para su ocurrencia, pero ninguno por sí solo es suficiente para que se produzcan (Rasmussen, 1997).

En consecuencia, los análisis basados en el modelo sistémico describen y caracterizan el sistema y, a partir de allí, las condiciones de posibilidad de un accidente. Esta clase de análisis no busca determinar las causas de los accidentes o establecer responsables, sino identificar situaciones estructurales que expliquen los factores desencadenantes de un suceso de transporte. El estudio de las circunstancias en que se produjo el accidente o sus factores desencadenantes permite prevenir futuros eventos de similares características (Perrow, 1984).

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, 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 y las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Las condiciones latentes refieren a un conjunto de Factores Humanos (FF. HH.) y Factores Organizacionales (FF. OO.) que están temporalmente alejados del suceso, pero inciden sobre los niveles de seguridad del sistema y en la

producción de fallas inmediatas. Estos factores permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas.

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 con potencial desencadenante bajo distintas circunstancias operativas.

La contribución del enfoque sistémico en la investigación de sucesos automotores es tanto teórica como metodológica y práctica. Este promueve el desarrollo de recomendaciones de amplio alcance, las cuales no se restringen a condiciones inmediatas, individuales o específicas de un suceso (el comportamiento individual de los conductores), sino que contribuyen a una mejora del sistema y, en este sentido, se orientan a prevenir futuros accidentes o atemperar sus resultados.

El contenido que aquí se presenta incluye una descripción y análisis de la información recolectada por los/as investigadores/as del organismo. Complementariamente, se incorporan datos que provienen de otras fuentes y resultan pertinentes para complementar el análisis (por ejemplo, normativas nacionales, reportes de organismos gubernamentales, medios de prensa, entrevistas a actores clave). Sobre esta base, el informe también establece los factores desencadenantes plausibles y las condiciones latentes identificadas para profundizar su análisis a nivel del sistema transporte automotor. Accesoriamente pueden incluirse condiciones latentes que no tienen relación inmediata con el accidente, pero se identifican como cuestiones susceptibles de mejora en seguridad. Este Informe Final de Seguridad Operacional culmina con la presentación de los hallazgos y las recomendaciones emitidas por la JST.

1.3. Acciones desarrolladas

A continuación, se describen las acciones desarrolladas durante el proceso de investigación según el tipo de acción y el período que permitieron obtener datos sobre cada nivel (resultados, FF. HH. y FF. OO.) para arribar a una descripción detallada del suceso.

Tabla 1. Acciones desarrolladas durante el proceso de investigación

Tipo	Detalle	Período
Relevamiento de campo	<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico - Registro planimétrico - Registro fílmico - Registro de condiciones de circulación - Relevamiento de daños en la vía - Inspección de daños en el vehículo - Primer contacto con autoridades - Entrevistas iniciales a involucrados 	Julio de 2022 a octubre 2022
Revisión de bases de datos y solicitud de información	<ul style="list-style-type: none"> - ANSV - APSV (Santa Fe) - CNRT - Corredores Viales SA - Fiscalía de Villa Constitución - Comisaría 13 de Villa Constitución - Gendarmería Nacional 	Julio de 2022 a agosto de 2023
Entrevistas y análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Personal de primera línea - Empresas de transporte de cargas - Empresa de transporte de pasajeros - Corredores Viales SA - CEAMSE 	Enero de 2023 a julio de 2023

2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

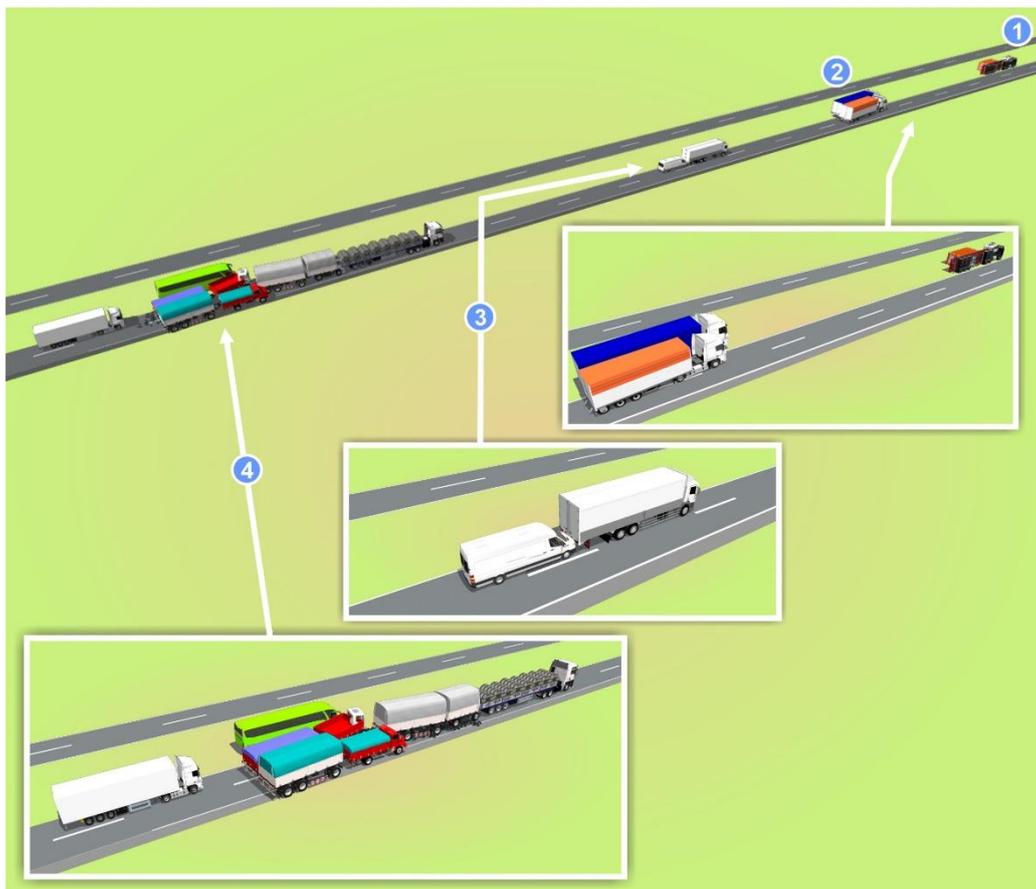
2.1. Reseña del Suceso

El suceso tuvo lugar el 20 de julio de 2022, aproximadamente a las 6:00 (UTC-3), en la Ruta Nacional 9, Autopista Rosario-Buenos Aires, entre los kilómetros 245 y 244, a la altura de la localidad de Villa Constitución, provincia de Santa Fe, cuando un vehículo de transporte de pasajeros y diez vehículos de transporte de cargas, que circulaban con sentido desde Rosario hacia Buenos Aires, participaron en tres accidentes ocurridos de forma consecutiva en el tramo señalado de la vía, producto

de las diferentes velocidades de circulación de las unidades involucradas y la presencia de visibilidad reducida.

En primera instancia, un camión con semirremolque (Vehículo 1) despistó y volcó sobre el cantero central (ver 1 en Figura 1). Además, dos camiones con semirremolque (vehículos 2 y 3) colisionaron por alcance excéntrico y posteriormente se ocasionó un raspado negativo entre las unidades (ver 2 en Figura 1). Seguidamente se produjo una colisión por alcance (ver 3 en Figura 1) entre un camión con semirremolque (Vehículo 4) y un furgón (Vehículo 5). Por último, se registró una colisión múltiple (ver 4 en Figura 1) donde se vieron involucrados dos camiones con semirremolque (Vehículos 6 y 11), tres camiones con acoplado (Vehículos 7, 8 y 9) y un ómnibus (Vehículo 10).

Figura 1. Infografía del suceso



Nota: Representación gráfica del suceso. Se observa la posición final de los vehículos involucrados.

Fuente: JST, 2023

Como consecuencia, un conductor y un acompañante fallecieron, un conductor con su acompañante y un pasajero resultaron con lesiones y ocho conductores y veintitrés pasajeros resultaron ilesos.

2.2. Resultados del accidente

A continuación, se detallan los datos relacionados con los daños resultantes del accidente, los cuales incluyen a las personas, vehículos, ambiente e infraestructura vial.

2.2.1. Lesiones a las personas

En este apartado se presentan las consecuencias humanas del suceso, diferenciadas por rol y gravedad de las lesiones. Se registraron 2 personas fallecidas, 3 personas heridas y 32 personas ilesas.

Tabla 2. Personas involucradas en el suceso

Personas	Fallecidas	Lesionadas	Ilesas	A determinar	Total
Conductor/a	1	1	8	0	10
Pasajero/a	0	1	23	0	24
Acompañante	1	1	1	0	3
Ocupante	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0
Total	2	3	32	0	37

2.2.2. Daños en los vehículos

Todos los vehículos involucrados sufrieron daños, los cuales se describen a continuación, de acuerdo con la dinámica de la colisión. En el registro que se llevó a cabo en el lugar del suceso no se pudo relevar la totalidad de los daños, debido a la posición de algunos vehículos.

Figura 2. Partes frontal y superior del Vehículo 1



Nota: Detalle de los daños presentes en la cabina del camión y su semirremolque. Fuente: JST, 2022

El Vehículo 1 presentó daños en la parte lateral izquierda producto del vuelco sobre la banquina y el talud. Además, se visualizaron deformaciones en la parte superior de la cabina y la caja contenedora. También, rotura del parabrisas y luminaria trasera. Se observó derrame del contenido transportado (lecitina), producto de la rotura del contenedor.

El Vehículo 2 tuvo daños mayormente sobre la parte izquierda, producidos en su vértice posterior izquierdo por el contacto estructural por alcance con el Vehículo 3 y luego por el raspado negativo en su lateral izquierdo.

Figura 3. Parte posterior del Vehículo 2



Nota: Detalle de las deformaciones producidas en la parte posterior del Vehículo 2 producto del raspado negativo con el Vehículo 3. Fuente: JST, 2022

El Vehículo 3 presentó daños en su parte frontal debido al impacto por alcance con el vértice posterior izquierdo del Vehículo 2, y mayormente se encontraron concentrados en su lateral anterior derecho, debido al raspado negativo.

Figura 4. Parte frontal del vehículo 3



Nota: Parte lateral anterior derecha de la unidad tractora con daños en la carrocería y el tren delantero producto de la colisión con el Vehículo 2. Fuente: JST, 2022

Figura 5. Lateral derecho del Vehículo 3



Nota: Lateral anterior derecho del semirremolque, donde se produjo la apertura de la lona cobradora y la caída de parte de la carga transportada. Fuente: JST, 2022

Los daños en el Vehículo 4 se registraron en la parte trasera del semirremolque, producto de la colisión por alcance con el Vehículo 5.

Figura 6. Parte posterior del Vehículo 4



Nota: Parte posterior del semirremolque, detalle de las deformaciones sufridas en paragolpes y roturas en el sistema de iluminación trasera en su zona central y derecha. Fuente: JST, 2022

El Vehículo 5 presentó deformaciones y fracturas en la parte frontal de su carrocería por el impacto por alcance con el Vehículo 4. Se observan particularmente en capó, guardabarros, parabrisas, parantes de las puertas y vano del motor. Además, se constataron daños en el lateral derecho de la unidad que no coinciden con la mecánica de producción del accidente.

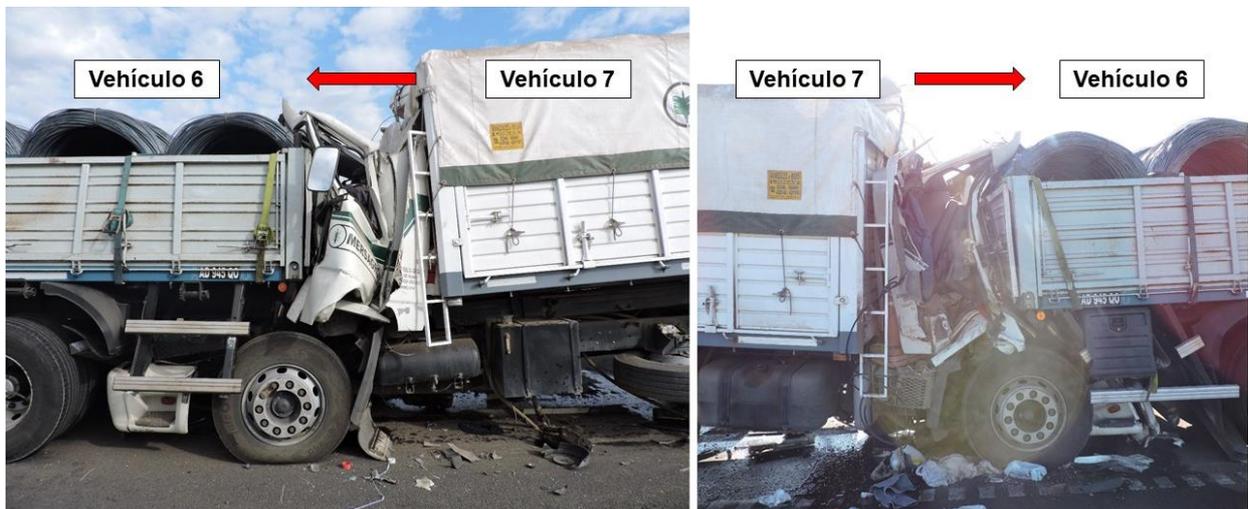
Figura 7. Parte frontal del Vehículo 5



Nota: Parte frontal del furgón. A la derecha, el paragolpes removido del vehículo y tendido sobre la calzada. Fuente: JST, 2022

El Vehículo 6 tuvo daños en la parte posterior del semirremolque, producto del impacto por alcance con el Vehículo 7, donde la cabina sufrió un aplastamiento total.

Figura 8. Parte trasera del Vehículo 6 y delantera del Vehículo 7



Nota: Vista de los vehículos 6 y 7 desde el lateral izquierdo (primera imagen) y desde el lateral derecho (segunda imagen). Detalle de los daños en las unidades. Fuente: JST, 2022

Además, el Vehículo 7 presentó deformaciones del sistema de enganche y daños en la estructura de la caja y el acoplado.

Figura 9. Lateral izquierdo del Vehículo 7



Nota: Lateral posterior izquierdo de la caja de carga y anterior izquierdo del acoplado. Fuente: JST, 2022

En el Vehículo 8 se visualizó deformación estructural en la parte anterior del camión tractor por impacto frontal excéntrico, con mayor incidencia en la zona izquierda. En su parte lateral izquierda no se pudieron constatar los daños dada la posición final de los vehículos. En cuanto al acoplado, se observó desprendimiento de parte de la estructura lateral de la caja. Además, uno de los neumáticos se separó de la llanta.

Figura 10. Daños en el Vehículo 8



Nota: Detalle de daños. A la izquierda, fotografía del frente del vehículo. A la derecha, fotografía de la parte posterior del acoplado. Fuente: JST, 2022

En la cabina del Vehículo 9 se observó aplastamiento en la parte derecha y avería en el tren delantero producto del impacto. Se constató la rotura de la estructura lateral izquierda y trasera de la caja, lo que provocó la pérdida de la carga transportada (carbón a granel). El acoplado no se pudo analizar en detalle por su posición final en el lugar.

Figura 11. Daños en el Vehículo 9



Nota: A la izquierda, fotografía del frente de la unidad tractora y detalle de la cabina. A la derecha, fotografía de la caja de carga y el acoplado. Fuente: JST, 2022

El Vehículo 10 concentró daños en la parte lateral derecha, mayormente en la parte lateral anterior, donde se produjeron roturas de vidrios y deformaciones en portones de bodegas laterales y puerta de acceso.

Figura 12. Daños en el Vehículo 10



Nota: A la izquierda, detalle del lateral derecho del vehículo. A la izquierda, lateral izquierdo del Vehículo 9 Fuente: JST, 2022

El Vehículo 11, último de los vehículos involucrados, sufrió el impacto de su lateral derecho por parte del Vehículo 9. Este rozó su estructura y luego siguió su trayectoria, lo que provocó la fijación de restos de la carga de carbón transportada en el lateral derecho de la caja de carga.

Figura 13. Daños en el vehículo 11



Nota: Detalle del raspado producido en el lateral derecho de la caja de carga. Fuente: JST, 2022

2.2.3. Daños a la infraestructura y al ambiente

No se registraron daños en la infraestructura. En cuanto a daños al ambiente, se observó el derrame de parte de la carga del Vehículo 1. Sin embargo, no se tuvo acceso a ningún documento o información oficial sobre la sustancia derramada ni se pudo observar su envase, al encontrarse en el interior de un contenedor.

2.3. Aspectos relativos a la asistencia posaccidente

A partir de los datos obtenidos de diversas fuentes, se presenta una reconstrucción cronológica aproximada de las principales tareas desarrolladas en la respuesta por los servicios de emergencia y asistencia posaccidente en el suceso.

Según los relevamientos realizados, la notificación del accidente fue recibida por la Unidad Regional Sexta de la Policía de la provincia de Santa Fe, aproximadamente a las 6:10, y la llegada del móvil policial al lugar del accidente se produjo poco antes de

las 6:40, al igual que un móvil de seguridad vial de Corredores Viales SA. Luego, entre las 6:50 y las 7:20, arribaron dos ambulancias del Sistema Integrado de Emergencias Sanitarias (SIES) y bomberos. Aproximadamente entre las 7:00 y las 7:20 arribó Gendarmería Nacional (GNA) y 7:30, una segunda unidad de la policía.

En el lugar del accidente se confirmó la presencia de dos personas fallecidas y luego se constató la presencia de otra colisión aproximadamente a 200 metros del lugar, con sentido hacia Buenos Aires. Allí se encontraban dos personas heridas, a las que asistió y trasladó el personal de salud a bordo de la ambulancia.

Luego de haberse realizado la remoción de la totalidad de los vehículos accidentados, alrededor de las 17:40, se despejó definitivamente la vía.

Figura 14. Fotografía de la intervención realizada por móviles de la concesionaria de la vía



Nota: Vista frontal de dos grúas y un vehículo de apoyo pertenecientes a la concesionaria de la vía durante las tareas de despeje de la calzada

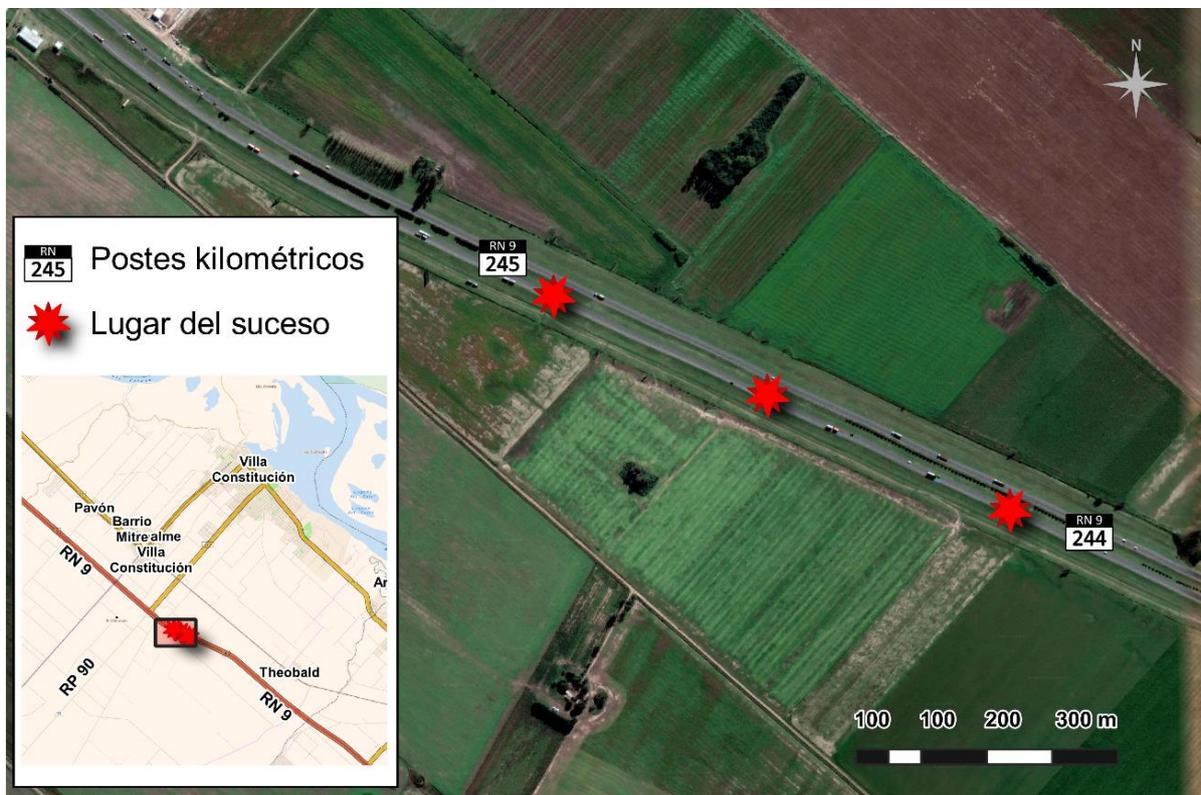
2.4. Aspectos de la infraestructura y del entorno, vehículos y operadores de primera línea

Los factores que se describen a continuación componen las condiciones físicas del entorno, vehículos y actores al momento de ocurrencia del accidente.

2.4.1. Características de la vía y del entorno

Los sucesos tuvieron lugar en una zona rural cercana a la localidad de Villa Constitución, Provincia de Santa Fe, en las coordenadas geográficas: -33.2950242, -60.3639568, entre las progresivas kilométricas 245 y 244 de la RN 9, en sentido descendente, tramo que corresponde a la Autopista Rosario-Buenos Aires. La topografía de la zona es llana y de baja altura (aproximadamente 30 m s. n. m).

Figura 15. Mapa de localización del suceso



Nota: Localización de las tres colisiones y los postes kilométricos cercanos en un mapa a escala.

JST, 2022

Figura 16. Momentos posteriores al suceso



Nota: Fotografía de los vehículos involucrados en el tercer accidente, donde puede visualizarse la presencia y permanencia de humo y neblina. Fuente: [Notife](#), 2022

Condiciones meteorológicas al momento del accidente

Según entrevistas realizadas al personal de conducción durante el primer relevamiento, el nivel de visibilidad momentos previos al accidente era bajo debido a la presencia de niebla, pero se redujo aún más, “a menos de dos o tres metros” al ingresar en una columna de humo combinada con niebla, lugar donde se produjo el accidente.

Según las estimaciones realizadas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la visibilidad se encontraba “muy reducida” al momento del hecho, con presencia de fenómenos significativos de “humos, bancos delgados de niebla y nieblas en el periodo solicitado”. Asimismo, en el análisis de visibilidad el SMN detalla “presencia de nieblas y/o niebla en bancos junto con humos provenientes de focos de incendio en la zona próxima a Villa Constitución” (ver Anexo 9.5, Análisis de visibilidad reducida en el lugar del suceso).

La definición adoptada por el SMN para el fenómeno meteorológico de la *niebla* proviene de la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés, 1966) que explica: “[la niebla] consiste en una colección de gotas de agua o cristales

de hielo suspendidos cerca de la superficie de la Tierra que conduce a la reducción de la visibilidad horizontal por debajo de 1000 m”. Durante la *neblina*, el organismo local indica que la visibilidad se reduce de manera menos marcada, entre 1 km y 5 km. Elevada humedad relativa, viento muy leve y “la presencia de núcleos de condensación (humo, partículas de sal, entre otros)” son factores que contribuyen a la formación de la niebla y la neblina.

Este fenómeno se hace presente sobre gran parte del territorio argentino y en cualquier época del año, aunque es más recurrente en época invernal¹. Gracias a la información suministrada por el SMN (ver Anexo 9.5), se observa que la zona analizada tiene un promedio de 7,7 días de niebla en el mes de julio. En cuanto a la presencia de humo, vale destacar que el lugar del suceso se encuentra aproximadamente a 10 kilómetros de las islas del delta del Paraná, donde se producen quemados de pastizales en época invernal². Según las condiciones meteorológicas, sobre todo según la dirección e intensidad de los vientos, pueden generarse bancos de humo que afectan la visibilidad sobre la autopista. Según el informe del SMN, el día del suceso se detectaron 42 focos ígneos en los alrededores, aproximadamente a 25 kilómetros de distancia del lugar del suceso.

Como se muestra en la Figura 17, los satélites meteorológicos consultados en la plataforma Worldview de la NASA (EOSDIS Worldview, 2023) —a las 5:12, aproximadamente una hora antes de las colisiones— detectaron la presencia de 42 focos ígneos cercanos al lugar del suceso que, al compararlos con la imagen satelital de la columna de humo generada por estos, se puede confirmar que influyeron sobre el nivel de visibilidad, el cual ya era bajo debido a la niebla. La información aportada

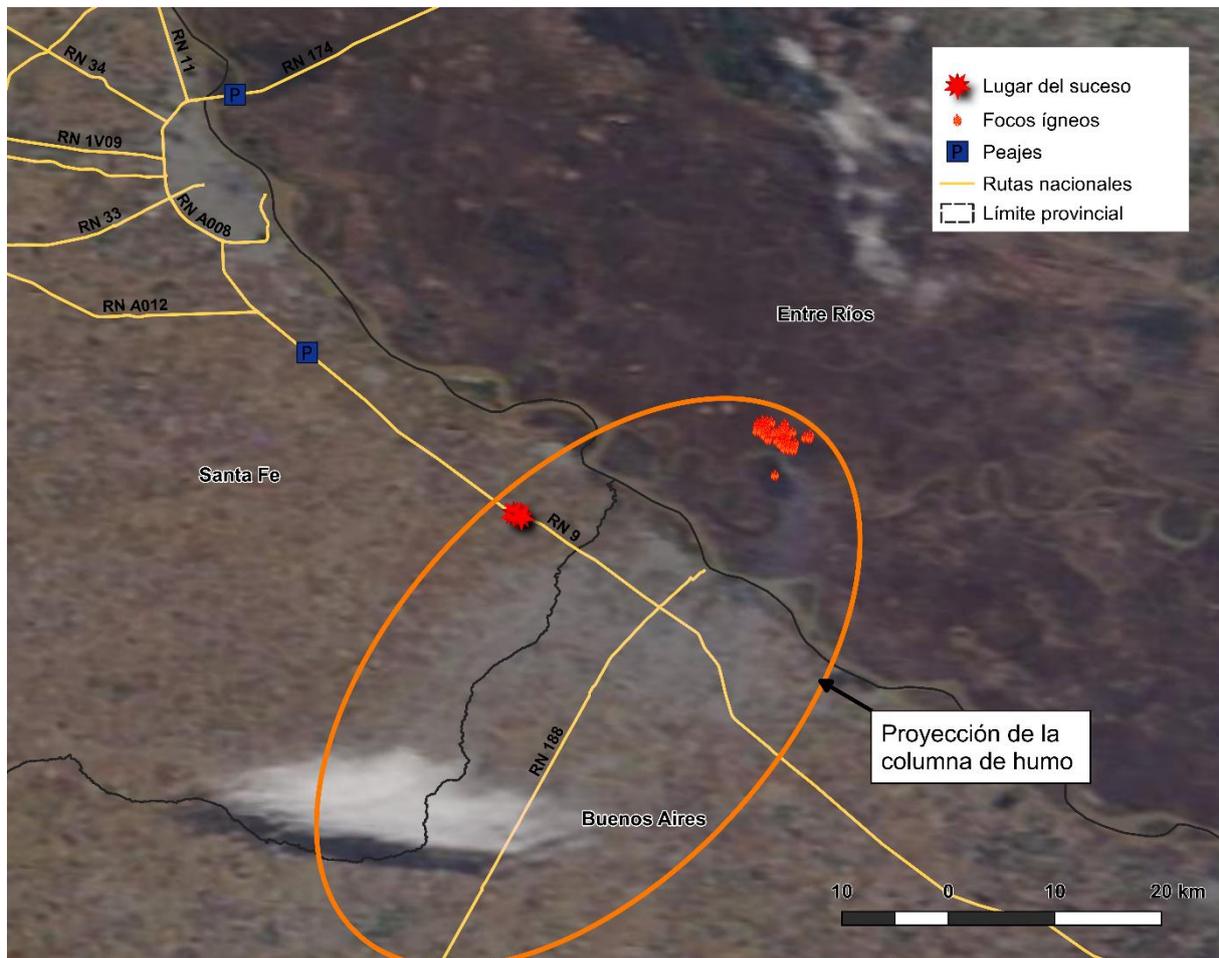
¹ Servicio Meteorológico Nacional; CONICET; Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (2015), Documento web, disponible en: <http://repositorio.smn.gov.ar/bitstream/handle/20.500.12160/586/0002SMN2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

² Link web: <https://www.infobae.com/sociedad/2020/07/31/quema-de-pastizales-en-las-islas-del-parana-aconsejan-controlar-el-fuego-y-trasladar-parte-del-ganado-a-tierra-firme/>
Link web: <https://santafe.conicet.gov.ar/inali-la-quema-de-pastizales-en-humedales-y-sus-efectos-nocivos/>

por el SMN, obtenida a partir de estaciones meteorológicas y datos de sensores satelitales, confirma la situación expresada por los conductores.

Según lo expuesto, los datos obtenidos indican que el fenómeno de visibilidad reducida se presenta en forma recurrente, tanto por niebla, humo o la combinación de ambos.

Figura 17. Imagen satelital de la columna de humo



Nota: Imagen satelital de la zona sur de Santa Fe y oeste de Entre Ríos donde se observa la columna de humo generada por los focos de incendio en el delta del río Paraná del 20/7/2022 a las 5:12.

Fuente: JST, con base en imágenes adquiridas por el censor MODIS, consultado en

<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>, 2023

Resultados del relevamiento de la vía

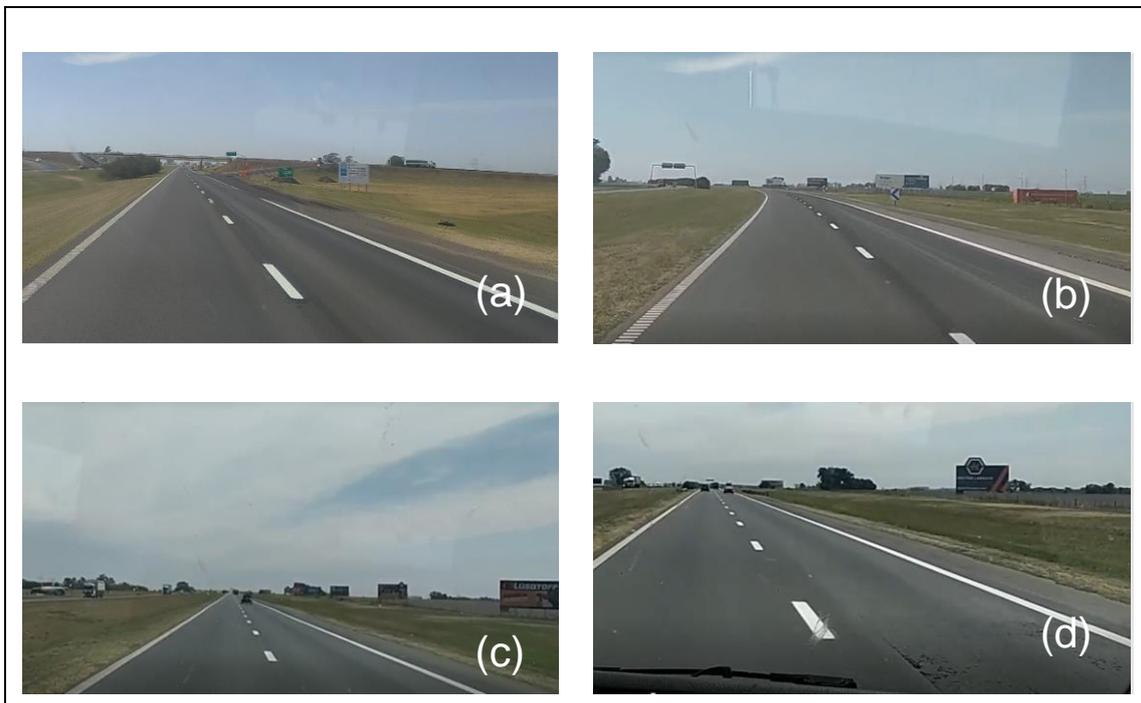
Para conocer en detalle las características de la vía, se realizó un segundo relevamiento visual en un tramo más extenso de ruta, donde se registró mediante cámara de video desde el kilómetro 243 hasta el 251, con la finalidad de identificar el entorno de operación en el momento previo al accidente. Cabe aclarar que el relevamiento se realizó en condiciones de buena visibilidad. Se presenta a continuación la descripción de la infraestructura vial observada.

Esta vía pertenece al corredor vial Tramo VI, concesionado a la empresa Corredores Viales SA. Tiene una configuración de autopista con dos carriles por sentido de circulación, separados por un cantero central de pasto. Cada calzada presenta un ancho aproximado de 6,70 m, con banquina asfaltada externa de 1,50 m.

Calzada

Las calzadas son de pavimento asfáltico, con un ancho de 6,70 metros y dos carriles de circulación cada una, de 3,35 metros de ancho. Las banquetas externas tienen un ancho pavimentado aproximado de 1,50 metros y entre 1,00 y 1,50 metros de ancho de pasto, mientras que las banquetas internas son solamente de pasto. No se observó descalce entre calzada y banquetas pavimentadas o entre estas y banquetas de pasto, tampoco baches, fisuras u otro tipo de fallas que afecten la rugosidad en la capa de rodadura o su serviciabilidad.

Figura 18. Imágenes ilustrativas de la calzada



Nota: (a) imagen calzada donde ocurrió el accidente en buen estado, con dirección hacia Buenos Aires. (b) imagen de calzada con dirección a Buenos Aires donde se visualiza curva horizontal previa al lugar del accidente. (c) imagen de la calzada con dirección hacia Rosario en buen estado de conservación. (d) imagen de la calzada donde se observa una boca de visita, una estructura que permite el acceso a los colectores cloacales. la cual se encuentra a desnivel con la rasante de la vía.

Fuente: JST, 2023

Señalización horizontal

En el tramo relevado, el señalamiento horizontal dispuesto se encuentra en buen estado de conservación y visible. Se observó línea discontinua para la división de carril y línea continua de demarcación de borde, aunque en algunos sectores del tramo relevado se observó que la línea de borde interna (del lado de la mediana) es de tipo conformada-vibrante.

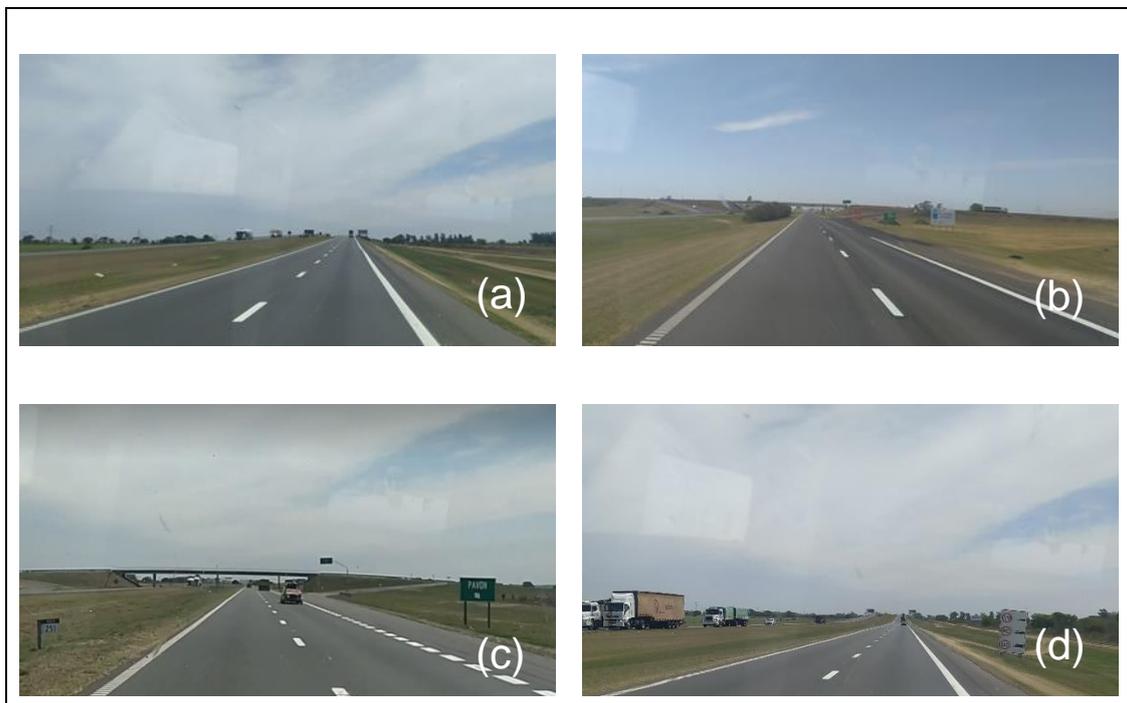
En el recorrido no se observó señalamiento en la calzada referido a la niebla, a pesar de la presencia habitual de este fenómeno en la zona. Además, no se observaron flechas de bifurcación en las ramas de enlace y pudo constatar que la línea de borde en las ramas de salida no está configurada acorde al Manual de Señalización Horizontal (MSH).

Señalización vertical

En el recorrido se observó cartelera de límites de velocidad para cada tipo de vehículo, de destino, de disminución de velocidad en las ramas de salida y de bifurcación de la ruta, así como cartelera de obra y hombres en la vía. En el kilómetro 246, en sentido descendente, es decir, hacia Buenos Aires, hay una curva pronunciada señalizada con chevrones; sin embargo, no se observa con antelación una señal vertical que indique a quien conduce que más adelante se encontrará con una curva pronunciada. Tampoco se observó señalética referida a condiciones de visibilidad restringida en las zonas de niebla.

Por otro lado, al costado del camino se observó mucha cartelera comercial emplazada de forma consecutiva, lo que genera contaminación visual y una posibilidad de distracción para quienes conducen.

Figura 18. Imágenes ilustrativas de la señalización horizontal y vertical





Nota: (a) imagen de la señalización horizontal en la calzada donde se observan las líneas continuas de borde y la línea discontinua de carril, no se observa señalización en la calzada para niebla, (b) imagen de señalización horizontal donde se observa la línea de borde de la mano izquierda, de tipo conformada vibrante, (c) imagen de señalización horizontal, ubicada en una rama de salida donde se puede observar que no está la línea de borde de la rama ni las flechas de bifurcación en la calzada, (d) imagen de señalización vertical, límites de velocidad para cada tipo de vehículo, imagen de la señalización vertical para disminución de la velocidad máxima en el desvío, (f) imagen de la señalización vertical para precaución por obras y hombres en la vía, (g) imagen de señalización vertical de chevrones en curva horizontal pronunciada ubicada en la calzada descendente, (h) imagen de cartelería comercial en calzada ascendente. Fuente: JST, 2023

Costado de calzada y zona despejada

Los costados de ambas calzadas están conformados por banquina de pavimento, banquina de pasto, talud, cuneta y contratalud también de pasto. El costado de camino (CDC) conforma la zona despejada hasta los alambrados de los campos frentistas o, como en algunos segmentos del tramo relevado, hasta las colectoras. El costado de calzada tiene aproximadamente 30 metros de ancho y la zona despejada en la mayoría del tramo presenta ese mismo ancho, excepto aquellos lugares donde hay objetos rígidos contundentes.

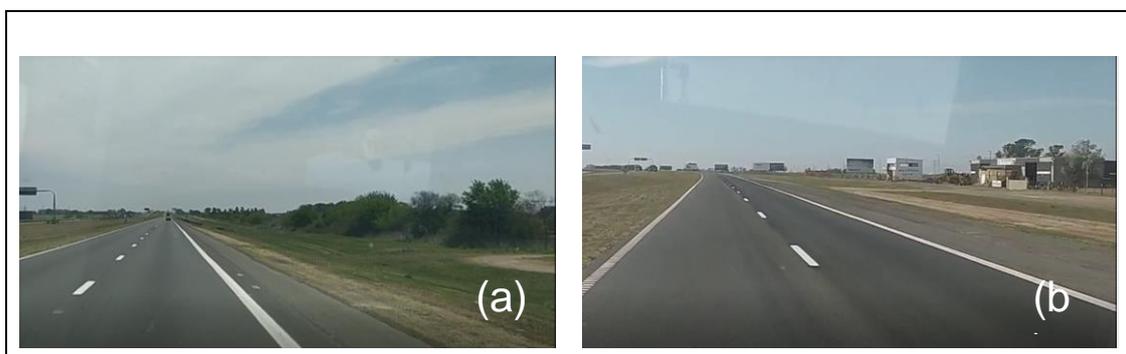
Mediana

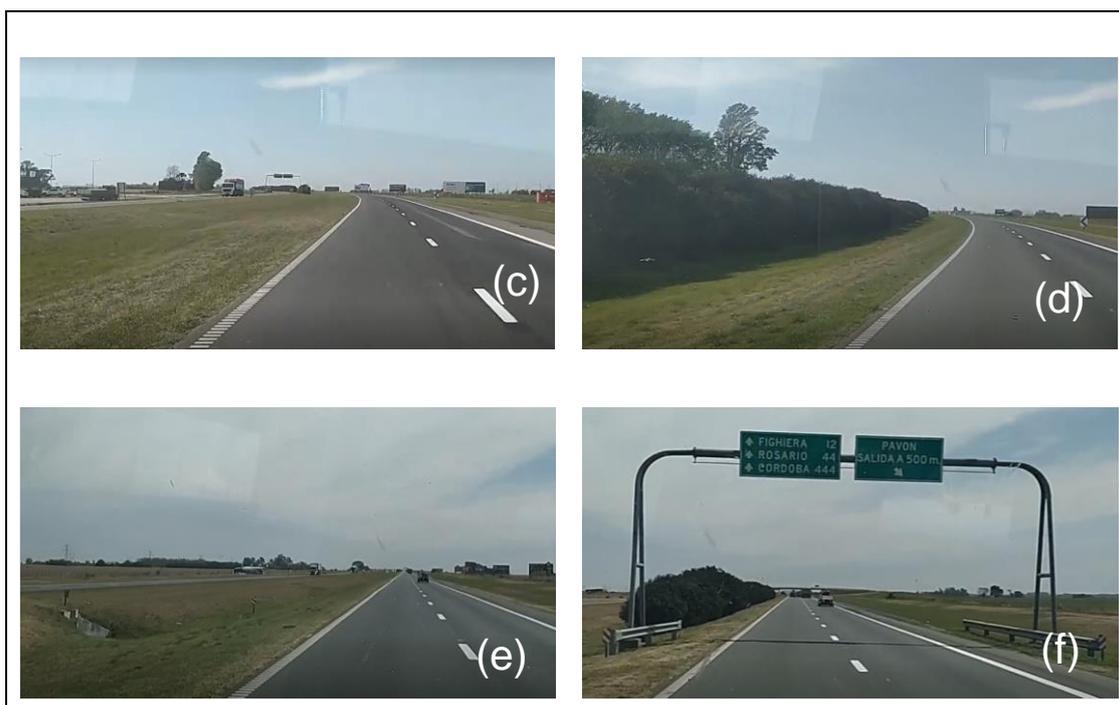
La mediana tiene un ancho aproximado de 20 metros y está conformada por banquetas internas con superficie de pasto, cantero central con cuneta de pasto, conformado por talud y contratalud. En el tramo relevado, se observaron en la mediana obstáculos como alcantarillas, algunas protegidas por barreras, y arbustos de distintos diámetros.

Objetos fijos

En la zona despejada, a la altura del lugar del accidente, no se observó ningún objeto, tanto en el CDC como en la mediana. Sin embargo, en el tramo recorrido en el relevamiento posterior, se observaron alcantarillas con cabeceras de hormigón que en su mayoría se encontraban protegidas por barreras de contención metálicas. Teniendo en cuenta la normativa de diseño de vías vigente (DNV, 1980) este tipo de barrera no tiene terminales adecuadas para la seguridad vial, ya que en barreras flexibles se recomienda abocinar los últimos 16 metros de la barrera (en cada extremo) hacia adentro de la zona despejada, es decir al lado opuesto del camino con un giro de 2°20', al mismo tiempo que desciende para quedar enterrada. Otro particular observado es una alcantarilla en la mediana que no está protegida por barreras, lo cual puede resultar peligroso para un vehículo que despiste en la zona.

Figura 19. Imágenes representativas del costado de calzada, mediana y objetos fijos





Nota: (a) imagen del costado de calzada ascendente, sin objetos fijos. (b) imagen de costado de calzada descendente sin objetos fijos hasta la colectora. (c) imagen de la mediana sin obstáculos. (d) imagen de la mediana con arbustos de troncos con diámetros menores. (e) imagen de la mediana con una alcantarilla sin protección. (f) imagen de barreras de contención lateral con terminales sin tratamientos adecuados para la seguridad vial. Fuente: JST, 2023

Tabla 3. Datos obtenidos del relevamiento ampliado de la vía del suceso

Datos de la ruta en el tramo relevado	
Nombre de la ruta	Autopista Rosario-Buenos Aires (RN 9)
Kilómetro	244-245
Provincia	Santa Fe
Localidad	Villa Constitución
Tipo de Ruta	Autopista
Categoría de la ruta	Nacional
Características del tramo relevado	
Geometría del Tramo	Tramo recto
Tipo de Pavimento	Pavimento asfáltico
Cantidad de calzadas	2 calzadas, una por sentido de circulación
Cantidad de carriles	4 carriles, 2 por sentido de circulación
Tipo de Mediana	Cantero central con cuneta
TMDA	21 860

Velocidad señalizada en el tramo	120 km/h livianos, 80 km/h de carga, 80 km/h precautoria con lluvia
Ancho de la zona de camino	140 m
Características de la calzada ascendente (a Rosario)	
Ancho de calzada	6,70 m
Cantidad de carriles	2 carriles
Ancho de carriles	3,35 m
Configuración de la pendiente transversal	Dos aguas (drena a ambas cunetas)
Banquinas	Banquina interna de pasto de aproximadamente 1,50 m, banquina externa 1,50 m pavimentada, más banquina de pasto de 1 m
Costado de calzada ascendente	
Longitud desde banquina hasta colectora	30 m
Material de cuneta	Pasto
Características de la calzada descendente (a Buenos Aires)	
Ancho de calzada	6,70 m
Cantidad de carriles	2 carriles
Ancho de carriles	3,35 m
Configuración de la pendiente transversal	Dos aguas (drena a ambas cunetas)
Banquinas	Banquina interna de pasto de aproximadamente 1,50 m, banquina externa 1,50 m pavimentada, más banquina de pasto de 1 m
Costado de calzada descendente	
Longitud desde banquina al alambrado de campo	30 m
Material de cuneta	Pasto
Características de mediana	
Longitud de Mediana/Zona Despejada/Costado de Calzada	20 m
Material de mediana	Pasto

Señalamiento para visibilidad reducida por niebla o humo

En el relevamiento se observó que la calzada carece de señalamiento para niebla, a pesar de ser un tramo de la ruta donde se presenta dicho fenómeno, debido a la naturaleza del clima existente en la zona. Este tramo de la ruta tampoco cuenta con sistemas de tránsito inteligente que puedan advertir a quienes conducen la presencia de visibilidad reducida y así prepararlos para transitar en dicha condición.

2.4.2. Aspectos de los vehículos involucrados

En esta sección se presentan las principales características de los once vehículos involucrados. Para facilitar la lectura del informe, las tablas correspondientes a cada vehículo, donde se presentan más detalladamente sus características, pueden consultarse en el Anexo 2 del presente informe. A continuación, se presenta una tabla síntesis de los vehículos involucrados, según tipo de vehículo, servicio y jurisdicción.

Tabla 4. Información básica de los vehículos

Vehículos participantes	Tipo de vehículo	Tipo de servicio	Jurisdicción
Vehículo 1	Camión tractor con semirremolque	Cargas	Nacional
Vehículo 2	Camión tractor con semirremolque	Cargas	Nacional
Vehículo 3	Camión tractor con semirremolque	Cargas	Nacional
Vehículo 4	Camión tractor con semirremolque	Cargas	Nacional
Vehículo 5	Furgón	Cargas	Nacional
Vehículo 6	Camión tractor con semirremolque	Cargas	Nacional
Vehículo 7	Camión tractor con acoplado	Cargas	Nacional
Vehículo 8	Camión tractor con acoplado	Cargas	Nacional
Vehículo 9	Camión tractor con acoplado	Cargas	Nacional
Vehículo 10	Ómnibus piso simple	Pasajeros	Nacional
Vehículo 11	Camión rígido	Cargas	Nacional

2.4.3. Condiciones y acciones de los operadores de primera línea

En cuanto a habilitaciones, todos los conductores contaban con la LiNTI vigente y adecuada al tipo de transporte realizado (para más información sobre licencias, ver Anexo 3).

Por otra parte, solo tres de los conductores fueron sometidos a una pericia toxicológica. Los resultados expusieron que ninguno de ellos tenía rastros de alcohol o estupefacientes en sangre.

2.5. Características de la empresa operadora del servicio

Empresas transportistas

Los once vehículos involucrados pertenecen a un conjunto de once empresas, 10 de cargas y 1 de pasajeros. Uno de los vehículos de cargas tenía registrada su unidad tractora en una empresa distinta a la del semirremolque transportado. En total, son diez empresas de transporte de cargas, todas inscriptas en el Registro Único de Transporte Automotor (RUTA) y una empresa de transporte de pasajeros que realizaba un servicio público interurbano de jurisdicción nacional.

Tabla 5. Empresas transportistas

Número	Ámbito	Parque	Vehículos involucrados
1	Cargas	474	1 (unidad tractora)
1	Cargas	8	1 (semirremolque)
2	Cargas	89	2
3	Cargas	58	1
4	Cargas	66	1
5	Cargas	2	1
6	Cargas	2	1
7	Cargas	1	1
8	Cargas	10	1
9	Pasajeros	245	1
10	Cargas	13	1

2.5.1. Gestión interna de la seguridad operacional

La gestión de la seguridad operacional de las empresas operadoras involucradas en el suceso es heterogénea. Según la información recabada mediante entrevistas a personal jerárquico pertenecientes a ellas, se encontró que las de mayor tamaño en cuanto a parque móvil y personal de conducción cuentan con diversas áreas a cargo de la gestión de aspectos vinculados a la seguridad operacional. Las de menor tamaño y los transportistas autónomos que se dedican a la explotación de un vehículo de su propiedad no cuentan con personal o áreas dedicadas a aspectos vinculados con la seguridad operacional y son gestionados por los dueños o por el propio transportista autónomo.

Dentro del primer grupo, se mencionó la existencia de áreas a cargo de la administración de tráfico o áreas específicas para la gestión de accidentes, donde se abordan aspectos vinculados con la seguridad operacional. Algunas de las acciones mencionadas con más frecuencia son la capacitación en conducción defensiva, comunicación con personal de conducción para el aviso de contingencias en el camino, la delimitación de horarios diurnos para la conducción y el seguimiento satelital de las unidades.

2.6. Factores externos a la organización (gubernamentales, regulatorios y sociales)

De acuerdo con las características del suceso, esta sección se centra en factores externos tales como la gestión de la visibilidad reducida, que incluye cuestiones vinculadas con la regulación de la conducción, infraestructura y señalización, detección de fenómenos meteorológicos, sistemas de alerta al público usuario y protocolos de corte, desvío y asistencia al tránsito. Estos factores guardan relación con una serie de regulaciones y actores gubernamentales y sociales que se identifican según su injerencia con cada uno de ellos y que se describen a continuación.

2.6.1. Señalización horizontal y vertical para visibilidad reducida

El Manual de Señalamiento Horizontal incluye, entre las marcas y señales, las marcas para niebla (jinetas), que deben implementarse en la red nacional de caminos, desde autopistas hasta calles y obras complementarias tales como ciclovías en toda la infraestructura vial que comprendan dicha red. Allí también se establece que las marcas de niebla advierten sobre la presencia habitual de bancos de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m). Sin embargo, no se establecen en el Manual parámetros o criterios para definir cuándo la presencia de bancos de niebla constituye un fenómeno habitual.

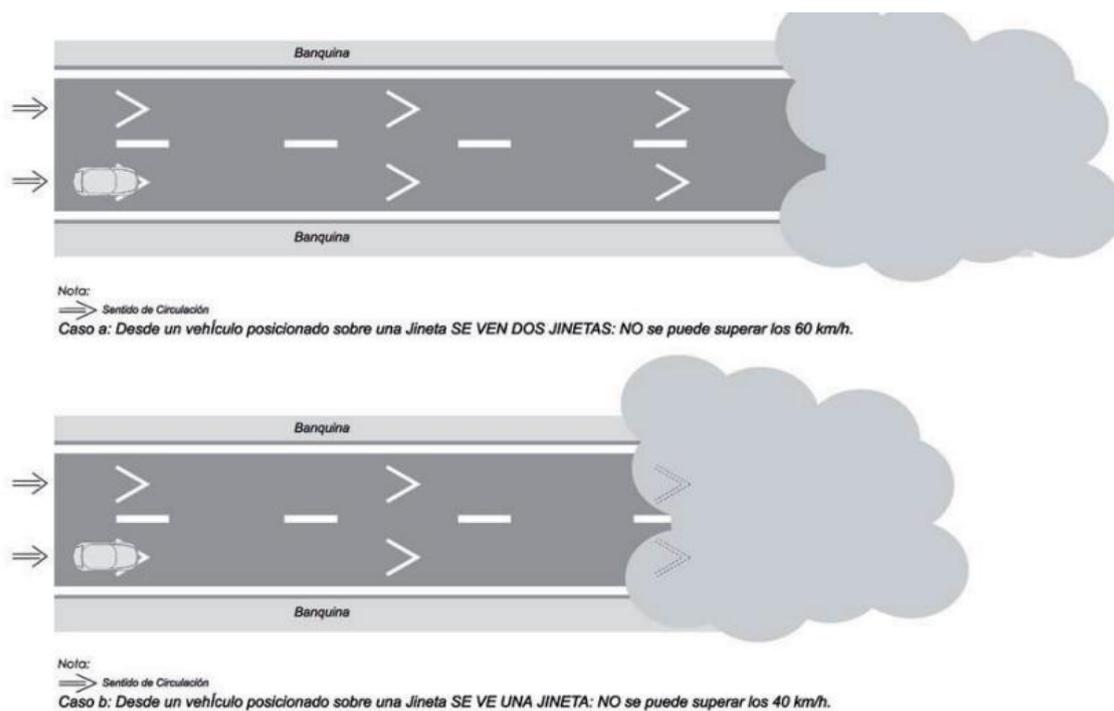
La sucesión de estas marcas actúa como guía para los conductores, indicando la velocidad máxima para circular en presencia de niebla; esto sin perjuicio de la velocidad máxima permitida. Cabe destacar que la legislación en vigencia expresa en relación a esta marca lo siguiente: “la existencia o no de esta demarcación, no crea

responsabilidades ni exime al conductor de las que le pueden corresponder”, siendo dichas marcas de color blanco.

Interpretación: Cuando desde el vehículo en marcha y sobre una de estas figuras, se ven solo otras dos, no se podrá superar los 60 km/h. Cuando se visualiza únicamente una figura, no se deben superar los 40 km/h. Cuando al signo recién se lo percibe a muy corta distancia o no se lo ve, se debe reducir la velocidad y dejar la vía en forma segura, deteniéndose fuera de la calzada y la banquina.

Se colocarán señales preventivas-informativas, advirtiendo la presencia de esta demarcación y explicando su funcionamiento. (DNV, 2012: 135)

Figura 20. Interpretación de las jinetas



Fuente: Manual de Señalización Horizontal (Parte V), DNV, 2013

Además de la señalización descrita, el Manual prevé la posibilidad de implantación de Sistemas de Tránsito Inteligente (ITS) operados con estaciones meteorológicas, visibilímetros u otros dispositivos desarrollados.

En relación con esto, se observó que tanto en los Pliegos de Especificaciones Técnicas Generales y Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares no se contempla la incorporación de sistemas de detección electrónica de visibilidad reducida, es decir, que la implementación de estos sistemas no es un requisito para la concesión vial.

En cuanto a la determinación de parámetros para la implementación de la señalización correspondiente a este fenómeno, se encontró que, para los casos de vías concesionadas, en los pliegos de especificaciones técnicas generales y particulares (DNV, 2020;) —donde se detallan aspectos a considerar en las distintas fases de proyecto, construcción y mantenimiento de vías— tampoco se establecen criterios que permitan definir la frecuencia habitual de bancos de niebla, ni se exigen análisis sobre las condiciones meteorológicas que afecten la visibilidad a lo largo de la traza. Por otro lado, en el caso de las vías administradas directamente por la DNV, tampoco se encontró normativa que brinde algún tipo de precisión sobre este aspecto.

2.6.2. Velocidad de circulación en condiciones de visibilidad reducida

La Ley de Tránsito N.º 24.449 especifica, entre otras cosas, la velocidad precautoria, velocidades máximas y velocidades mínimas. Sobre las últimas dos, se precisan límites según tipo de camino y de vehículo; sin embargo, sobre velocidad precautoria no establece parámetros concretos:

Velocidad precautoria: El conductor debe circular siempre a una velocidad tal que, teniendo en cuenta su salud, el estado del vehículo y su carga, la visibilidad existente, las condiciones de la vía y el tiempo y densidad del tránsito, tenga siempre el total dominio de su vehículo y no entorpezca la circulación. De no ser así deberá abandonar la vía o detener la marcha (art. 50).

Por otra parte, se pueden encontrar referencias sobre la conducción en estas condiciones en los manuales para conductores particulares y profesionales, pero no abarcan la cuestión de la velocidad con precisión. En el Manual del conductor

profesional (ANSV, 2009: 50), se presentan las siguientes recomendaciones para conducción con niebla:

- Conducir con regularidad, evitar frenar bruscamente o constantemente, ya que es peligroso para quienes circulen detrás.
- No sobrepasar a otros en caso de niebla.
- Mantener la distancia adecuada con el vehículo que circula adelante, ya que la humedad en el pavimento reduce la adherencia de las cubiertas.
- Guiarse por la señalización de la vía de circulación. La línea blanca al costado de la ruta sirve de referencia para orientarse.
- Mantener encendidas las luces bajas. Las luces altas molestan a los otros conductores y producen un efecto de encandilamiento, al reflejarse en la niebla.
- Utilizar faros antiniebla.
- Apagar la radio para concentrarse en los sonidos de otros vehículos y tratar de ubicar su posición.
- Encender la calefacción para desempañar el parabrisas y luneta.
- Los acompañantes deben mantener silencio.

Además, agrega algunas recomendaciones específicas para casos de detención total del vehículo, cuando el nivel de niebla es muy alto.

En caso de detención del vehículo:

- Detenerse en un lugar seguro como estaciones de servicios, de peaje, etc.

- En caso necesario, se debe detener en la banquina, lo más lejos posible del camino, dejando las luces encendidas, balizas encendidas, bajando del auto y alejándose del mismo hasta que se disipe la niebla.

2.6.3. Sistemas de detección, alerta e intervenciones por visibilidad reducida

Los sistemas de detección, alerta e intervenciones implementados responden a dos niveles dentro de la organización. En primer lugar, Corredores Viales SA —la empresa concesionaria de la vía— cuenta con el Manual de Contingencias (CVSA, 2021), que detalla procedimientos y acciones para realizar ante distintos tipos de contingencias, incluidas situaciones de visibilidad reducida por humo y niebla. En segundo lugar, no se cuenta con un protocolo de intervención vigente, sino que existen procedimientos implementados por el Tramo VI en coordinación con otros organismos que no se encuentran documentados.

Es importante señalar que, al momento del suceso que se investiga, solo se desplegaron las acciones de asistencia posaccidente, puesto que los procedimientos de detección y alerta por visibilidad reducida no fueron puestos en marcha con anticipación. A continuación, se describen los procedimientos documentados.

Manual de Contingencias de la empresa concesionaria

El Manual de Contingencias de la empresa concesionaria (CVSA, 2021) —requisito presente en el Artículo 41 del PETG de la concesión— presenta una serie de procedimientos y acciones para la detección, alerta e intervención ante situaciones de visibilidad reducida. A continuación, se presenta una breve descripción de los procedimientos que presenta el manual:

- Procedimiento para la detección

Se dividen en acciones activas —monitoreo de visibilidad por móviles de seguridad vial, alertas meteorológicas emitidas por el SMN y relevamientos de puntos de generación de humo— y reactivas —avisos emitidos por otras concesionarias cercanas, avisos del público usuario vía SOS, teléfono o en cabinas de peaje—.

- Acciones

Las acciones para realizar se ordenan según los niveles de visibilidad que se registren, siguiendo los procedimientos del punto anterior. El criterio de división de los niveles de visibilidad se apoya en los parámetros de distancia de visibilidad que aporta el modelo de señalización horizontal contemplado en el Anexo L del Decreto Reglamentario N.º 779/95 de la Ley de Tránsito N.º 24.449.

Tabla 6. Acciones para prevención de siniestros por visibilidad reducida

Rangos de visibilidad	200 m > vis >80 m	80 m > vis >40 m	40 m > vis
Acciones	<p>Aviso de niebla o humo a usuarios.</p> <p>Aviso a autoridad de jurisdicción.</p> <p>Aviso de restricción de visibilidad a otros corredores viales.</p> <p>Aviso a medios de información.</p>	<p>Aviso de niebla o humo a usuarios.</p> <p>Aviso a autoridad de jurisdicción.</p> <p>Aviso de restricción de visibilidad a otros corredores viales.</p> <p>Aviso a medios de información.</p> <p>Se evalúa la posibilidad de tránsito asistido.</p> <p>Separación entre vehículos pesados.</p>	<p>Corte de ruta, por disposición de autoridad competente.</p>

Fuente: Adaptación del Manual de Contingencias (CVSA, 2021: 41), 2023

- Aviso de niebla o humo a las personas usuarias

Para los avisos se contemplan los siguientes medios de comunicación:

- Aviso verbal en cabinas de peaje.
- Cartelería vertical informativa ubicada en los accesos a las vías de cobro en plaza de peaje.
- Sitio web.
- Cartelería.

— Tecnologías de la información y comunicación (TIC).

- Aviso a la autoridad de jurisdicción

Refiere al aviso a las autoridades con jurisdicción en la zona (Gendarmería, Policía).

- Aviso de restricción de visibilidad a otros corredores viales

Indica que debe avisarse a otros corredores viales que estén en el área de influencia las condiciones de visibilidad y transitabilidad para que se dé aviso al público usuario.

- Aviso a medios de información

A través del área de prensa, debe informarse a medios de comunicación e información sobre la ocurrencia del fenómeno.

- Factibilidad de desvío de tránsito

Expresa que, bajo condiciones de gran intensidad del fenómeno que obliguen a cortar o desviar el tránsito, debe informarse al público usuario, notificarse la Supervisión Técnicas y Subgerencia de Atención al Usuario de la DNV para que la autoridad de la jurisdicción tome las medidas necesarias por el corte o asistencia al tránsito.

- Distancia de seguridad para vehículos pesados

Este procedimiento es específico para la gestión de riesgos de accidentes para vehículos pesados. Requiere coordinación con fuerzas de seguridad, quienes deben llevar a cabo la intervención (CVSA, 2021: 42):

Cuando el rango de visibilidad se encuentre entre los 40 y 80 metros, con intervención de policía o gendarmería se procederá a espaciar al tránsito pesado asegurando una distancia de tres (3) minutos entre vehículos pesados. El frente de espaciado se realizará en una zona anterior al área afectada por el fenómeno, que asegure adecuada visibilidad y ancho suficiente como para detener el transporte pesado. Siempre que sea posible esta tarea se realizará en plazas de peaje.

Protocolos de actuación ante reducción de visibilidad

El Protocolo de Contingencia de Riesgos Viales fue aprobado por la Resolución N.º12/2010 y modificado por la Resolución N.º 49/2015 de la Agencia Provincial de Seguridad Vial (APSV) de Santa Fe. En dichas resoluciones se aprueba el protocolo destinado a establecer procedimientos coordinados para la gestión de fenómenos meteorológicos o de otra índole que afecten las condiciones normales de circulación en el ámbito de rutas nacionales, provinciales y caminos rurales y urbanos que sirvan como conexión interurbana.

El protocolo creaba el Comité de Emergencias, integrado por organismos locales y nacionales como APSV, Policía de Seguridad Vial (PSV), Gendarmería Nacional, Jefaturas de Unidades Regionales, ANSV, Concesiones viales, Organismo de Control de Concesiones Viales (OCCOVI) y Vialidad Nacional. De estos organismos, el OCCOVI ya no se encuentra vigente.

Dentro del Anexo I del protocolo, se desarrolló la división de roles y funciones de los diferentes actores. Además, se plantearon los factores considerados críticos y, dentro de estos, los riesgos meteorológicos, como niebla y neblina, y actos o hechos debidos a terceros, donde se hizo referencia al humo. Asimismo, las acciones para llevar a cabo según las circunstancias y mecanismos de comunicación.

Las acciones indicadas para las contingencias meteorológicas o de otro tipo se dividen en dos, primarias y secundarias. Las primarias refieren a situaciones de menor riesgo, donde, a través de una cadena de comunicaciones con roles asignados, se genera una difusión a través de medios de comunicación y estaciones de peaje acerca de la situación. Las secundarias refieren a situaciones de mayor riesgo, donde se requiere el despeje de calzada, realizado a través de desvíos o asistencia del tránsito y operativos de control en accesos a las autopistas. Por último, el protocolo prevé la cantidad de móviles disponibles según lugar y organismo correspondiente.

Dentro de la resolución, se mencionó que los Anexos debían ser actualizados periódicamente, según la variación de datos propia de las funciones de los organismos

involucrados, sin embargo, la última actualización se hizo en 2015. Desde entonces, las concesiones viales y algunos organismos intervinientes sufrieron modificaciones.

Procedimientos para la gestión de la visibilidad reducida realizados en el Tramo VI

A partir del relevamiento sobre los procedimientos, se identificaron diferencias entre los descriptos en el Manual de Contingencias y los realizados habitualmente por el Tramo VI.

En cuanto a los sistemas de información de presencia de bancos de niebla y humo, el Tramo VI cuenta con tres fuentes:

- Avisos generados por los usuarios de la vía: telefónicos o avisos en las cabinas de peaje por parte de las personas que transitan por la vía y que dan cuenta de la presencia de niebla o humo en la vía.
- Patrullas preventivas realizadas por móviles de Gendarmería Nacional, ANSV, policía de Seguridad Vial de Santa Fe, personal de APSV o de la empresa concesionaria.
- Organización no gubernamental regional Centro de Monitoreo Meteorológico Climático de Santa Fe —Sistema de Alerta Temprana (SAT)—: comunicaciones mediante un grupo de WhatsApp, al cual tienen acceso tanto el personal de guardia en el Centro de Atención al Usuario (CAU) como el personal jerárquico a cargo de seguridad vial.

El CAU trabaja las 24 horas mediante turnos rotativos de 8 horas, pero la decisión de la ejecución de las intervenciones —alerta mediante cartelería ITS en peaje, asistencia del tránsito, desvío o corte— está a cargo del personal jerárquico de seguridad vial, compuesto por dos personas, que no cumplen funciones en horario nocturno. La recepción de alertas puede realizarse de forma permanente, pero la toma de decisiones para la intervención tiene limitaciones horarias. El ejemplo de esta limitación se manifiesta en el suceso presentado en este informe, en el que los reportes de visibilidad reducida emitidos por el SAT fueron enviados en horas de la madrugada tanto al personal a cargo de seguridad vial como al personal en el CAU,

pero, sin embargo, las acciones se desarrollaron horas más tarde, cuando inició la actividad el personal a cargo.

En conclusión, a partir de la recepción de alertas por visibilidad reducida, comienza el proceso de comunicación y toma de decisiones, que varía según la fuente (ver Figura 21).

Si bien la concesión cuenta con el SAT regional como fuente de información, cabe mencionar que, a diferencia de lo expresado en el Manual de contingencias, no se hace uso del SAT del Servicio Meteorológico Nacional, organismo meteorológico oficial a nivel nacional. El SAT del SMN³ es una herramienta para la difusión de información meteorológica en tiempo real. Se implementó en 2020 para mejorar la comunicación ante fenómenos meteorológicos adversos.

El sistema cuenta con una página web⁴ donde se publican las alertas para todo el territorio nacional y se actualizan en tiempo real las 24 horas del día. A través de un mapa interactivo se puede consultar el nivel de alerta en cada departamento, donde se detallan horarios en los que se espera la ocurrencia de algún fenómeno, junto con una descripción y recomendaciones de prevención. También cuenta con una cuenta de Twitter⁵ que replica las alertas en tiempo real. El SAT cuenta con tres tipos de alerta que se emiten a nivel departamental en todo el país:

- Alertas: Informan tormentas, lluvias, nevadas, viento y viento zonda según cuatro niveles:
 - Rojo: Se esperan fenómenos meteorológicos excepcionales con potencial de provocar emergencias o desastres.
 - Naranja: Se esperan fenómenos meteorológicos peligrosos para la sociedad, la vida, los bienes y el medio ambiente.

³<https://www.smn.gob.ar/noticias/presentamos-un-nuevo-sistema-de-alerta-temprana-sat#:~:text=El%20SAT%20es%20la%20nueva%20herramienta%20del%20Servicio,decisiones%20de%20todos%20los%20sectores%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.>

⁴ <https://www.smn.gob.ar/alertas>

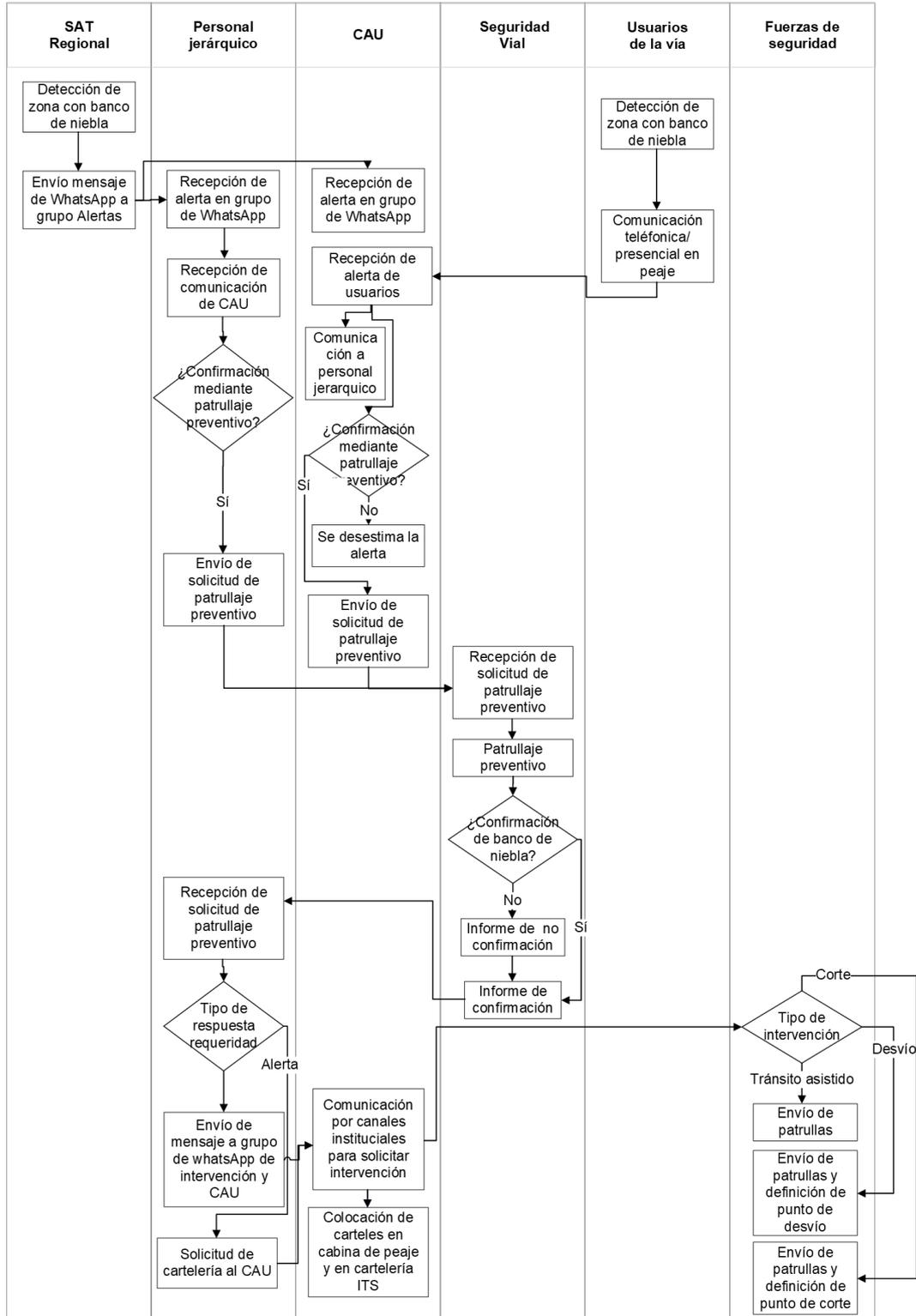
⁵ https://twitter.com/smn_alertas

- Amarillo: Posibles fenómenos meteorológicos con capacidad de daño y riesgo de interrupción momentánea de actividades cotidianas.
- Verde: No se esperan fenómenos meteorológicos que impliquen riesgos.
- Advertencias: Informan visibilidad reducida por niebla, polvo, humo y ceniza volcánica según 2 niveles:
 - Informate: Se esperan fenómenos que pueden representar inconvenientes o dificultades en el normal desenvolvimiento en la vida social.
 - Tranquilidad: No se esperan fenómenos meteorológicos que impliquen riesgos.
- Avisos a muy corto plazo: Se presentan cuando el fenómeno meteorológico se manifiesta de forma repentina con un máximo de tres horas de antelación. Se indica la zona afectada y las medidas de prevención a tomar.

La nota técnica del SMN, *Relevamiento de los usos y valoraciones del Sistema de Alerta Temprana en el sector de emergencias y gestión del riesgo de desastre entre 2020-2021(2022)*, presenta resultados sobre una encuesta realizada a fuerzas de protección civil municipales, provinciales y nacionales, donde se consultó sobre la percepción de mejoras y utilidad del SAT. En los resultados, se encuentra que el 78 % contestó que la precisión de las alertas es alta o muy alta y un 73 % que la información es útil o muy útil para tomar decisiones anticipadas. Tomando el total de las personas encuestadas (incluyendo Parque Nacionales, Prefectura Naval y Cruz Roja), el 80 % considera que es la mejor herramienta disponible.

En síntesis, los resultados de la encuesta muestran que se aprecia positivamente la efectividad de la herramienta en el orden del 80 % y, si bien un 20 % de los usuarios observa una baja utilidad o precisión de la información brindada, es destacable que el SAT del SMN es una herramienta provista por un organismo oficial, que garantiza una permanencia de la herramienta e inclusive la medición de indicadores de rendimiento como los presentados en este apartado, que pueden ser insumo para futuras mejoras.

Figura 21. Diagrama de flujo del proceso de detección y alerta por visibilidad reducida en el corredor vial concesionado donde ocurrió el suceso



Fuente: JST, 2023

A partir de la recepción de alertas se activan distintos procedimientos. Por un lado, se realizan patrullajes preventivos en las zonas posiblemente afectadas mediante los móviles propios de la concesionaria y también con móviles aportados por distintas fuerzas de seguridad, como GNA y la Policía de Seguridad Vial de Santa Fe. En casos donde se verifica que el nivel de visibilidad es muy bajo, se generan avisos en cartelera de peajes y cartelera de mensaje variable y, en coordinación con las fuerzas de seguridad, pueden aplicarse intervenciones en el tránsito como tránsito asistido, desvíos o cortes.

Dentro de las intervenciones se menciona el desvío por rutas alternativas, como la RP 21 o la RN A012 en Santa Fe o la RP 18 en Buenos Aires, siempre y cuando se verifique que presenta mejores condiciones de visibilidad. También puede recurrirse al tránsito asistido, con cortes intermitentes en los peajes. Para llevarlo a cabo se agrupan vehículos que son acompañados por móviles oficiales a lo largo del tramo afectado por la baja visibilidad. La decisión final para llevar esto a cabo depende de la autorización de GNA, en el caso de Santa Fe, o de la Policía de Seguridad Vial en Buenos Aires, por ser quienes tienen la potestad de realizar interrupciones de tránsito.

Paralelamente, en los peajes se activan los medios para dar aviso a quienes conducen sobre riesgo de visibilidad reducida, como son la advertencia en las ventanillas de cobro y cartelera de mensaje variable allí presente o, eventualmente, se realizan los cortes de tránsito necesarios para organizar las intervenciones posibles.

Procedimientos de intervención y asistencia al tránsito implementados por el Tramo VI en coordinación con fuerzas de seguridad

Los procedimientos de intervención en el tránsito son llevados a cabo mediante un trabajo coordinado entre fuerzas de seguridad y organismos de seguridad vial con jurisdicción en la vía donde ocurrieron los accidentes. En este caso, a partir de las entrevistas realizadas, se obtuvo que los organismos involucrados son:

- Gendarmería Nacional
- Policía Vial de Santa Fe

- Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV)
- Agencia Provincial de Seguridad Vial (APSV)
- Dirección Nacional de Vialidad
- Corredores Viales SA

Los procedimientos fueron realizados a partir de un trabajo acordado y coordinado informalmente entre los actores y no se encontraron documentados. Como se menciona en el apartado sobre protocolos, al momento del suceso el protocolo vigente no era implementado por los actores intervinientes.

Procedimientos para la asistencia posaccidente

En cuanto a la asistencia posaccidente, al igual que en los puntos anteriores, no se cuenta con un marco regulatorio preciso. El Manual de Contingencias brinda algunos procedimientos, sin embargo, no detalla ninguno específico para condiciones de visibilidad reducida. Otro aspecto para tener en cuenta es que los servicios de atención médica y de bomberos pueden ser tercerizados, como lo es en el caso del Tramo VI, por lo que se trata de un proceso realizado con la coordinación de distintas fuerzas de seguridad, bomberos y sistemas de emergencias médicas con base en localidades cercanas. En este caso, los organismos involucrados son:

- Gendarmería Nacional
- Policía Vial de Santa Fe
- Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV)
- Agencia Provincial de Seguridad Vial (APSV)
- Dirección Nacional de Vialidad
- Corredores Viales SA
- Sistemas de emergencia médica cercanos
- Bomberos de distintas localidades cercanas

2.7. Factores Humanos y Factores Organizacionales vinculados al suceso

A continuación, se presenta un esquema que sintetiza el conjunto de factores humanos y organizacionales vinculados al accidente, ordenados según los niveles propuestos en el modelo sistémico. En el nivel inferior, se adiciona el nivel de Resultados, donde se exponen las consecuencias materiales y humanas del suceso.

Tabla 7. Factores organizacionales, humanos y resultados del accidente

FF. OO. Externos	Vialidad Nacional	ANSV	SMN			
	Corredores Viales SA	GNA	ANSV	APSV	Policía de Seguridad Vial	SINAGIR
FF. OO. Operadores de los servicios	Abut Transportes	Transpreb SRL	Transporte Sucre SA	Transportes Fortuna	Schlumberger Argentina SA	Vía Bariloche
	Transportista particular	Transporte El Gringo SA	Compañía integral de comunicaciones SRL	Transporte Carolina Blanco SA	Mersagro SA	
FF. HH. Eventos, procesos, condiciones físicas y del operador	Humo por quema de humedales (productores agropecuarios)	Niebla	Nocturnidad			
Resultados del accidente	11 vehículos accidentados	Conductor y acompañante lesionados	Conductor y acompañante fallecidos	Pasajero lesionado	Interrupción del tránsito durante 9 horas	

Fuente: JST, 2023

3. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos en el marco del modelo sistémico supone evaluar la participación en el suceso de factores presentes en los distintos niveles del sistema de transporte. El objetivo es reconocer cómo estos se manifiestan en el entorno inmediato de la operación, en el entorno organizacional y en el nivel externo relativo a las regulaciones del sistema. En esta sección se exponen las hipótesis de trabajo agrupadas por *factores desencadenantes* y *condiciones latentes*.

3.1. Factores desencadenantes

Para comprender un accidente es necesario indagar en cuestiones que están alejadas en el tiempo y en el espacio al momento del suceso. Los factores desencadenantes son aquellos que contribuyen en la producción de un accidente, son el punto de inicio para la investigación. Se describe a continuación el factor desencadenante que fue identificado en este suceso.

Velocidad de operación heterogénea en condiciones de visibilidad reducida

El clima influye en la seguridad vial. Las condiciones climáticas adversas pueden afectar el comportamiento de quienes conducen y la percepción del riesgo en el entorno de la ruta. Según múltiples estudios, las condiciones climáticas adversas tienen impactos significativos en la distancia de visibilidad, el comportamiento de conducción, el rendimiento del vehículo, las condiciones del pavimento, la demanda de viajes, las características del flujo y la seguridad del tráfico (Yan *et al.*, 2014). Específicamente, la visibilidad reducida aumenta el riesgo de colisión (Andrey *et al.*, 2003; Cavallo *et al.*, 2000; Clarke *et al.*, 2006; Edwards, 1999).

Sin embargo, la bibliografía sugiere que durante la conducción no todas las personas se ven afectadas por igual por los cambios ambientales. Hay quienes tienen más probabilidades de realizar adaptaciones relacionadas con la seguridad, y esas adaptaciones implican principalmente reducir la velocidad (Mueller y Trick, 2012). Por ejemplo, en un estudio (Broughton, *et al.*, 2007; Ni *et al.*, 2010) se informó que es probable que la mayoría realice adaptaciones relacionadas con la seguridad en condiciones de niebla, que implican principalmente reducir la velocidad para poder protegerse y tener más tiempo para reaccionar ante los peligros. Sin embargo, la elección de la velocidad de quien conduce variará de una persona a otra debido a sus diferentes características personales y socioeconómicas y a su experiencia de conducción (Zolali M y Mirbaha B, 2017).

A partir del relevamiento de campo, el registro de daños, posiciones finales de las unidades y la información aportada por personal de conducción se constató que tanto el vuelco como los impactos registrados fueron producidos en forma directa o indirecta

por las velocidades variables de circulación de los vehículos involucrados y la escasa distancia de seguridad entre vehículos debido a la baja visibilidad producto de la presencia de niebla y humo.

3.2. Condiciones latentes

En esta sección se describen los elementos de carácter organizativo que en el suceso analizado representaron una debilidad o ausencia de las defensas del sistema. Estos factores refieren a las decisiones y procesos que crean las condiciones que enmarcan la acción del personal de conducción. Se presentan a continuación las condiciones latentes vinculadas a la identificación de zonas con recurrencia de niebla por parte de la administración de la vía, los sistemas de detección y alerta por visibilidad reducida, la señalización destinada a reducir el riesgo de accidentes por visibilidad reducida y la capacitación profesional para la conducción en condiciones de visibilidad reducida.

3.2.1. Señalización horizontal y vertical en el tramo

El estudio de la recurrencia de fenómenos meteorológicos que implican un riesgo para la seguridad vial es un aspecto clave en el diseño de infraestructura y la aplicación de medidas para la mitigación de riesgos. A partir de la información meteorológica obtenida (ver Anexo 9.5) y los relevamientos sobre la vía realizados (apartado 2.4.1), se comprobó que la niebla es un fenómeno recurrente en el lugar del accidente y, sin embargo, la vía no contaba con la señalización preventiva correspondiente.

La importancia del señalamiento horizontal y vertical es que la información que se le brinda a quien conduce para que pueda controlar el vehículo y transitar de manera segura se haga de manera visual. Si la demarcación horizontal es buena y se instala de manera adecuada, es efectiva y tiene beneficios en la seguridad. Por ejemplo, las líneas de carril y líneas de borde separan claramente el tránsito, mejorando así su flujo y su seguridad. Estas demarcaciones permiten ubicar el vehículo sobre el carril correspondiente, lo cual ayuda a evitar colisiones con objetos laterales y vehículos del lado opuesto. Cuando la visibilidad disminuye, bien sea por condiciones climáticas o por nocturnidad, la demarcación horizontal provee información importante para las personas usuarias de la vía.

Según las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial de la DNV (2010), la delineación vial se usa para:

- Mejorar la previsibilidad, reconocer el tipo de camino y obtener un comportamiento correcto del conductor.
- Controlar las ubicaciones y movimientos de los vehículos mediante la provisión de información visual al conductor que identifique los seguros y límites legales de la calzada.
- Reservar carriles específicos para determinados tipos de tránsito (p.ej. los vehículos de alta ocupación).
- Regular la dirección de viaje, cambios de carril y adelantamiento.
- Marcar carriles o zonas donde se permitan, requieran o restrinjan maniobras tales como giros o estacionamiento.
- Mejorar la circulación dentro del carril, particularmente durante la conducción nocturna.

La falta de señalización horizontal y vertical específica para niebla en el tramo no permitió a los conductores tener referencias sobre los niveles de visibilidad. Esto favoreció a la elección de diferentes velocidades de operación precautorias y, en consecuencia, no se disminuyó el riesgo de colisiones por alcance.

3.2.2. Sistema preciso y predictivo de detección de visibilidad reducida en el tramo

Los mecanismos de detección de visibilidad reducida implementados se basan en la comprobación directa —patrullajes realizados por los móviles de seguridad vial— e indirecta —por el público usuario y avisos del SAT—, pero no se cuenta con dispositivos de detección automática instalados en la vía, tales como visibilímetros y estaciones meteorológicas. Cabe destacar que estos no son exigidos en los pliegos de especificaciones técnicas. En definitiva, los mecanismos de detección de visibilidad reducida implementados no son exhaustivos ni precisos en relación con la localización específica de la vía.

En Argentina se cuenta con muy pocos casos de rutas preparadas con un sistema integrado para la gestión de la visibilidad reducida implementado por su propio administrador. El caso más relevante es el Camino del Buen Ayre, una autopista de 24 km de longitud que conecta los dos principales accesos del AMBA —Panamericana (RN 9) y Acceso Oeste (RN 7) —, donde se instaló un dispositivo de detección, medición y alerta por visibilidad reducida. A través de ocho estaciones meteorológicas y cuatro sensores de visibilidad conectadas a una central, se emiten alertas según rangos de visibilidad a los encargados del área de seguridad vial. Además, una red de cámaras con cobertura casi total de la traza sirve para corroborar los niveles de visibilidad de los móviles de seguridad vial que analizan presencialmente los niveles de visibilidad cuando los sensores emiten alertas.

El beneficio de este tipo de sistemas está en que se hace un seguimiento permanente del estado de visibilidad sobre la vía a través de los sensores y, a través de las estaciones meteorológicas, se realizan mediciones de parámetros meteorológicos —humedad, viento y presión atmosférica—, que permiten predecir la probabilidad de ocurrencia de niebla. Las alertas generadas por el sistema se emiten automáticamente cada vez que hay un cambio en los parámetros meteorológicos o de visibilidad, permitiendo tanto al personal asignado en el centro de control como al personal jerárquico tomar decisiones con base en parámetros precisos y actualizados.

3.2.3. Sistematización de los mecanismos de decisión de la concesionaria

Según los relevamientos realizados, el Tramo VI no cumplía con todos los procedimientos y acciones señalados en el Manual de Contingencias y estado de la traza y el Protocolo existente.

En cuanto al Manual, en primer lugar, no había una suscripción de partes con el SMN para la recepción de alertas meteorológicas emitidos a través del Sistema de Alerta Temprana (SAT). Además, las acciones a realizar están ordenadas según rangos de visibilidad, para lo cual se precisan instrumentos de medición tales como la señalización horizontal o visibilímetros, ausentes en la zona de ocurrencia del suceso. Del conjunto de acciones presentadas (ver Tabla 6), se obtuvo que, aunque sin contar con herramientas específicas para la determinación de rangos de visibilidad

propuestos, la mayor parte de las acciones referidas son aplicadas en situaciones de visibilidad reducida. Algunas de las acciones establecidas no eran implementadas por el Tramo VI, por ejemplo, la generación de distancia entre vehículos pesados, o, en otros casos, no eran implementadas en forma exhaustiva.

Por otra parte, se encontró que en la cadena de decisiones para la intervención hay una dependencia de la disponibilidad del personal jerárquico del área de seguridad vial, quienes coordinan las intervenciones con las fuerzas de seguridad jurisdiccionales (ver Figura 21). Cabe destacar que este rol es cubierto por un número limitado de personas que no dan cobertura en horarios nocturnos, lo que puede traer como consecuencia una imposibilidad para decidir la ejecución acciones de intervención. Esto puede significar una vulnerabilidad en el sistema, puesto que limita su margen de acción para la gestión de la visibilidad reducida.

El rol de GNA y las policías provinciales es clave, puesto que son los únicos organismos con la potestad para cortar el tránsito, ya sea para organizar tandas de vehículos para realizar tránsito asistido, desviar el tránsito por otras rutas o interrumpir el tránsito temporalmente. La coordinación entre los actores intervinientes se da entre el respectivo personal de alto rango asignado y es una tarea de complejidad que requiere una comunicación permanente. Al momento del accidente, no se contaba con un protocolo de intervención que delimite en forma precisa roles y procedimientos.

3.2.4. Sistema de alertas a las personas usuarias

La información que se brinda a las personas usuarias de la vía conforma una de las defensas que permiten alertar ante posibles inconvenientes en la vía de circulación, recordar las normas de seguridad para circular por las rutas y prevenir posibles accidentes. Los principales mensajes conforman alertas sobre incidentes (visibilidad reducida por niebla, calzada reducida por obras, etc.), accidentes de tránsito y otras advertencias de seguridad vial como encender las luces, calzada mojada, uso de cinturón de seguridad.

Los canales que prevé el Manual de Contingencias para la difusión de información son “cartelería vertical informativa en accesos a peajes, aviso de restricción de

visibilidad verbal en cabina de cobro, publicación en el sitio web de la concesionaria, cartelería y TIC”. En el momento del accidente, como se mencionó en la sección 2.6.3, no se utilizaron estos canales y se identificó que no está sistematizado el procedimiento para la actualización de la información a las personas usuarias de la vía.

3.2.5. Protocolos para la coordinación con las fuerzas de seguridad para el corte, desvío y asistencia del tránsito

Los protocolos de actuación coordinada son instrumentos útiles para alcanzar una respuesta eficaz entre diferentes actores, suponen la definición de procedimientos y responsables de tareas en detalle. El protocolo de actuación ante eventos de visibilidad reducida en la vía por niebla, humo o polvo, entre otros, fue actualizado en 2015 y se encuentra en desuso. Si bien los procedimientos implementados por los organismos intervinientes guardan similitudes con lo expresado en el protocolo, no se han instrumentado procedimientos acordes con los cambios en el organigrama de actores intervinientes o con las características propias de la vía y su entorno.

4. HALLAZGOS

A continuación, se exponen los hallazgos resultados de la investigación, los cuales se evaluaron relevantes para la mejora de la seguridad operacional.

4.1. Hallazgos vinculados a factores relacionados con el accidente

- Ausencia de señalización horizontal y vertical para visibilidad reducida en el tramo comprendido entre las progresivas kilométricas 243 y 251 de la Ruta Nacional 9, de acuerdo con lo prescripto por el MSH.
- Ausencia de dispositivos de medición de distancias de visibilidad en la zona de costado de camino.
- La señalización de cartelería de mensaje variable para emisión de alertas por reducción de visibilidad en el tramo concesionado se encuentra implantada solo en peajes.

- Ausencia de protocolos vigentes para la asistencia, desvío o corte de tránsito que permita la coordinación de las tareas de los distintos actores intervinientes como GNA, policías jurisdiccionales, agentes de tránsito y personal de seguridad vial de la concesionaria.
- El procedimiento de detección y toma de decisión vinculado a la presencia de niebla, humo o cualquier otro fenómeno que reduce la visibilidad no opera las 24 horas, ya que la recepción y decisión de intervención debe ser tomada por el personal jerárquico —dos trabajadores— que tiene una jornada laboral de 8 horas. Por otra parte, no cuenta con criterios y parámetros de rangos de visibilidad preestablecidos para la realización de intervenciones correspondientes a cada uno de ellos.
- El MSH de DNV no define con precisión qué constituye presencia habitual de bancos de niebla densa o espesa, por lo que no hay claridad sobre dónde deben instalarse marcas de niebla.
- Los Pliegos de Especificaciones Técnicas Generales y Particulares no incluyen el requisito de incorporación de dispositivos electrónicos de detección y alerta de visibilidad reducida.

4.2. Hallazgos vinculados a otros factores de riesgo relevantes para futuras investigaciones

A continuación, se exponen aspectos que no se indagaron en profundidad en la presente investigación, pero que se consideraron relevantes para la seguridad en las operaciones de transporte.

4.2.1. Capacitación sobre conducción con niebla en el licenciamiento para conducción profesional

La formación, la capacitación continua y el entrenamiento de las y los conductores profesionales forman parte del conjunto de defensas que posee un sistema de transporte. A partir de los requisitos que establece la normativa para el otorgamiento de licencias de conducir, el Estado se propone asegurar estándares mínimos de

formación y capacitación. Específicamente sobre conducción en contexto de visibilidad reducida, el Manual del Conductor para el curso de seguridad vial (ANSV, 2009) tiene como contenido obligatorio para la obtención de la licencia nacional de conducir, o licencia de porte, un apartado especial para la conducción con niebla. En este apartado, se dan sugerencias para la conducción segura, donde se recomienda “conducir con regularidad, evitar frenar bruscamente o constantemente”, “no sobrepasar a otros” y “mantener la distancia adecuada con el vehículo que circula adelante”. Suma, además, que la niebla también produce presencia de humedad en el pavimento, lo que reduce la adherencia de los neumáticos. Otro punto importante es circular con velocidad precautoria para mantener siempre el dominio eficaz del vehículo y, de no ser posible, abandonar la vía o detener la marcha. La ANSV recomienda, en caso de ser necesaria la detención, hacerla en lugares seguros, es decir, evitar la maniobra sobre la calzada. Si un vehículo debe detenerse sobre la banquina, es importante que lo haga lejos del camino.

A partir de los relevamientos accidentológicos y en entrevistas al personal de conducción, se obtuvo que las acciones o maniobras realizadas en contexto de visibilidad reducida no responden a las recomendaciones del manual señaladas. Entendiendo la capacitación del personal de conducción como una barrera de defensa ante fenómenos de estas características, resulta relevante identificar la eficacia de los contenidos impartidos en los manuales y en las respectivas capacitaciones periódicas que recibe el personal de conducción.

5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Automotores de la Junta de Seguridad en el Transporte emite las siguientes Recomendaciones de Seguridad Operacional.

RSO-AU-51-24

Destinatario: Dirección Nacional de Vialidad

Analizar e identificar en la red vial nacional tramos con presencia habitual de bancos de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m).

RSO-AU-52-24

Destinatario: Dirección Nacional de Vialidad

Implementar la señalización para niebla indicada en el MSH y MSV en todos los tramos con presencia habitual de bancos de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m).

RSO-AU-53-24

Destinatario: Dirección Nacional de Vialidad

Incluir en los Pliegos de Especificaciones Técnicas Generales o Específicos de concesiones viales la obligatoriedad de instalar tecnologías de detección y alerta de visibilidad reducida en tramos con presencia habitual de bancos de niebla densa o espesa.

RSO-AU-54-24

Destinatario: Tramo VI de Corredores Viales SA

Analizar e identificar en el Tramo VI tramos con presencia habitual de bancos de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m).

RSO-AU-55-24**Destinatario: Tramo VI de Corredores Viales SA**

Implementar la señalización para niebla indicada en el MSH y MSV en todos los tramos con presencia habitual de bancos de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m).

RSO-AU-56-24**Destinatario: Tramo VI de Corredores Viales SA**

Instalar tecnologías de detección y alerta de visibilidad reducida en los tramos con presencia habitual de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m).

RSO-AU-57-24**Destinatario: Tramo VI de Corredores Viales SA**

Incorporar el Sistema de Alerta Temprana (SAT) del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) como fuente de pronóstico de niebla.

RSO-AU-58-24**Destinatario: Tramo VI de Corredores Viales SA**

Identificar procesos clave de la organización para gestionar la visibilidad reducida e implementar un sistema documentado de gestión por procesos para detectar y decidir intervención, con cobertura las 24 horas y funciones y responsabilidades a todo el personal involucrado, cumpliendo con el Manual de Contingencias y en coordinación con Gendarmería Nacional Argentina, policías jurisdiccionales y agencias de seguridad vial.

RSO-AU-59-24

Destinatario: Tramo VI de Corredores Viales SA

Diseñar e implementar un protocolo de intervención actualizado por visibilidad reducida en coordinación con las fuerzas de seguridad jurisdiccionales.

6. LIMITACIONES

Si bien en las instancias de entrevistas se tuvo conocimiento de que Corredores Viales SA está trabajando para la adecuación e implementación de un protocolo para la acción coordinada ante la incidencia de visibilidad reducida con APSV, GNA y Policía de la provincia de Santa Fe, no se obtuvo información sobre las acciones que se están llevando a cabo para el diseño del protocolo. Tampoco se obtuvo información precisa sobre la dotación de móviles de seguridad vial disponibles por cada actor involucrado en la prevención y asistencia de accidentes en el tramo de vía analizado.

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1. Entrevistas

DNISAU (23/11/22). Entrevista semiestructurada a personal ejecutivo de la empresa Transpreb SA.

DNISAU (27/2/23). Entrevista semiestructurada a personal ejecutivo y de primera línea de la empresa Abut SA.

DNISAU (27/2/23). Entrevista semiestructurada a personal ejecutivo de la empresa Sucre SA.

DNISAU (28/2/23). Entrevista semiestructurada a transportista autónomo.

DNISAU (28/2/23). Entrevista semiestructurada a transportista autónomo.

DNISAU (3/3/23). Entrevista semiestructurada a personal ejecutivo de la empresa El Gringo SA.

DNISAU (3/3/23). Entrevista semiestructurada a personal ejecutivo de la empresa Vía Bariloche SA.

DNISAU (15/3/23). Entrevista semiestructurada a personal ejecutivo de la empresa Mersagro SA.

DNISAU (27/3/23). Entrevista semiestructurada a personal a cargo de seguridad vial del Tramo VI de Corredores Viales SA.

7.2. Informes recibidos

Nota SMN (18 de enero de 2023). IF-2023-03825409-APN-DSS%SMN.

Nota SMN (23 de abril de 2023). NO-2023-22844237-APN-DNISAU#JST.

7.3. Normativa

Ley Nacional de Tránsito N.º 24.449.

Decreto Reglamentario N.º 779/95.

Dirección Nacional de Vialidad (2012a). Manual de Señalización Horizontal.

Dirección Nacional de Vialidad (2012b). Manual de Señalización Vertical.

Dirección Nacional de Vialidad (2020a). Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Dirección Nacional de Vialidad (2020b). Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Tramo VI.

7.4. Páginas Web

Asociación de Trabajadores de la Sanidad (17/3/2023). <https://atsa.org.ar/>

Camino del Buen Ayre (1/3/2023). <https://www.ceamse.gov.ar/camino-del-buen-ayre/>

EOSDIS Worldview (2023). Visor de mapas web de la NASA. <https://worldview.earthdata.nasa.gov/?v=-62.616435726732085,->

[34.95416498284572,-57.92886727462783,-32.67901279855207&l=Reference_Labels_15m\(hidden\),Reference_Features_15m\(hidden\),Coastlines_15m\(hidden\),BlueMarble_NextGeneration\(hidden\),VIIRS_NOAA20_CorrectedReflectance_TrueColor\(hidden\),VIIRS_SNPP_CorrectedReflectance_TrueColor\(hidden\),MODIS_Aqua_CorrectedReflectance_TrueColor\(hidden\),MODIS_Terra_CorrectedReflectance_TrueColor&lq=true&t=2022-07-20-T14%3A55%3A38Z](https://www.nasa.gov/data/earth/earthdata.nasa.gov/catalog/series?collection=EOS01&series=34.95416498284572,-57.92886727462783,-32.67901279855207&l=Reference_Labels_15m(hidden),Reference_Features_15m(hidden),Coastlines_15m(hidden),BlueMarble_NextGeneration(hidden),VIIRS_NOAA20_CorrectedReflectance_TrueColor(hidden),VIIRS_SNPP_CorrectedReflectance_TrueColor(hidden),MODIS_Aqua_CorrectedReflectance_TrueColor(hidden),MODIS_Terra_CorrectedReflectance_TrueColor&lq=true&t=2022-07-20-T14%3A55%3A38Z)

National Transportation Safety Board 1979 (8/3/2023).
https://www.nts.gov/safety/safety-recs/RecLetters/H79_33_35.pdf

National Transportation Safety Board (2004). Factual report. Attachment #12: Best Practices Tennessee Low Visibility Warning System.
<https://data.nts.gov/Docket/Document/docBLOB?ID=40213844&FileExtension=.PDF&FileName=Attachment%20%2312%20-%20Best%20Practices%20-%20Tennessee,%20Low%20Visibility%20Warning-Master.PDF>

National Transportation Safety Board (2004). Factual report. Attachment #13: Best Practices Utah DOT Low Visibility Warning System.
<https://data.nts.gov/Docket/Document/docBLOB?ID=40213845&FileExtension=.PDF&FileName=Attachment%20%2313%20-%20Best%20Practices%20-%20Utah,%20Low%20Visibility%20Warning-Master.PDF>

National Transportation Safety Board (2004). Factual report. Attachment #14: Evaluation of Utah's ADVISE Program.
<https://data.nts.gov/Docket/Document/docBLOB?ID=40410515&FileExtension=.PDF&FileName=Attachment%20%2314%20-%20Evaluation%20of%20Utah%27s%20ADVISE%20Program-Redacted.PDF>

7.5. Visitas al lugar del accidente

Relevamiento accidentalógico (20/7/2022).

Ampliación del relevamiento de la vía y el entorno (5/10/2022).

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Seguridad Vial (2019). Manual del Conductor para el curso de seguridad vial.

Andrey J, Mills B, Leahy M and Suggett J (2003) Weather as a chronic hazard for road transportation in Canadian cities. *Natural Hazards* 28(2–3): 319–343, <https://doi.org/10.1023/A:1022934225431>

Broughton KLM, Switzer F and Scott D (2007) Car following decisions under three visibility conditions and two speeds tested with a driving simulator. *Accident Analysis and Prevention* 39(1): 106–116, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.06.009>

Cavallo V, Colomb M and Dore J (2000) The overestimation of headways in fog. *Recherche Transports Securite* 66(19): 81–99, <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3175.8481>

Clarke DD, Ward P, Bartle C and Truman W (2006) Young driver accidents in the UK: the influence of age, experience, and time of day. *Accident Analysis and Prevention* 38(5): 871–878, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.02.013>

Corredores Viales SA (2021). Manual de Contingencias.

Edwards JB (1999) The temporal distribution of road accidents in adverse weather. *Meteorological Applications* 6(1): 59–68, <https://doi.org/10.1017/S1350482799001139>

Federal Highway Administration (2002). Testing the Adverse Visibility Information System Evaluation (ADVISE) — Safer Driving in Fog.

Hollnagel, Erik (2009). Barreras y prevención de accidentes. Madrid: Modus Operandi. https://ops.fhwa.dot.gov/Weather/best_practices/TestingADVISE.pdf

Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (2020). Manual de Procedimientos para la investigación de accidentes e incidentes de aviación civil (MAPRIAAC). Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.

Junta de Seguridad en el Transporte (2023). Manual de Procedimientos para la investigación de accidentes e incidentes de aviación civil (MAPRIACC).

Kun Gao, Huizhao Tu, Lijun Sun, N.N. Sze, Ziqi Song & Heng Shi (2019). Impacts of reduced visibility under hazy weather condition on collision risk and car-following behavior: Implications for traffic control and management. International Journal of Sustainable Transportation. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1597226>

Mueller AS and Trick LM (2012) Driving in fog: the effects of driving experience and visibility on speed compensation and hazard avoidance. Accident Analysis and Prevention 48: 472–479, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.03.003>

Ni R, Kang JJ and Andersen GJ (2010) Age-related declines in car following performance under simulated fog conditions. Accident Analysis and Prevention 42(3): 818–826, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.04.023>

Perrow, Charles (1984). Normal accidents: living with high-risk technologies. Nueva York: Basic Books.

Rasmussen, J. (1997) Risk Management in a Dynamic Society A Modelling Problem. Safety Science, 27, 183-213.

Reason, J. (2008). The human contribution: Unsafe acts. Accidents and Heroic Recoveries. Routledge.n, 74, 243-249.

Salmon, P. M., y Lenné, M. G. (2015). Miles away or just around the corner? Systems thinking in road safety research and practice. Accident analysis and prevention, 74, 243-249.

Servicio Meteorológico Nacional (2022). Boletín Climatológico Julio 2022. <http://hdl.handle.net/20.500.12160/2231>

Servicio Meteorológico Nacional (2022). Relevamiento de los usos y valoraciones del Sistema de Alerta Temprana en el sector de emergencias y gestión del riesgo de desastre entre 2020-2021. Nota Técnica SMN 2022-123.

Yan X, Li X, Liu Y and Zhao J (2014) Effects of foggy conditions on drivers' speed control behaviours at different risk levels. *Safety Science* 68: 275–287, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.04.013>

Zolali M and Mirbaha B (2017). Analysing the effect of foggy weather on drivers' speed choice in two-lane highways. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Transport*, <https://doi.org/10.1680/jtran.17.00140>

9. ANEXOS

9.1. Secuencia fáctica

A partir del análisis preliminar de los objetos, signos y rastros relevados, directa e indirectamente en el lugar del suceso, se estableció una secuencia fáctica de los hechos.

En los momentos previos al suceso, los vehículos involucrados circulaban por la Autopista Rosario - Buenos Aires, con sentido desde Rosario hacia Buenos Aires. Metros antes del mojón del kilómetro 244, se produjo el primer accidente, donde se vieron involucrados los vehículos 1, 2 y 3.

El Vehículo 1 despistó con dirección hacia el cantero central divisorio, volcó sobre su lateral izquierdo y quedó alojado a 62,70 m del indicador de kilómetro, sobre la banquina y el talud, donde se produjo el vertido del contenido transportado (lecitina).

Figura 23. Posición final del Vehículo 1



Nota: En la fotografía, a la izquierda puede verse el Vehículo 1 volcado. Hacia la derecha, sobre el cantero central, se observa el vertido de lecitina. Fuente: JST, 2022

El Vehículo 2 fue colisionado por alcance excéntrico por el Vehículo 3 y seguidamente se ocasionó un raspado negativo entre las unidades. La posición final de ambos fue

principalmente sobre la calzada, mayormente sobre el carril izquierdo. El Vehículo 3 quedó aproximadamente a 45 m del Vehículo 1.

Figura 24. Posición final de los vehículos 2 y 3



Fuente: JST, 2022

Posteriormente, el Vehículo 4 fue colisionado por alcance por el Vehículo 5. Este último imprimió sobre la calzada con sus neumáticos delanteros huellas de frenada y quedó allí inmovilizado. El Vehículo 4 se detuvo luego del impacto sobre la banquina derecha. Desde el final del último indicio del primer accidente (mancha de aceite) hasta el lugar donde se detuvo el Vehículo 4, se registraron 253 m aproximadamente, y desde este último hasta el Vehículo 5, unos 43 m aproximadamente.

Figura 25. Vehículo 4 luego de ser movido y Vehículo 5 en su posición final



Fuente: JST, 2022

Por último, ocurrió una colisión múltiple donde se vieron involucrados los vehículos 6, 7, 8 ,9, 10 y 11. Desde la huella de frenada más larga dejada sobre la calzada por el Vehículo 5 hasta este último suceso, se constataron aproximadamente 270 m.

El vehículo 6 fue impactado por alcance por el 7. El Vehículo 8 y el 9 tuvieron un raspado negativo y el Vehículo 10 fue colisionado en su lateral anterior derecho. El Vehículo 11 fue impactado y rozado en su lateral derecho por el Vehículo 9, que luego siguió su trayectoria. Esto provocó la fijación de restos de la carga de carbón transportada en el lateral derecho de la caja de carga.

Figura 26. Vehículos 6, 7, 9 y 10 en su posición final



Fuente: JST, 2022

Figura 27. Vehículos 8, 9 y 10 en su posición final



Fuente: JST, 2022

Figura 28. Fijación de restos de carbón en el lateral derecho del Vehículo 11



Fuente: JST, 2022

9.2. Información de los vehículos involucrados

Tabla 8. Información del Vehículo 1

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	LOZ527	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Scania	
Modelo	P380 A6X4	
Año	2012	
Tipo de caja	TPE (plato de enganche)	
Configuración de ejes	S1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	21/2/2022
	Fecha Vencimiento	21/2/2023
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	31/8/2022

	Clase de carga habilitada	Carga peligrosa
Dominio	GRF729	
Tipo	Semirremolque	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Gomatro	
Modelo	Portacontenedor 2+1	
Año	2008	
Tipo de caja	TPCONT (porta contenedor)	
Configuración	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	15/9/2021
	Fecha Vencimiento	15/9/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	29/11/2021
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	Lecitina

Tabla 9. Información del vehículo 2

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	AA517MJ	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Volkswagen	
Modelo	19.320 E	
Año	2016	
Tipo de caja	TPE (plato de enganche)	
Configuración de ejes	S1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	30/8/2021
	Fecha Vencimiento	30/8/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente

RUTA	Validación	14/9/2021
	Clase de carga habilitada	Carga general
Dominio	AA368RT	
Tipo de vehículo	Semirremolque	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Randon	
Modelo	SR.CG.02+01 14.50 MTS LARG.	
Año	2016	
Tipo de caja	TCAPCONT (caja abierta / porta contenedor)	
Configuración de ejes	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria	Tipo de revisión	CENT Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	6/8/2021
	Fecha Vencimiento	6/8/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	9/6/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	Azúcar

Tabla 10. Información del vehículo 3

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	AE323YI	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Ford	
Modelo	Cargo 2042	
Año	2020	
Tipo de caja	TPE (plato de enganche)	
Configuración de ejes	S1 - D2	
Revisión Técnica	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	16/11/2021

Obligatoria (CENT)	Fecha Vencimiento	16/11/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	23/9/2021
	Clase de carga habilitada	Carga general
Dominio	AC812NP	
Tipo de vehículo	Semirremolque	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Montenegro	
Modelo	Semirremolque Curtain Sider 2 ejes	
Año	2018	
Tipo de caja	TCA (caja abierta)	
Configuración de ejes	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	3/1/2022
	Fecha Vencimiento	3/1/2023
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	9/6/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	Alimentos para animales

Tabla 11. Información del Vehículo 4

Vehículo de transporte de cargas	
Dominio	KWH589
Tipo de vehículo	Camión tractor
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos
Marca	Volvo
Modelo	FM 370 4X2 T
Año	2012
Tipo de caja	TPE (plato de enganche)

Configuración de ejes	S1 - D1	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	21/10/2021
	Fecha Vencimiento	21/10/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	28/12/2021
	Clase de carga habilitada	Carga general
Dominio	HJZ154	
Tipo de vehículo	Semirremolque	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Pincén	
Modelo	STMLA 14.5 2+1E	
Año	2008	
Tipo de caja	TCCF (caja frigorífica)	
Configuración de ejes	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	2/8/2021
	Fecha Vencimiento	2/8/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	1/10/2021
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	Alimentos

Tabla 12. Información del Vehículo 5

Vehículo de transporte de cargas	
Dominio	MEC120
Tipo de vehículo	Furgón
Categoría	N1: vehículo automotor que tenga, por lo menos, cuatro ruedas y que sea utilizado para transporte de carga con un peso máximo que no exceda los tres mil quinientos kilogramos

Marca	Renault	
Modelo	MASTER PH3 DCI 120 L3H2 PK	
Año	2013	
Tipo de caja	TCCE (caja cerrada)	
Configuración de ejes	1S-1S	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	30/7/2021
	Fecha Vencimiento	30/7/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	14/2/2019
	Clase de carga habilitada	Carga general

Tabla 13. Información del Vehículo 6

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	AC523UV	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Volkswagen	
Modelo	19.360 HR	
Año	2018	
Tipo de caja	TPE (plato de enganche)	
Configuración de ejes	S1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	15/11/2021
	Fecha Vencimiento	15/11/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	9/3/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Dominio	AD945QO	
Tipo de vehículo	Semirremolque	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	

Marca	Randon	
Modelo	21-SR.CG-02+01	
Año	2019	
Tipo de caja	TCA (caja abierta)	
Configuración de ejes	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	6/12/2021
	Fecha Vencimiento	6/12/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	12/10/2021
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	Bobinas/ rollos

Tabla 14. Información del Vehículo 7

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	FTP749	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Ford	
Modelo	Cargo 1722	
Año	2006	
Tipo de caja	TBV (batea volcable)	
Configuración de ejes	S1 - D1	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	16/3/2022
	Fecha Vencimiento	16/3/2023
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	20/4/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general

Dominio	HWB638	
Tipo de vehículo	Acoplado	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Hermann	
Modelo	ABV3E23	
Año	2009	
Tipo de caja	Caja abierta, playo o con baranda	
Configuración de ejes	D1 — D2	
Revisión Técnica Obligatoria	Tipo de revisión	CENT Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	16/3/2022
	Fecha Vencimiento	16/3/2023
RUTA	Validación	20/4/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Regresaba de descargar	

Tabla 15. Información del Vehículo 8

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	SOH989	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Mercedes Benz	
Modelo	L1620/45	
Año	1994	
Tipo de caja	TCA (caja abierta)	
Configuración de ejes	S1 - D1	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	23/3/2022
	Fecha Vencimiento	23/3/2023
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	15/5/2019
	Clase de carga habilitada	Carga general
Dominio	UFF941	

Tipo de vehículo	Acoplado	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Montenegro	
Modelo	S/D	
Año	1975	
Tipo de caja	TCA (caja abierta)	
Configuración de ejes	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	2/8/2021
	Fecha Vencimiento	2/8/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	3/12/2018
	Clase de carga habilitada	Carga general

Tabla 16. Información del Vehículo 9

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	PEP276	
Tipo de vehículo	Camión tractor	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Iveco	
Modelo	180E33	
Año	2015	
Tipo de caja	TCA (caja abierta)	
Configuración de ejes	S1 - D1	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	19/10/2021
	Fecha Vencimiento	19/10/2022
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	25/2/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Dominio	PJB763	

Tipo de vehículo	Acoplado	
Categoría	O4: remolques cuyo peso máximo es mayor a diez mil kilogramos	
Marca	Montenegro	
Modelo	Acoplado playo 3 ejes	
Año	2015	
Tipo de caja	TCA (caja abierta)	
Configuración de ejes	D1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	25/10/2021
	Fecha Vencimiento	25/10/2022
	Resultado	Apto
RUTA	Estado	Vigente
	Validación	25/2/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	Carbón

Tabla 17. Información del Vehículo 10

Vehículo de transporte de pasajeros		
Dominio	AF002SK	
Tipo de vehículo	Ómnibus interurbano	
Denominación	M3: Vehículos para transporte de pasajeros con más de 8 asientos, excluyendo el asiento del conductor, y que tengan un peso máximo mayor a los 5000 kg	
Carrocería marca	Marcopolo	
Carrocería modelo	DP (Doble Piso)	
Chasis marca	Scania	
Chasis modelo	K440 B6X2	
Año	2021	
Cantidad de asientos	46	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Pasajeros interjurisdiccional
	Fecha Revisión	30/3/2022
	Fecha Vencimiento	30/9/2022
	Resultado	Apto

	Estado	Vigente
Empresa	Vía Bariloche	
Interno	46150	
Seguro	Vencimiento	14/4/2023
	Estado	Vigente
Servicio Regular	Ocasión de servicio	Sí
	Clase y modalidad	Servicio público interurbano
	Lista de pasajeros	Sí
	Origen	Pirané, Formosa
	Destino	La Plata, Buenos Aires

Tabla 18. Información del Vehículo 11

Vehículo de transporte de cargas		
Dominio	AA881KV	
Tipo de vehículo	Camión rígido	
Categoría	N3: vehículo para transporte de carga con un peso máximo superior a los doce mil kilogramos	
Marca	Mercedes Benz	
Modelo	958 ATEGO 1726 42	
Año	2017	
Tipo de caja	TCCF (caja frigorífica)	
Configuración de ejes	S1 - D2	
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo de revisión	Cargas interjurisdiccional
	Fecha Revisión	1/6/2022
	Fecha Vencimiento	1/6/2023
	Resultado	Apto
	Estado	Vigente
RUTA	Validación	25/7/2022
	Clase de carga habilitada	Carga general
Servicio	Ocasión de servicio	Sí
	Carga transportada	

9.3. Datos de los operadores de primera línea

Tabla 19. Información del Conductor 1

Tipo de Licencia		Conductor 1
Porte	Centro emisor	Quilmes
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Automotores con 1 o más remolques y/o articulaciones. Inc. B Y C.
	Vencimiento	18/02/2024
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales
	Vencimiento	23/1/2024

Tabla 20. Información del Conductor 2

Tipo de Licencia		Conductor 2
Porte	Centro emisor	San Genaro
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Camión artic. y/o con acop. /auto, utilitario, casa rodante motor. Y camioneta H/3.500kg con acop. H/750kg o casa rodante no motor. Camión sin acop. Ni semiacop. Y casa rodante motor. + de 3.500kg
	Vencimiento	23/12/2023
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales • Mercancías peligrosas
	Vencimiento	26/12/2023

Tabla 21. Información del Conductor 3

Tipo de Licencia		Conductor 3
Porte	Centro emisor	San Nicolás
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Automotores con 1 o más remolques y/o articulaciones. Inc. B y C. D.3: Automotores para el servicio de transporte de pasajeros de más de 8 plazas. Inc. B1.
	Vencimiento	8/2/2023
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales

Tipo de Licencia	Conductor 3
Vencimiento	30/4/2023

Tabla 22. Información del Conductor 4

Tipo de Licencia		Conductor 4
Porte	Centro emisor	S/D
	Sistema	S/D
	Clase	S/D
	Vencimiento	S/D
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales
	Vencimiento	26/10/2024

Tabla 23. Información del Conductor 5

Tipo de Licencia		Conductor 5
Porte	Centro emisor	Granadero Baigorria
	Sistema	Nacional
	Clase	B.2: Auto, utilitario, casa rodante motor. Y camioneta h/3.500kg con acoplado H/750kg o casa rodante no motor.
	Vencimiento	23/8/2022
LiNTI	Categoría	No corresponde
	Vencimiento	No corresponde

Tabla 24. Información del Conductor 6

Tipo de Licencia		Conductor 6
Porte	Centro emisor	Arroyo Seco
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Camión artic. y/o con acop./auto, utilitario, casa rodante motor. Y camioneta H/3.500kg con acop. H/750kg o casa rodante no motor. Camión sin acop. Ni semi acop. Y casa rodante motor. + de 3.500kg
	Vencimiento	18/6/2023
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales
	Vencimiento	29/6/2023

Tabla 25. Información del Conductor 7

Tipo de Licencia		Conductor 7
Porte	Centro emisor	Luján
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Automotores con 1 o más remolques y/o articulaciones. Inc. B Y C.
	Vencimiento	27/10/2023
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales
	Vencimiento	24/9/2022

Tabla 26. Información del Conductor 8

Tipo de Licencia		Conductor 8
Porte	Centro emisor	San Andrés de Giles
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Automotores con 1 o más remolques y/o articulaciones. Inc. B Y C.
	Vencimiento	5/1/2024
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Cargas generales
	Vencimiento	10/6/2023

Tabla 27. Información del Conductor 9

Tipo de Licencia		Conductor 9
Porte	Centro emisor	S/D
	Sistema	S/D
	Clase	S/D
	Vencimiento	S/D
LiNTI	Categoría	Cargas: Cargas generales
	Vencimiento	4/5/2023

Tabla 28. Información del Conductor 10

Tipo de Licencia		Conductor 10
Porte	Centro emisor	Barrio Eva Perón

Tipo de Licencia		Conductor 10
LiNTI	Sistema	Nacional
	Clase	C.3: Camiones sin acoplado, ni semiacoplado, ni articulado y vehículos o casas rodantes motorizadas de más de 24.000kg. B.2: Automóviles, utilitarios, camionetas, vans de uso privado y casas rodantes motorizadas hasta 3500kg. Con un acoplado de 750kg. O casa rodante no motorizada. Inc.A3
	Vencimiento	5/5/2023
	Categoría	Pasajeros: <ul style="list-style-type: none"> • A2LD Interurbano Internacional de larga distancia • A2OL Interurbano Internacional de Of libre • A2TR Interurbano Internacional de turismo
	Vencimiento	15/9/2022

Tabla 29. Información del Conductor 11

Tipo de Licencia		Conductor 11
Porte	Centro emisor	Curuzú Cuatía
	Sistema	Nacional
	Clase	E.1: Automotores con 1 o más remolques y/o articulaciones. Inc. B y C. D.3: Automotores para el servicio de transporte de pasajeros de más de 8 plazas. Inc. B1. D.1: Automotores para el servicio de transporte de pasajeros hasta 8 plazas.
	Vencimiento	18/7/2024
LiNTI	Categoría	<ul style="list-style-type: none"> • Pasajeros:

Tipo de Licencia		Conductor 11
		<ul style="list-style-type: none"> A2LD Interurbano Internacional de larga distancia A2OL Interurbano Internacional de Of libre A2TR Interurbano Internacional de turismo
	Vencimiento	15/11/2023

Tabla 30. Información del Conductor 12

Tipo de Licencia		Conductor 12
	Centro emisor	Rosario DGT
	Sistema	Nacional
Porte	Clase	E.1: Camión artic. Y/o con acop./auto,utilitario, casa rodante motor. Y camioneta/3.500kg con acop. H/750kg o casa rodante no motor. Camión sin acop. Ni semiacop. Y casa rodante motor. + de 3.500kg
	Vencimiento	23/11/2022
LiNTI	Categoría	Cargas: <ul style="list-style-type: none"> Cargas generales
	Vencimiento	15/6/2023

9.4. Datos de las empresas operadoras de transporte

Tabla 31. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 1

Certificado RUTA	A481902
Fecha de inscripción	4/8/2017
Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transportista de Carga Peligrosa (T.C.Pg.)

Tabla 32. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 2

Certificado RUTA	A041898
Fecha de inscripción	8/2/2013

Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transportista de Carga Masiva o a Granel (T.C.M.G.)

Tabla 33. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 3

Certificado RUTA	A006357
Fecha de inscripción	8/4/2013
Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transportista de Carga Masiva o a Granel (T.C.M.G.)

Tabla 34. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 4

Certificado RUTA	A017053
Fecha de inscripción	3/1/2013
Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transporte de Carga Fraccionada (T.C.F.), Transporte de Carga Masiva o Granel (T.C.M.G.)

Tabla 35. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 5

Certificado RUTA	A103334
Fecha de inscripción	5/7/2013
Tipo de transportista	Transportista de carga propio
Categoría del transportista	Transportista de Carga Propia (T.C.P.)

Tabla 36. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 6

Certificado RUTA	A041898
Fecha de inscripción	8/2/2013
Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transportista de Carga Masiva o a Granel (T.C.M.G.)

Tabla 37. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 7

Certificado RUTA	7000277072261174
Fecha de inscripción	Anterior a septiembre de 2012
Tipo de transportista	Transportista de carga propio
Categoría del transportista	Transporte de Carga Masiva o Granel (T.C.M.G.), Transporte de Carga Propia (T.C.P.)

Tabla 38. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 8

Certificado RUTA	A710230
Fecha de inscripción	16/6/2020
Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transporte de Carga Propia (T.C.P), Transporte de Carga Masiva o Granel (T.C.M.G), Transporte de Carga Fraccionada (T.C.F.)

Tabla 39. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 9

Certificado RUTA	7000270812689333
Fecha de inscripción	Anterior a septiembre de 2012
Tipo de transportista	Transportista de carga propio
Categoría del transportista	Transporte de Carga Propia (T.C.P), Transporte de Tráficos Especiales (T.T.E)

Tabla 40. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 10

Número de empresa	64
Fecha de inscripción	A determinar
Clase y modalidad	Servicio público y turismo nacional
Jurisdicción	Nacional

Tabla 41. Datos básicos de la empresa operadora del servicio del Vehículo 11

Número de empresa	7000277095014592
Fecha de inscripción	Anterior a septiembre de 2012
Tipo de transportista	Empresa de transporte
Categoría del transportista	Transporte de Carga Masiva o Granel (T.C.M.G), Transporte de Carga Fraccionada (T.C.F.)

9.5. Análisis de visibilidad reducida en el lugar del suceso

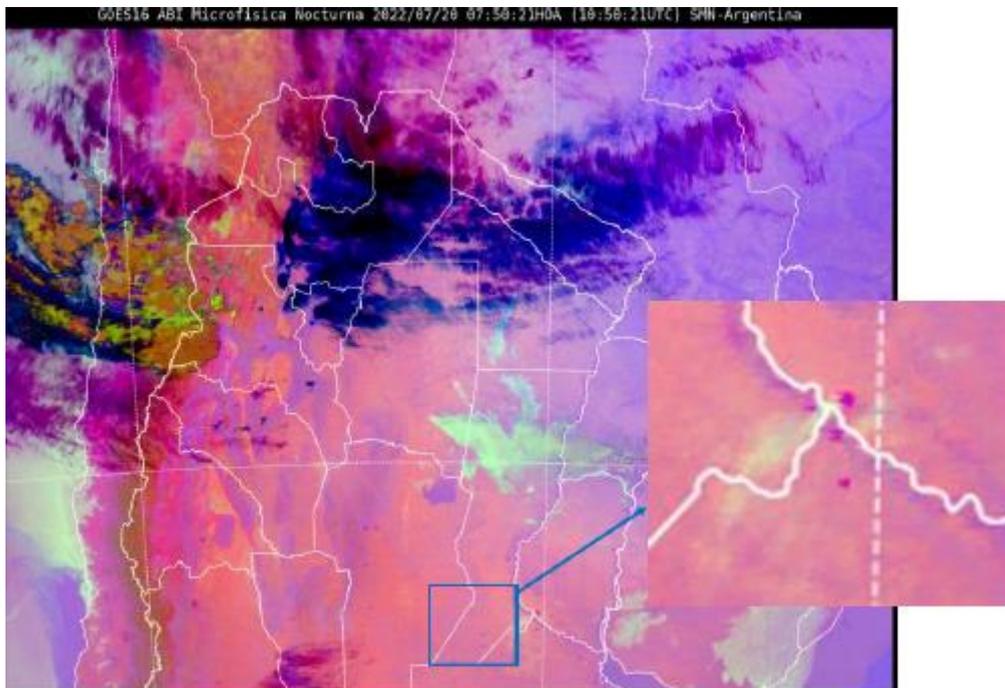
Dada la información obtenida en el relevamiento de campo realizado el día del suceso y por los testimonios de los conductores involucrados, las condiciones de visibilidad se vieron alteradas por dos factores: la presencia de un banco de niebla y de una columna de humo. Como consecuencia, el nivel de visibilidad se encontraba reducido. Esta condición observada motivó la búsqueda de información meteorológica para constatar la situación descrita por las personas involucradas. Además, se indagó sobre el registro histórico del fenómeno meteorológico de la niebla en la zona, para conocer su recurrencia.

Gracias a la información aportada por el SMN (2023), se pudieron conocer las condiciones meteorológicas, tanto al momento del suceso, como de los registros históricos a los últimos 30 años. A continuación, se presentan algunos de los puntos más relevantes de la información suministrada por el organismo.

Condiciones meteorológicas al momento del suceso

Según el Análisis de visibilidad del SMN, al momento del suceso se estimaron “condiciones de visibilidad muy reducida” a partir de la relación de variables de humedad, vientos, temperatura e imágenes de microfísica nocturna. Se agregó, además, que la estación meteorológica más cercana (Rosario Aero) detectó la presencia de bancos de niebla y humo en la zona.

Figura 29. Microfísica nocturna de la zona del suceso



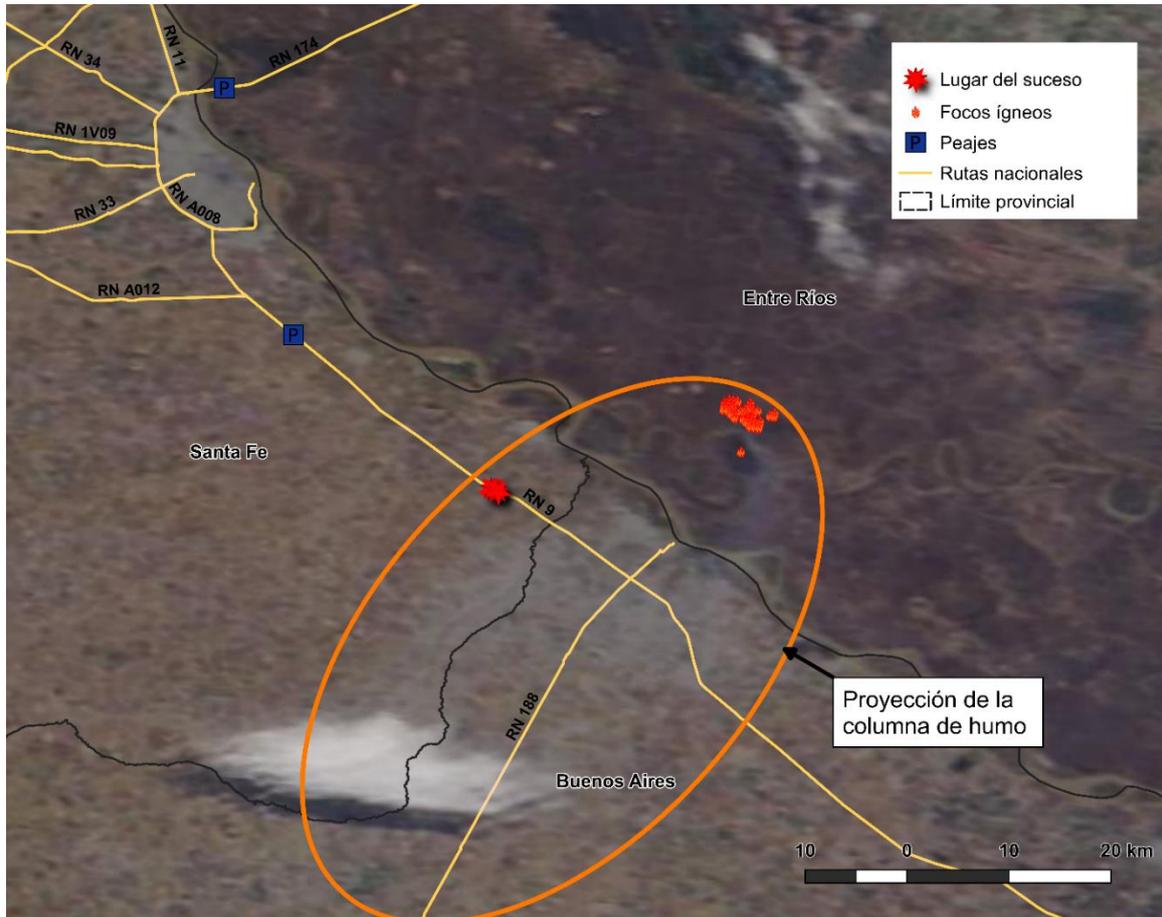
Nota: En tonos más claros se observan zonas de niebla y humo. En el recuadro a la derecha, ampliación de la zona del suceso, donde se detectan focos de incendio y sus respectivas columnas de humo. Fuente: Imágenes adquiridas por el sensor ABI — satélite GOES 16 y procesadas en el Servicio Meteorológico Nacional, 20/7/2022 a las 7:50

Otra fuente de consulta fue la aplicación EOSDIS⁶, de donde se extrajo una imagen satelital en la que se visualizan las columnas de humo presentes en la zona en horas cercanas al suceso⁷. Se observa con claridad la presencia de una columna de humo proveniente de las islas del delta del río Paraná que fue impulsada por los vientos hacia la zona del suceso.

⁶ EOSDIS es una aplicación de la NASA que permite la descarga de imágenes satelitales de alta resolución de todo el mundo. Web: <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>

⁷ Imagen proveniente del satélite MODIS, procesada a través del algoritmo MODIS Corrected Reflectance, que permite visualizar imágenes con colores naturales.

Figura 41. Imagen satelital de la columna de humo



Nota: La imagen satelital fue tomada el 20/7/2022 a las 5:12, aproximadamente una hora antes del suceso, de la zona sur de Santa Fe y Entre Ríos donde se observa la columna de humo generada por los focos de incendio en el delta del río Paraná. Fuente: Imágenes adquiridas por el censor MODIS, consultado en <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>. Fuente: JST, 2023

Estadísticas climáticas de días con niebla en Villa Constitución

El registro estadístico muestra que la zona de Villa Constitución presenta nieblas recurrentes, principalmente en época invernal. A continuación, se presentan estadísticas correspondientes a los períodos 1981-2010, 1991-2020 y el trienio 2020-2022.

Tabla 42. Frecuencia de días con niebla en Villa Constitución. Período 1981-2010.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Promedio	0,5	1,4	2,8	6,4	8,3	9,5	6,9	4,3	2,5	2,0	0,8	0,9	46,4
Máximo	3	4	10	11	15	17	18	14	7	6	3	6	103
Año máximo	1998	1990	1998	1989	1998	1998	1998	1998	1992	1998	1983	1981	1998
Mínimo	0	0	0	2	3	3	1	1	0	0	0	0	33
Año mínimo	1981	1992	1992	1988	1986	1984	2004	1986	1982	1981	1981	1982	1986

Fuente: SMN, 2023

Tabla 43. Frecuencia de días con niebla en Villa Constitución. Período 1991-2020.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Promedio	1,1	1,9	3,8	6,3	9,5	9,8	7,7	5,1	3,5	2,8	1,4	1,3	54,1
Máximo	5	11	10	12	17	18	19	14	8	7	7	6	105
Año máximo	2019	2017	2019	2013	2014	1998	1998	1998	2017	2011	2016	2016	1998
Mínimo	0	0	0	2	3	4	1	1	0	0	0	0	36
Año mínimo	1992	1992	1992	1993	2005	2009	2004	1994	2003	1995	1991	1992	2005

Fuente: SMN, 2023

Tabla 44. Cantidad de días con niebla 2020-2022

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2020	1	3	5	7	8	9	4	2	3	0	4	1
2021	2	6	5	17	10	15	8	10	7	4	2	0
2022	0	3	6	11	12	5	10	6	1	1	0	1

Fuente: SMN, 2023

Si se relacionan los tres períodos presentados, se observa que:

- La niebla es más frecuente en época invernal, principalmente los meses de mayo, junio y julio.
- Se dio un aumento del promedio de días con niebla entre el período 1981-2010 y 1991-2020.
- El mes de julio —mismo del suceso— es el tercero con más días de niebla en promedio, pero cuenta con los dos registros máximos más altos, 18 y 19 días para los respectivos períodos analizados.

En conclusión, la zona de Villa Constitución presenta una recurrencia significativa de días con niebla, sobre todo en período invernal. Con promedios de entre 7 y 10 días y máximos de 18 y 19, se puede inferir que el fenómeno meteorológico es esperable, incluso pudiendo abarcar la mayor parte de los días en un mes invernal.



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

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: 112. ISO. Villa Constitucion

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 93 pagina/s.