

JST | SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL DE SUCESO AUTOMOTOR

Expediente: EX-2021-57797399- -APN-JST#MTR

Suceso: accidente

Título: ISO. 30. Pasajeros. Vuelco. Chascomús. Buenos Aires

Resultados: dos personas fallecidas

Lugar: Ruta Provincial 2, kilómetro 132,5, Chascomús, Buenos Aires

Fecha y hora: 29 de junio de 2021 4:15 (UTC-3)

Vehículos: un ómnibus doble piso

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Automotores

**primero
la gente**



Ministerio de Transporte
Argentina

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: ISO. 30. Pasajeros. Vuelco. Chascomús. Buenos Aires. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2023.

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

CONTENIDO

RESUMEN	7
1. NOTA INTRODUCTORIA	8
1.1. PRESENTACIÓN DE LA JST	8
1.2. PREMISAS DEL MODELO SISTÉMICO	8
1.3. ACCIONES DESARROLLADAS.....	10
2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	10
2.1. RESEÑA DEL SUCESO	10
2.2. RESULTADOS DEL ACCIDENTE	13
2.2.1. LESIONES A LAS PERSONAS	13
2.2.2. DAÑOS EN EL VEHÍCULO	13
2.2.3. DAÑOS A LA INFRAESTRUCTURA Y AL AMBIENTE	16
2.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA ASISTENCIA POSACCIDENTE	16
2.3.1. USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD	17
2.3.2. EVACUACIÓN	18
2.4. ASPECTOS DE LA INFRAESTRUCTURA Y DEL ENTORNO, VEHÍCULOS Y OPERADORES DE PRIMERA LÍNEA.....	19
2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA Y DEL ENTORNO	19
Fuente: JST, 2021	22
2.4.2. ASPECTOS DEL VEHÍCULO INVOLUCRADO	22
2.4.3. CONDICIONES Y ACCIONES DE LOS OPERADORES DE PRIMERA LÍNEA.....	29
2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA OPERADORA DEL SERVICIO	37



2.6. FACTORES EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN (GUBERNAMENTALES, REGULATORIOS Y SOCIALES)	45
2.6.1. INFORMACIÓN SOBRE LOS ACTORES INVOLUCRADOS: ORGANISMOS ESTATALES, CÁMARAS EMPRESARIALES Y SINDICATOS DE TRABAJADORES DEL SECTOR	46
2.6.2. MARCO NORMATIVO VIGENTE	47
2.7. FACTORES VINCULADOS AL SUCESO	63
3. ANÁLISIS DE DATOS	64
3.1. FACTORES DESENCADENANTES	64
3.1.1. ROL DE LA FATIGA EN EL DESEMPEÑO EN LA CONDUCCIÓN. NIVEL DE LOS FACTORES HUMANOS	65
3.2. CONDICIONES LATENTES	67
3.2.1. DIAGRAMACIÓN DE LA JORNADA DE TRABAJO POR PARTE DE LA OPERADORA DEL SERVICIO. EXCESO DE HORAS	67
3.3. OTROS PROBLEMAS IDENTIFICADOS	79
4. HALLAZGOS	81
5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	83
5.1. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL SURGIDAS DEL INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL	83
5.2. OTRAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL VINCULADAS CON LA INVESTIGACIÓN	85
6. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	85
7. FUENTES DE INFORMACIÓN	87
7.1. ENTREVISTAS	87
7.2. INFORMES RECIBIDOS	88
7.3. NORMATIVA	88



7.4. VISITAS AL LUGAR DEL ACCIDENTE.....	90
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
9. ANEXOS.....	94
9.1. DINÁMICA DEL ACCIDENTE. SECUENCIA FÁCTICA DEL SUCESO	94
9.2. RELEVAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	103
VÍA Y ENTORNO.....	104
9.3. INSPECCIÓN DEL VEHÍCULO. MARCOPOLO PARADISO 18002 DOUBLE DECKER	112
9.3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y GENERALES DEL VEHÍCULO	112
9.3.2. INSPECCIONES Y HALLAZGOS.....	116
9.3.3. CONCLUSIONES	135
9.4. DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES EN OCUPANTES DEL VEHÍCULO	136
9.5. USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD POR PARTE DE LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO	138
9.6. ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE CONDUCCIÓN Y PAUSAS OPERATIVAS A BORDO Y EN DESTINO ..	143
9.7. CONTENIDOS DE LAS CAPACITACIONES CONTINUAS Y EVALUACIONES PSICOFÍSICAS Y PSICOMÉTRICAS.....	148
9.8. NORMATIVA REFERIDA A LA JORNADA DE TRABAJO DE CONDUCTORES DE SERVICIOS REGULARES DE LARGA DISTANCIA	155
9.9. ANÁLISIS DE LA FATIGA COMO FACTOR RELACIONADO CON LA PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO	166
9.9.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA PARTICIPACIÓN DE LA FATIGA EN EL DESEMPEÑO EN LA CONDUCCIÓN DURANTE EL ACCIDENTE Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	171
9.9.2. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA FATIGA A TRAVÉS DEL USO DE DIMENSIONES Y CRITERIOS UTILIZADOS POR NTSB (PRICE Y COURY, 2015) Y TSB (RUDIN-BROWN & ROSBERG, 2021).....	175



9.9.3. PREDICCIÓN DE NIVELES DE FATIGA MEDIANTE MODELOS BIO-MATEMÁTICOS REALIZADO POR ESPECIALISTAS DEL LABORATORIO DE CRONOFISIOLOGÍA (BIOMED-UCA-CONICET)..... 180

RESUMEN

En este informe se detallan los hechos y circunstancias ocurridos en torno al suceso experimentado por el ómnibus doble piso de transporte público de pasajeros interjurisdiccional dominio AC175LT, que prestaba un servicio desde Miramar hacia Buenos Aires. En proximidades del kilómetro 132,5 de la autovía Ruta Provincial 2, a las 4:15 del día 29 de junio de 2021, el vehículo despistó y volcó sobre su lateral derecho en la mano opuesta a la de su circulación original. Como consecuencia, dos personas fallecieron, 37 resultaron heridas, y se registraron daños en el vehículo y en la infraestructura vial.

En el presente informe se abordan aspectos vinculados a la seguridad operacional relacionados con la jornada de trabajo (diagramación de los viajes, mecanismos de control y fiscalización, gestión de la instrucción/capacitación, entre otros). Además, se analizan las medidas de evacuación posaccidente y el uso de elementos como el cinturón de seguridad.

Finalmente, se incluyen siete Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) destinadas al Ministerio de Transporte, Ministerio de Trabajo, Secretaría de Gestión del Transporte y Comisión Nacional de Regulación del Transporte. Además, se emiten cuatro Acciones de Seguridad Operacional (ASO) destinadas a la empresa operadora del servicio.

1. NOTA INTRODUCTORIA

1.1. Presentación de la JST

En el año 2019, al declararse la política de seguridad en el transporte como objeto de interés público nacional, se creó la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), organismo independiente y descentralizado que funciona en la órbita del Ministerio de Transporte de la Nación (Ley N.º 27.514).

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 investigación desarrollada por la JST se enmarca en el modelo de análisis sistémico que delimita los métodos y técnicas utilizadas para abordar sucesos ocurridos en sistemas sociotécnicos complejos como lo es el transporte automotor (JIAAC, 2020; Reason, 2008; Salmon y Lene, 2015).

Desde esta perspectiva se asume que un accidente o incidente es el resultado de la combinación de factores desencadenantes, condiciones latentes y debilidades en las

defensas del sistema. Cada uno de estos es necesario para su ocurrencia, pero ninguno por sí solo es suficiente para que se produzcan (Rasmussen, 1997).

Los factores desencadenantes aluden a la presencia de fallos mecánicos, ambientales y humanos que tienen una contribución inmediata en la generación de un accidente o incidente y están espacialmente ubicados en la escena del hecho (Covello, 2021). Las condiciones latentes refieren a un conjunto de Factores Humanos (FFHH) y Factores Organizacionales (FFOO) que están temporalmente alejados del suceso, pero inciden sobre los niveles de seguridad del sistema y coadyuvan a la producción de fallas inmediatas (Turjanski y Covello, 2014). Las defensas son las herramientas elaboradas dentro del sistema para impedir o mitigar la influencia de las fallas inmediatas y garantizar la seguridad de las personas y los bienes (por ejemplo, tecnologías, entrenamiento, y procedimientos) (Reason, 2008).

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 organizar los resultados (por ejemplo, normativas nacionales, reportes de organismos gubernamentales, medios de prensa). 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. 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 y el periodo de acción, lo cual permitió obtener datos sobre cada nivel (resultados, FFHH y FFOO), para arribar a una descripción detallada del suceso.

Tabla 1. Acciones desarrolladas

Tipo	Detalle	Período
Relevamientos de campo	Asistencia al lugar del suceso. Relevamiento y fotografías del entorno, huellas, vestigios y vehículo. Contacto con fuerzas de seguridad. Contacto con comisaría interviniente (acceso a actas). Inspección mecánica del vehículo.	junio 2021
Relevamientos posteriores	Inspección del vehículo involucrado en el accidente Inspección RTO posterior al accidente	13/09/2021 28/10/2021
Pedidos de información a organismos	Fiscalía ANSV CNRT AUBASA PLUSMAR	junio a septiembre 2021 julio a septiembre 2021 agosto 2021 octubre 2021 septiembre / diciembre 2021 y octubre 2022
Entrevistas/reuniones	Entrevista a actores involucrados en el suceso, organismos gubernamentales, actores de primera línea y pasajeros	julio del 2021 Período de entrevistas a pasajeros abril 2022 mayo 2022 julio 2022

2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

2.1. Reseña del Suceso

El ómnibus doble piso dominio AC175LT de servicio de transporte público de pasajeros interjurisdiccional, específicamente servicio ejecutivo y semicama, partió el

28 de junio del 2021 desde la terminal de la localidad de Miramar a las 23:40¹ (programado para las 23:35). El recorrido incluía 8 paradas intermedias² y tenía como destino final la terminal Dellepiane de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (en adelante, CABA), con arribo programado para las 7:20.

En el kilómetro 133,280 de la autovía Ruta Provincial 2, a las 4:15 del día 29 de junio, el conductor perdió el control del vehículo, despistó³ y egresó de la calzada hacia el cantero central que divide ambas manos de circulación. Al atravesarlo, impactó con el sector anterior izquierdo inferior del vehículo contra el terreno ascendente de dicho cantero, perdió estabilidad, giró en sentido antihorario y volcó sobre su lateral derecho en la mano opuesta a la de su circulación original. El ómnibus finalizó su desplazamiento prácticamente perpendicular a la ruta, apoyado sobre su lateral derecho en la zona de costado de calzada contigua y con su sector frontal sobre el inicio de los campos privados lindantes. Al momento del evento, viajaban 45 pasajeros y dos conductores. Como resultado del accidente, dos personas fallecieron producto de las lesiones y 37 resultaron heridas. Además, se produjeron daños en el interior y el exterior de la unidad provocados durante la trayectoria posterior al despiste y daños en la cerca perimetral del campo privado (ver Anexo 1).

1 El tacógrafo marcaba 23:40. El viaje estaba programado para las 23:35.

2 Las paradas intermedias programadas para el servicio eran: Chapadmalal, Punta Mogotes, Terminal de Mar del Plata, Citroën Mar del Plata, Retiro, Puente Saavedra, Liniers, Ciudadela, según la hoja de ruta enviada por la empresa operadora.

3 Despiste: salida involuntaria de la calzada o trayectoria normal. Glosario de términos y definiciones relativas a la seguridad vial, DNV, 2021.

Figura 1. Representación gráfica de la secuencia del suceso



Fuente: JST, 2022

Figura 2. Posición final del ómnibus sobre la zona de costado de calzada y campos contiguos a la mano de circulación opuesta a la de su desplazamiento original



Nota: se incorporaron en la imagen referencias de orientación. Fuente: captura de imagen de video de Arte Radiotelevisivo Argentino SA, 2021

2.2. Resultados del accidente

2.2.1. Lesiones a las personas

En este apartado se presentan las consecuencias humanas del suceso. Se registraron dos personas fallecidas y 37 personas heridas.

Tabla 2. Personas involucradas en el suceso

	Gravedad de las lesiones				Total
	Mortales	Graves	Leves	Ilesos	
Conductor/a	0	0	1	1	2
Pasajero/a	2	0	36	7	45
Total	2	0	37	8	47

Fuente: Expediente judicial, 2021

2.2.2. Daños en el vehículo

Exterior

Los daños externos principales se observaron sobre las zonas anterior y lateral derecha de la unidad.

Figura 3. Daños principales en el exterior del ómnibus



Fuente: JST, 2021

En el sector anterior se observó la rotura del paragolpes delantero, acompañada de una deformación estructural en la parte izquierda del alma metálica del paragolpes,

que sugiere una fuerza actuante de sentido predominantemente ascendente. En este sector, también se advirtió una gran acumulación de tierra y pasto en las zonas inferiores, así como la rotura de los componentes frontales inferiores externos, tales como los sistemas de iluminación y partes del revestimiento externo. Los parabrisas derechos, superior e inferior, se hallaron destruidos.

Figura 4. Daños en sector anterior de la unidad



Nota: A la derecha se amplía el detalle de la deformación estructural en el sector izquierdo del alma metálica del paragolpes. Fuente: JST, 2021

Sobre el lateral derecho de la unidad existían daños por arrastre contra una superficie plana y rígida, con destrucción de cristales en la mayor parte de las ventanas y algunos daños puntuales, como la fractura del espejo retrovisor. También se observó acumulación de tierra en algunos sectores de este lateral. En el sector posterior se encontraron daños en el cristal de la luneta y el paragolpes trasero. En el sector superior, los vidrios de ambas claraboyas expulsables se hallaban destruidos. En cuanto al lateral izquierdo, sobre el cristal de una de las ventanas de la planta baja (no correspondiente a salida de emergencia), se observaron signos de múltiples golpes realizados con objeto contundente desde el exterior, en un posible intento de rotura para evacuación (para más detalles, ver Anexo 3).

Interior

En ambas plantas, los sectores para pasajeros y cabina presentaban daños y rastros compatibles con las consecuencias del vuelco de la unidad. Se observaron deformaciones, roturas y desplazamientos en respaldos, apoyapiés y apoyabrazos, daños y desprendimientos en conjuntos portafocos, dispersión de fragmentos de los cristales destruidos, diversos elementos proyectados y rastros de sangre.

El anclaje de los asientos no fue comprometido por el suceso, sin embargo, sí pudo observarse el desprendimiento de la cafetera situada en la planta baja, donde se advierte una fijación a través de tarugos en aglomerado, como se muestra en la siguiente figura (ver Anexo 3).

Figura 5. Cafetera desprendida en planta baja



Nota: Detalles de la fijación en la cafetera desprendida en planta baja. Fuente: JST, 2021

2.2.3. Daños a la infraestructura y al ambiente

Producto de la trayectoria final del ómnibus doble piso, se observaron daños en el alambrado perimetral del terreno privado que el vehículo traspasó en el fin de la zona despejada de costado de camino.

Figura 6. Posición final del ómnibus en el lugar del suceso



Nota: Puede observarse el vehículo volcado sobre el alambrado perimetral. Fuente: Todo Noticias, 2021

2.3. Aspectos relativos a la asistencia posaccidente

A continuación, se reconstruye cronológicamente la respuesta de los servicios de emergencia y asistencia posaccidente en el suceso.

A las 4:20, el sistema de emergencias 911 registró el primer llamado de notificación del suceso. Luego, el personal de Autopistas de Buenos Aires SA (en adelante, AUBASA) comunicó el suceso a la policía y realizó el balizamiento de la zona del accidente junto con agentes de la Agencia Nacional de Seguridad vial (en adelante, ANSV). Posteriormente asistieron oficiales pertenecientes al destacamento Vial Zona IV de Dolores, Policía científica, personal de la UFI 9 y Bomberos Voluntarios de Chascomús, con colaboración de Bomberos Voluntarios de Lezama, Provincia de Buenos Aires. Por último, las 43 personas sobrevivientes fueron trasladadas al Hospital Municipal San Vicente De Paul de Chascomús y a la Unidad de Pronta Atención (UPA) de Lezama, Provincia de Buenos Aires.

2.3.1. Uso de cinturón de seguridad

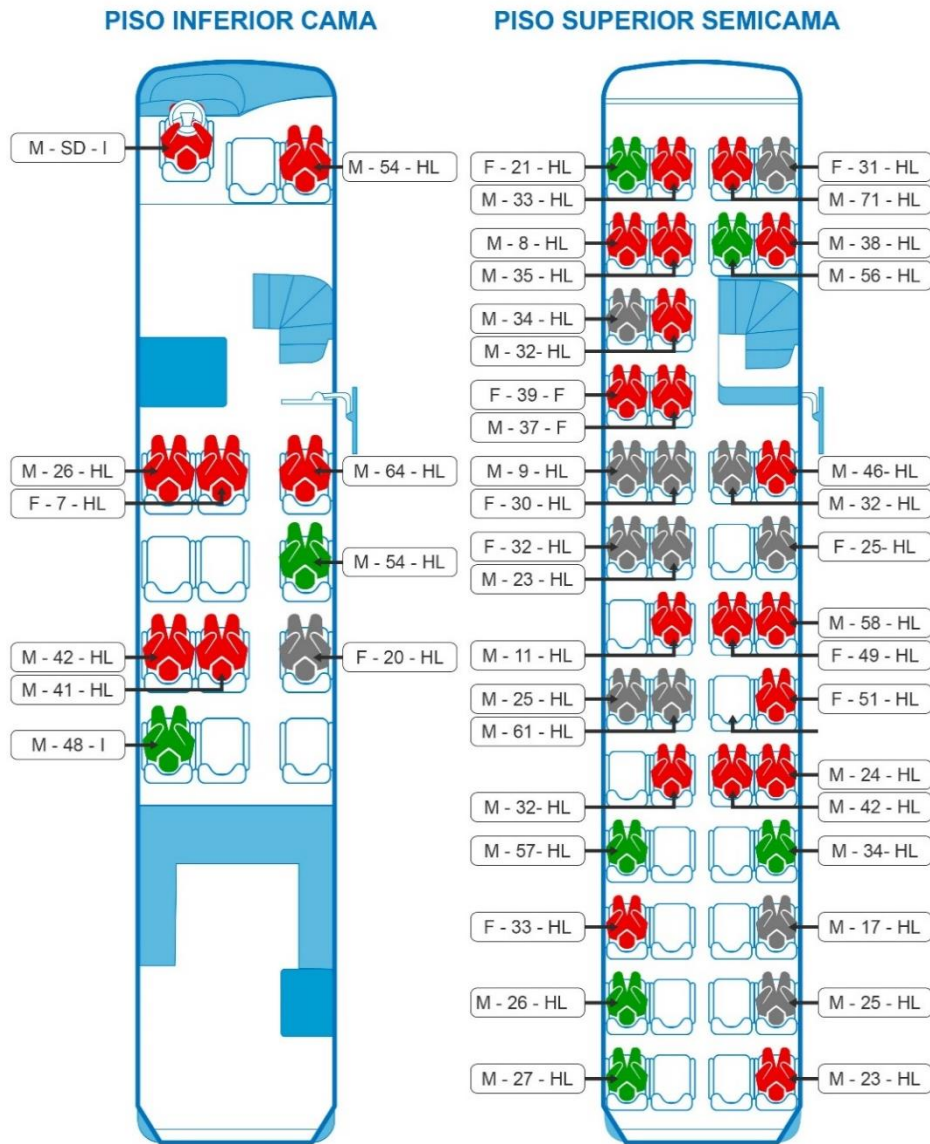
En entrevistas posteriores al suceso, de los 47 ocupantes del vehículo, incluyendo los dos conductores, solo el 15,5 % manifestó estar utilizando el cinturón de seguridad durante el accidente. Como consecuencia, la mayoría de los pasajeros salieron despedidos de sus butacas y sufrieron traumatismos y otras lesiones producto de los golpes, tal como se describió en la sección 2.2.1.

Tabla 3. Uso de cinturón de seguridad en el momento del accidente

Uso de cinturón de seguridad	Cantidad de ocupantes	Porcentaje
Sí	7	15,5
No	26	55,6
Sin datos	14	28,9
Total	47	100

También se indagó a los pasajeros sobre la información brindada en relación con el cinturón de seguridad por parte del personal de conducción y se identificó que solo 2 de 13 pasajeros entrevistados señalaron haber recibido información acerca de los elementos y cuestiones de seguridad del vehículo y viaje.

Figura 7. Registro de uso de cinturón de seguridad en el momento del accidente



Fuente: elaboración propia con base en el expediente judicial del suceso, entrevistas y encuestas a pasajeros. Ver anexos 4 y 5

2.3.2. Evacuación

A partir de las entrevistas a pasajeros, se logró caracterizar el procedimiento de evacuación de emergencia posaccidente antes de la llegada de los organismos de respuesta. En términos generales, expresaron que la evacuación fue desordenada,

sin un liderazgo que coordine el procedimiento y que, en consecuencia, produjo más lesiones sobre algunos de los pasajeros. En las entrevistas realizadas, 11 pasajeros informaron que no recibieron el video del protocolo de seguridad obligatorio por CNRT (ver apartado 2.6), por lo que los ocupantes se autoevacuaron sin información de cómo debían hacerlo y con escasa iluminación de emergencia, solo con la ayuda de las luces de celulares. Asimismo, la acción de romper los cristales para crear las salidas de emergencias preestablecidas se vio dificultada, ya que los martillos no cumplieron su función de facilitar el rompimiento. Por ello, los pasajeros debieron recurrir al uso de las extremidades y otros elementos. Por último, fue relevante en la asistencia para salir del ómnibus la participación de agentes de diferentes fuerzas que se encontraban como pasajeros.

En general, la salida de los ocupantes se realizó según el piso en el que viajaban. Aquellos que se encontraban en el piso superior salieron por una de las claraboyas, la ventana frontal y aquellas ventanillas que se rompieron por el impacto; en cambio, los del piso inferior lo realizaron por el parabrisas y la puerta delantera.

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

2.4.1. Características de la vía y del entorno

El suceso ocurrió en una zona rural de la localidad de Chascomús, Provincia de Buenos Aires, en la progresiva kilométrica 133,280 de la autovía Ruta Provincial 2, en las coordenadas geográficas -35.6448244,-57.9621481. La autovía RP 2, concesionada actualmente a AUBASA y perteneciente al Corredor Vial del Atlántico, es una de las arterias principales de la Provincia de Buenos Aires, ya que une la región del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y los principales destinos de la costa atlántica. Las características de esta ruta varían según el tramo, ya que atraviesa zonas urbanas durante parte de su trayecto.

A los fines de esta investigación, se realizó un relevamiento del tramo comprendido entre las progresivas kilométricas 133 y 134. A continuación, se describen las condiciones de la infraestructura vial.

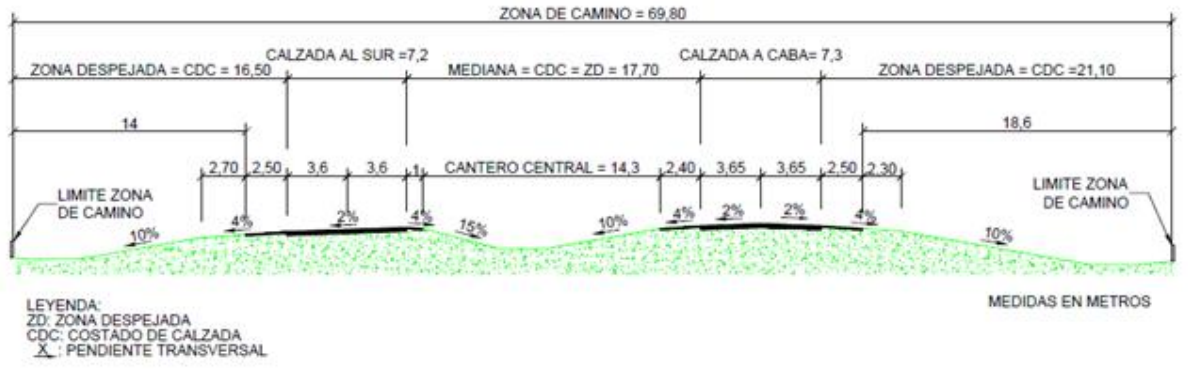
Tabla 4. Características de la infraestructura y entorno del tramo relevado

Datos de la ruta	
Nombre	Ruta Provincial 2
Kilómetro	133,28
Provincia	Buenos Aires
Localidad	Chascomús
Tipo	Autovía, semiautopista
Categoría	Provincial
Características de la autovía	
Geometría del Tramo	Recto
Material	base de concreto, superficie mezcla asfáltica
Cantidad de calzadas	Dos, una por sentido de circulación
Cantidad de carriles	Cuatro, dos por sentido de circulación
Tipo de mediana	Cantero central con cuneta
TMDA	Sin datos
Velocidad Señalizada en el Tramo	Sin datos
Ancho de la Zona de camino	69,80 m
Características de la calzada ascendente hacia Miramar	
Ancho de calzada	7, 20 m
Cantidad de carriles	Dos
Ancho de carriles	3,60 m
Configuración de la pendiente transversal	Externa (drena hacia cuneta externa)
Pendiente transversal de calzada	2 %
Longitud y pendiente de banquetas pavimentadas	
• Interna	1 m, 4 %
• Externa	2,50 m, 4 %
Longitud y pendiente de banquetas sin pavimentar	
• Interna	No tiene
• Externa	2,70 m, 4 %
Costado de la calzada ascendente hacia Miramar	

Longitud desde banquina al alambrado de campo	14,00 m
Longitud del costado de calzada = zona despejada	16,50 m
Pendiente del talud	10 %
Material de cuneta	Pasto
Características de la calzada descendente hacia CABA	
Ancho de calzada	7,30 m
Cantidad de carriles	Dos
Ancho de carriles	3,65 m
Configuración de la pendiente transversal	Dos aguas (drena a ambas cunetas)
Pendiente transversal de calzada	2 %
Longitud y pendiente de banquetas pavimentadas	
• Interna	2,40 m, 4 %
• Externa	2,50 m, 4 %
Longitud y pendiente de banquetas sin pavimentar	
• Interna	No tiene
• Externa	2,30 m, 4 %
Costado de la calzada descendente hacia CABA	
Longitud desde banquina al alambrado de campo	18,60 m
Longitud del costado de calzada = zona despejada	21,10 m
Pendiente del Talud	10%
Material de cuneta	Pasto
Características de mediana	
Longitud de Mediana/Zona Despejada/Costado de Calzada	17,70 m
Material de mediana	Pasto
Longitud de cantero	14,30 m
Pendientes de los taludes del cantero	Ascendente: 15 % Descendente: 10 %

Fuente: JST, 2022

Figura 8. Sección transversal del tramo relevado, zona de caminos con dimensiones de sus componentes



Fuente: JST, 2021

Observaciones sobre el estado de la infraestructura vial

La calzada descendente presenta un nivel de deterioro mayor que su par ascendente. Cabe destacar que el corredor vial anteriormente tenía configuración de ruta de dos carriles indivisos desde su construcción e inauguración hasta la década del 90, momento en el que la Provincia de Buenos Aires y la empresa concesionaria construyeron la actual autovía. La ampliación de la capacidad se realizó mediante la duplicación de la calzada existente, por lo que la vieja ruta bidireccional se convirtió en la calzada unidireccional de sentido de circulación Mar del Plata–CABA. El aspecto de la superficie de rodadura en el tramo (y en tramos posteriores) evidencian la disparidad entre las vías de servicio de ambas calzadas. La información ampliada puede consultarse en el Anexo 2.

2.4.2. Aspectos del vehículo involucrado

No se encontraron anomalías preexistentes en el vehículo que se vinculen con factores relacionado con la ocurrencia del suceso. A continuación, se resumen

algunas de sus características técnicas más relevantes. En el Anexo 3 se incluye una descripción detallada, los hallazgos y las conclusiones vinculadas a la unidad.

En la siguiente tabla se detallan datos generales del ómnibus doble piso, el cual contaba con habilitación para realizar servicio público y turismo nacional, con categoría de interurbano cama ejecutivo, de acuerdo con los registros de la Consultora Ejecutiva Nacional de Transporte (CENT).

Tabla 5. Datos generales del ómnibus doble piso

Vehículo 1	Dominio: AC175LT Tipo: Ómnibus interurbano doble piso	
Categoría	M3: vehículos para transporte de pasajeros con más de ocho asientos, excluyendo el asiento del conductor, y que tengan un peso máximo mayor a los cinco mil kilogramos	
Carrocería	Marca	Marcopolo
	Modelo	Paradiso 1800 Double Decker
Chasis	Marca	Scania
	Modelo	K 400 B 6x2 Euro V
Año	2018	
Tacógrafo	Marca	Fulmar
	ID	7823
Configuración de ejes	1S-1D-1S	
	Resultado	Apto
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Realizada	12/4/2021
	Tipo	Transporte Interjurisdiccional (Pasajeros)
	Vencimiento	12/10/2021
	Estado	Vigente
	Cantidad de asientos	60 pasajeros + 1 conductor + 2 auxiliares
Sistemas de Seguridad*	AICC (Control Crucero Adaptativo Inteligente)	
	LDW (Alerta de cambio de carril)	
	AEB (Frenado de emergencia avanzado)	
	ESP (Programa electrónico de estabilidad)	
	Frenos de disco	

Empresa	Transportes Automotores Plusmar SA. Registro CNRT: 27		
Interno	995		
Seguro	Vencimiento	01/12/2022	
	Estado	Vigente	
Servicio Regular	Ocasión de servicio	Sí	
	Clase y modalidad	Servicio público interurbano	
	Lista de pasajeros	Sí	
	Origen	Miramar, provincia de Buenos Aires	
	Destino	Terminal Dellepiane,	Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Nota: (*) Datos obtenidos de la ficha técnica de Scania K 400 IB4x2 Chasis Foráneo Suspensión rígida de 2 ejes

El vehículo contaba con la licencia de configuración de modelo (LCM) número 39-9073/2016, de acuerdo con el plano número 10965750, presentado por la fábrica de carrocerías Marcopolo, aprobado por CNRT (EXP-SO2-0086842-2016 del Registro del Ministerio del Interior). Sus dimensiones generales establecen un largo de 14 m, un ancho de 2,6 m, un alto de 4,1 m y una masa máxima admisible de 24,5 t.

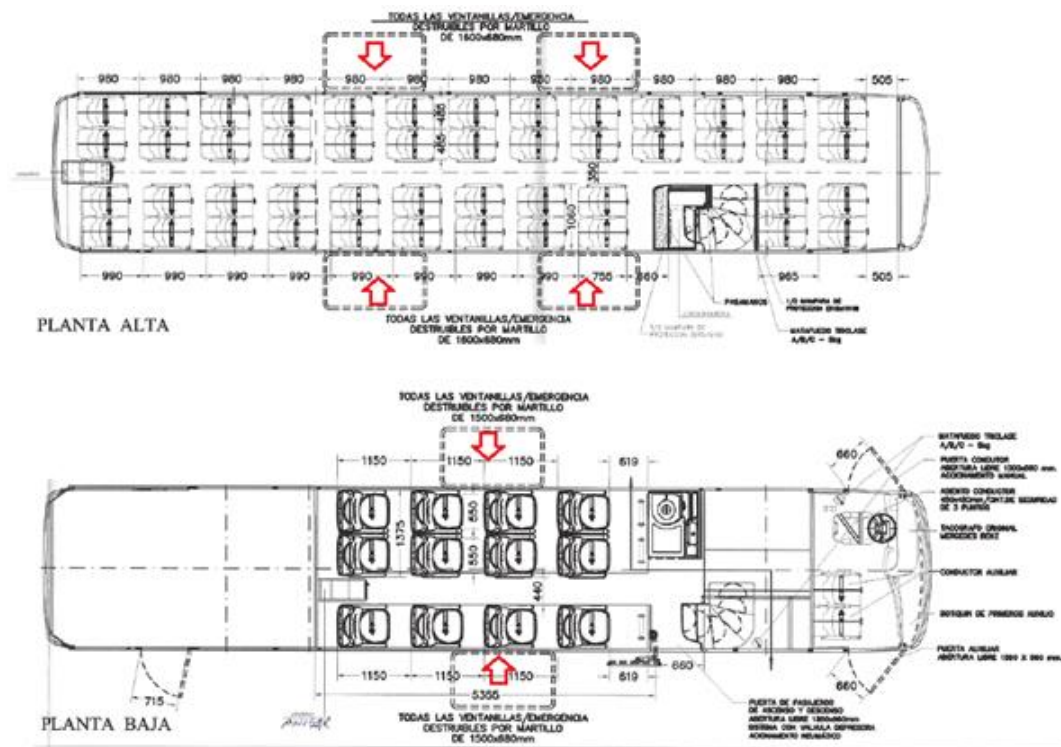
La unidad contaba con 60 plazas para pasajeros, de las cuales 48 butacas se encontraban en la planta alta (semicama) y 12 en la planta baja (cama ejecutivo). Todas las butacas poseían cinturones de seguridad abdominales. La cabina presentaba una butaca de conducción y dos auxiliares con cinturones de seguridad toracoabdominales, además de un espacio destinado para descanso y otro para guardado de objetos.

Se comparó la configuración de butacas entre el plano referido, el esquema de numeración de butacas recibido por la empresa de transporte y los datos relevados durante la inspección vehicular de la JST. La disposición de butacas es coincidente en las tres fuentes, aunque la numeración observada *in situ* se encuentra invertida entre las butacas 37 y 38 y 39 y 40, respectivamente.

La unidad cuenta con tres puertas de accionamiento neumático y manual en planta baja, dos dispuestas en el lateral derecho (una en zona de pasajeros y otra en cabina) y una en el lateral izquierdo (en cabina).

Las salidas de emergencia estaban en condiciones, de acuerdo con el artículo 8.2 del Anexo II del Decreto N.º 2254/1992. En el plano de carrocería 10965750 se observa el detalle de seis salidas de emergencia correspondientes a ventanillas destruibles con martillo conformadas por vidrios templados. Se ubican dos en cada lateral de la planta alta y una en cada lateral de la planta baja. También se indican dos claraboyas expulsables ubicadas en el techo, de accionamiento manual y conformadas en vidrio templado.

Figura 9. Salidas de emergencia laterales por ventanillas destruibles con martillo



Nota: se detallan con flechas color rojo las posiciones de las ventanillas en los extractos del plano 10965750. Fuente: CNRT, 2021

Durante la investigación se pudo constatar la existencia, ubicación, identificación y estado de las ventanillas de salida de emergencia existentes en el lateral izquierdo, ya que ninguna de estas presentaba indicios de haber sido utilizada como vía de evacuación al momento del suceso. Por otro lado, las tres ventanillas del lado derecho

se encontraron destruidas, probablemente como consecuencia del vuelco del vehículo hacia ese lado.

Figura 10. Señalización de una salida de emergencia y ubicación del martillo



Nota: señalización de salida de emergencia que se observa en ventanilla desde el interior del ómnibus. En la parte inferior izquierda del vidrio se ubica el sello de homologación. Fuente: JST, 2021

Al comparar la información entre el plano 10965750 y los datos relevados durante la inspección vehicular de la JST, surgen diferencias en la ubicación de ventanillas de emergencia destruibles por martillo. Dichas diferencias se ilustran en la siguiente figura y son:

- En el lateral izquierdo, planta alta: las ventanillas destruibles por martillo se sitúan entre las butacas 17-21 y 29-33 según el plano. En la inspección vehicular se observaron señalizadas las ventanillas a la altura de las butacas 9-13 y 25-29.
- En el lateral izquierdo, planta baja: la ventanilla destruible por martillo se sitúa entre las butacas 47-49 según el plano. En la inspección vehicular se observó señalizada la ventanilla a la altura de las butacas 45-47.

- En el lateral derecho, planta alta: las ventanillas destruibles por martillo se sitúan entre las butacas 11-15 y 23-27 según el plano. No pudo verificarse en la inspección, por ausencia de ventanillas sobre ese lateral.
- En el lateral derecho, planta baja: ventanilla destruible por martillo entre butacas 54-61 según plano. No pudo verificarse en la inspección, por ausencia de ventanillas sobre ese lateral.

Figura 11. Esquema de ubicación de ventanillas de salida de emergencia



Nota: Esquema ilustrativo fuera de escala, donde se muestran las diferencias de ubicaciones de las ventanas para salida de emergencia en relación con los números de butaca. Fuente: JST, 2022

Se verificó el cumplimiento de la cantidad y las dimensiones de las superficies libres de las salidas de emergencia según la Resolución N.º 382/2005 de la Secretaría de Transporte, las cuales coincidieron con las especificaciones de los planos. Asimismo, el equipamiento de los martillos se adecuaba a lo especificado en la Resolución

71/1993 de la Secretaría de Transporte. Los vidrios disponían del grabado de la marca comercial del fabricante y el sello de homologación. También se observó un sistema de iluminación de salida de emergencia.

Sobre una de las ventanillas del lateral izquierdo en el piso inferior, no correspondiente a salida de emergencia, se registraron daños por impactos múltiples con un objeto contundente desde el exterior de la unidad, que se corresponden con un intento de destrucción para la evacuación. El intento de destruir la ventanilla con vidrio laminado desde el exterior pudo deberse a que las salidas de emergencia están señalizadas solamente desde el interior del ómnibus.

Se verificó la existencia de las claraboyas expulsables en el techo de la unidad, las cuales fueron utilizadas efectivamente como salida de emergencia para la evacuación de los pasajeros. El sistema de accionamiento observado era manual, mediante un martillo, al igual que las ventanillas, y se verificó que la superficie libre coincidía con la especificada en los planos.

Además, se verificó el estado de los neumáticos, el desempañador, los cinturones de seguridad y los matafuegos, sin hallazgos que puedan estar vinculados a los factores relacionados con el suceso.

En cuanto al tacógrafo, el vehículo contaba con un dispositivo de la marca Fulmar identificado con el número 7823, de acuerdo con los registros de la CNRT. La sección de Accidentología Vial de la Policía Científica de La Plata emitió un informe pericial en el que se describen datos provenientes de la observación de los siete discos recuperados del tacógrafo de la unidad. Entre el cuarto y el quinto disco se representa la conducción previa al suceso investigado y se indica que el viaje comenzó a las 13:30 del día 28 de junio, que retomó su circulación 23:40 y finalizó a las 4:15 del día 29 de junio. En el informe se especificó que a las 4:15 la unidad circulaba a una velocidad de 90 km/h cuando realizó un brusco descenso de velocidad hasta quedar en reposo. La pericia carece de fotografías legibles que permitan hacer un análisis propio por parte de los investigadores de la JST.

2.4.3. Condiciones y acciones de los operadores de primera línea

El servicio correspondiente al suceso era operado bajo la modalidad de doble conducción, que consiste en la participación de dos conductores que a lo largo del recorrido alternan entre momentos de conducción efectiva y pausa operativa a bordo (Resolución N.º 115/2018 de la Secretaría de Gestión de Transporte). Según los registros obtenidos, la pareja de conductores trabajaba en esta modalidad de manera conjunta hacía aproximadamente un año. A continuación, se presentan los datos obtenidos para caracterizar a ambos conductores a partir del tipo y estado de licencias de conducir, información laboral, capacitaciones recibidas, duración y configuración de la jornada de trabajo.

Datos básicos de los conductores. Licenciamiento y capacitaciones

Tanto el operador que estaba en tiempo de conducción efectiva al momento del suceso (Operador 1) como aquel que se hallaba en pausa operativa a bordo (Operador 2) cumplían con las habilitaciones necesarias para conducir el vehículo y para el tipo de servicio, es decir LNC (Licencia Nacional de Conducir) y LiNTI (Licencia Nacional de Transporte Interjurisdiccional) (ANSV, 11/08/2021).

El Operador 1 tenía una amplia experiencia en la conducción profesional. De los 32 años en el sector de transporte de pasajeros (urbano e interurbano), los últimos 7 años fueron dentro de la empresa Plusmar. Durante el ingreso a esta organización, el conductor aprobó evaluaciones prácticas y teóricas y recibió, a su vez, cuatro capacitaciones divididas en dos días consecutivos. Los temas impartidos incluyeron la conducción segura, el manejo en situaciones de riesgo durante la conducción (con baja visibilidad), el funcionamiento y cuidado del vehículo y el aprendizaje de primeros auxilios. Además de las capacitaciones recibidas en el momento de la inducción de la empresa y dentro del sistema LiNTI⁴, no hay registro de otras capacitaciones realizadas por el conductor.

⁴ La obtención de esta licencia implica curso y aprobación de examen acorde. la cursada consta de diferentes módulos que abordan diferentes temáticas, según lo dispone el artículo 79 de la Disposición 48/2019.

En el caso del Operador 2, también registra experiencia previa como conductor profesional. En particular, hace 33 años que se desempeña como conductor en servicios de transporte de pasajeros de corta, media y larga distancia, de los cuales los últimos cuatro fueron en Plusmar SA (previamente trabajaba en otra empresa que fue absorbida por Plusmar SA). No se registran evaluaciones de conducción (teóricas o prácticas) ni capacitaciones brindadas por la empresa al momento de su incorporación. Además de las capacitaciones que recibió al momento de la obtención y renovación de su licencia LiNTI, no hay registro de otras capacitaciones realizadas por el conductor dentro de la empresa. Existía conocimiento y familiaridad del conductor con respecto al tramo en donde ocurrió el suceso, ya que se trataba de uno de los servicios que realizaba con mayor frecuencia.

Tabla 6. Datos básicos de la pareja de conductores que participó en el accidente

Conductor	Operador 1	Operador 2
Rol en el momento del suceso	En conducción efectiva	En pausa operativa
Sexo	Masculino	Masculino
Edad	51 años	54 años
Nacionalidad	Argentino	Argentino
Años en el sector*	Desde 1989	Desde 1988
Antigüedad en la empresa**	7 años	4 años
LNC	Habilitada. N.º 21131867. Clases C D22 Expedida por CABA	Habilitada. N.º 18135302 Clases A.1.4 B.1 C Expedida por Provincia de Buenos Aires – La Plata
LiNTI	Habilitada Pasajeros:	Habilitada Pasajeros:

Conductor	Operador 1	Operador 2
	A2LD Interurbano Internacional de larga distancia.	A2LD Interurbano Internacional de larga distancia.
	A2OL Interurbano Internacional de oferta libre.	A2OL Interurbano Internacional de oferta libre.
	A2TR Interurbano Internacional de turismo	A2TR Interurbano Internacional de turismo
Capacitaciones	En el ingreso a la empresa	No se registran en el momento de su incorporación a la empresa
	No se registran datos sobre capacitación continua	No se registran datos de capacitación continua
Experiencia en la ruta del accidente	Sin datos	Recorrido habitual
Duración de la jornada de trabajo hasta que ocurre el accidente	15 horas y 20 minutos	
Antigüedad como pareja de conductores	1 año	

Nota: (*) Incluye experiencia en el sector de cargas y transporte de pasajeros, así como también distintos tipos de servicio (urbano, interurbano, turismo). (**) La antigüedad en la empresa se cuenta desde el ingreso hasta el momento del accidente

Jornada de trabajo de la pareja de conducción

Se obtuvieron datos de los horarios de entrada y salida de los conductores durante los siete meses previos al accidente, a partir de lo cual se pudo determinar que la

pareja de conducción presentaba una jornada de trabajo irregular. En este periodo los operadores trabajaron de forma discontinuada, puesto que, debido a la pandemia por COVID-19, durante el mes de diciembre de 2020 no cubrieron ningún servicio. Reanudaron su actividad en enero de 2021, hasta marzo el Operador 1 y hasta abril el Operador 2. Su actividad volvió a interrumpirse completamente durante el mes de mayo. No obstante, en junio retomaron la regularidad semanal del trabajo. La Tabla 7 resume la información sobre la configuración de la jornada de trabajo en ambos operadores durante el mes de junio de 2021.

Tabla 7. Información sobre jornada de trabajo de operadores, junio 2021

Operador 1	
Cantidad de días trabajados	14 días
Turnos	14 días desagregados en: <ul style="list-style-type: none">• 8 turnos de trabajo matutinos• 2 turnos vespertinos• 3 turnos en horario nocturno• 1 turno combinado (vespertino/nocturno)
Cantidad de horas trabajadas y turno en los siete días previos al suceso.	38 horas y 30 minutos, turnos diurnos
Operador 2	
Cantidad de días trabajados	14 días
Turnos	Cubrió un total de 13 servicios segmentados en: <ul style="list-style-type: none">• 9 turnos matutinos• 2 turnos vespertinos• 2 turnos nocturnos• 1 turno combinado (vespertino/nocturno).
Cantidad de horas trabajadas en los siete días previos al suceso	37 horas y 30 minutos, turnos diurnos

Fuente: elaboración propia con base en las Libretas de trabajo de los operadores 1 y 2. JST, 2021

La jornada de trabajo del día del accidente del Operador 1 es la única de todo el mes que combina turnos vespertino y nocturno. El resto posee un solo tipo de turno (matutino, vespertino o nocturno). Además, tal como expresa la Tabla 7, se trata de la jornada más extensa del mes. Antes de comenzar la jornada del día 28 y 29 de junio, tuvo cerca de dos días de descanso. En la investigación no se pudo identificar la calidad del sueño y descanso en los días previos, así como tampoco la hora exacta de ingreso a la empresa. Sobre la base de la información relevada en entrevistas, se estima que el Operador 1 ingresó cerca de las 13 horas del día 28 de junio (momento de arribo a la empresa para retirar el vehículo). Esto significa que el descanso interjornada ocupó desde las 17:00 del día 26 de junio hasta las 13:00 del día 28 de junio, sumando un total de 44 horas.

Al igual que el Operador 1, el Operador 2 únicamente el día del accidente realizó una jornada de turnos combinados, la cual además fue más extensa que otras jornadas del mismo mes. Su descanso interjornada, sin actividad laboral, previo al 28 de junio de 2021 fue de 44 horas. Según información proporcionada en entrevistas, el Operador 2 tuvo entre 7 y 8 horas de sueño en la noche previa al inicio de la jornada. Se habría despertado a las 9:00 y habría retirado el vehículo a las 13:00, aproximadamente.

Si se tiene en cuenta que la duración de la jornada laboral se define como todo el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del empleador en tanto no pueda disponer de su actividad en beneficio propio (Ley N.º 20.744 art. 197) la pareja de conductores comenzó su jornada cerca de las 13:00 del día 28 de junio. En ese horario, ambos conductores ingresaron a la empresa, hicieron una revisión básica del vehículo (agua, aceite, estado de los neumáticos, entre otros) y lo retiraron. Al llegar a la terminal, realizaron tareas habituales de salida, como control de pasajes, antes de iniciar el primer servicio de la jornada. Según la diagramación prevista, el primer servicio comenzaba a las 14:00 y estimaba una duración de 6 horas y 15 minutos, seguido de un descanso en destino de 3 horas y 30 minutos, y un segundo servicio de una duración de 7 horas y 45 minutos que iniciaba a las 23:35 y tenía prevista la llegada a las 7:20 del día siguiente.

La distribución de los tiempos de conducción y pausa operativa durante los dos servicios fue organizada por los conductores, quienes fraccionaron el recorrido tomando como punto de división la localidad de General Guido.

Durante el primer servicio, el Operador 2 condujo desde la empresa hacia la Terminal Dellepiane y hasta General Guido (4 horas 16 minutos⁵), mientras que el Operador 1 lo hizo desde General Guido hasta Miramar (3 horas 1 minuto). De acuerdo con el relevamiento, se indica que este servicio tuvo una duración real diferente a la planificada, pues finalmente arribaron a destino cerca de las 21:00, en lugar de a las 20:15.

El descanso en destino fue desde las 21:00 hasta las 23:30. Aquí también se registra una discrepancia entre el tiempo de descanso previsto en la diagramación (3 horas y 30 minutos) y el real (2 horas y 30 minutos). En ese lapso los conductores cenaron y tuvieron la oportunidad de descansar. El lugar de descanso fue un asiento del vehículo. A partir de las 23:30 comenzaron a preparar el viaje de regreso.

El segundo servicio se inició con el Operador 2 desde Miramar hasta General Guido (217 kilómetros, 3 horas y 9 minutos), donde realizaron el cambio de roles (de conducción efectiva a pausa operativa y viceversa). De acuerdo con el Operador 2, al momento del cambio, el Operador 1 se encontraba despierto antes de empezar a conducir, luego conversaron aproximadamente 30 minutos hasta Dolores, cuando el Operador 2 comenzó a dormir. Después del cambio en la pareja de conductores en General Guido, el Operador 1 condujo hasta el momento del accidente (130 kilómetros, 1 hora y 34 minutos). Debido al accidente, el segundo servicio tuvo una extensión menor a la esperada (4 horas y 45 minutos).

En total, desde la salida en Buenos Aires hasta el momento del accidente, la jornada tuvo una duración de 14 horas y 15 minutos, aunque inicialmente tenía una programación más extensa: 17 horas y 20 minutos. Si se añade la hora de ingreso a la empresa, ambos conductores cubrieron una jornada de 15 horas y 15 minutos hasta

⁵ Los tiempos de conducción se estimaron a través del ruteo en Google Maps, ya que no se accedió a los discos del tacógrafo de forma directa. Ver Anexo 6.

que ocurrió el accidente. El tiempo total de pausas operativas para el Operador 1 fue de 9 horas y 41 minutos y para el Operador 2 de 6 horas y 51 minutos. El lugar de descanso para las pausas operativas a bordo y en destino fue en el asiento de la cabina dentro de la unidad y el lugar y tiempo destinado a la alimentación se realizó en un bar cercano.

Las horas totales de conducción fueron 4 horas y 35 minutos para el Operador 1 y 7 horas y 25 minutos para el Operador 2. Al considerar la cantidad de kilómetros y el tiempo en cada parte del recorrido, se estimó que el operador 1 condujo desde las 18:16 hasta las 21:18 en el primer servicio y de 2:44 hasta las 4:15 en el segundo.

Tabla 8. Resumen de los tiempos estimados de conducción y pausas, a partir del arribo a la empresa a las 13:00

Descripción de la tarea	Duración
Conducción tramo 1 (empresa - Dellepiane) Op. 2	00:15:00
Conducción tramo 2 (Dellepiane - Guido) Op. 2	04:01:53
Conducción tramo 3 (Guido - Miramar) Op. 1	03:01:53
Pausa en Miramar	02:16:37
Conducción tramo 4 (Miramar - Guido) Op. 2	03:09:23
Conducción tramo 5 (Guido - accidente) Op. 1	01:34:35

En la figura 12 se observa la configuración de la jornada de trabajo de ambos operadores, la hora registrada por parte de la empresa en la libreta como inicio y fin de la jornada, los horarios de salida y llegada de los servicios que integran la jornada de ambos conductores y, por último, la hora de arribo a la empresa para el retiro de la unidad hasta el momento del accidente. Además, se detallan los tiempos de conducción efectiva de cada operador, las pausas a bordo y en destino y el cambio de conducción. Tal como se observa, existen diferencias entre la información que se obtuvo de la libreta de trabajo con respecto a la jornada que se desprende del registro del servicio programado y la jornada efectivamente realizada.

Figura 12. Jornada de trabajo planificada, horarios de los servicios programados y jornada real



Fuente: Elaboración propia en base a libreta de conductores, lista de pasajeros y entrevistas realizadas. JST, 2022

Información toxicológica del operador de primera línea

Los resultados de las pruebas toxicológicas realizadas a los conductores en base a muestras de sangre y orina indicaron que los operadores no presentaban consumo de alcohol ni otros tóxicos al momento del suceso. Por lo tanto, se descarta la posible influencia de alcohol o sustancias psicoactivas en el desempeño de los conductores.

Velocidad al momento del accidente

Según los datos del tacógrafo al momento del suceso, no se registró exceso de velocidad en el vehículo por parte del operador⁶. No obstante, de acuerdo con algunos pasajeros, la luz que se encuentra en el interior del vehículo para indicar exceso de velocidad se encendió en varias oportunidades durante la última parte del recorrido. Asimismo, si bien los pasajeros no podían observar el comportamiento del operador de forma directa, mencionaron haber percibido un incremento en el movimiento del vehículo después del cambio en la pareja de conductores. El relato de varios pasajeros alude a la percepción de inestabilidad en la dirección, en especial para el mantenimiento del vehículo en el carril correspondiente. Informaron que el ómnibus

⁶ La velocidad máxima registrada previa al accidente fue de 90 km/h.

se iba “sacudiendo” y moviendo como si estuviera “esquivando un pozo” o “como si hubiese viento”.

2.5. Características de la empresa operadora del servicio

Plusmar SA, la empresa operadora del servicio involucrado en el accidente, cuenta con aproximadamente 420 vehículos activos en el total de todo el grupo (Plusmar SA, Cóndor Estrella, Jet Mar y servicio de turismo) y un total aproximado de 1700 empleados, entre personal de conducción, administrativo y técnico. La empresa señala que anualmente recorre 45 millones de kilómetros y transporta cerca de 2 millones de pasajeros. Cubre destinos dentro de la Provincia de Buenos Aires, Centro, Sur y Costa Argentina, y también llega hacia el oeste, hasta Santa Rosa de La Pampa- (<https://www.plusmar.com.ar/>).

Dentro de la empresa, las tareas se distribuyen en diferentes áreas: Gerencia, Recursos Humanos, Tráfico y Mantenimiento, Legales, Recaudación, y funciona en un establecimiento propio en La Boca, en donde se encuentran las oficinas de administración, el playón de estacionamiento de todas las unidades y los talleres en donde se realiza el circuito de mantenimiento de los vehículos.

Dadas las líneas de la presente investigación, se relevaron aspectos relacionados con las capacitaciones brindadas al personal de conducción y con la diagramación de la jornada de trabajo.

Aspectos relacionados con las capacitaciones al personal de conducción

El área de Recursos Humanos de Plusmar SA tiene a su cargo la gestión del personal en general (incorporación, jubilaciones, ausentismo, enfermedades, etc.), un sector de seguridad vial, el reclutamiento y selección de personal y los procesos de capacitación laboral.

El personal de conducción recibe en su trayectoria laboral dentro de la empresa capacitaciones al momento de la inducción y capacitaciones continuas, una vez que ya fueron incorporados a la empresa. Durante el proceso de reclutamiento, quienes conducen pasan por distintas instancias de evaluaciones en las que el área de

Recursos Humanos brinda a los aspirantes tanto capacitaciones teóricas como pruebas de manejo.

En el relevamiento realizado por la JST, se expresó que las capacitaciones brindadas en esta instancia son diseñadas en función de la siniestralidad de la empresa, cuyo registro lleva la aseguradora Mutual Protección. No obstante, no se obtuvo información específica de los contenidos de las capacitaciones ni de cómo se implementa este mecanismo de retroalimentación.

A su vez, el sector de mantenimiento de la empresa brinda una capacitación específica referida a aspectos del vehículo donde se entrega a los conductores una “Guía técnica para choferes ingresantes”, elaborada por personal de Plusmar SA, que contiene exclusivamente aspectos vinculados al funcionamiento vehicular. También se brinda una inducción por el área de tráfico sobre cuestiones operativas. Adicionalmente, se brinda capacitación en primeros auxilios y RCP. Durante el relevamiento, no se obtuvo documentación específica acerca de los contenidos específicos de estos cursos.

La capacitación continua es una tarea tercerizada por la aseguradora de la empresa: Protección, Mutual de Seguros de Transporte Público de Pasajeros. Desde el área de RRHH de Plusmar SA se expresó que la aseguradora establece módulos estandarizados y determina los tiempos del dictado. Protección es una mutual de seguros del Transporte Público de Pasajeros que incluye en su prestación de póliza de seguro un programa de capacitaciones. Dentro de la mutual, el Departamento de Prevención de Siniestros tiene a su cargo la realización de informes y análisis referidos a la siniestralidad del asegurado; la capacitación teórica del personal de conducción, evaluación y seguimiento; la realización de evaluaciones psicométricas y psicofísicas de los conductores; y el dictado cursos específicos y prácticas de conducción en simulador de manejo. Estas prestaciones se rigen por requerimientos específicos de la norma IRAM 3810 Seguridad Vial, puesto que la norma exige ciertas cuestiones procedimentales que sirven como modelo, más allá de que la empresa

asegurada, como es el caso de Plusmar SA, no tenga esta certificación⁷. En ocasiones se suman contenidos adicionales, más allá de los módulos ya establecidos.

Como se señaló anteriormente, el programa de capacitaciones está incluido en la póliza, queda a disposición de la empresa y no presenta un costo adicional. Esto no implica que la empresa haga exactamente el programa propuesto por la mutual, dado puede haber discrepancias entre la propuesta de Protección y lo que efectivamente la empresa decida implementar.

Con base en la documentación brindada por Protección para esta investigación, algunos de los contenidos de las capacitaciones son los siguientes: conocimientos básicos y factor humano (cuestiones vinculadas con aptitudes y actitudes del conductor profesional; conducción segura y hábitos preconductivos, riesgo vial; condiciones psicofísicas adversas para la conducción); marco normativo vial; factores ambientales y viales; estrategia de conducción segura; análisis de causas principales de siniestros viales; primeros auxilios y detección de averías (para más detalle, ver Anexo 7).

En cuanto a la modalidad de las capacitaciones continuas, la mutual se pone a disposición de la empresa de transporte, pero es la empresa quien debe garantizar la asistencia de los conductores y establecer los criterios para los asistentes. Para ello, la empresa busca identificar una franja de conductores críticos para brindar la capacitación, dado que es difícil abarcar, en simultáneo, al total del personal de conducción. No se brindó información acerca de los mecanismos implementados por la empresa para identificar a este segmento.

Si bien el objetivo es que las capacitaciones se brinden a todo el personal de conducción, la investigación no pudo establecer que todos hayan pasado por

⁷ La Resolución N.º 669/16 de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) exige a las empresas de transporte de pasajeros urbanos de jurisdicción nacional la puesta en funcionamiento de un sistema de gestión que se adecue a los parámetros establecidos en la Norma IRAM 3810 Seguridad Vial “Buenas prácticas para el transporte automotor de pasajeros” u otra norma internacional equivalente. Las empresas de ómnibus de jurisdicción nacional interurbanos no están alcanzadas por esa normativa y, por ende, no deben cumplir con esa certificación, aunque eso no obsta que, si así lo desean, puedan certificar sus procesos.

instancias de capacitación continua a lo largo de su trayectoria laboral en la empresa. El seguimiento de los cursos que realizó cada conductor lo realiza Protección, y cuentan con una evaluación final y la entrega del certificado correspondiente a quienes hayan participado. De acuerdo con la información obtenida, no se registró evaluación ni seguimiento sobre el proceso de capacitación en los conductores involucrados en el suceso.

Además de las capacitaciones teóricas, Protección brinda un servicio de evaluación psicofísica y psicométrica. En un móvil que visita a las empresas, se evalúan, entre otras cuestiones, factores vinculados con la velocidad de anticipación, coordinación bimanual, rectimetría, el tiempo de reacciones múltiples y fatiga (ver Anexo 7). Esta evaluación no cubre el total del personal de conducción y, según se expresó, por razones de factibilidad, no se espera que la tenga.

Los resultados de la evaluación arrojan información acerca de si el conductor superó las pruebas suministradas, las superó con reserva o no las superó. Cuando un conductor no supera la prueba, se detallan los ítems a reforzar y Protección realiza recomendaciones que se basan en este resultado a la empresa. Por ejemplo, Protección puede sugerir que el conductor realice determinado curso o prácticas en el simulador de conducción, así como derivar al conductor a una evaluación médica (ver Anexo 7).

Durante el curso de la presente investigación, se obtuvo información acerca de las evaluaciones psicofísicas realizadas en el año 2018, 2019 y 2022. La cantidad de conductores evaluados en la unidad móvil fue variable en cada ocasión y no se obtuvo información acerca de los criterios de cobertura del personal de conducción. Se destaca que el grueso de quienes no pasaron satisfactoriamente la prueba fallaron en velocidad de anticipación, ítem a partir del cual se registra tanto la tendencia a precipitarse como la tendencia a retrasarse, lo cual permite medir el factor impulsividad, así como también la capacidad de espera, que es una forma de determinar el grado de autocontrol. No se obtuvo información sobre la implementación de las recomendaciones de Protección brindadas a la empresa para tratar este problema.

Aspectos relacionados con la diagramación y configuración de la jornada de trabajo del personal de conducción

La diagramación de los viajes y de la jornada de trabajo está a cargo del área de tráfico de la empresa. Diagramar los viajes implica considerar la venta de servicios para la asignación de vehículo y conductores. Consecuentemente, la mesa de tráfico se encarga de la diagramación de la jornada de trabajo, y la ventanilla de tráfico toma contacto con el conductor para informarle que va a prestar servicios, firmar la libreta de trabajo y entregar los viáticos en caso de corresponder. Esta área también tiene a su cargo la comercialización de pasajes y la recepción de eventos en los viajes, dentro de los cuales se incluye la notificación accidentes.

Un aspecto que debe considerarse en el marco de la jornada laboral total es que el personal de conducción, además de dedicarse a la conducción efectiva de las unidades, realizan tareas tales como la revisión de los vehículos previo a la salida, retiro de lista de pasajeros en boletería, control de pasajes, carga y descarga de bultos.

Con respecto a la diagramación de la jornada de trabajo, se destaca que son poco frecuentes los conductores con jornada fija y por lo general se trata de los trabajadores con mayor antigüedad en la empresa. Para el resto de los conductores la rotación de recorridos es frecuente. Tener una ruta fija implica cierta estabilidad en la configuración de la jornada de trabajo, porque los diferentes viajes varían en cantidad de horas y horarios del día en que se realizan.

Para la diagramación de los viajes, se consideran los servicios que están a la venta y se asignan las unidades de acuerdo con la categoría del servicio⁸. Una vez estimada la cantidad de unidades requeridas, se asigna el viaje de “ida y vuelta” de la unidad y se elabora una planilla en la cual se asigna a dos conductores por servicio.

Para asignar conductores a los viajes programados se considera que mensualmente deben cubrir 192 horas, criterio normativo que interpreta la empresa (ver apartado

⁸ Los servicios disponibles son: común, semicama, cama-ejecutivo y cama suite.

2.6). Esta cantidad de horas se distribuye de forma variable en el mes, siempre y cuando se respeten las 12 horas de descanso entre jornadas. Los conductores tienen 6 francos mensuales que se asignan mes a mes y es lo primero que se registra en la libreta de trabajo. Según el criterio de horas de descanso, se controla cuántas horas puede cubrir cada conductor y se realiza el diseño de la diagramación de la jornada con base en las horas disponibles.

Este tipo de diagramación supone que un conductor puede llegar a las 7:00 de un viaje y salir a las 21:00 en otro en un mismo día. El único criterio que se establece como requisito para una próxima salida es que haya tenido las 12 horas de descanso. Cuando las horas de descanso se realizan fuera del domicilio del conductor, se le abona un viático que incluye almuerzo, merienda, cena y desayuno. El uso del viático es “libre” por parte del trabajador, la empresa no cuenta con un lugar asignado o algún tipo de convenio para garantizar un lugar de descanso⁹.

En el relevamiento realizado por la JST, se expresó que hubo una merma de viajes en el contexto pospandemia, lo cual tuvo efectos en el flujo de trabajo. Los conductores no llegaban a cumplir las 192 horas mensuales, ante lo cual la empresa expresó que facilitaba diagramar los viajes, ya que los conductores excedían las horas de descanso.

Diagramación de viaje del accidente investigado

El servicio del suceso investigado fue diagramado para salir de la terminal Dellepiane a las 14:15 y llegar a Miramar a las 20:15, y el retorno Miramar-Buenos Aires a las 23:35 con horario estimado de llegada a las 7:20. En total, para cubrir el viaje Buenos Aires- Miramar- Buenos Aires, considerando la pausa operativa en Miramar antes de emprender la vuelta, se estipulaba una duración de jornada laboral de 17 horas y 5 minutos, sin contar los tiempos de retiro y entrega de vehículo en la empresa. Teniendo en cuenta el registro de inicio de jornada de la libreta (14:00), la jornada

⁹ El monto se calcula en función de una escala establecida en el acuerdo paritario con el sindicato representativo del sector, la Unión Tranviaria Automotor (UTA).

laboral necesaria para operar ambos servicios alcanzaría la duración de 17 horas y 20 minutos.

El trayecto se cubrió con una pareja de conducción: dos conductores entre los cuales se repartieron los tiempos de conducción y pausas a bordo. Se trató de un esquema denominado de “rebote”, es decir, la misma pareja de conductores realiza los dos servicios (ida: Dellepiane- Miramar/ vuelta: Miramar- Dellepiane). En el relevamiento se señaló que este tipo de esquema no es habitual, sino que se cambia la pareja de conducción en el destino (Miramar), de modo que permita el descanso en destino de los conductores que realizaron el primer viaje

En el relevamiento, al referirse a la organización de la jornada de trabajo, la empresa manifestó la existencia de una dicotomía, porque en un viaje como el del accidente (Buenos Aires-Miramar-Buenos Aires) a los conductores se les vencerían las 12 horas de la jornada laboral pasando Chascomús, es decir, en ruta (considerando 8 horas más 4 extras), por lo que entonces se habían estipulado las 16 horas o 1100 kilómetros como límite de la jornada laboral. Se expresó que, por una cuestión de estructura de costos, vueltas como las de Miramar se armaron con base en la jornada de 16 horas o 1100 kilómetros habilitados¹⁰. En este marco, quedaría habilitada la posibilidad de hacer un viaje de 16 horas de conducción con una pareja, puesto que se consideran 8 horas de conducción efectiva (distribuida en intervalos de no más de 2 o 3 horas de conducción) y 8 horas de pausa operativa a bordo. Ambos operadores habían tenido franco el día previo al suceso, con lo cual cumplían con el criterio utilizado por la empresa para la asignación de un viaje: las 12 horas de descanso.

Tiempo de asistencia al lugar de trabajo

El tiempo de antelación con que asisten los conductores a su lugar de trabajo implica horas a disposición de la empresa, por lo tanto, integra la jornada de trabajo. Desde la empresa se señaló que el conductor tiene que estar entre media y una hora antes en la empresa para controlar la unidad, dependiendo del lugar desde donde salga el

¹⁰ En base al posterior análisis para esta investigación, se da cuenta que esta diagramación referencia a la estipulada en el Anexo de la Resolución N.º 115/2018.

servicio. En la libreta de trabajo, la empresa registra solo media hora antes del horario de salida del viaje programado. También se señaló que hay conductores que van 2 o 3 horas antes, es una cuestión que queda a voluntad. En el caso del accidente investigado, el registro en la libreta de trabajo fue de 15 minutos previos a la salida del servicio Dellepiane-Miramar.

Aviso de la jornada de trabajo al personal de conducción

Desde el sector de diagramación se expresó que al conductor se le notifica su jornada de trabajo con 48 horas de antelación. Son los conductores quienes deben llamar a la ventanilla de tráfico para que se les notifique el recorrido que se les asignó. No obstante, se señaló que en algunos casos el aviso de la jornada siguiente puede ser en el día, como sucede, por ejemplo, cuando se agrega un servicio adicional ante la ocupación plena del servicio regular.

Otra cuestión vinculada al aviso de la jornada laboral es la comunicación de los descansos. Al respecto, se indicó que los francos son lo primero que se asigna en el mes y que ya quedan fijados.

Organización de la tarea de conducción: pareja de conducción

Los servicios de transporte regular de pasajeros de larga distancia se prestan bajo un régimen de doble conducción. Esta modalidad consiste en la presencia de dos trabajadores a bordo del vehículo que alternan periodos de conducción y pausas a lo largo de todo el viaje (denominada pausa operativa a bordo) (ver apartado 2.6). En el marco del relevamiento realizado, se expresó que la conformación de parejas es por elección de los conductores y que por lo general son fijas. Respecto de la organización de los turnos de la tarea de conducción y pausa operativa entre la pareja de conductores, se señaló que originalmente había un reglamento en la empresa que establecía que aproximadamente a los 200 km se debía hacer el cambio de conducción. Sin embargo, se señala que en los hechos es un acuerdo entre los conductores que conforman la pareja y que no hay un mecanismo para garantizar los cambios en la conducción. Esto implica que los conductores puedan decidir no respetar los tiempos recomendados de conducción y realizar, por ejemplo, uno la ida y otro la vuelta. En el caso del suceso investigado, los conductores no realizaron los

cambios de conducción con base en el criterio de cambio cada dos o tres horas de conducción.

Registro de las horas de conducción: libreta de trabajo

El instrumento de registro y control de la jornada de trabajo de los conductores es la Libreta de Trabajo (ver apartado 2.6). Este documento es llevado en doble ejemplar y a un solo efecto, uno en poder del conductor y el otro en poder de la empresa. Se completa con el horario planificado del viaje (horario estimado de salida y horario estimado de llegada) y el real, y en el caso de Plusmar SA es una tarea que realiza la ventanilla de tráfico. La libreta de trabajo se llena en la salida y en destino puede “cerrarse” (registro del horario en que finaliza el servicio) en las boleterías, aunque se señala que en algunos casos lo realiza el mismo conductor.

Con respecto al registro de la jornada de trabajo del día del accidente, según la documentación analizada, se observó que el horario registrado como horario estimado de llegada no coincidía con la planificación del viaje en cuestión. En la libreta se registró como horario estimado de finalización de jornada 1:30 y el viaje estaba programado para finalizar a las 7:20. Es decir, a la 1:30, de acuerdo con la diagramación del viaje, el servicio se encontraba en ruta. No se obtuvo información acerca del criterio que correspondía al registro de horario 1:30 como hora estimada de llegada del servicio.

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

A continuación, se describirá el marco normativo que regula la jornada de trabajo de los conductores del servicio que se investiga en este suceso, los mecanismos institucionales para fiscalizar su cumplimiento y la modalidad de conducción bajo la que operaba. Por su relevancia en la investigación, se detallan cuestiones vinculadas al uso del cinturón de seguridad, protocolos de seguridad y la lista de pasajeros.

2.6.1. Información sobre los actores involucrados: organismos estatales, cámaras empresariales y sindicatos de trabajadores del sector

El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) tiene la responsabilidad de elaborar, administrar y fiscalizar las acciones estatales referidas a la mejora de las condiciones de trabajo, a la capacitación e inserción laboral y a la cobertura social de todos los ciudadanos (Decreto 7/2019, Ley de Ministerios N.º 22.520/1992). La Dirección de Inspección Federal es el área dentro del organismo que realiza las fiscalizaciones, principalmente sobre el personal de conducción de transporte de pasajeros.

La Secretaría de Gestión del Transporte, dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación, es otro de los actores que tiene incidencia en lo referente al funcionamiento de la actividad. Define las estrategias regulatorias del transporte terrestre, aerocomercial, fluvial y marítimo y actividades portuarias y de las vías navegables para la gestión y control de la provisión y operación de dichas modalidades de transporte. Supervisa el control y fiscalización de los servicios de transporte que se presten a través de los diferentes modos vinculados al área de su competencia (Decreto N.º 8/2016)

La Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) es un ente autárquico y descentralizado que funciona en la órbita del Ministerio de Transporte y que tiene a su cargo la fiscalización y el control de las operaciones de transporte automotor y ferroviario de pasajeros y de cargas de jurisdicción nacional. Este organismo tiene poder de policía sobre los operadores y concesionarios de transporte.

Las cámaras empresariales y el sindicato son las partes representativas de dos de los actores que intervienen en la actividad: los empresarios y los trabajadores. Son signatarios de los convenios colectivos que rigen aspectos relevantes de la relación laboral y las condiciones de trabajo, negocian las escalas salariales y otros ítems, como los viáticos.

Existen varias cámaras que agrupan a los empresarios del sector: la Asociación Argentina de Empresarios del Transporte Automotor (AAETA); la Cámara Empresaria

de Larga Distancia (CELADI); la Cámara Empresaria de Autotransporte de Pasajeros (CEAP); y la Cámara Argentina de Transporte Automotor de Pasajeros (CATAP).

La Unión Tranviaria Automotor (UTA) es un sindicato de primer grado que agrupa a trabajadores de la rama del transporte de pasajeros en la Argentina de diferentes medios de transporte, como pueden ser el subterráneo o las distintas clases de vehículos que transportan pasajeros por vía terrestre: ómnibus urbanos, interurbanos y aquellos que realizan servicios especiales.

2.6.2. Marco normativo vigente

1- *Regulación de la jornada de trabajo del personal de conducción de servicio regular de larga distancia servicio regular*

El vehículo involucrado en el suceso investigado prestaba un servicio público de transporte de pasajeros . La normativa que regula la jornada de trabajo, horas de conducción y descansos en el transporte profesional de pasajeros surge de una compatibilización de normas generales para el conjunto de los trabajadores, disposiciones ministeriales y convenios de trabajo particulares del sector.

Tabla 9. Normativa que regula la actividad laboral de los conductores de transporte de pasajeros de larga distancia

Normativa	Descripción
Ley de Contrato de Trabajo N.º 20.744 y sus modificatorias	Regula todo lo relativo a la validez, derechos y obligaciones de las partes en el contrato de trabajo. Establece el marco general de las relaciones laborales entre privados en el país y a sus parámetros deben atenderse las otras normativas que regulan aspectos del vínculo laboral, y en tal sentido las convenciones colectivas de trabajo o laudos serán válidos cuando contengan normas más favorables para los trabajadores. Determina las pautas sobre duración, configuración y remuneración del trabajo, así como también la obligación del empleador de adoptar las

Normativa	Descripción
	medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, evitando tareas y ambientes insalubres
Ley N.º 11.544 de Jornada de Trabajo	Dispone la duración de la jornada de trabajo “para toda persona ocupada por cuenta ajena en explotaciones públicas o privadas, aunque no persigan fines de lucro” (Artículo 1).
Decreto N.º 16.115/1933 reglamentario de la Ley N.º 11544	Reglamenta la Ley N.º 11544. Dispone que la duración del trabajo en las explotaciones públicas y privadas que regula la Ley N.º 11.544 podrá realizarse de acuerdo con lo que dispongan los reglamentos especiales, con arreglo a los modos establecidos en el artículo 1 del Decreto.
Decreto N.º 1335/1973	Dispone la obligatoriedad de la Libreta de Trabajo para todos los empleadores que en forma permanente, transitoria u ocasional ejerzan la actividad del transporte automotor de pasajeros.
Resolución N.º 17/1998 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Establece el modelo de libreta de trabajo para el transporte automotor de pasajeros.
Decreto N.º 692/1992 Anexo II	Establece la normativa sobre condiciones de trabajo, medicina, higiene y seguridad en el trabajo de los conductores del autotransporte colectivo de pasajeros.
Decreto N.º 484/2000 y Decreto N.º 2882/79	Decreto N.º 484/2000 modifica el Decreto N.º 16.115/33 y fija el máximo de horas suplementarias



Normativa	Descripción
	mensuales y anuales. El Decreto N.º 2882/79 fija un límite de hasta 3 horas suplementarias diarias.
Convenio Colectivo de Trabajo N.º 460/1973	Regula las condiciones de trabajo de los conductores de servicios públicos de transporte de larga distancia de jurisdicción nacional. Entre otras cuestiones, establece la jornada de trabajo, las pausas y los descansos y otros aspectos laborales.
Resolución N.º 115/2018 de la Secretaría de Gestión de Transporte	Establece la doble conducción para servicios de transporte por automotor de pasajeros interurbano de jurisdicción nacional cuando se empleen vehículos con capacidad mayor a 21 asientos, excluidos los del personal de conducción. Incorpora como Anexo un acuerdo de partes celebrado el 20/12/2017 en el cual se establecen las condiciones que deben incluirse en los diagramas de actividad del personal de conducción, origen/destino bajo la modalidad de doble conducción.

Horas mensuales y diarias de la jornada laboral

El CCT N.º 460/1973 de UTA establece que el personal de media y larga distancia deberá cumplir un ciclo¹¹ de 200 horas mensuales ordinarias para percibir el sueldo básico mensual. Cumplido ese ciclo, existe la posibilidad de realizar horas extra que serán retribuidas con un incremento del 50 % o 100 % según el caso, debiendo respetarse el límite de 4 horas extra diarias y el descanso correspondiente, según lo establecido en el Decreto N.º 692/1992 (conforme Decreto N.º 2254/1992).

La Ley N.º 11.544/1929 de Jornada de Trabajo dispone que “la duración del trabajo no podrá exceder de ocho (8) horas diarias o cuarenta y ocho semanales (48) para toda persona ocupada por cuenta ajena en explotaciones públicas o privadas, aunque no persigan fines de lucro”. Este criterio fue receptado por la Ley N.º 20.744 de Contrato de Trabajo (art.196) que dispone que la jornada de trabajo es uniforme para toda la Nación y se regirá por la Ley N.º 11.544.

Cuando se trate de jornada de trabajo íntegramente nocturna, la cantidad de horas no podrá exceder las siete (7) horas diarias, y cuando se alternen horas diurnas y nocturnas, se reducirá proporcionalmente la jornada en ocho (8) minutos por cada hora trabajada (art. 200, Ley N.º 20.744/1974).

En concreto, si bien el CCT N.º 460/1973 estipula que debe cumplirse un ciclo de doscientas (200) horas mensuales, el máximo de horas ordinarias que se realizan son ciento noventa y dos (192) porque de los 30 días que tiene el mes se descuenta en primer lugar los seis (6) días que corresponden a francos mensuales conforme el CCT N.º 460/1973 (artículo 9, apartado g). Así, el trabajo se desarrollará en 24 jornadas de 8 horas diarias, lo que arroja un total de 192 horas mensuales; las horas que exceden estas jornadas, se contabilizan como horas extra o suplementarias (CCT N.º 460/1973, Resolución N.º 115/2018, Anexo).

Se considera *tiempo de trabajo* el transcurrido desde la hora de inicio de los servicios hasta su finalización, incluyendo los lapsos fijados para llevar a cabo las obligaciones

¹¹ Ciclo se refiere al régimen de jornada mensual que debe cumplirse para la percepción del sueldo básico mensual.

previas y posteriores al servicio; es todo aquel tiempo en que el personal se encuentre a órdenes (CCT N.º 460/1973, art. 9, apartados b y d). Es todo ese tiempo de trabajo el que debe ser considerado para el cálculo de las 192 mensuales.

En el año 2000, por Decreto N.º 484, modificatorio del Decreto N.º 16.115/1933 reglamentario de la Ley de Jornada de Trabajo, se estableció como límite de horas suplementarias el máximo de treinta (30) horas mensuales y doscientas (200) horas anuales. Por ello, contando entonces el máximo de horas extra permitidas por este Decreto, el límite alcanzaría las 222 horas mensuales, compuestas por las 192 horas mensuales ordinarias más las 30 horas suplementarias. Pese a esas previsiones, la Resolución N.º 115/2018 (Anexo) permitiría mayor cantidad de horas extra, ya que dispone que “en ningún caso, el tiempo máximo de trabajo mensual superará las doscientos cincuenta (250) horas, o la que fije la norma o la que en un futuro se dicte al respecto”.

A modo de síntesis, a partir de las diferentes normas —las de índole general y las específicas del sector de transporte— que refieren a la jornada de trabajo, se percibe:

- a. la jornada de los conductores de servicios públicos de larga distancia tiene una duración máxima de 8 (ocho) horas diarias o cuarenta y ocho (48) semanales, que puede extenderse de forma extraordinaria hasta 12 horas
- b. descontados seis (6) francos mensuales, el personal de conducción desarrollará su actividad en 24 jornadas, por lo que mensualmente la cantidad de horas ordinarias alcanza las 192.
- c. En cuanto a las horas suplementarias o extraordinarias mensuales, la normativa general fija un máximo de 30 horas y la específica del sector que regula el sistema de doble conducción (Resolución N.º 115/2018) permitiría alcanzar las cincuenta y ocho (58) horas mensuales.
- d. En el Anexo de la Resolución N.º 115/2018 se expresa que las partes coinciden en que cada conductor profesional, debidamente capacitado, bajo la modalidad de doble conducción puede ser asignado a un diagrama de servicio origen/destino que le requiera conducir en forma efectiva por un tiempo máximo de 8 horas, teniendo en cuenta la realización de las pausas. De esta forma, la Resolución N.º 115/2018 (Anexo) posibilita que cada conductor



alcance una jornada laboral de 16 horas, que incluye 8 horas de conducción efectiva.

Descansos

En las normas que se han analizado para esta investigación se establecen la cantidad de francos mensuales y las pausas y descansos dentro de la jornada laboral) e interjornadas (entre jornadas laborales) y se clasifican de la siguiente forma:

- **Mensuales:** el CCT N.º 460/1973 establece que los trabajadores cuentan con 6 francos mensuales, los cuales deben ser informados por la empresa con una antelación de 72 horas. La Resolución N.º 115/2018 (Anexo) agrega que de esos 6 francos mensuales el personal de conducción deberá contar con al menos un franco semanal (con un tope de dos); aclara que deberán ser de goce efectivo, en ningún caso podrán ser trabajados ni compensados en dinero.
- **Descanso entre jornadas:** se establece el descanso diario de 12 horas si el trabajador está en la ciudad donde vive (descanso en residencia) y 10 horas fuera de ella (descanso en destino) (CCT 460/1973 y Resolución N.º 115/2018, Anexo). En cambio, la Ley de Contrato de Trabajo dispone que “entre el cese de una jornada y el comienzo de la otra deberá mediar una pausa no inferior a doce (12) horas” (art. 197).
- **Pausas y descansos dentro de la jornada laboral:** El Decreto N.º 692/1992 estipula un receso de por lo menos 20 minutos para el desayuno o la merienda y de 45 minutos para el almuerzo o cena. La normativa aclara que esos momentos pueden compatibilizarse con escalas técnicas que tenga que realizar la unidad.

Por su parte, en el Anexo de la Resolución N.º 115/2018, se estipula una diagramación del servicio en el que cada 2 horas, o un máximo de 3 horas cuando por falta de infraestructura así se requiera, quienes conducen deben cambiar los roles entre la conducción efectiva y la pausa operativa a bordo. Esto significa que el conductor en pausa operativa no solo no conduce, sino que tampoco estará obligado a realizar ninguna actividad a bordo. La normativa determina que el ómnibus deberá

contar con un espacio específico —separado del ámbito o cabina del conductor— destinado al descanso del conductor que se encuentra en pausa operativa. Esta normativa, más actual que el Decreto N.º 692/1992, no hace ninguna mención específica con respecto a recesos para desayunar, almorzar, merendar o cenar.

Doble conducción

La modalidad bajo la que se presta el servicio del suceso investigado corresponde al régimen de doble conducción (Resolución N.º 115/2018). Al respecto se dispone que los operadores de servicio de transporte por automotor de pasajeros de carácter interurbano de jurisdicción nacional (contemplados en Decreto N.º 958/1992) deberán prestarlo bajo la modalidad de doble conducción cuando se empleen vehículos con una capacidad mayor a 21 asientos, excluidos los del personal de conducción. Son excepciones a esta modalidad los servicios cuyo recorrido total no supere los 200 km y los tramos iniciales o finales de los recorridos cuya jornada de trabajo supere el límite, siempre que tales tramos no superen los 200 km y que exista vinculación caminera o infraestructura para el recambio de conductores. Esta excepción puede aplicarse en los 200 kilómetros correspondientes a los tramos iniciales o finales de servicios de transporte de pasajeros que por sus características (distancia geográfica entre los lugares que conectan o tiempo que demanda el trayecto a realizar) excedan la jornada de trabajo reglamentaria para los conductores. De esta forma permite que se realice recambio en “postas” entre choferes, de manera tal que la conducción sea asumida por un solo conductor en vez de por dos (Resolución N.º 115/2018 Anexo). Para efectivizar las excepciones previstas en la resolución mencionada, el diagrama del servicio deberá contar con la aprobación de la autoridad de control (CNRT).

2- Instrumento de registro de la jornada y descanso entre jornadas: libreta de trabajo

El Decreto N.º 1335/1973 (modificado por Decreto N.º 1038/1997) establece la obligatoriedad de una libreta de trabajo para los conductores de transporte de pasajeros de jurisdicción nacional en relación de dependencia. Dicha normativa establece que los empleadores que en forma permanente o transitoria ejerzan la actividad de transporte automotor de pasajeros, deberán proveer a todo su personal una libreta de trabajo rubricada por la autoridad de aplicación. En este documento

deberán constar los registros permanentemente actualizados de la hora de entrada y salida del conductor al momento de inicio y culminación de sus tareas. El conductor deberá exhibirla cada vez que le fuera requerido al personal de inspección del trabajo o de fiscalización del transporte.

El CCT N.º 460/1973 aplicable al personal que presta servicios en las empresas de media y larga distancia refiere al Decreto mencionado en cuanto a la libreta de trabajo de ese personal (artículo 38).

La Resolución N.º 17/1998 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social establece el modelo de la Libreta de Trabajo. Actualmente es un documento de papel que tiene una vigencia anual, se expide en doble ejemplar, uno para el conductor y otro en poder de la empresa empleadora. En su configuración actual, consta de tres casilleros por día del mes: hora de entrada diagramada o prevista; hora de salida diagramada o prevista; y hora de salida real (ver Figura 13, Resolución N.º 17/1998). El artículo 2 de la mencionada Resolución también menciona que se puede modificar el contenido de la libreta para su actualización y adecuación con el objeto de transformarla en un instrumento ágil y moderno que sea compatible con el grado de desarrollo de la prestación del servicio de transporte automotor de pasajeros.

Figura 13. Modelo Libreta de Trabajo, Resolución N.º 17/1998

MES:	AÑO:										
DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
HORA ENTRADA DIAGRAMADA o PREVISTA											
HORA SALIDA DIAGRAMADA o PREVISTA											
HORA SALIDA REAL											
DÍA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
HORA ENTRADA DIAGRAMADA o PREVISTA											
HORA SALIDA DIAGRAMADA o PREVISTA											
HORA SALIDA REAL											
DÍA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
HORA ENTRADA DIAGRAMADA o PREVISTA											
HORA SALIDA DIAGRAMADA o PREVISTA											
HORA SALIDA REAL											

El procedimiento para completar la libreta no se encuentra establecido en la Resolución. De esta forma, cada organización define cómo procede en función de sus recursos. Por ejemplo, hay empresas que citan a los conductores en la terminal de

salida, ya que tienen personal que lleva la unidad desde la empresa a la terminal y en ese momento se registra el horario de ingreso del personal de conducción en la libreta, de igual manera que al arribo en destino. Por otro lado, otras empresas citan al personal de conducción en las instalaciones de la organización para recibir la unidad y luego trasladarse a la terminal de salida y realizar el registro de la libreta, considerándose el inicio de la jornada y su registro en ese momento.

3- Instrumento de registro de velocidad, tiempos y kilómetros de conducción: tacógrafo

La Ley de Tránsito N.º 24.449 (art. 53, inciso g) establece que los vehículos, excepto los de transporte urbano de pasajeros y de carga, deberán estar equipados, a los efectos del control y para la prevención e investigación de accidentes y de otros fines, con un dispositivo inviolable y de fácil lectura que permita conocer la velocidad, distancia, tiempo y otras variables sobre su comportamiento que permita el control en cualquier lugar donde se halle el vehículo.

El Decreto N.º 692/1992 (Anexo II, conforme Decreto N.º 2254/1992) establece que los vehículos deberán contar con instrumental que permita a quien conduce conocer las condiciones de funcionamiento del motor. Los vehículos de media y larga distancia deberán contar además con registrador de velocidad con aviso acústico o luminoso en las proximidades de la velocidad máxima, conforme las normas de tránsito. Para poder ser controlado, el registrador deberá ser un dispositivo tal que mantenga un registro durable e indeleble sobre las variables de velocidad, distancia y tiempo, para la detección de situaciones de riesgo, la implementación de medidas preventivas por parte de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo y la investigación de accidentes.

El Decreto N.º 1716/2008 (reglamentario de la Ley N.º 26.363), en su Anexo X establece el Protocolo de especificaciones técnicas para el sistema de registro de operaciones. En el Capítulo I, artículo 1 del anexo referido, se define dicho dispositivo como SRO (Sistema de Registro de Operaciones), un dispositivo inviolable, de fácil lectura que permite conocer la velocidad, distancia recorrida, las horas de permanencia al volante por parte de los distintos conductores, tiempo y otras variables

sobre el comportamiento del vehículo, permitiendo su control en cualquier lugar donde se halle. Uno de los sistemas más utilizados es el tacógrafo.

4- Fiscalización de la jornada de trabajo conductores en personal de conducción de servicio regular de larga distancia

La fiscalización de la jornada laboral está a cargo de dos organismos: el área de Fiscalización de la Dirección de Inspección Federal del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) y la Gerencia de Fiscalización de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT). Por sus objetivos, tienen un enfoque diferente para realizar el control y también difieren en los mecanismos y las dotaciones para llevar a cabo la tarea.

- *Gerencia de Fiscalización de servicios de CNRT*

Para llevar a cabo la tarea de fiscalización, la CNRT cuenta con un cuerpo de 400 personas que fiscalizan solo sobre el transporte interjurisdiccional en ocasión de servicio, capacitadas para hacerlo sobre transporte ferroviario, transporte automotor de pasajeros y transporte automotor de cargas. El personal de fiscalización se encuentra distribuido en 200 puntos a lo largo de todo el país y se organizan a partir de coordinaciones regionales, que se subdividen en delegaciones provinciales y, en algunos casos, también en subdelegaciones.

Las fiscalizaciones se realizan en puntos fijos, como en estaciones terminales de ómnibus o en contenedores establecidos para tal fin, y en puntos móviles, definidos por medio de una planificación. También se realizan operativos especiales, como los de las temporadas de vacaciones, vuelta a clases y viajes de egresados. En todos los casos, el personal de fiscalización se encuentra acompañado por alguna fuerza de seguridad con la que coordinan la tarea previamente. El control puede realizarse en una unidad que está por partir, en tránsito o en su arribo.

Los controles se realizan al mismo tiempo sobre el vehículo, el servicio y el personal de conducción. De los vehículos para transporte de pasajeros se fiscaliza que tengan los seguros al día, Revisión Técnica Obligatoria vigente, aspectos técnicos generales del vehículo en su interior y exterior y otras cuestiones relacionadas con la seguridad,

como el caso del protocolo por Covid-19, vigente en el momento del accidente investigado.

Lo primero que se revisa al interior del vehículo es el tacógrafo. Se verifica que funcione correctamente y que cuente con los discos donde se imprimen los datos (en el caso de ser analógico). Por medio de este dispositivo se controla la velocidad. Respecto del servicio, se controla que cumpla las características declaradas (origen-destino, modalidad, cumplimiento del régimen tarifario, emisión de boletos, lista de pasajeros). A quienes conducen se les revisa la Licencia Nacional de Transporte Interjurisdiccional (LiNTI) y, en algunos casos definidos de manera aleatoria, se les practica controles psicofísicos que incluyen test de alcoholemia y consumo de seis sustancias específicas. Este último control se realiza únicamente para los servicios que están por partir y no para los que arriban, en alguna de las doce unidades de control psicofísico que existen en terminales. Para los servicios en tránsito, existen controles aleatorios de alcoholemia.

Específicamente en lo referido a la jornada de trabajo de quienes conducen transporte de pasajeros, la CNRT controla la libreta de trabajo. Se observa si el personal de conducción ha tenido al menos 12 horas de descanso entre una jornada y otra (conforme Ley N.º 20.744), tal como lo establece el Manual de Fiscalización de CNRT. El control se realiza únicamente sobre el último registro, no sobre los anteriores. Sin embargo, si se observa alguna inconsistencia con las fechas u horarios asentados, quienes fiscalizan pueden acudir a la revisión del tacógrafo y de la diagramación del servicio. Por ejemplo, si una persona indica que tomó su puesto en un horario específico, el tacógrafo puede demostrar si efectivamente el vehículo se detuvo unos minutos en ese horario o no para realizar el cambio de conducción. Por su parte, la diagramación del servicio sirve para conocer, por ejemplo, cuando hay incongruencia entre el horario registrado en la libreta y el comienzo del servicio, teniendo en cuenta que una persona que conduce comienza su trabajo antes de llegar a la dársena.

Al momento de la fiscalización, conforme el Manual de procedimientos de CNRT para el transporte por automotor de pasajeros de servicio público interurbano, en cuanto a la Libreta de trabajo se verificará que tenga completos los datos referentes al conductor y a la empresa, que tenga todos los datos completos de la jornada que está

cumpliendo, que no presente adulteraciones y que no tenga tachaduras o enmiendas que fueran salvadas por la empresa y el trabajador.

Ante la no portación por parte del personal de conducción de la Libreta de trabajo o su expedición sin conformarse a los requisitos establecidos por el Decreto N.º 1038/1997, o cuando se hayan consignado datos inexactos o engañosos, se procederá a la desafectación del conductor del servicio. Esto se realiza mediante la comunicación verbal al conductor, donde se informa que el operador de transporte podrá presentar otro conductor legalmente habilitado para reemplazarlo dentro de un plazo máximo de dos horas para permitir la continuación del viaje, de lo contrario se ordenará la desafección del servicio y la retención de la unidad.

Desde 2018, la CNRT implementó el Sistema Inteligente Simple (FIS). A través de un dispositivo móvil, registra los datos de una fiscalización en sus bases de datos de manera inmediata. De esta manera se puede cargar en línea toda la documentación referida al vehículo y al personal de conducción y también los datos referidos a los aspectos de seguridad de las unidades: estado de matafuegos, cinturones de seguridad, neumáticos, entre otros (CNRT, 2019).

- *Fiscalización de la Dirección de Inspección Federal (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social)*

La Dirección de Inspección Federal es el área del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social tiene a su cargo la fiscalización de (trabajadores). Depende de la Dirección Nacional de Fiscalización del Trabajo, que a su vez está integrada en la Subsecretaría de Fiscalización del Trabajo, dependiente de la Secretaría de Trabajo. La Secretaría de Trabajo tiene como responsabilidad primaria controlar y fiscalizar el cumplimiento de las normas del trabajo y de la seguridad social en todo el territorio nacional y, en su caso, aplica penalidades en casos de incumplimientos. También se encuentra dentro de sus acciones la de coordinar, planificar y supervisar los programas nacionales de fiscalización (Decisión Administrativa N.º 1662/2020 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social).

Para llevar a cabo la tarea de fiscalización que resulta de su competencia, cuenta con una dotación total de 389 agentes inspectores distribuidos en toda la estructura

territorial del Ministerio, es decir, en todo el país. Dentro de este total, solo una parte se aboca a tareas de fiscalización de transporte automotor de pasajeros (sin discriminar transporte de pasajeros de larga distancia). A modo ilustrativo, entre enero a abril de 2023, 71 agentes inspectores se han abocado a las fiscalizaciones en el transporte automotor de pasajeros. Los operativos de fiscalización más frecuentes se desarrollan en las grandes terminales: Terminal Retiro, Terminal Dellepiane, Terminal de Salta, Estación Terminal Catamarca, Terminal de ómnibus Rosario, Terminal Tandil y Estación de Interconexión Regional de Ómnibus de San Luis. Estos operativos se fortalecen en época estival de mayor demanda de pasajes, como así también en situaciones de feriados largos.

A partir de la Libreta de trabajo del personal de conducción de cada servicio, analizan que se hayan cumplido los seis francos del mes anterior y las 12 horas de descanso interjornada del mes corriente. Si en el momento del control quien conduce se encuentra en falta por exceso de jornada, falta de descanso, falta de libreta, errores o alteraciones en la libreta, falta de francos o no quiere brindar la libreta a quien fiscaliza, se suspenden sus tareas y la empresa deberá garantizar su reemplazo para continuar con el servicio, además de la sanción pertinente a la empresa. Si se encuentra alguna falta anterior a la jornada en curso, se sancionará a la empresa, pero no se exigirá el recambio en la conducción.

5- Regulación y protocolo de uso del cinturón de seguridad

La obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad para todos los ocupantes de vehículos automotores se establece en la Ley N.º 24.449 art. 40. Por otra parte, la Resolución N.º 149/2019 de la Secretaría de Gestión del Ministerio de crea el Protocolo de Seguridad para los servicios de Transporte por Automotor de Pasajeros de Carácter Interurbano.

El artículo 2 de la Resolución dispone solicitar a la CNRT la realización de operativos de concientización para la implementación de la medida y a la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) el diseño de una campaña de difusión pública sobre la importancia del uso del cinturón de seguridad.

La Resolución recomienda a los operadores de los servicios regulados por el Decreto N.º 958/1992 la instalación en los buses 0 km de cinturones de seguridad de tres puntos retráctiles y permite que aquellos que cumplan con esta solicitud coloque información que indique que el vehículo cumple con las recomendaciones de seguridad efectuadas por el Ministerio de Transporte.

No obstante, a los fines de esta investigación, se destaca el artículo 1 del Protocolo antes referido, en el que se dispone que las empresas operadoras verificarán que todos los pasajeros dispongan de su cinturón de seguridad debidamente abrochado como “condición indispensable” antes de dar inicio al servicio e informarán que deben mantenerlo abrochado durante todo el trayecto. De esta manera, se establece un mecanismo para que el personal de a bordo controle el uso del cinturón de seguridad y se aprecia como una “condición esencial para la prestación segura de los servicios” (Resolución N.º 149/2019, Secretaría de Gestión del Ministerio de Transporte).

En el artículo 2 del Protocolo se establece que aquellas compañías que cuenten con sistema de televisión deberán incluir un video institucional, que será emitido al inicio de cada viaje, en el que se informe sobre las condiciones de seguridad con las que cuenta la unidad: ubicación y accionamiento de los matafuegos, salidas de emergencia, martillos de seguridad, válvulas que permiten la liberación de las puertas y correcto uso de los cinturones de seguridad. Se prevé la posibilidad de que las unidades no tengan sistema de televisión, en cuyo caso la empresa deberá entregar un folleto informativo a cada una de las personas usuarias del servicio. Ante la carencia de dicho documento en formato papel, el chofer o acompañante del vehículo deberá brindar la información de manera verbal. Tanto el video institucional como el folleto son provistos por CNRT y están disponibles para su descarga en la página web oficial del organismo.

6- Atención posaccidente: rol del personal de conducción en la evacuación

Respecto a las tareas del personal de conducción luego de producido un accidente, no se encontró normativa que especifique cuáles son los pasos a seguir o las obligaciones que acarrea la práctica profesional de la actividad, más allá de las indicaciones generales a todo aquel que participe de un suceso.

La Ley N.º 24.449 dispone en el Capítulo de Reglas para vehículos de transporte que “en el servicio de transporte de pasajeros por carretera se brindarán al usuario las instrucciones necesarias para casos de siniestro” (art. 53, inc. j), sin especificar si esa tarea le corresponde al personal de conducción o si es responsabilidad de la empresa prestataria del servicio.

Por su parte, el Manual del Conductor Profesional (ANSV, 2009) brinda una guía para quienes conducen vehículos de servicios de transporte de pasajeros. En primer lugar, recuerda que, de verse involucrado en un suceso, quien conduce debe detener el vehículo y proporcionar a las autoridades la documentación reglamentaria, además de permanecer en el lugar de los hechos, ya que huir de un hecho que involucró muertes o lesiones permanentes a las personas puede considerarse un agravante por el motivo de abandono de persona en el marco de un proceso judicial.

No obstante, el Manual recomienda a las personas que se encuentran en el lugar del suceso no actuar ni sobre la zona del hecho, en virtud de preservar las pruebas, ni sobre las personas afectadas. En cambio, propone comunicarse inmediatamente con las fuerzas de seguridad con jurisdicción competente para que tomen las medidas correspondientes; de haber personas con lesiones, deberán comunicarse también con las autoridades de emergentología del lugar, tales como bomberos, ambulancias, servicios médicos de primeros auxilios y defensa civil. Solo si esas autoridades no concurrían al lugar del suceso, el Manual indica prestar ayuda a la o las personas accidentadas, cuidando no provocar daños mayores.

La Ley N.º 24.449 impone a los partícipes de un accidente de tránsito las siguientes obligaciones: a) detenerse inmediatamente, b) suministrar datos de su licencia de conducir y seguro, c) denunciar el hecho ante la autoridad y d) comparecer y declarar ante la autoridad de juzgamiento o investigación administrativa.

Por su parte, el artículo décimo del Decreto N.º 779/1995, reglamentario de la Ley de Tránsito N.º 24.449, establece los contenidos para la formación de los conductores profesionales, entre los que se destaca el ítem “Prevención y evacuación de accidentes”. La formación que se propone para los conductores profesionales es

permanente, y no queda sujeta exclusivamente a los momentos previos a la obtención de las licencias que le permite la operación de los servicios de transporte.

La compañía aseguradora de la empresa involucrada en este suceso brindaba una serie de cursos de capacitación para el personal de conducción de la empresa. Entre estos cursos, había algunos orientados a dar respuesta ante emergencias, como los vinculados con Primeros Auxilios o RPC; no obstante, como se ha descrito previamente, no cubrían ni a la totalidad del personal ni se realizaba un seguimiento que permitiera conocer quiénes habían participado de cada uno de ellos.

La norma IRAM 3810 establece requisitos que tienen como finalidad permitirles a las empresas de transporte desarrollar e implementar buenas prácticas en seguridad vial con el propósito de minimizar el riesgo de accidentes de tránsito e incidentes que afecten a la seguridad vial. Si bien esta norma no es obligatoria para el servicio del suceso investigado —conforme Resolución N.º 669/2016— cabe mencionar que en cuanto a capacitaciones al personal de conducción prevé que deben incluir, entre otros, aspectos vinculados a primeros auxilios (punto 7.1.5) y que las empresas deben desarrollar un procedimiento escrito ante siniestros que defina claramente las responsabilidades y funciones del personal a cargo de la unidad involucrada, capacitando sobre el procedimiento ante siniestros al ingreso a la empresa y luego de forma recurrente (punto 9.4).

7- Lista de pasajeros. Regulación

La Resolución N.º 76-E/2016 de la Secretaría de Gestión del Transporte aprueba el régimen de control de identificación de pasajeros de los servicios de transporte por automotor de pasajeros de carácter interjurisdiccional. El régimen dispone el cumplimiento, por parte de los operadores alcanzados, de la confección de una lista de los pasajeros que se trasladan en los servicios involucrados, independientemente de que abonen o no el servicio y sea que ocupen o no la butaca, como así también establece que la lista deberá remitirse a CNRT, por su facultad de definir los formatos y modalidades de los servicios.

El Anexo de dicha Resolución dispone que el régimen establecido resultará aplicable a los servicios públicos de transporte de pasajeros por automotor de carácter

interjurisdiccional, a los servicios autorizados de Tráficos Libres, a los servicios Ejecutivos y a los servicios de transporte para el Turismo, definidos por el Decreto N.º 958/1992 o el que en el futuro lo reemplace.

Para que las empresas alcanzadas por la Resolución N.º 76-E/2016 puedan cumplir con la remisión de la información requerida por su art. 2, se creó el Sistema Único de Datos, cuyo aplicativo funciona en la plataforma web de la CNRT (Resolución N.º 1334/2016).

El listado indicado será de portación obligatoria para quien conduce el servicio y deberá ser remitido a la CNRT al momento de la partida del servicio. A los fines de su identificación, las personas usuarias de los servicios alcanzados por el presente régimen deberán portar documento nacional de identidad o pasaporte.

Las empresas prestadoras deberán, en el plazo de 72 horas contando desde el horario declarado para la partida, complementar la información que fuera remitida al momento de la partida del servicio con los datos que se obtuvieren respecto de aquellos pasajeros que adquieran su boleto o pasaje o hagan uso del servicio con posterioridad a la salida en tramos intermedios del recorrido. La Lista de pasajeros reviste el carácter de declaración jurada (Resolución N.º 1334/2016 conforme Disposición N.º 236/2017 de CNRT).

2.7. Factores vinculados al suceso

A continuación, se identifican los Factores Organizacionales, que incluye a los organismos reguladores y a la organización; los Factores Humanos, que conciernen a la situación de trabajo local, tanto de los operadores de primera línea como de su entorno de trabajo; y los resultados del accidente.

Tabla 10. Factores vinculados al suceso

FF. OO. Externos	Secretaría de Gestión del Transporte, Ministerio de Transporte	ANSV	CNRT	Ministerio de Trabajo
FF. OO. Operadoras de los servicios	Plusmar SA	Mutual Protección		
FF. HH. Eventos, procesos, condiciones físicas y de la operación	Operador 1 y Operador 2	Vehículo doble piso	Autovía RP 2	
Resultados del accidente	2 personas fallecidas	37 personas heridas	Daños en el vehículo	Daños en la vía

3. ANÁLISIS DE DATOS

En esta sección se integra parte de los datos que describen el suceso para exponer los hallazgos vinculados a los factores relacionados con el accidente: factor desencadenante, condiciones latentes y defensas del sistema.

3.1. Factores desencadenantes

A partir de la descripción del suceso, se identifica como factor desencadenante la pérdida de control de vehículo. Las ubicaciones y características de las huellas indican que el vehículo despistó, fuera del control del conductor, y derrapó desde el centro de la calzada (entre el carril derecho y el izquierdo) hacia el cantero central. En la investigación no se hallaron indicios que permitan relacionar la pérdida del control del vehículo con aspectos ambientales o técnicos vehiculares, así como tampoco hay

evidencia de influencia de alcohol en la conducción, todos aspectos que pudieran haberse constituido en factores desencadenantes inmediatos del accidente.

Una de las líneas de investigación en este informe fue estudiar el rol de la fatiga como estado psicofísico que podría influir en el desempeño en la conducción y contribuir a la pérdida del control del vehículo (ver Anexo 9).

La fatiga constituye un estado fisiológico que se caracteriza por una reducción de la capacidad de desempeño mental o físico debido a la falta de sueño o a períodos prolongados de vigilia, fase circadiana, o carga de trabajo y que puede menoscabar el estado de alerta de una persona y su capacidad para desempeñar sus funciones, convirtiéndose así en un factor relacionado con el accidente. El estado de fatiga es resultado de un grupo heterogéneo de componentes (Noy *et al.*, 2011) y no constituye una manifestación puramente intrínseca del individuo, sino que es una condición que se asocia al nivel del contexto operativo, es decir, al nivel de las condiciones de trabajo en las cuales se desempeña el operador, pero cuyas condiciones no son establecidas por él mismo, sino que se relacionan principalmente con los factores organizacionales, como por ejemplo con la normativa prescriptiva, con la diagramación de los viajes y la cantidad de horas de trabajo, con la posibilidad de realizar pausas, entre otros elementos.

3.1.1. Rol de la fatiga en el desempeño en la conducción. Nivel de los Factores Humanos

Con el propósito de establecer la influencia de la fatiga en el desempeño de la pareja de conducción durante el accidente, se desarrolló una estrategia metodológica que se detalla a continuación:

- se aplicó la Escala de Puntuación de Fatiga (Fatigue ScoreCard; James *et al.*, traducción al español de Miller, 2013)
- se utilizaron dimensiones y criterios utilizados por otras juntas de investigación de accidentes tales como la NTSB-Estados Unidos (Price & Coury, 2015; NTSB, 2006) y la TSB-Canadá (Rudin-Brown & Rosberg, 2021; TSB, 2014)

- se consultó al Laboratorio de Cronofisiología (BIOMED-UCA-CONICET), el cual realizó diferentes modelados biomatemáticos de la Fatiga y del riesgo de accidente, teniendo en cuenta las características de la jornada de trabajo, los patrones de sueño y de descanso (ver Anexo 9).

Los resultados principales de las tres metodologías utilizadas sugieren que la fatiga del conductor habría estado presente en el momento del accidente. Las puntuaciones arrojadas por la Escala de Puntuación de Fatiga (James *et al.*, traducción al español de Miller, 2013) indicaron que en este accidente se observan dos dimensiones que poseen puntaje máximo para esta escala (hora del accidente —4:15— y turno nocturno) y una dimensión con un valor relativamente alto (desvío en el desempeño). A su vez, en la escala administrada y cotejada por investigadores de la JST, las puntuaciones totales se encuentran por encima de la media en ambos operadores.

En segundo lugar, a partir del análisis cualitativo sobre la Fatiga según la utilización de los criterios de la NTSB y la TSB, se observan en el caso analizado los siguientes indicadores de fatiga: (a) tiempo de vigilia continua excesivo (15 horas para el operador 1 y 19 horas para el operador 2), (b) influencia de factores circadianos, ya que se trata de un accidente ocurrido en horario de baja de la alerta circadiana (4:15), (c) conducción en horario nocturno y el aumento de riesgo que conlleva (d) presencia de maniobra evasiva tardía (registro -en la escena del accidente- de acciones de frenado posteriores a la pérdida de control) y (e) variabilidad en la dirección y velocidad inferida a partir del relato de los pasajeros.

Estos indicadores de fatiga relevados fueron complementados con análisis basados en Modelos Biomatemáticos. En este sentido, los resultados de los Modelos Biomatemáticos para el análisis de la fatiga (MBMF) proporcionados por el Laboratorio de Cronobiología (BIOMED-UCA-CONICET, 2022) dan cuenta de que, más allá de que se hayan realizado distintos modelados, variando algunas condiciones (considerando una duración del sueño nocturno de 8 h, siestas de diferente duración en la pausa en destino, entre otras), el nivel de alerta del Operador 1 supera el umbral adecuado para un desempeño seguro (ver Anexo 9).

3.2. Condiciones latentes

En esta sección se describen los elementos de carácter organizativo y gubernamental que en el suceso analizado representaron una debilidad o ausencia de las defensas del sistema. Estos factores organizacionales refieren a las decisiones y procesos que crean las condiciones que enmarcan la acción de los operadores de primera línea. Se abordan aspectos relacionados con:

- Las acciones de la empresa operadora relativas la diagramación y supervisión de la jornada de trabajo
- Las reglamentaciones relacionadas con la duración y configuración de la jornada laboral y su aplicación en el suceso estudiado
- Las características de los mecanismos de control y fiscalización en materia de jornada laboral, pausas y descansos
- Las instancias de evaluación y formación de conductores en el proceso de licenciamiento, haciendo hincapié en la identificación de factores de riesgo asociados a la conducción

Existen otros factores que resultaron relevantes en la investigación que no estuvieron vinculados con el desencadenamiento del suceso, pero que influyeron en su gravedad o sus consecuencias, como es el caso del uso del cinturón de seguridad, el cumplimiento del Protocolo de Seguridad para los servicios de transporte automotor de pasajeros y cuestiones relativas a la evacuación.

3.2.1. Diagramación de la jornada de trabajo por parte de la operadora del servicio. Exceso de horas

A partir del análisis acerca de la configuración de la jornada de trabajo por parte de la operadora del servicio de transporte, es posible establecer que se trató de una jornada extendida desde el momento de la diagramación. Se trató de una jornada “con rebote”, estipulada para una duración de 17 horas y 5 minutos, teniendo en cuenta solo la duración de los dos servicios a realizar, y de 17 horas 20 minutos si se consideran los 15 minutos de arribo a la empresa y retiro de ómnibus por parte de los

conductores, tal como se registró en la libreta de trabajo. El servicio se cubrió con una pareja de conducción que alternó tiempos de conducción efectiva y pausas a bordo (ver Figura 15).

La extensión de la jornada de trabajo representa una preocupación importante en el sector del transporte, puesto que afecta el desempeño en la conducción y aumenta la probabilidad de participar en un accidente debido a la fatiga, la cual constituye un factor potencial de riesgo para lesiones de tránsito (OMS, 2018), especialmente en conductores profesionales. Cuando la jornada de trabajo diario es extendida se produce un desequilibrio entre las horas de trabajo y el tiempo de sueño. Esta organización aumenta las probabilidades de dormir menos de 6 horas diarias, así como también los riesgos asociados a la fatiga (Davidovic & Antic, 2018; Hanowski *et al.*, 2007; Dawson, Sprajcer, & Thomas, 2021).

Figura 15. Configuración de la jornada de trabajo en ambos operadores, según Libreta de trabajo y la realizada efectivamente según lo relevado



Otro de los problemas, además de la extensión, tiene que ver con la irregularidad de la jornada de trabajo. Algunas investigaciones muestran que los efectos de la fatiga a través de las horas de conducción aparecen previamente cuando los horarios de trabajo son irregulares (por ejemplo, se observa un decremento en la “buena dirección” luego de 6 horas y 30 minutos o 7 horas y 30 minutos en horarios regulares y luego de 4 horas y 30 minutos o 5 horas en horarios irregulares) (Camden *et al.* 2019; Short *et al.*, 2016). El principal problema que plantean las operaciones

irregulares es que el conductor debe conducir en algún momento durante esas horas de la noche, cuando las depresiones circadianas en la excitación psicofisiológica son sustanciales. A su vez, la jornada con horarios irregulares reduce las oportunidades de sueño reparador antes de los viajes en horarios críticos. En un estudio basado en 129 009 viajes de 4 horas sin pausa realizados por conductores de transporte interurbano de pasajeros (Wang & Wu, 2019), se compararon turnos con distintos niveles de riesgo de sufrir accidentes viales, identificando dos turnos que eran especialmente preocupantes cuando se repetían durante dos días consecutivos: conducir por la tarde (entre las 14:00 y 16:00) o en las primeras horas de la mañana (entre las 2:00 y 6:00). En estos horarios el riesgo de accidente era 6 veces superior a otros turnos-momentos de menor alerta circadiana. (Reporte técnico, 1978, Estados Unidos. Departamento de transporte. National Highway Traffic Safety Administration). Los conductores que operan en horarios irregulares presentan más fatiga subjetiva y estrés fisiológico que los conductores con horarios regulares de trabajo. Se observan mayores errores de seguimiento en los que realizan horarios irregulares y niveles más bajos de dirección gruesa, peor rendimiento en tareas de seguimiento crítico, frecuencia cardíaca más baja, niveles de adrenalina y noradrenalina, más incidentes críticos (dormirse o inatención) y menos oportunidad de dormir lo suficiente antes de los viajes.

El hecho de que la jornada de trabajo en conductores de larga distancia se pueda iniciar en distintos momentos del día hace que no siempre la salida a los distintos destinos se produzca en los mismos horarios, la cual varía en función del origen-destino y de la diagramación de los viajes. Esto implica que, además de que los horarios pueden ser variables, las salidas pueden ser tanto de noche como de día. Sin dudas, la conducción que se realiza durante la noche implica un riesgo mayor en comparación con la conducción diurna y se reconoce particularmente como un factor de riesgo importante para los accidentes de tráfico (Connor *et al.*, 2002; Paquete *et al.*, 1995), pudiendo ser tan peligrosa como la conducción bajo los efectos del alcohol (Verster, 2011).

En la empresa transportista de este suceso en particular, son pocos los conductores con jornada laboral fija. Para el resto de la dotación de personal de conducción la rotación de recorridos es frecuente, lo que implica variar en cantidad de horas y

horarios del día en que se realiza el trabajo. En relación con la posibilidad o no de realizar una jornada laboral fija, aparece el problema de la notificación de la jornada de trabajo. Al conductor se le notifica su jornada de trabajo con 48 horas de antelación.

La planificación y diagrama de los esquemas de trabajo constituye una de las acciones que puede realizar la organización, ya que los cambios frecuentes de turno, los tiempos de recuperación insuficiente, la jornada extendida y falta de previsibilidad del turno suelen ser los principales problemas que inciden en la condición de fatiga (Price y Coury, 2015; Rudin-Brown & Rosberg, 2021). Si bien existen datos al interior de la organización que alertan sobre la existencia de este factor en conductores, no se obtuvo información que pueda dar cuenta de medidas o acciones concretas en torno a la fatiga, como sería el caso de prácticas de programación y políticas desde la organización tendientes a brindar capacitación y acciones orientadas a prevenir y gestionar la fatiga. La falta de planificación y preaviso de los viajes no permite prever y organizar los descansos de forma que resulten más eficientes y reparadores. La posibilidad de los conductores para aprovechar las oportunidades de sueño depende del grado en que puedan anticipar las características de jornadas futuras (Chen *et al.*, 2016).

Otro de los aspectos que merece especial atención es el criterio que se utiliza para la asignación de la jornada de trabajo a los conductores. En general, el único criterio que la empresa considera para la diagramación, y que luego se fiscaliza por parte de los organismos competentes, es el descanso de 12 horas entre jornada y jornada. Una de las limitaciones de tomar únicamente este criterio es que se dejan por fuera otros aspectos de relevancia en relación con la presencia de fatiga, como por ejemplo la cantidad de horas de vigilia en los operadores del servicio. Si bien es importante que exista un criterio para monitorear las horas de descanso entre jornada y jornada, esto no es suficiente como variable para configurar una jornada laboral, puesto que no se tiene en cuenta la cantidad de horas de vigilia más allá de las horas de conducción efectivas, el turno de trabajo (matutino, vespertino, nocturno), la efectividad de las pausas a bordo y en destino, así como la efectividad de la doble conducción de modo que favorezca el descanso reparador en conductores. Además, cuando el descanso se realiza fuera del domicilio del conductor, se le abona un viático

de uso “libre” por parte del conductor, lo cual no asegura la calidad del descanso realizado efectivamente por el trabajador.

Otro de los aspectos que genera preocupación tiene que ver con la carga total de trabajo. La jornada de trabajo de los conductores profesionales incluye tiempo de conducción y tiempo de trabajo asociado a otras tareas. Los operadores, además de la tarea principal de conducir, añaden otras tareas secundarias, como revisar las condiciones generales del vehículo, retiro de la documentación de la unidad y recorrido general, retiro de planillas de pasajeros y encomiendas, carga ocasional de bultos y depósito en la bodega del ómnibus, control de pasajes e ingreso de pasajeros, actividades que añaden carga de trabajo a la tarea primaria de conducir.

Frente a las características del trabajo en conductores profesionales la duración, la calidad y el momento en que se producen las pausas constituye una medida efectiva para reducir los riesgos asociados a la conducción continua, facilitando la recuperación del estado psicofísico de los conductores mediante el uso de pausas intrajornada (denominada también pausa operativa a bordo) e interjornada. Con respecto a las pausas dentro de la jornada laboral, existe evidencia (Chen y Xie, 2014) sobre distintos aspectos que pueden favorecer el uso óptimo de estas pausas, como son su extensión (30 minutos), el momento en que se ubican dentro de la jornada (no al comienzo) y el lugar (a bordo o fuera del vehículo). Estos aspectos deben ser analizados en conjunto con otros factores, tales como el momento del día y horario, cantidad de horas trabajadas y en conducción efectiva.

En cuanto a los descansos interjornada, aluden a aquellas oportunidades que ofrece una organización para que los conductores logren recuperarse del desgaste producido por una jornada e iniciar una nueva jornada en condiciones óptimas. Tanto la duración como la calidad del sueño revisten suma importancia en la recuperación de los estados de fatiga (Williamson *et al.*, 1996). Un aspecto para considerar con respecto al descanso, en cuanto a su cantidad y calidad, tiene que ver con la pregunta acerca de si la pausa operativa a bordo brinda posibilidades de un descanso efectivo y reparador, de modo que permita retomar la actividad de conducción en condiciones óptimas y seguras.

Finalmente, varias investigaciones se han centrado en estudiar los sistemas de mono o doble conducción y sus implicancias para la seguridad, así como en términos de costos. Goel *et al.*, (2021) evalúan en qué circunstancias es más beneficioso (en términos de costos vehiculares y humanos) recurrir a los sistemas de mono o doble conducción. Según su investigación, la conducción en equipo tiene costos laborales y vehiculares diarios menores cuando los viajes son largos (duración superior a 9 horas), aunque más allá de estos beneficios la doble conducción no parece ser la solución al problema de la fatiga. Mackie & Miller (1978) mostraron que los conductores de transporte de carga que utilizaban el sistema de doble conducción vs. monoconducción presentaban signos más tempranos y niveles más altos de fatiga subjetiva, así como también menos horas de descanso nocturno. Además, se observó una degradación más rápida del rendimiento en la tarea, que se ubica entre las 3 y 4 horas, en comparación con los monoconductores de turnos irregulares, a las 5 horas, o regulares, a las 8 horas.

Diferencias y vacíos en el marco regulatorio de la jornada de trabajo de los conductores

En la mayoría de los países, en el sector de transporte comercial se regulan las horas de trabajo para mejorar las condiciones en las que se desarrolla la actividad laboral. En este rubro, las limitaciones regulatorias en el tiempo de conducción, el trabajo diario y semanal como en la diagramación de los descansos necesarios tienen el propósito de reducir la fatiga en la conducción y el riesgo de accidentes que la acompaña (Goldenbeld, 2017). De esta manera, las regulaciones funcionan como una primera defensa del sistema de transporte, proporcionando los lineamientos para operar con seguridad, razón por la cual deben ser claras para su correcta interpretación, aplicación y control.

Como fue reseñado en el apartado 2.6, las regulaciones que rigen los diferentes aspectos del vínculo laboral entre los conductores y las empresas presentan una serie de diferencias o vacíos (ausencia de regulación) que dificultan su interpretación y permiten variantes sobre ciertos aspectos. Además, esto incide en los mecanismos de fiscalización al generar distintos criterios entre los organismos de control correspondientes.

En esta investigación se identificaron diferencias en el marco regulatorio que pueden estar directa o indirectamente vinculadas al suceso analizado y que, en ambos casos, funcionan como insumo para la producción de hallazgos relevantes orientados a fortalecer la seguridad de las operaciones:

Jornada de trabajo

El concepto de jornada de trabajo tiene distintas interpretaciones que condicionan su extensión y diagramación. La descripción del marco regulatorio realizada en el apartado 2.6, permitió identificar que existe una diferencia entre la configuración de la jornada de trabajo y lo que se considera como tiempo en que la persona trabajadora está a disposición de su empleador. Como se observó, la Ley de Contrato de Trabajo 20744/1974 y el CCT 460/1973, establecen que la jornada de trabajo debe desarrollarse de forma continua e integra la misma todo el tiempo en que el trabajador está a disposición del empleador con independencia de las tareas que se encuentre realizando. A diferencia de esas normas las estipulaciones del Anexo de la Res. 115/2018 permiten inferir que define como jornada de trabajo a aquella dedicada exclusivamente a la conducción de las unidades y no a la totalidad del tiempo de las personas a disposición de la empresa. Bajo esta última premisa, en la diagramación de la jornada de trabajo únicamente se contabilizan las horas de conducción efectivas, y en este cómputo no se toma en cuenta el tiempo que las personas trabajadoras están a disposición de la empresa, aunque no estén conduciendo. Este modo de diagramar la jornada de trabajo habilita a alcanzar una jornada con una extensión de 16 horas y así superar el plazo máximo de 8 horas diarias (48 semanales) fijado por la Ley de Jornada de Trabajo

Específicamente, para los conductores de servicios regulares de larga distancia bajo la modalidad de doble conducción existe la figura de “pausa operativa a bordo” definida en el Anexo Res. 115/2018 como aquella en la que uno de los integrantes de la pareja de conducción es relevada de esta actividad y de toda tarea vinculada al servicio. Durante este tiempo es derecho del trabajador percibir la remuneración correspondiente (CCT 460/73) y contar con un espacio de descanso separado de la cabina de conducción. La información relevada en esta investigación permite reconocer la aplicación del Anexo Res. 115/2018 como criterio para la diagramación

de los servicios involucrados en el accidente, lo cual resultó en una jornada planificada con rebote de un total de 17 h 20 min.

Descanso interjornadas

También se reconocieron discrepancias en cuanto al tratamiento normativo del descanso entre jornadas de los conductores. Aunque no aplica al suceso investigado dado que los conductores contaban al momento del inicio del servicio con un descanso mayor al exigido entre jornadas (de 12 h), el análisis regulatorio permitió identificar una variación adicional respecto a este parámetro que resulta relevante para la seguridad de las operaciones. Mientras la Ley N.º 20.744 establece que “entre el cese de una jornada y el comienzo de la otra deberá mediar una pausa no inferior a doce (12) horas”, en la Resolución N.º 115/2018 y en el CCT N.º 460/73 se indica un plazo menor (10 horas) cuando el descanso sea fuera de residencia (y se mantiene igual el plazo de 12 horas para el descanso en residencia).

Complementariamente, el descanso entre jornadas es la principal variable que toma en cuenta la empresa operadora para la elección de un conductor y para la asignación de un servicio y la única exigida por la regulación y, por ende, que fiscalizan los organismos correspondientes.

Horas extra

La investigación del suceso también permitió identificar que existe a nivel regulatorio una diferencia con respecto a las horas extra diarias que puede realizar un conductor. Conforme el Decreto N.º 484/2000 y N.º 2882/79 se establece un límite de 3 horas diarias. Por su parte el Anexo II del Decreto N.º 692/1992 lleva a 4 horas el máximo diario de horas adicionales, en la medida en que la extensión de la jornada de trabajo no se torne incompatible con la máxima prevista normativamente. Las diferencias en torno al tope máximo de horas extras mensuales también pueden observarse entre la Resolución N.º 115/2018 y el Decreto N.º 484/2000. En la primera, se permite alcanzar un tope mensual de 58 h (criterio aplicado por la empresa analizada) mientras que en la segunda se fija en 30 horas el límite del tiempo extras por mes.

El análisis normativo permitió identificar las variaciones regulatorias que en la práctica habilitan a la extensión e irregularidad de las jornadas de trabajo de los conductores. Como fue desarrollado, estos elementos son componentes que actúan en la configuración de condiciones latentes que pueden asociarse a la fatiga en la conducción.

Vulnerabilidad del documento de registro de la jornada laboral

Los dispositivos de registro electrónico son obligatorios en un gran número de países del mundo (European Commission, 2022) y permiten un registro de las horas de servicio. Una de las ventajas de los dispositivos de registro electrónico (ELD, por sus siglas en inglés) es que son más difíciles de manipular que los libros de registro de papel escritos a mano tradicionales, volviendo más difícil para los conductores alterar las restricciones en sus horas de trabajo (Scott, Balthrop y Miller, 2019; Cannon, 2018). Un estudio canadiense (Crizzle *et al.*, 2022) analizó el impacto de los dispositivos de registro electrónico en la fatiga y el entorno laboral de los conductores de camiones de larga distancia mostrando evidencia para reducir la fatiga, el tiempo, el esfuerzo y el estrés mental en comparación con los registros en papel Hickman *et al.*, (2014) evaluaron los beneficios de los registradores electrónicos de horas de servicio instalados en camiones, encuentran ventajas de seguridad en términos de reducciones de accidentes, infracciones y violaciones de horas de servicio.

Como se señaló anteriormente, la libreta de trabajo es el instrumento en formato papel en el cual se registran las jornadas de trabajo planificadas, las efectivamente realizadas y los descansos interjornadas. El registro en la libreta se utiliza para diferentes objetivos: la fiscalización de la jornada de trabajo, el control sobre las normas de seguridad en el servicio y la liquidación de sueldo.

En el suceso investigado las libretas de trabajo de los conductores tenían un registro incongruente con la diagramación del viaje en cuestión. Como horario estimado de llegada las libretas señalan 1:30, momento en el que aún continuaban en viaje y el servicio estaba programado para arribar a la terminal de destino a las 7:20, siendo esta hora la que debía figurar como horario estimado de fin del viaje. Este registro

incongruente de la jornada de trabajo del día del accidente permite observar la vulnerabilidad del instrumento.

Esta vulnerabilidad también es señalada por los distintos actores que intervienen en la actividad. Ya sean organismos públicos o representantes de los trabajadores y operadores, todos señalan la vulnerabilidad del instrumento ante la posibilidad de que no represente realmente la jornada de trabajo y los descansos que los conductores efectivamente realizaron.

A raíz de esto, en los últimos años surgieron diferentes propuestas para la puesta en marcha de un dispositivo electrónico que permite una mayor confiabilidad y certeza, facilitando la fiscalización de los distintos organismos encargados de esa tarea. Específicamente la Secretaría de Trabajo realizó una prueba piloto de libreta electrónica en el año 2019 aplicó en 15 unidades de servicios de larga distancia. También la Gerencia de Servicios de Tecnología de Información de la CNRT, con la colaboración del Ministerio de Transporte, Ministerio de Trabajo y la Universidad Nacional de Rosario presentó un proyecto de prueba piloto de libreta electrónica en unidades de 5 empresas de transportes contemplando recorridos de servicios en tramos representativos a nivel nacional.

En base a la documentación relevada sobre estos proyectos, se observa que, en el caso de ambas pruebas, el instrumento electrónico permitiría relevar otras dimensiones además del ingreso, egreso y descansos del conductor tales como horas de conducción, cambio de conductor, algunas maniobras, etc.

Otro aspecto relevante vinculado a la libreta de trabajo es que no sufrió transformaciones en función de las nuevas regulaciones sobre la jornada de trabajo. Como se desarrolló en la sección 2.6 se definieron dos parámetros importantes que son determinantes para posibilitar la duración de jornadas de hasta 16 horas: el tiempo efectivo de conducción y las pausas operativas. Ambos parámetros no son registrados en la libreta imposibilitando su fiscalización.

Déficit en la función de fiscalización de los servicios. Cobertura y parámetros de control

Existe evidencia de que el incremento y mejora del monitoreo del cumplimiento de las regulaciones que limitan las horas de conducción, horas de trabajo y tiempo de descanso contribuye a un mayor cumplimiento de las normas y más seguridad de las operaciones de transporte (Goldenbeld, 2017). En lo que respecta a la fiscalización de la jornada de trabajo en la actualidad, son dos los organismos que se encargan de esta tarea con objetivos, mecanismos y dotaciones diferentes. En primer lugar, la Dirección de Inspección Federal (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social) controla el cumplimiento de los 6 francos mensuales y de las 12 horas de descanso inter-jornada del mes corriente. Por otro lado, la CNRT fiscaliza el servicio, vehículo y conductores, y sobre jornada laboral se centran en si quienes conducen tuvieron al menos 12 horas de descanso entre un servicio y otro, controlando únicamente el último registro.

Hay dos cuestiones para considerar relacionadas con la fiscalización: la cobertura y los parámetros de control. Con respecto a la cobertura, según el relevamiento, se señala un déficit en la cobertura de fiscalización debido a la insuficiencia de cantidad de agentes asignados a los servicios que operan diariamente en el país. En el caso del Ministerio de Trabajo, el cuerpo de fiscalizadores es reducido, no llegan a fiscalizar una gran parte del personal de conducción de transporte de larga distancia. En el caso de la CNRT, la cobertura es mayor, pues cuenta con agentes de fiscalización distribuidos en todo el país y con una mayor prevalencia en la terminal de Retiro. Sin embargo, fiscalizan un único parámetro de la jornada: el descanso interjornadas.

En cuanto a los parámetros de fiscalización, en función de lo analizado en los apartados 3.2.1 y 3.2.2, resulta insuficiente solo considerar el descanso entre jornadas para garantizar la seguridad en el desempeño de la conducción. Otras cuestiones que no están incluidas en el manual de fiscalización, tales como la configuración de la jornada de trabajo, el horario del día en que se realiza la tarea, son factores relevantes para la seguridad de la operación.

Capacitaciones brindadas por la operadora del servicio

De acuerdo con las líneas de investigación, se relevaron aspectos relacionados con las capacitaciones brindadas al personal de conducción, vinculadas principalmente al desempeño en la conducción en manejo de situaciones de riesgo, procedimiento para evacuación en caso de un accidente y la diagramación de la jornada de trabajo (por la influencia de la carga de trabajo y la fatiga en el desempeño seguro en la conducción). Las capacitaciones y entrenamientos constituyen una defensa en el sistema de transporte orientadas a garantizar la protección del funcionamiento del sistema a partir de la creación de la comprensión de las posibles amenazas locales, ofrecer una guía clara de las operaciones a realizar y proporcionar avisos de las posibles amenazas, entre otras cuestiones (Reason, 2010: 32).

Al respecto, se constató que existen instancias de capacitación en el momento de la inducción y luego se brinda capacitación continua en la trayectoria laboral de los conductores, en este último caso brindada por la Mutual Protección, aseguradora de Plusmar SA. Sin embargo, no se obtuvieron detalles de los contenidos efectivamente impartidos en la capacitación.

Otra cuestión relevante es que no hay cobertura de los cursos en todo el personal de conducción, y a pesar de que se expresó que no se persigue la cobertura total, no se verificó un mecanismo para asegurar que todos los conductores pasen al menos por alguna instancia de capacitación. Por último, se constató que existen evaluaciones brindadas y test psicofísicos que contemplan cuestiones vinculadas a factores de riesgo en la conducción tales como velocidad de anticipación, pero no se obtuvo información acerca de retroalimentación y seguimiento de los resultados, teniendo en cuenta que hay conductores que pasan tales pruebas con reserva o la reprueban.

Es importante destacar que la empresa cuenta con información sobre indicios de dificultades del personal de conducción, tal como la velocidad de anticipación, no obstante, no se obtuvo información con respecto a la articulación entre la información relevada y medidas tendientes a la gestión del riesgo.

3.3. Otros problemas identificados

Protocolo de seguridad ineficiente: baja tasa de uso del cinturón

Una de las principales funciones del cinturón de seguridad consiste en evitar que las personas sean eyectadas de sus asientos o de la unidad y prevenir la interacción entre los ocupantes, y entre estos y el interior del ómnibus (Chang, Guo, Lin y Chang, 2006; Simsekoglu y Lajunen, 2008; OMS - FIA Foundation for the Automobile and Society, 2009; Elvik et al., 2009; Ghaffari et al., 2020).

Un gran número de estudios indican que disponer de un sistema de retención en las unidades y tenerlo colocado de manera adecuada reduce la probabilidad de perder la vida en un suceso de tránsito (Afghari, et al., 2021). Esta probabilidad varía según las características de los vehículos, la velocidad de circulación y la posición ocupada por quienes conducen y las personas usuarias en el habitáculo. Por ejemplo, utilizar el cinturón reduce entre un 40 % y un 50 % el riesgo de muerte entre los pasajeros de los asientos delanteros de un vehículo de cuatro ruedas y entre un 25 % y un 75 % la mortalidad entre los ocupantes de los asientos traseros (OMS, 2009; Ghaffari et al., 2020). En lo relativo a la efectividad de este dispositivo para el transporte en ómnibus de larga distancia, no existen estimaciones similares. Según Elvik, Vaa, Hoye y Sorensen (2009) estos porcentajes, aplicados al transporte pesado, pueden sufrir variaciones en su cálculo, dada la complejidad que presenta el traslado masivo de personas en vehículos de gran tamaño. No obstante, la evidencia confirma que el uso del cinturón sirve para mitigar los efectos que tienen los accidentes de tránsito y, en este sentido, la necesidad de mantenerlo colocado permanentemente durante el viaje.

La prevalencia de uso de cinturón en el ómnibus accidentado fue del 15,5 %, es decir solo 7 de los 47 ocupantes informaron utilizarlo durante del vuelco. Para promover su uso, se han reglamentado un conjunto de disposiciones —desarrolladas en la sección 2.7— que obligan a las empresas operadoras a aplicar un protocolo de seguridad que incluye indicar a los pasajeros que deben abrocharse el cinturón y verificar su correcto uso antes de la partida del servicio. Sobre este protocolo no es posible afirmar si se realizó o no a la salida del servicio debido a que no se registra la tarea (una lista de chequeo de acciones previas a la partida, por ejemplo), pero como fue descrito en

la sección 2.7, la mayoría de los pasajeros informaron no haber recibido el video de seguridad o una cartilla informativa relacionada con el uso de cinturón y dijeron no haber sido controlados sobre el uso. Estas acciones, informar y controlar, en el entorno inmediato de la operación actúan como facilitadores del uso de cinturón de seguridad (JST, 2022), pero actualmente no están siendo realizadas de manera efectiva, ya que según la encuesta "Determinantes de uso del cinturón de seguridad en micros de larga distancia. Encuesta a pasajeras/os 2021-2022" realizada por la JST, el 74 % de los pasajeros no recibió el protocolo y el 84 % no fue supervisado en relación con el uso del cinturón. Esto lleva a cuestionar algunos aspectos del protocolo que imposibilitarían el cumplimiento de su objetivo. Por un lado, no existe mecanismo de fiscalización por parte de CNRT sobre el cumplimiento del protocolo y la tarea de controlar el uso asignada a la empresa es compleja de realizar, ya que no son "agentes de control" y por ende solo pueden sugerir el uso. Por otro lado, el protocolo estipula solo reproducir el video a la salida de la terminal de origen, limitando la comunicación de la información a los pasajeros que inician su viaje en esa terminal.

Evacuación sin asistencia u organización

Los procedimientos e instrucción del personal de primera línea vinculados a la asistencia posaccidente, específicamente a la evacuación del vehículo siniestrado, constituyen una defensa para la mitigación de riesgos de nuevas lesiones una vez que se produce el accidente. La evacuación de emergencia de los ocupantes de un ómnibus es definida implícitamente según la normativa vigente como autoevacuación. La norma no prevé el rol de coordinación por parte del personal de conducción, pero sí la asistencia. Sobre este tema se reguló la implementación de un protocolo — mismo que el de cinturón de seguridad— que informa a los pasajeros cómo evacuar en caso de un accidente. El video, cartilla o mensaje oral debe comunicar la ubicación de los martillos para romper los cristales definidos para salidas de emergencia y ubicación de los matafuegos. Según el relevamiento realizado, al igual que la información sobre el cinturón, el protocolo no fue percibido por los pasajeros y no tuvieron información suficiente para la evacuación ordenada.

Lista de pasajeros

En el proceso de investigación, se detectó que la lista de pasajeros fue un elemento relevante para la seguridad operacional que, si bien no tuvo participación como condición latente del suceso, resultó un obstáculo para el acceso a la información de ocupantes que efectivamente se encontraban a bordo del ómnibus. La lista de pasajeros se encontraba sin actualizar, es decir, que muchos de los pasajeros registrados en la lista no coincidían con los ocupantes reales a bordo del servicio. Tanto para las tareas de rescate como para la comunicación posaccidente a familiares de víctimas, el listado de ocupantes debe estar actualizado.

El listado se completa a través de una aplicación web que automáticamente incorpora los datos de los pasajeros desde de las plataformas de venta de pasajes y a través del acceso web al Sistema Único de Datos de CNRT. Como se mencionó en la sección 2.6, la empresa operadora del servicio debe viajar con la lista impresa — manifiesto o lista impresa desde el Sistema Único de Datos— y cualquier “novedad” (agregar nuevos pasajeros de una venta reciente, registrar que no se presentó un pasajero, etc.) debe registrarse en la lista y actualizarse para el cierre en el sistema dentro de las 72 horas, contadas desde el horario declarado para la partida. Según lo relevado, se identificó que la empresa operadora no cuenta con personal que tenga entre sus tareas el desarrollo de esta acción ni procedimientos sobre qué debe hacer el personal de conducción para el registro de estas novedades.

4. HALLAZGOS

A partir del análisis realizado, se identificaron condiciones latentes que actuaron como facilitadores para la ocurrencia del suceso y otros factores de riesgo que son relevantes para la seguridad operacional:

- La fatiga es un factor de riesgo presente en los operadores de primera línea. Existen factores organizacionales vinculados a la configuración de la jornada de trabajo en conductores de transporte de larga distancia que contribuyen a la emergencia de este factor de riesgo para la conducción. Algunos de ellos son el tiempo de vigilia excesivo en ambos operadores de primera línea debido a la jornada extendida mediante una diagramación de la jornada de trabajo con



exceso de horas, la irregularidad de los turnos de trabajo, la conducción en horarios nocturnos y en momentos de baja de la alerta circadiana.

- Presencia de diferencias en el marco normativo sobre aspectos relativos a la regulación de la jornada de trabajo (tiempo de trabajo a disposición del empleador y tiempo destinado a la conducción efectiva y descansos interjornadas). Estas variaciones permiten prolongar hasta las 16 horas la duración de la jornada de los conductores en oposición a lo establecido en la Ley de Jornada de Trabajo (8 horas diarias) y Decreto 692/92 (4 horas extraordinarias diarias). En relación con el descanso interjornadas, el Anexo de la Resolución 115/2018 dispone de 10 horas fuera de la residencia, a diferencia de las 12 horas establecidas por la Ley N.º 20.774. Además, también hay diferencias en lo relativo a la cantidad de horas extra diarias y mensuales que un conductor puede realizar.
- Déficit en la cobertura de capacitaciones para el personal de conducción por parte de la empresa operadora del servicio.
- Ausencia de articulación entre los resultados de las evaluaciones psicofísicas al personal de conducción, las cuales brindan información sobre parámetros relevantes sobre la fatiga como factor de riesgo, y prácticas de gestión del riesgo por parte de la empresa operadora del servicio.
- El instrumento de registro de jornada de trabajo y descansos interjornadas de los conductores, la libreta de trabajo, es de formato papel, déficit para su validación empírica, lo cual imposibilita el control efectivo de la actividad laboral. Además, la libreta no contempla el registro de otros parámetros relevantes como los tiempos efectivos de conducción y pausas intrajornada.
- La fiscalización a cargo de la Gerencia de fiscalización de servicios (CNRT) de la jornada de trabajo se centra únicamente en el descanso interjornada, específicamente en la cantidad de tiempo de 12 horas entre jornada y jornada, dejando otros aspectos relevantes por fuera, como la calidad del descanso, el tiempo de vigilia continua o las pausas a bordo. Por otro lado, la fiscalización a cargo de la Dirección de Inspección Federal (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social), que también fiscaliza la duración de la jornada, no posee



cobertura en terminales de alta frecuencia de servicios regulares (como las terminales de Mar del Plata y Miramar).

- El protocolo de seguridad del cinturón de seguridad y evacuación brindó información escasa y fue percibido por una baja proporción de pasajeros. Asimismo, el cumplimiento efectivo de protocolo no es controlado por la CNRT.
- No existe capacitación obligatoria para el personal de conducción vinculada a la asistencia y evacuación posaccidente.
- El documento de uso oficial “lista de pasajeros” o “manifiesto” no fue actualizado de acuerdo con lo establecido por la reglamentación. Además, se identificó que la empresa operadora del servicio no cuenta con un procedimiento que permita su actualización.

5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

5.1. Recomendaciones de seguridad operacional surgidas del informe de seguridad operacional

RSO AU-0042-2023

Destinatario: Comisión Nacional de Regulación del Transporte

Comunicar de forma periódica a los operadores de transporte interurbanos de servicio público y turismo la vigencia de la Resolución N.º 1334/2016, conforme Disposición N.º 236- E/2017 de CNRT en relación con la obligación de actualizar para su cierre la lista de pasajeros dentro de las 72 horas de inicio del servicio.

RSO AU-0043-2023

Destinatario: Comisión Nacional de Regulación del Transporte

Diseñar un procedimiento para la fiscalización de la jornada de trabajo en los servicios de jurisdicción nacional de doble conducción que contemple los tiempos de conducción, pausas intrajornada y duración total de la jornada de trabajo a través de la tecnología disponible (sistema de registro de operaciones, Decreto N.º 1716/2008).

RSO AU-0044-2023

Destinatario: Comisión Nacional de Regulación del Transporte

Implementar el procedimiento para la fiscalización de la jornada laboral en los servicios de doble conducción que contemple los tiempos de conducción, pausas intrajornada y duración total de la jornada de trabajo.

RSO AU-0045-2023

Destinatario: Ministerio de Transporte

Convocar nuevamente a la Comisión de Evaluación de Jornada de Trabajo del Servicio de Transporte Automotor de pasajeros de Carácter Interjurisdiccional, creada por Resolución N.º 23/2020 (RS-2020-08046961-APN-MTR) del Ministerio de Transporte para debatir cuestiones relativas a: diagramación de los viajes y fiscalización de la jornada de trabajo, jornada extendida “de rebote” (cantidad de horas de vigilia en conductores más allá de la alternancia entre la carga total de trabajo y la conducción efectiva), cantidad, calidad, momento y duración de las pausas a bordo y en destino, irregularidad de la jornada de trabajo, monoconducción vs. doble conducción y sus beneficios en términos de costos y de seguridad para definir sistema de diagramación de la jornada de trabajo que se adapte a las necesidades del sector y que contemple parámetros de seguridad que mitiguen los riesgos de la fatiga.

RSO AU-0046-2023

Destinatario: Ministerio de Trabajo

Implementar un dispositivo de registro electrónico de horas de servicio para todos los trabajadores de conducción de servicios de transporte de pasajeros de jurisdicción nacional.

RSO AU-0047-2023

Destinatario: Ministerio de Trabajo

Incrementar los puntos de fiscalización de la jornada de trabajo del transporte automotor de pasajeros de jurisdicción nacional que incluya las principales terminales de la costa de la provincia de Buenos Aires e incorporar puntos móviles de fiscalización en ruta.

5.2. Otras recomendaciones de seguridad operacional vinculadas con la investigación

RSO AU-0024-2023

Destinatario: Secretaría de Gestión del Transporte

Establecer la obligatoriedad por parte de las empresas de transporte interurbano de pasajeros de disponer en el interior de las unidades cartelera visible desde cada uno de los asientos con mensajes que recuerden la importancia uso del cinturón de seguridad en ómnibus de larga distancia.

RSO AU-0025-2023

Destinatario: Secretaría de Gestión del Transporte

Establecer la obligatoriedad por parte de las empresas operadoras de transporte interurbano de pasajeros de presentar el cinturón de seguridad abrochado encima del asiento previo al momento de ascenso de los pasajeros.

6. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A continuación, se emiten las Acciones de Seguridad Operacional surgidas de la presente investigación.

ASO AU-0004-23

Destinatario: Plusmar SA

Definir el proceso para el registro y actualización de la lista de pasajeros durante el servicio y actualización de la lista de pasajeros en la aplicación web de CNRT (el Sistema Único de Datos) y asignar el personal correspondiente para la realización de estas tareas.

ASO AU-0005-23

Destinatario: Plusmar SA

Diseñar prácticas organizacionales que permitan gestionar el riesgo de fatiga en la conducción, incluyendo planes de capacitación a conductores y al personal de las empresas transportistas encargado de la diagramación de los viajes.

ASO AU-0006-23

Destinatario: Plusmar SA

Definir un programa de capacitación anual que garantice la formación en gestión individual de la fatiga, actuación posaccidente y factores de riesgos de la conducción para todos los trabajadores en puestos de conducción.

ASO AU-0007-23

Destinatario: Plusmar SA

Definir un programa de capacitación anual que garantice la formación en gestión de la fatiga y factores de riesgo de la conducción destinado al personal de la empresa que realiza tareas de diagramación de servicios.

ASO AU-0008-23

Destinatario: Plusmar SA

Implementar un sistema de retroalimentación a partir de los resultados de las evaluaciones psicofísicas y teóricas realizadas a conductores de servicios de transporte de pasajeros de larga distancia de modo que contribuyan a una mejor gestión de la fatiga y el desempeño seguro de los operadores.

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1. Entrevistas

DNISAU (21/7/2021). Entrevista semiestructurada a personal de Plusmar SA.

DNISAU (28/10/2021). Entrevista semiestructurada a pasajero del ómnibus involucrado en el suceso.

DNISAU (29/10/21). Entrevista semiestructurada a pasajero del ómnibus involucrado en el suceso.

DNISAU (4/11/2021). Entrevista semiestructurada a pasajero del ómnibus involucrado en el suceso.

DNISAU (5/11/2021). Entrevista semiestructurada a pasajero del ómnibus involucrado en el suceso.

DNISAU (8/11/2021). Entrevista semiestructurada a pasajero del ómnibus involucrado en el suceso.

DNISAU (9/11/2021). Entrevista semiestructurada a pasajero del ómnibus involucrado en el suceso.

DNISAU (7/1/2022). Entrevista semiestructurada a personal de primera línea del suceso;

DNISAU (6/04/2022). Entrevista semiestructurada a personal de Plusmar SA.

DNISAU (7/04/2022). Entrevista a semiestructurada a personal de Protección.

DNISAU (12/5/2022). Entrevista semiestructurada a personal de CNRT Fiscalización Interior.

DNISAU (19/5/2022). Entrevista semiestructurada a personal de CNRT Fiscalización AMBA.

DNISAU (14/7/2022). Entrevista a semiestructurada a personal de Fiscalización del Ministerio de Trabajo.

7.2. Informes recibidos

ANSV (11 de agosto de 2021). NO-2021-73452845-APN-DNL CYAT#ANSV.

ANSV (11 de agosto de 2021). Dirección Nacional de Licencias de Conducir y Antecedentes de tránsito. Comunicación personal. NO-2021-73452845-APN-DNL CYAT#ANSV.

ANSV (20 de septiembre de 2021). NO-2021-88766217-APN-DNL CYAT#ANSV.

AUBASA (19 de octubre de 2021). Comunicación personal.

CNRT (19 de agosto de 2021). NO-2021-76229623-APN-GFTA#CNRT.

CNRT (19 de agosto de 2021). NO-2021-76285361-APN-SG#CNRT.

CNRT (2 de septiembre de 2021). NO-2021-82087613-APN-DGC#CNRT.

CNRT (27 de agosto de 2021). NO-2021-79825689-APN-GFTA#CNRT.

CNRT (19 de agosto de 2021). NO-2021-76285361-APN-SG#CNRT.

Consultora Ejecutiva Nacional de Transporte. Planillas de Revisión Técnica Obligatoria.

MTE y SS (26 de abril de 2023). NO-2023-46972337-APN-SSFT#MT

Plusmar SA (2 de noviembre de 2021 y 20 de diciembre 2021). Comunicaciones personales.

Protección Mutua de Seguros (7 de junio de 2022). Comunicación personal.

Unidad Funcional UFI Descentralizada 9 (14 de julio de 2021 y 22 de septiembre de 2021). Copia digitalizada de actuaciones judiciales y comunicaciones personales. Chascomús, Provincia de Buenos Aires.

7.3. Normativa

CCT N.º 460/1973 (texto ordenado en 1975).

Decisión Administrativa N.º 1662/2020 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

Decreto N.º 1335/1973 y Decreto N.º 1038/1997.

Decreto N.º 1388/1996 y Decreto N.º 1661/2015.

Decreto N.º 1716/2008 reglamentario de la Ley N.º 26.363.

Decreto N.º 2254/1992.

Decreto N.º 692/92 Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte y Decreto N.º 2254/1992.

Decreto N.º 7/2019, Ley de Ministerios N.º 22.520/1992.

Decreto N.º 8/2016

Decreto N.º 958/1992.

Decreto reglamentario N.º 16.115/1933, Decreto N.º 2882/1979 y Decreto N.º 484/2000.

Ley de contrato de trabajo N.º 20.744/1976.

Ley de creación de la Junta de Seguridad en el Transporte N.º 27.514/2019.

Ley de jornada de trabajo N.º 11.544/1929.

Ley N.º 24.449/1994.

Manual de Procedimientos de Transporte por Automotor de Pasajeros Servicio Público (CNRT, IF-2021-124231838-APN-GFTA#CNRT).

Norma IRAM 3810 y Resolución N.º 669/2016 de CNRT.

Resolución N.º 115/2018 de la Secretaría de Gestión de Transporte.

Resolución N.º 1334/2016 y Disposición 236-E/2017, CNRT.

Resolución N.º 149/2019 de la Secretaría de Gestión del Ministerio de Transporte.

Resolución N.º 17/1998 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Resolución N.º 23/2020 (RS-2020-08046961-APN-MTR) del Ministerio de Transporte.

Resolución N.º 71/1993 Secretaría de Transporte.

Resolución N.º 76-E/2016 de la Secretaría de Gestión de Transporte.

Resolución ST N.º 382/2005.

7.4. Visitas al lugar del accidente

Relevamiento de la Ruta Provincial 2 (13/9/2021). Tramo comprendido entre las progresivas kilométricas 133 y 134.

Inspección del ómnibus Marcopolo Paradiso 18002 Double Decker involucrado en el suceso (13/9/2021). Establecimiento de la Policía de Chascomús.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Seguridad Vial (2009). Manual del conductor profesional, Modalidad Transporte Público de Pasajeros. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_licencias_manual_del_conductor_profesional.pdf

A. M., Malkin, J., Zello, G. A., Toxopeus, R., Bigelow, P., & Shubair, M. (2022). Impact of electronic logging devices on fatigue and work environment in Canadian long-haul truck drivers. *Journal of Transport & Health*, 24, 101295.

Chen, C., & Xie, Y. (2014). The impacts of multiple rest-break periods on commercial truck driver's crash risk. *Journal of safety research*, 48, 87-93.

Comisión Nacional De Regulación del Transporte, 2021. Manual de Procedimientos, Transporte por automotor de pasajeros servicio público interurbano (IF-2021-124231838-APN-GTTAU#CNRT)

- Covello, A. (2021). *Investigación sistémica de accidentes: Modelo para el transporte y la gestión de riesgos en sistemas complejos*. CICCUS.
- European Commission (2022). TachogrApp. Feasibility Study and Cost Analysis of Developing a Tachograph Based on Smart Technologies. Final Report.
- Folkard S, Lombardi DA, Tucker PT. Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. *Ind Health*. 2005;43(1):20-23. doi:10.2486/INDHEALTH.43.20 3.
- Fosser, Stein, and Arild Ragnøy (1991). Teknisk stand pa personbiler i trafikken 1990". TOI-rappot 80. Transportokonomisk Institutt, Oslo.
- Goldenbeld, Ch. (2017). Driving hours and rest time / hours of service regulations for commercial drivers, European Road Safety Decision Support System, desarrollado por the H2020 project SafetyCube. Recuperado de www.roadsafety-dss.eu el 10/11/2022
- Golombek DA, Rosenstein RE. Physiology of circadian entrainment. *Physiol Rev*. 2010;90(3):1063-1102. doi:10.1152/physrev.00009.2009 2.
- Hickman, J. S., Camden, M. C., Guo, F., Dunn, N. J., & Hanowski, R. J. (2014). Evaluating the Potential Safety Benefits of Electronic Hours-of-Service Recorders Final Report (No. RRR-13-059). United States. Federal Motor Carrier Safety Administration. Office of Analysis, Research, and Technology.
- Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (2020). Manual de Procedimientos para la investigación de accidentes e incidentes de aviación civil (MAPRIACC). Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.
- Junta de Seguridad en Transporte (2022). Determinantes de uso del cinturón de seguridad en micros de larga distancia. Un abordaje cualitativo. DNISAU. <https://repositorio.jst.gob.ar/jspui/handle/123456789/879>
- Rajaratnam SMW, Howard ME, Grunstein RR. Sleep loss and circadian disruption in shift work: Health burden and management. *Med J Aust*. 2013;199(8):S11-S15. doi:10.5694/mja13.10561

- Reason, J. (2010). *La gestión de los grandes riesgos. Principios humanos y organizativos de la seguridad*. Madrid: Modus Laborandi. (Edición original publicada en 1997).
- Reason, J. T. (2008). *The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries*. Ashgate Publishing, Ltd.
- Rompe, K., & Seul, E. (1985). Final Report Commissioned by the Directorate General for Transport, 7/G2 of the Commission for the European Communities. TUV Rheinland, Rheinland Technical Inspection Authority.
- 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.
- Scott, A., Balthrop, A., & Miller, J. (2019). Did the Electronic Logging Device Mandate Reduce Accidents?. Available at SSRN 3314308.
- Cannon, J. (2018). Survey: Fleets not eyeing speed increase to catch ELD-induced efficiency losses. *Commercial Carrier Journal*. Crizzle,
- Stanton, N. A. (2019). *Models and Methods for Collision Analysis: A guide for policymakers and practitioners*. RAC Foundation: London, UK.
- Superintendencia de Riesgos del Trabajo (2016). Manual de Buenas Prácticas Transporte de Pasajeros. <https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/MBP-.-Transporte-de-Pasajeros-2.pdf>
- Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2016. Manual de Buenas Prácticas Transporte de Pasajeros. <https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/MBP-.-Transporte-de-Pasajeros-2.pdf>
- Turjanski, D y Covello, A. (2014). *Modelo de análisis de accidentes e incidentes y redacción de informes finales*. Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.

Williamson, A. M., Feyer, A. M., & Friswell, R. (1996). The impact of work practices on fatigue in long distance truck drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 28(6), 709-719.

9. ANEXOS

9.1. Dinámica del accidente. Secuencia fáctica del suceso

A continuación, se presentan los rastros y daños hallados en el lugar del accidente que permitieron la determinación de la secuencia fáctica del suceso y la síntesis de la dinámica del vehículo. La descripción de los hechos se dividirá en tres fases.

Fase 1. Trayectoria previa al despiste sobre la mano de circulación original

La Fase 1 queda comprendida por los desplazamientos realizados por el vehículo previo a su despiste sobre la zona asfaltada (carriles y banquetas) de la mano de circulación hacia CABA, por donde transitaba originalmente. Inicia a partir de la primera huella relevada sobre el carril derecho o lento de dicha mano de circulación y finaliza en la salida de las huellas de la zona asfaltada e ingreso al cantero central de pasto.

El inicio de las huellas se corresponde con las ruedas derechas del vehículo, las cuales se relevaron sobre el carril derecho (o lento) de la mano de circulación hacia CABA, a 0,4 metros de la demarcación de línea blanca discontinua que divide ambos carriles de circulación (ver Figura 16).

Figura 16. Huellas iniciales de derrape sobre la calzada vista hacia Miramar



Nota: fotografía tomada sentido a Miramar de calzada sentido a CABA. Se indica con flecha color rojo la trayectoria del inicio de las huellas derechas del ómnibus

Las huellas derechas presentan sobre el asfalto un recorrido total de aproximadamente 26,1 metros, con una trayectoria curva de derrape con giro antihorario sobre su eje vertical (ver figura 17).

Figura 17. Huellas iniciales de derrape sobre la calzada vista a CABA



Nota: fotografía tomada en el sentido de circulación del ómnibus hacia CABA. Se indica con flecha color rojo la trayectoria inicial de las huellas derechas del ómnibus sobre la superficie asfaltada

Previo al egreso de la cinta asfáltica de las huellas derechas antes mencionadas, se percibe una pequeña huella más tenue que las anteriores que, por su ubicación, características y falta de continuidad en la trayectoria de pasto, no se confirma que corresponda a una huella izquierda del ómnibus, lo cual no implica cambios en la secuencia fáctica establecida (ver Figura 18).

Las ubicaciones y características de las huellas indican que el vehículo despistó estando fuera del control de su conductor, derrapando desde el centro de la calzada (entre el carril derecho y el izquierdo) y hacia el cantero central.

Figura 18. Secuencia de huellas hasta el ingreso al cantero central



Nota: secuencia de fotografías que ilustra el avance de las huellas derechas del ómnibus sobre la superficie asfaltada del sentido de circulación hacia CABA, hasta su despiste en el cantero central de pasto, donde las huellas continúan su trayectoria

Fase 2. Trayectoria posterior al despiste¹² sobre cantero central, con impacto en talud

La Fase 2 queda comprendida por los desplazamientos realizados por el vehículo a partir de su despiste sobre el cantero central de pasto, tipo cuneta, de 30 metros de ancho, hasta el impacto de su sector anterior izquierdo contra el talud, pendiente ascendente, según su trayectoria, de dicho cantero (ver Figura 19).

Figura 19. Huellas de despiste sobre cantero central



Nota: fotografía tomada en sentido hacia CABA de las huellas derechas del vehículo en su trayectoria sobre el cantero central

Se observa que, a partir del despiste, las huellas derechas correspondientes a neumáticos delanteros y traseros del vehículo muestran una trayectoria aproximadamente diagonal al eje longitudinal de la ruta, dirigiéndose hacia un punto entre CABA y la mano de circulación hacia Miramar e impactando el talud a 24,9 metros de la zona de despiste.

Sobre el cantero central se observan dos áreas con remoción de tierra. La más pronunciada evidencia el impacto del sector anterior izquierdo inferior del vehículo,

¹² Despiste: salida involuntaria de la calzada o trayectoria normal.

contra el talud con pendiente positiva del cantero central. Dicho impacto generó un punto de pivoteo sobre el cual el vehículo incrementó su giro antihorario y su desestabilización, que posteriormente conduciría al vuelco sobre su lateral derecho. Sobre la remoción de tierra mencionada se observa la impronta de los neumáticos traseros izquierdos del vehículo (ver Figura 20).

Figura 20. Zona de impacto del ómnibus con el talud del cantero central



Nota: fotografía tomada sentido hacia CABA del cantero central

Asimismo, se observa otra zona de remoción de tierra de menor magnitud que la anterior en la parte con mayor profundidad de la cuneta del cantero central que evidencia el arrastre de las partes bajas del sector posterior del vehículo, durante su trayectoria a partir del impacto.

Figura 21. Terreno removido por impacto en el talud del cantero central



Nota: Fotografía tomada en sentido hacia CABA del talud del cantero central

Fase 3. Trayectoria posterior al impacto con el talud

La Fase 3 queda comprendida por los desplazamientos del vehículo desde su impacto contra el talud del cantero central hasta el arribo a su punto de reposo en la zona de préstamo y campos privados contiguos a la mano de circulación hacia Miramar.

Al egresar del cantero central de pasto, las huellas derechas relevadas continúan con una trayectoria curva de rototraslación con giro antihorario, atravesando ambos carriles de circulación de la mano hacia Miramar (ver Figura 22).

Figura 22. Huellas del despiste sobre calzada sentido a Miramar



Nota: Fotografía tomada en sentido hacia CABA desde la calzada con sentido a Miramar donde se observan las huellas de egreso del cantero central del vehículo

Las huellas concluyen sobre la banquina asfaltada contigua al carril derecho, producto del vuelco y la finalización del contacto entre los neumáticos y la capa asfáltica.

Sobre el carril derecho o lento de la mano hacia Miramar, se observaron signos de arrastre y transferencia de pintura sobre la calzada que evidencian la zona donde la parte posterior del lateral derecho del vehículo inició su contacto con la calzada.

Figura 23. Finalización de huellas sobre calzada hacia Miramar



Nota: Fotografía de la calzada en sentido a Miramar. Se observan huellas de derrape derechas del ómnibus que egresan del cantero central y atraviesan la mano de circulación opuesta a su sentido de tránsito original

Las huellas concluyen sobre la banquina asfaltada contigua al carril derecho, producto del vuelco y la finalización del contacto entre los neumáticos y la capa asfáltica. Sobre el carril derecho o lento de la mano hacia Miramar se observan signos de arrastre y transferencia de pintura sobre la calzada que evidencian la zona donde la parte posterior del lateral derecho del vehículo inicia su contacto con la calzada. A partir de allí se observan marcas de arrastre generadas por el lateral derecho del vehículo hasta su posición final, donde alcanza su punto de reposo (ver Figura 24).

Figura 24. Inicio de las marcas de arrastre sobre la calzada sentido a Miramar



Nota: finalización de las huellas de derrape derechas e inicio de las marcas de arrastre, producto del vuelco. Se observa que el vehículo ya había sido removido de su posición final

El vehículo alcanzó su punto de reposo sobre la zona de préstamo contigua, con su frente dentro los campos privados adyacentes, apoyado sobre su lateral derecho, posicionado prácticamente perpendicular a la ruta y con su frente orientado hacia los campos linderos (Ver figura 25).

Figura 25. Posición final del ómnibus



Nota: Fotografía tomada en sentido hacia CABA. Se observa el ómnibus volcado sobre la zona de costado de camino

Consideraciones respecto a la secuencia fáctica descripta

- El despiste se produjo a partir de una pérdida del control de la dirección del vehículo por parte de su conductor. Esto se evidencia a partir de las huellas de derrape que se dirigen hacia su izquierda (hacia el cantero central). El inicio de la pérdida de control sucede con el vehículo situado en el centro de la calzada, entre ambos carriles de circulación. Sin embargo, no puede descartarse que la situación iniciara en el carril derecho o lento, sin dejar improntas observables en la calzada.
- En el lugar del suceso no se observaron signos que indiquen las causas de la pérdida del control en la dirección del vehículo.
- No se observaron signos de participación de terceros.
- No se observaron signos/huellas/marcas que sugieran una falla mecánica en su trayectoria previa al despiste.
- Por las características de las huellas relevadas, se observó que, a partir del impacto del vehículo contra el talud de pendiente ascendente (según su

trayectoria) en el cantero central, se produjo una desestabilización de la unidad que resultó en el vuelco sobre su lateral derecho.

9.2. Relevamiento de la infraestructura

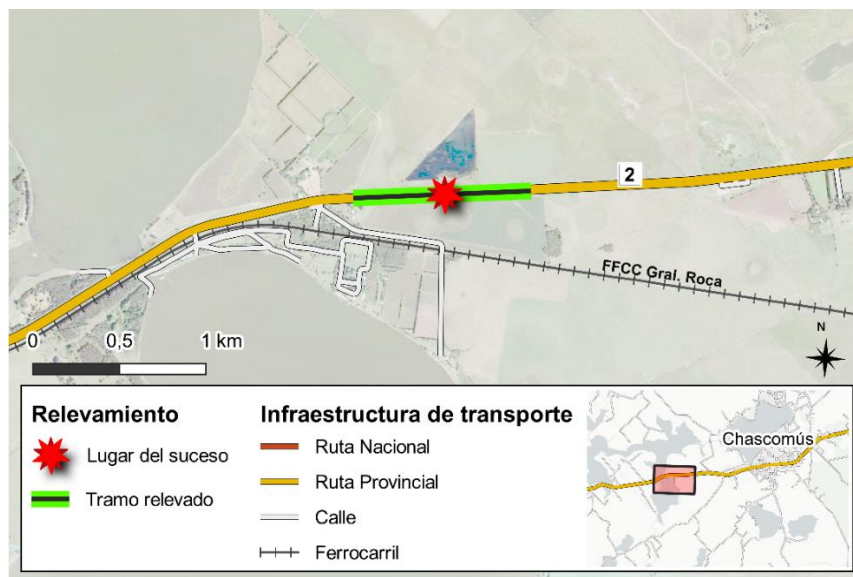
El relevamiento de la Ruta Provincial 2 (RP 2) se realizó el 13/09/2021, en el tramo comprendido entre las progresivas kilométricas 133 y 134 (ver Figura 26).

Respecto del método utilizado, se realizó un recorrido a pie, ida y vuelta, y se registraron en planilla estándar los elementos o su falta en la calzada: señalización vertical y horizontal, contención lateral, zona despejada, drenaje, entre otros que afectan la seguridad vial.

Luego se realizó un segundo recorrido a pie, ida y vuelta, con el fin de tomar mediciones y fotografías de banquina, calzada, descalce y distancia, entre otros elementos, en la ruta despejada.

En el tramo donde ocurrió el suceso, la vía tiene configuración de semiautopista, con dos carriles por sentido de circulación, separados por un cantero central.

Figura 26. Localización del accidente y tramo de la vía relevado



Fuente: JST, 2022

Observaciones sobre el estado de la infraestructura vial

Vía y entorno

El suceso ocurrió en una zona rural de la localidad de Chascomús, Provincia de Buenos Aires, en la progresiva kilométrica 133, 280 de la autovía Ruta Provincial 2 (RP 2), en las coordenadas geográficas -35.6448244, -57.9621481.

La autovía RP 2, concesionada actualmente a Autopistas de Buenos Aires SA (AUBASA) y perteneciente al Corredor Vial del Atlántico, es una de las arterias principales de la Provincia de Buenos Aires. Une la región del AMBA y los principales destinos de la costa atlántica. Las características de esta ruta varían dependiendo del tramo, ya que atraviesa zonas urbanas durante parte de su trayecto.

Calzada

Ascendente hacia Miramar

Se trata de una calzada de 7,20 metros de ancho con dos carriles de circulación, cada uno con 3,60 metros de ancho. Presenta una pendiente de 2 % que drena en un solo sentido hacia la cuneta externa del costado de la calzada. La banquina externa tiene un ancho de 2,50 metros y la interna de 1 metro, ambas con pendientes del 4 %. Dicha calzada no presenta descalce entre sus banquetas pavimentadas y las banquetas complementarias de pasto.

Actualmente, y en el momento posterior al accidente, se observó el pasto crecido entre el borde de banquina pavimentada y banquina de pasto, lo cual puede perjudicar el correcto drenaje de la calzada.

En el lugar del accidente se observaron algunas fisuras ramificadas leves en la calzada, con tendencia a formar una malla, y en su banquina externa algunas fisuras longitudinales.

Figura 27. Fisuras de la calzada ascendente



Nota: se observa (a) imagen carril lento calzada ascendente con fisuras leves en el pavimento (b) imagen banquina externa calzada ascendente con fisura longitudinal. Fuente: JST, 2021

Descendente hacia CABA

Se trata de una calzada de 7,30 metros de ancho con dos carriles de circulación, cada uno con 3,65 metros de ancho. Presenta una pendiente de 2 % que drena a dos aguas. La banquina externa tiene un ancho de 2,50 metros y la interna 2,40 m, ambas con pendientes del 4 %. Dicha calzada no presenta descalce entre sus banquetas pavimentadas y las banquetas complementarias de pasto.

Actualmente y en el momento posterior al accidente se observó el pasto crecido, entre el borde de banquina pavimentada y banquina de pasto, lo que puede perjudicar el correcto drenaje de la calzada.

Observaciones de la calzada:

- Ahuellamiento en el carril lento donde ocurrió el despiste del ómnibus. La medición arrojó 11 milímetros para la huella interna y 12 milímetros para la huella externa, dimensiones que están entre un ahuellamiento leve a medio.
- En la huella externa del carril lento se advirtió la presencia de barro acumulado debido al crecimiento del borde del pasto y al poco drenaje que produce la deformación transversal de la calzada. La acumulación de barro y de agua durante el desarrollo de tormentas puede provocar el deslizamiento de los neumáticos de los vehículos.
- El pavimento de la banquina externa cercana al borde de calzada presenta raspado en varios tramos.

- El carril izquierdo presenta una depresión de la superficie de rodadura acompañada de fisuras longitudinales.

Figura 28. Principales fallas observadas en la calzada



Nota: Se observa en (a) ahuellamiento en carril lento (derecho). (b) acumulación de barro en huella externa de carril lento. (c) pavimento raspado en banquina externa. (d) fisuras longitudinales, transversales y de malla en carril rápido (izquierdo). Fuente: JST, 2021

Señalización

Sentido ascendente hacia Miramar

Horizontal: El señalamiento horizontal en el tramo relevado está conformado por líneas longitudinales de borde continuo y línea divisoria de carril discontinua, ambas demarcaciones de color blanco y material reflectivo. Al llegar al retorno hacia el sentido descendente (CABA) la línea continua ubicada a la izquierda de la calzada se convierte en discontinua. El estado de la demarcación continua de borde es totalmente visible en todo el tramo, sin embargo, el estado de las demarcaciones discontinuas tanto de borde como de centro se observan desgastadas.

Vertical: En el lugar exacto del despiste no hubo señalización vertical involucrada. Sin embargo, en el relevamiento realizado en el kilómetro comprendido entre las progresivas 133 y 134 se realizaron las siguientes observaciones:

- Falta un panel de prevención por presencia de objeto rígido en la barrera de defensa longitudinal que protege del tránsito a la boca de entrada a la alcantarilla en su costado derecho, así como el panel de prevención requerido del lado izquierdo.
- Se informa el retorno con una señal preventiva de encrucijada (empalme lateral). Sin embargo, debería incorporarse una señalización informativa de retorno acompañada con una de disminución de velocidad.

Figura 29. Señalización calzada ascendente



Nota: se observa en (a) estado de señalización horizontal, (b) ausencia de panel de prevención en barrera de defensa lado derecho, (c) única señalización vertical que informa el retorno a nivel en la ruta, y (d) señalización de prioridad PARE en el retorno para incorporación a calzada descendente.

Fuente: JST, 2021

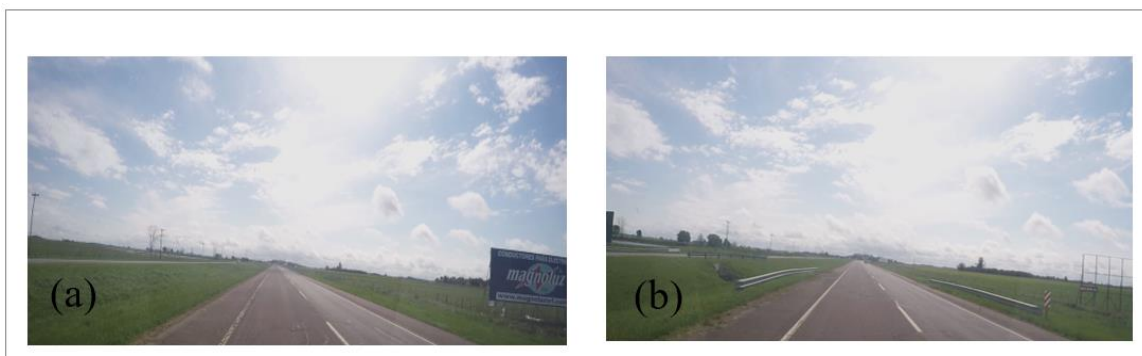
Sentido descendente hacia CABA

Horizontal: el señalamiento horizontal en el tramo relevado está conformado por líneas longitudinales de borde continua y línea divisoria de carril discontinua, ambas demarcaciones de color blanco y material reflectivo. En la incorporación del retorno que proviene de la calzada ascendente la línea de borde en el lado izquierdo es discontinua y luego sigue continua. Todas las demarcaciones se encuentran en estado de deterioro.

Vertical: En el lugar exacto del despiste no hubo señalización vertical involucra. Sin embargo, en el relevamiento se observó lo siguiente:

- Falta un panel de prevención por objeto rígido en barrera de defensa longitudinal ubicada para la protección del tránsito de la boca de entrada a la alcantarilla que pasa por debajo de la calzada, en su lado izquierdo.

Figura 30. Señalización calzada descendente



Nota: se observa en (a) estado de señalización horizontal. (b) ausencia de panel de prevención en barrera de defensa lado izquierdo. Fuente: JST, 2021

Costado de calzada y zona despejada

Los costados de ambas calzadas están conformados por banquina de pavimento, banquina de pasto, talud, contra talud y cuneta también de pasto. Esta misma área de costado de calzada es la que conforma la zona despejada hasta los alambrados de los campos adyacentes. Las pendientes de los taludes que desprenden de las banquetas de pasto son de 10 %, lo cual los hace taludes recuperables y no ameritan el uso de barrera de contención lateral, siempre y cuando no exista un objeto o situación peligrosa posterior a la cima del talud.

Cuando se realizó el primer relevamiento, el pasto estaba cortado. Sin embargo, se observan invasiones de material vegetal de la banquina de pasto hasta la banquina de pavimento, lo cual puede causar acumulación de agua y dificultar el drenaje de la calzada en eventos de lluvia.

Cuando se realizó el segundo relevamiento, el pasto de los taludes se encontraba crecido y requería mantenimiento, debido a que puede causar que la calzada no drene correctamente, se acumule agua en las banquetas pavimentadas y disminuya la capacidad de conducción en las cunetas.

Figura 31. Zona de costado de calzada



Nota: se observa (a) invasión del pasto a la banquina pavimentada en calzada ascendente, (b) invasión del pasto en banquina pavimentada calzada descendente, (c) pasto crecido en segundo relevamiento de la calzada ascendente, y (d) acumulación de barro entre banquina de pavimento y banquina de pasto, con pasto crecido. Fuente: JST, 2021

Mediana

La mediana está conformada por banquetas de pavimento internas y cantero central con cuneta de pasto. Los taludes del cantero central poseen una pendiente de 15 % al costado de la calzada ascendente y de 10 % al costado de la calzada descendente.

La cuneta que conforma el cantero central drena hacia las bocas de alcantarillas gemelas, que se encuentran alejadas del lugar donde despistó el ómnibus.

La mediana corresponde al área de zona despejada y recuperación para vehículos despistados. Sin embargo, debido a la pendiente de los taludes y a su longitud, no corresponde el uso de barrera lateral de contención. Su emplazamiento solo se exige en los casos donde se encuentren situaciones peligrosas u objetos rígidos, como las bocas de alcantarillas (DNV,1980).

Figura 32. Mediana



Nota: se observan en (a) mediana vista desde la calzada descendente y (b) cuneta de cantero central. Fuente: JST, 2021

Objetos fijos

En el lugar donde ocurrió el accidente no había ningún objeto fijo en la zona despejada, tanto de los costados de camino como de la mediana.

En el kilómetro relevado, la zona despejada tiene pocos objetos y la mayoría constituye la señalización vertical de postes deletables y otros que se detallan a continuación:

- Señales de poste kilométrico 133 y 134
- Señalizaciones preventivas de empalme lateral

- Señal preventiva de curva moderada
- Señal de pare
- Bocas de alcantarillas gemelas en ambas calzadas, con respectivas barreras de contención lateral y paneles de prevención.
- Postes de cableado de electricidad a 16,50 metros de la calzada

Figura 33. Objetos rígidos al costado de la calzada



Nota: se observa en (a) boca de alcantarilla vista desde calzada descendente, (b) boca de alcantarilla vista desde calzada ascendente, (c) poste de electricidad al costado del camino, (d) posición final del ómnibus con respecto al poste eléctrico más cercano (18 m). Fuente: JST, 2021

Conclusiones sobre la infraestructura relevada

En líneas generales, el relevamiento de campo efectuado en el lugar del suceso, sumado a la inspección visual realizada con el vehículo oficial en sucesivas etapas, indican que la calzada descendente presenta un nivel de deterioro mayor que su par ascendente. Cabe destacar que el corredor vial tuvo una configuración de ruta de dos carriles indivisos desde su construcción e inauguración hasta la década del 90, lapso en el que la provincia y la empresa concesionaria decidieron construir la actual autovía. La ampliación de la capacidad se realizó mediante la duplicación de la calzada existente, por lo que la vieja ruta bidireccional se convirtió en la calzada

unidireccional de sentido de circulación Mar del Plata–CABA. El aspecto de la superficie de rodadura en el tramo (y en tramos posteriores) evidencian la disparidad entre las vías de servicio de ambas calzadas.

Referencias

Dirección Nacional de Vialidad (1980). Normas de diseño geométrico de carreteras.

9.3. Inspección del vehículo. Marcopolo Paradiso 18002 Double Decker

La inspección del vehículo involucrado en el suceso se realizó en el establecimiento de la Policía de Chascomús el 13/9/2021. Se registraron los daños en la unidad producto del despiste y vuelco y a continuación, se detallan los datos obtenidos del relevamiento vehicular.

9.3.1. Características técnicas y generales del vehículo

En la Tabla 11 se detallan las características del ómnibus doble piso involucrado en el suceso, el cual contaba con habilitación de servicio público y turismo nacional, con categoría de interurbano, cama ejecutivo, de acuerdo con los registros de la CENT.

Tabla 11. Características generales del vehículo

Vehículo 1	Dominio: AC175LT	Tipo: Ómnibus interurbano doble piso
Categoría	M3: vehículos para transporte de pasajeros con más de ocho asientos, excluyendo el asiento del conductor, y que tengan un peso máximo mayor a los cinco mil kilogramos	
Carrocería	Marca	Marcopolo
	Modelo	Paradiso 1800 Double Decker
Chasis	Marca	Scania
	Modelo	K 400 B 6x2 Euro V
Año	2018	
Configuración de ejes	1S-1D-1S	
	Resultado	Apto

Vehículo 1	Dominio: AC175LT	Tipo: Ómnibus interurbano doble piso
	Realizada	12/04/2021
Revisión Técnica Obligatoria (CENT)	Tipo	Transporte Interjurisdiccional (Pasajeros)
	Vencimiento	12/10/2021
	Estado	Vigente
Cantidad de asientos	60 pasajeros + 1 conductor + 2 auxiliares	
Empresa	Transportes Automotores Plusmar SA (27)	
Interno	995	
Seguro	Vencimiento	01/12/2022
	Estado	Vigente
Servicio Regular	Ocasión de servicio	Sí
	Clase y modalidad	Servicio público interurbano
	Lista de pasajeros	Sí
	Origen	Miramar, provincia de Buenos Aires
	Destino	Terminal Dellepiane, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Fuente: CNRT, 2021

En la siguiente figura se exhiben imágenes de la unidad previo al suceso, correspondientes a la última fotovalidación de la RTO realizada el 12/4/2021.

Figura 34. Fotovalidación del ómnibus doble piso dominio AC175LT, previo al suceso



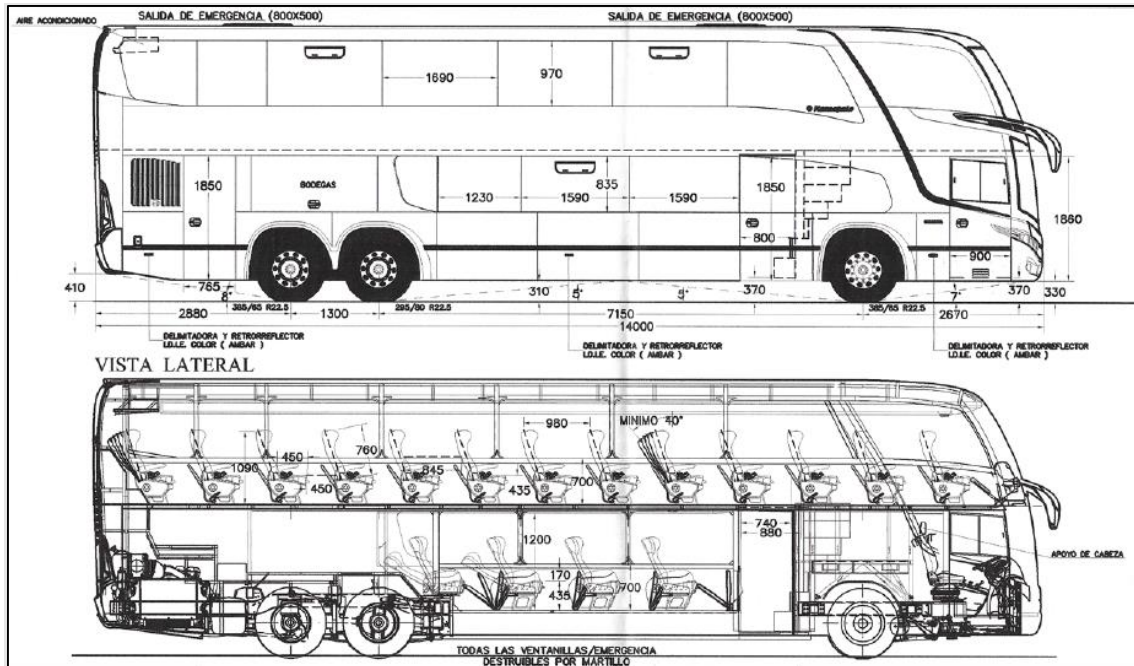
Fuente: CNRT, 2021

El vehículo contaba con la licencia de configuración de modelo (LCM) número 39-9073/2016. Acorde al plano número 10965750, presentado por la fábrica de carrocerías Marcopolo, aprobado por CNRT y contenido en el expediente EXP-SO2-0086842-2016 del Registro del Ministerio del Interior, las dimensiones generales son:

- Largo: 14,0 m
- Ancho: 2,6 m
- Alto: 4,1 m
- Masa máxima admisible: 24,5 t

En la Figura 35 se muestra un extracto del plano referido en el párrafo anterior, donde se observan dimensiones adicionales.

Figura 35. Extracto del plano 10965750 de carrocería del ómnibus doble piso



Nota: vista externa e interna del lateral derecho del plano número 10965750. Consta de tres páginas con planos de carrocería, cálculos y detalles. Fue presentado por la fábrica de carrocerías Marcopolo SA y aprobado por CNRT el 25/7/2016 por medio de la disposición GCTA 0090/2016.

Fuente: CNRT, 2021

La unidad cuenta con 60 plazas para pasajeros, de las cuales 48 butacas se encuentran en la planta alta (semicama) y 12 en la planta baja (cama ejecutivo) según la distribución que se muestra en el plano de la siguiente figura. La cabina presenta una butaca de conducción y dos auxiliares, además de un espacio destinado a descanso (tipo camarote con cama) y otro para guardado de equipaje.

Se comparó la configuración de butacas entre el plano referido, el esquema de numeración de butacas recibido por la empresa de transporte que se muestra en la siguiente figura y los datos relevados durante la inspección vehicular de la JST. La disposición de butacas es coincidente en las tres fuentes, aunque la numeración observada *in situ* se encuentra invertida entre las butacas 37/38 y 39/40 (ver Figura 36).

Figura 36. Esquema de configuración de las butacas

		TV		
1	2		4	3
5	6	TV		7
9	10		Esc	Esc
13	14		Bar	Esc
17	18	TV	12	11
21	22		16	15
25	26		20	19
29	30		24	23
33	34	TV	28	27
37	38		32	31
39	40		36	35

	WC	Bar	Esc
	TV		Pue
45	46		53
47	48		54
49	50		61

Nota: esquema de numeración de butacas recibido del transportista. No se cuenta con referencias validadas para las marcas manuscritas sobre el esquema. Fuente: Plusmar SA, 2021

La unidad cuenta con tres puertas de accionamiento neumático y manual dispuestas de la siguiente forma:

- Lateral derecho, zona entre ejes, para ascenso y descenso de pasajeros, de 1850x660 mm
- Lateral derecho, zona delantera, junto a las butacas auxiliares en cabina, de 1860x660 mm
- Lateral izquierdo, zona delantera, junto a la butaca de conducción en cabina, de 1550x660 mm

9.3.2. Inspecciones y hallazgos

Daños producto del suceso

Exterior

Los daños externos principales se observaron sobre las zonas anterior y lateral derecha de la unidad, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 37. Daños principales en el exterior del ómnibus



Nota: los principales daños se observan sobre los sectores anterior y lateral derecho de la unidad (imagen superior). Fuente: JST, 2021

En el sector anterior se observó la rotura del paragolpes delantero, acompañada de una deformación en la parte izquierda del tubo estructural metálico del paragolpes, que sugiere una fuerza actuante de sentido predominantemente ascendente, como se muestra en la figura 38. En este sector, también se advirtió una gran acumulación de tierra y pasto en las zonas inferiores, así como la rotura de los componentes frontales inferiores externos, tales como los sistemas de iluminación y partes del revestimiento externo. Los parabrisas derechos, superior e inferior, se hallaron destruidos.

Sobre el lateral derecho de la unidad existían daños por arrastre contra una superficie plana y rígida, con destrucción de vidrios en la mayor parte de las ventanas y algunos

daños puntuales, como la fractura del espejo retrovisor. También se observa acumulación de tierra en algunos sectores de este lateral.

En el sector posterior se encontraron daños en el cristal de la luneta y el paragolpes trasero. En el sector superior, los vidrios de ambas claraboyas expulsables se hallaban destruidos. Y en cuanto al lateral izquierdo, sobre el cristal de una de las ventanas de la planta baja (no correspondiente a salida de emergencia) se observaron signos de múltiples golpes realizados con objeto contundente desde el exterior (se desarrolla en la siguiente sección del presente anexo).

Figura 38. Daños en sector anterior de la unidad



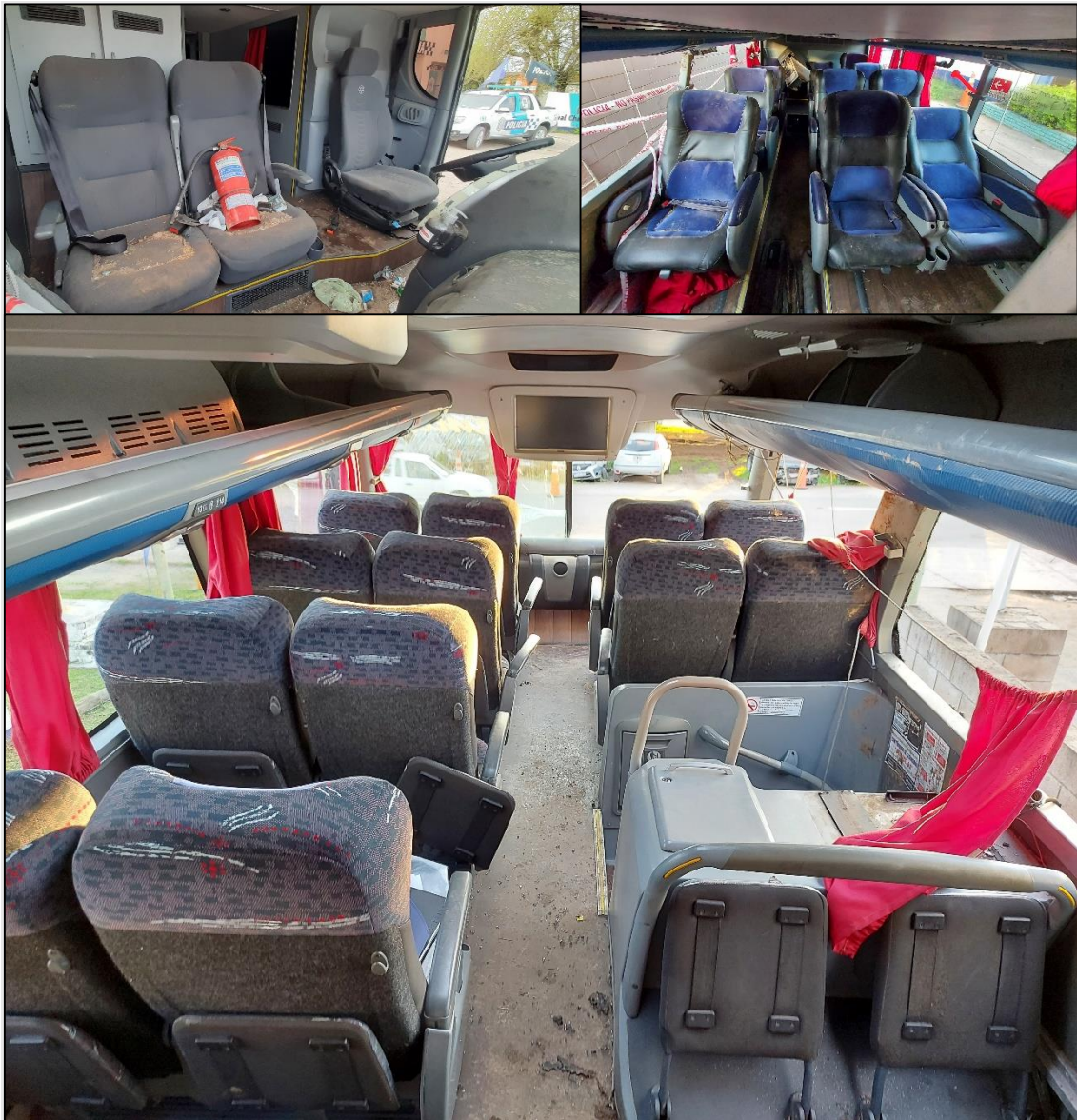
Nota: a la derecha se amplía el detalle de la deformación en el sector izquierdo del tubo estructural metálico del paragolpes. Fuente: JST, 2021

Interior

En ambas plantas, los sectores para pasajeros y cabina presentaban daños y rastros compatibles con las consecuencias del vuelco de la unidad. Se observaron deformaciones, roturas y desplazamientos en respaldos, apoyapiés y apoyabrazos;

daños y desprendimientos en conjuntos portafocos, dispersión de fragmentos de los cristales destruidos, diversos elementos proyectados y huellas hemáticas.

Figura 39. Vistas del interior de la unidad



Nota: Imágenes tomadas en la cabina (fotografía superior izquierda), la planta baja (fotografía superior derecha) y la planta alta parte delantera (fotografía inferior). Fuente: JST, 2021

Cabe destacar el desprendimiento de la cafetera situada en la planta baja, donde se advierte una fijación inadecuada, a través de tarugos en aglomerado, como se muestra en la Figura 40.

Figura 40. Cafetera desprendida en planta baja



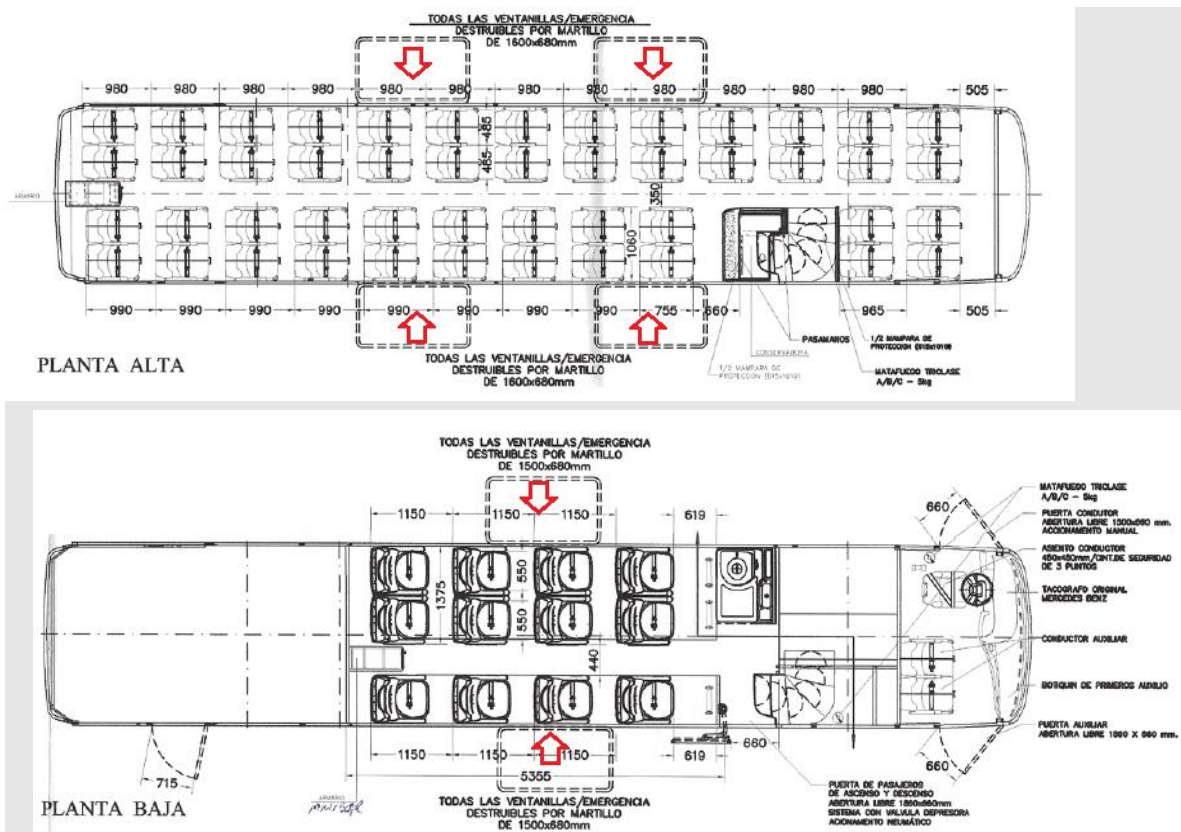
Nota: detalles de la fijación en la cafetera desprendida en planta baja. Fuente: JST, 2021

Salidas de emergencia

En el plano de carrocería mencionado anteriormente se observa el detalle de seis salidas de emergencia correspondientes a ventanillas de vidrio templado destruibles con martillo. En la Figura 41 se observa la distribución de las ventanillas: dos en cada lateral de la planta alta y una en cada lateral de la planta baja. Según el plano, sus dimensiones son:

- Piso inferior: 1500 x 680 mm
- Piso superior: 1600 x 680 mm

Figura 41. Salidas de emergencia laterales por ventanillas destruibles con martillo



Nota: se detallan con flechas color rojo las posiciones de las ventanillas en los extractos del plano 10965750. Fuente: CNRT, 2021

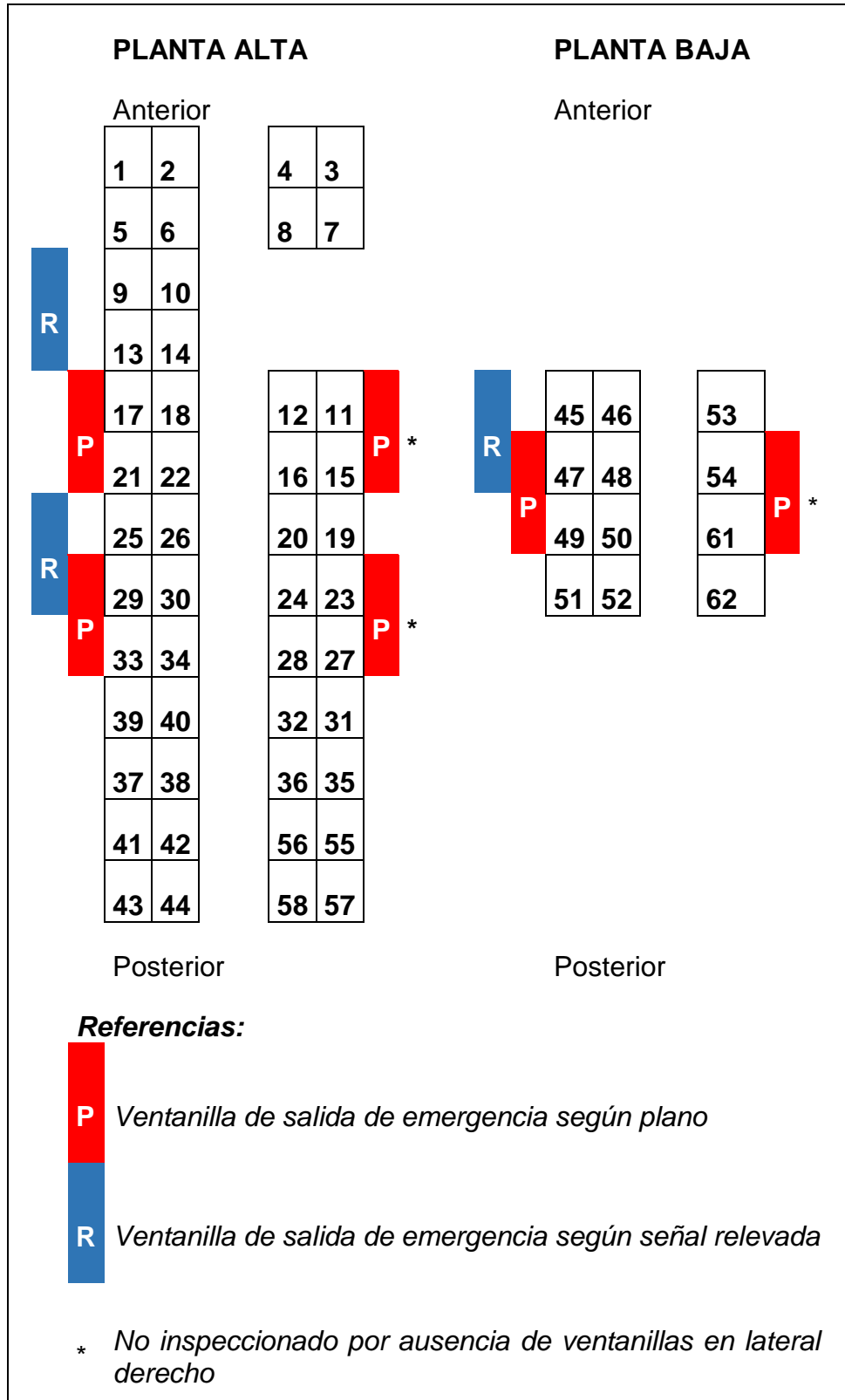
En el plano se observan las dos claraboyas expulsables ubicadas en el techo, de vidrio templado y de accionamiento manual. Sus dimensiones son 800x500 mm.

Durante la investigación se pudo constatar la existencia, ubicación, identificación y estado de las ventanillas de salida de emergencia existentes en el lateral izquierdo (Figura 41), ya que ninguna de estas presentaba indicios de haber sido utilizada como vía de evacuación al momento del suceso. Las tres ventanillas del lado derecho se encontraron destruidas, probablemente por consecuencia del vuelco del vehículo hacia este lado.

Al comparar la información entre el plano 10965750 (Figura 35) y los datos relevados durante la inspección vehicular de la JST, surgen diferencias en la ubicación de ventanillas de emergencia destruibles por martillo. Dichas diferencias se ilustran en la Figura 42 y son:

- En el lateral izquierdo, planta alta: las ventanillas destruibles por martillo se sitúan entre las butacas 17-21 y 29-33 según el plano. En la inspección vehicular se observaron señalizadas las ventanillas a la altura de las butacas 9-13 y 25-29.
- En el lateral izquierdo, planta baja: la ventanilla destruible por martillo se sitúa entre las butacas 47-49 según el plano. En la inspección vehicular se observó señalizada la ventanilla a la altura de las butacas 45-47.
- En el lateral derecho, planta alta: las ventanillas destruibles por martillo se sitúan entre las butacas 11-15 y 23-27 según el plano. No pudo verificarse en la inspección, por ausencia de ventanillas sobre ese lateral.
- En el lateral derecho, planta baja: ventanilla destruible por martillo entre butacas 54-61 según plano. No pudo verificarse en la inspección, por ausencia de ventanillas sobre ese lateral.

Figura 42. Esquema de ubicación de ventanillas de salida de emergencia



Nota: esquema ilustrativo fuera de escala, donde se muestran las diferencias de ubicaciones de las ventanas para salida de emergencia en relación a los números de butaca. Se observan diferencias

entre los datos del plano de carrocería (Figura 35) y de las señales relevadas en las ventanas del vehículo. Fuente: JST, 2022

Se verificó el cumplimiento de la cantidad y las dimensiones de las superficies libres de las salidas de emergencia (Resolución N.º 161/2019 de la Secretaría de Gestión del Transporte), las cuales coincidieron con las especificaciones de los planos. Asimismo, el equipamiento de los martillos se adecuaba a lo especificado en la Resolución N.º 71/93 de la Secretaría de Transporte. Los vidrios relevados disponían del grabado de la marca comercial del fabricante y el sello de homologación, como muestra la Figura 43. También se observó un sistema de iluminación de salida de emergencia.

Figura 43. Señalización de una salida de emergencia y ubicación del martillo





Nota: la señalización se observa desde el interior del ómnibus. En la parte inferior izquierda del vidrio se ubica el sello de homologación. Fuente: JST, 2021

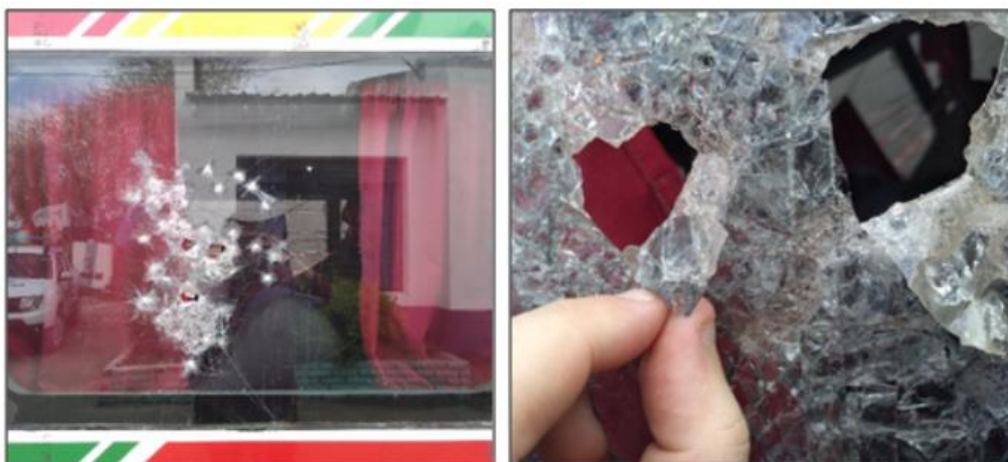
Figura 44. Sello de homologación



Nota: las inscripciones corresponden a la marca de la carrocería, el fabricante del vidrio, códigos de certificación del producto y de fabricación y país de origen. Fuente: JST, 2021

Sobre una de las ventanillas del lateral izquierdo en el piso inferior, se registraron daños que se corresponden con un intento de destrucción para la evacuación. Esta ventanilla no estaba identificada como salida de emergencia, no presentaba marcas del fabricante ni sello de homologación. Según las observaciones del aspecto de las fracturas que se muestran en la siguiente figura, se trataba de un vidrio laminado que recibió impactos múltiples desde el exterior. Los vidrios laminados cuentan con una lámina interior de polímero (butiral de polivinilo), la cual evita que el vidrio fragmentado se disperse ante una eventual rotura.

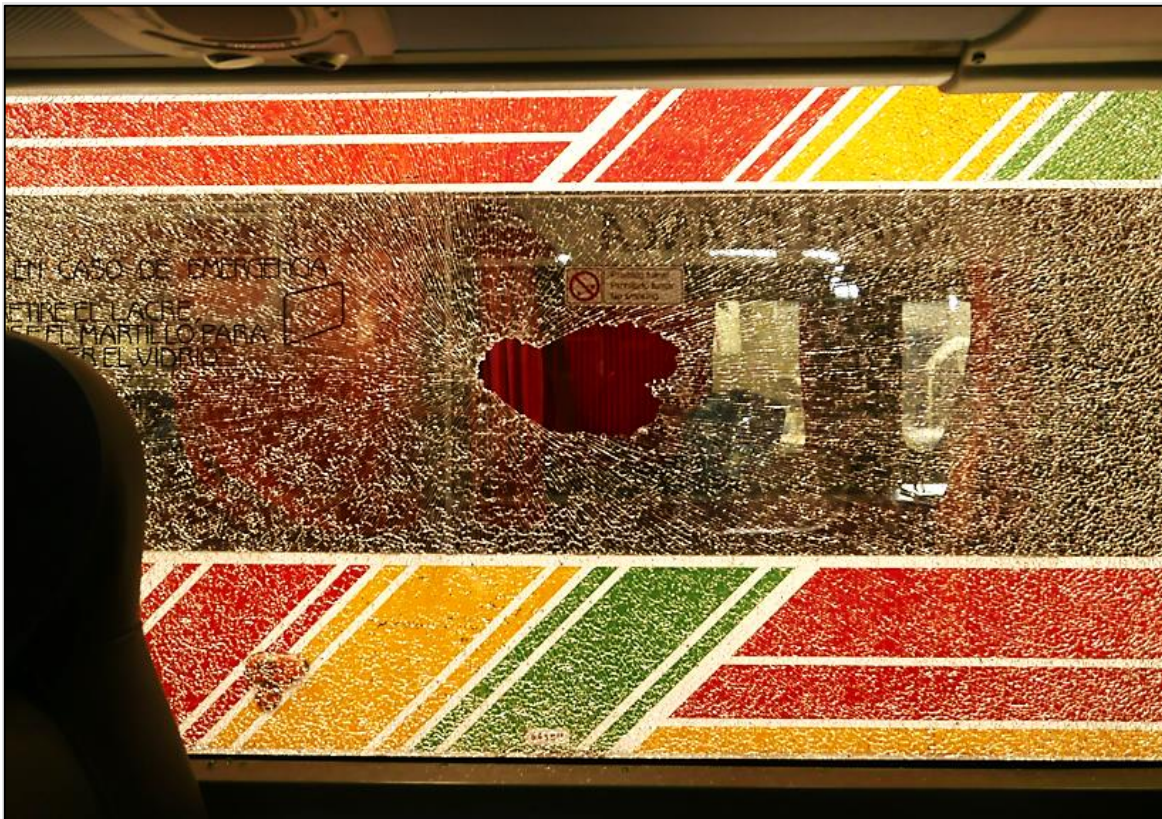
Figura 45. Fracturas sobre una ventanilla izquierda del piso inferior



Nota: las fracturas están realizadas desde el exterior del vehículo y los fragmentos permanecían unidos. Fuente: JST, 2021

Para evaluar el comportamiento de las ventanillas señaladas como salida de emergencia, se realizó una prueba de destrucción en una de ellas golpeando el vidrio con un martillo de seguridad del vehículo. Esto resultó adecuado con la función esperada, ya que se pudo destruir con un solo golpe. El vidrio se fracturó en pequeñas porciones sin presentar astillas, las cuales no se mantuvieron unidas entre sí, a diferencia de lo observado en la fractura del vidrio laminado. La siguiente figura muestra el aspecto de la fractura del vidrio de la ventanilla, característica particular de los vidrios templados.

Figura 46. Prueba de rotura de una ventanilla de salida de emergencia



Nota: se destacan la fractura completa del vidrio y el desprendimiento de los fragmentos en la zona donde se realizó el impacto con el martillo. Fuente: JST, 2021

Se verificó la existencia de las claraboyas expulsables en el techo de la unidad, que fueron utilizadas como salida de emergencia para la evacuación de los pasajeros. El sistema de accionamiento observado era manual, mediante un martillo, al igual que las ventanillas, y se verificó que la superficie libre coincidía con la especificada en los planos. Una de ellas se puede observar abierta.

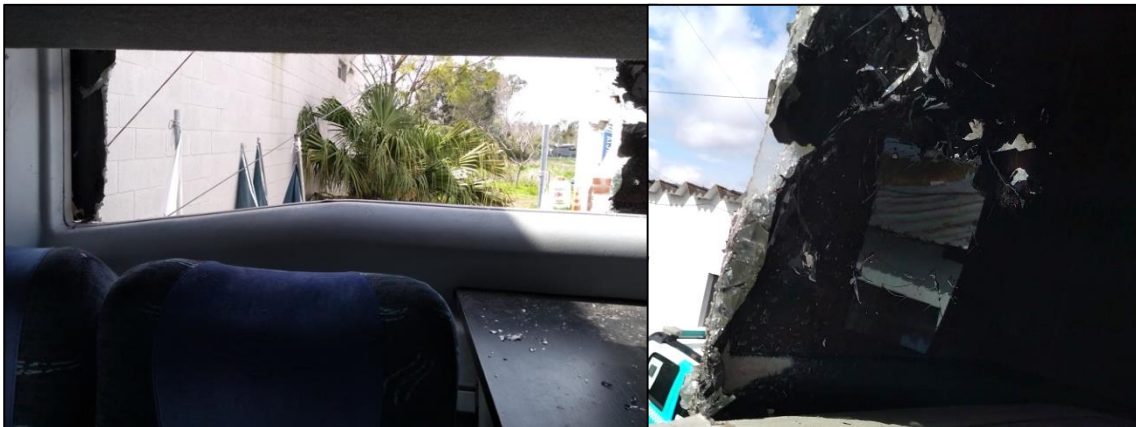
Figura 47. Claraboya destruida



Nota: claraboya destruida para la evacuación. En el lateral izquierdo se observa parte del soporte plástico del martillo. Fuente: JST, 2021

Por último, en la inspección se destacó la rotura del vidrio de la luneta. Como se puede observar en la Figura 48, también fue utilizada como vía de evacuación. Los restos de esta ventanilla mostraban que el vidrio era laminado.

Figura 48. Luneta destruida del ómnibus



Nota: vistas interiores del vidrio laminado de la luneta. Fuente: JST, 2021

Matafuegos

De acuerdo con el manual de procedimientos de Revisión Técnica Obligatoria (RTO), los ómnibus doble piso deben estar equipados con matafuegos:

1. tipo ABC de 5 kg en el piso superior y
2. tipo ABC de 2,5 kg en la cabina de conducción, tal como muestra la siguiente figura, el cuadro de requisitos de extintores de incendios.

Figura 49. Requisitos de extintores de incendio (matafuego)

SERVICIO	VEHICULO	TIPO	UBICACIÓN
Pasajeros Larga Distancia y Turismo (M3)	Convencional	ABC 5 kg	Puerta acceso pasajeros
	Piso y Medio	ABC 5 kg	Puerta acceso pasajeros
		ABC 2,5 kg	Cabina Conducción
	Doble Piso	ABC 5 kg	Piso Superior
		ABC 2,5 kg	Cabina Conducción

Nota: extracto del cuadro de requisitos de elementos de emergencia del ítem 11.1. Fuente: Manual de procedimientos de revisión técnica obligatoria para talleres RTO, versión 1.1.2019

En el relevamiento se encontraron dos matafuegos tipo ABC de 5 kg, con próxima fecha de revisión de ambos en enero de 2022 y vencimientos en 2023 y 2025, respectivamente. Uno se encontró en la cabina del conductor y el otro fijado en la zona de escalera. Este último presentaba daños, aparentemente recientes, por impacto en el visor del indicador de carga tal como muestra la siguiente figura.

Figura 50. Matafuego ubicado en la escalera del ómnibus



Nota: visor del indicador de carga dañado. Fuente: JST, 2021

Cinturones

Todas las plazas contaban con cinturones de seguridad. Se relevaron de dos tipos:

- Abdominal, con dos puntos de anclaje en las butacas para pasajeros.
- Toracoabdominal, con tres puntos de anclaje en las tres butacas situadas en la cabina (conductor y auxiliares).

No se observaron indicadores categóricos que permitan establecer fehacientemente el uso o falta de uso de los cinturones durante el suceso investigado. Se detectaron marcas en piezas metálicas de enganche y correas, que podrían o no corresponder con esfuerzos previos al suceso. No hay certeza respecto de la vinculación de dichas marcas con el hecho investigado, debido al desgaste del uso de los dispositivos por tratarse de un vehículo de transporte público de pasajeros, sumado a las características propias del suceso, dado que los vuelcos pueden dejar menor intensidad de improntas sobre los dispositivos.

Se registraron algunos casos de funcionamientos anómalos en los sistemas inerciales y de rotura de componentes, de los que no se pudo determinar si corresponden a daños producidos por el suceso o a preexistencias. También se detectó un nudo sobre la correa del cinturón del conductor, en el lado del enganche. No se observaron anomalías aparentes en los cinturones correspondientes a las butacas 13 y 14.

Desempañador

Con motivo de las declaraciones realizadas sobre la falla del funcionamiento del desempañador, se realizó una inspección del sistema para verificar anomalías. La prueba consistió en darle corriente a la unidad, arrancar el motor y habilitar los comandos del desempañador. Como resultado en sus tres velocidades, se comprobó que el sistema funcionaba.

Neumáticos

El ómnibus contaba con tres ejes de configuración 1S-1D-1S: en el sector delantero, un eje simple; en el sector trasero, un eje con ruedas duales y otro eje con ruedas super anchas. El siguiente cuadro muestra las especificaciones relevadas en cada neumático.

Tabla 12. Datos relevados de los neumáticos

Eje	Ubicación	Marca	Tipo	Modelo	Número interno	Profundidad de dibujo promedio [mm]
Delantero direccional	Izquierdo	Pirelli	Super ancha	385/65	22156	8,2
				R 22,5		
	Derecho	Pirelli	Super ancha	385/65	22157	6,6
				R 22,5		
Dual	Izquierdo externo	Westlake	Air Routes convencional	315/80	21958	9,8
				R 22,5		
	Izquierdo interno *	-	-	-	-	-
	Derecho interno *	-	-	-	-	-
	Derecho externo	Westlake	Air Routes convencional	315/80	20631	6,5
			R 22,5			
Trasero	Izquierda	Bridgesto	Eco Pia	385/65	21168	4,8
		ne	super ancha	R 22,5		
	Derecha	Hankook	Super ancha	385/65	No visible	5,2
				R 22,5		

Nota: (*) Los neumáticos internos del eje dual no pudieron ser relevados en la inspección

Durante la inspección se observaron daños en la rueda delantera derecha y baja presión de inflado en el neumático derecho del eje trasero, ambos compatibles con efectos de la secuencia fáctica del suceso investigado.

Figura 51. Daños en la rueda delantera derecha (direccional).



Nota: se observan las fracturas de las conexiones neumáticas y el daño generalizado en la zona.

Fuente: JST, 2021

Tacógrafo

Acorde con los registros de CNRT, el vehículo contaba con un tacógrafo marca Fulmar identificado con el número 7823.

Con fecha 12 de julio de 2021, la sección Accidentología Vial de la Policía Científica de La Plata emitió un informe pericial realizado por sobre los discos de tacógrafo del vehículo ómnibus Scania domino AC175LT de la empresa Plusmar SA¹³, en el cual se describen datos provenientes de la observación del perito sobre los 7 discos del tacógrafo. Cada disco registra kilómetros recorridos, detención o movimiento de la unidad y velocidad de circulación de un día completo (24 horas). El primer disco corresponde al día 25 de junio de 2021 y el quinto disco es el último que registra datos correspondientes al 29 de junio de 2021, fecha en que ocurrió el suceso investigado.

¹³ Pericia solicitada el 1 de julio de 2021 por el Ministerio Público mediante oficio que indica el análisis de su contenido tendiente a determinar las velocidades desarrolladas, especialmente al momento del hecho. Información brindada por la UF 9 de Chascomús a Jurídica JST el 14/7/2021.

La pericia carece de fotografías legibles que permitan hacer un análisis propio por parte de los investigadores de la JST.

A continuación, se brindan algunos de los aspectos analizados en los datos que figuran en la descripción del informe pericial:

1. Entre el primer y segundo disco se registra un viaje que comienza a las 21:30 del día 25 y finaliza a las 06:35 del día 26. En total son 9 horas y 5 minutos de conducción.
2. Entre el segundo y tercer disco se registra un viaje que comienza a las 21:30 del día 26 y finaliza a las 06:40 del día 27. En total son 9 horas y 10 minutos de conducción.
3. Entre el tercer y cuarto disco se registra un viaje que comienza a las 13:10 horas del día 27 y finaliza a las 7:00 del día 28. En total son 13 horas y 50 minutos de conducción.
4. Entre el cuarto y quinto disco se registra un viaje que comienza a las 13:30 del día 28, pero no se determina el horario de finalización, dado que en la pericia se cita que el vehículo retoma su circulación 23:40 y esta finaliza a las 04:15 del día 29, correspondiente al registro de la producción del accidente. Asimismo, el documento menciona que a las 4:15 el vehículo circulaba a una velocidad de 90km/h, realiza un brusco descenso de velocidad hasta quedar en reposo y que la unidad permaneció en este estado desde las 04:15 hasta las 10:25, instante en el cual el tacógrafo deja de registrar datos.

Anclajes

Durante la inspección se relevaron los anclajes de las partes internas del vehículo que debieran mitigar peligros en sus ocupantes. En particular, el anclaje de los asientos está regulado por la normativa vigente (Decreto N.º 32/2018 Anexo C), los cuales deben cumplir con ensayos de carga específicos.

Los daños observados indicaron que el anclaje de los asientos soportó la energía durante el suceso, ya que todos los asientos permanecieron en su lugar luego del accidente y sus bases no se encontraron sueltas ni flojas (ver figuras 52 y 53).

Figura 52. Asientos de la cabina de conducción



Figura 53. Asientos de la planta alta



Nota: los asientos delanteros se mantuvieron en su lugar, siendo los más afectados al impacto en este suceso.

Por otro lado, en la Figura 54 se observa el dispensador de café correspondiente a la planta baja suelto y ubicado entre los asientos de las últimas filas y el pasillo. Su fijación dependía de la sujeción a las tablas de madera aglomerada, las cuales estaban fracturadas y mantenían un aspecto envejecido que pudo haber provocado su debilitamiento. Debido a las dimensiones y peso de esta máquina, las fallas en la sujeción representaron un riesgo a los ocupantes, los cuales pudieron haber sido golpeados.

Figura 54. Máquina dispensadora de café suelta



Nota: al momento del relevamiento, el dispensador de café se encontró entre los asientos de las últimas filas y el pasillo

9.3.3. Conclusiones

1. No se encontraron anomalías preexistentes en el vehículo que puedan ser vinculadas con factores desencadenantes del suceso.
2. En particular, no se encontraron anomalías relacionadas con el sistema del desempañador.
3. Las salidas de emergencia demostraron estar en condiciones, acorde con lo que propone la Resolución 2254/92 en el artículo 8.2 del Anexo II: “Las salidas de emergencia deben permitir una rápida y segura evacuación de la totalidad del personal de conducción, de servicio de a bordo y pasajeros”.
4. El intento de destruir una ventanilla con vidrio laminado desde el exterior pudo deberse a que las salidas de emergencia están señalizadas solamente desde el interior del ómnibus.

5. Los anclajes de los asientos resistieron la energía involucrada en el suceso; sin embargo, la máquina dispensadora de café se desancló durante el suceso y expuso el riesgo de golpear a los ocupantes.

9.4. Descripción de las lesiones en ocupantes del vehículo

Tabla 12. Lista de ocupantes según sexo, edad, rol, número de asiento y tipo de lesión resultante del suceso

Sexo	Edad	Rol de ocupante	Asiento	Tipo de lesiones
M	21	Pasajero	1	Politraumatismo, traumatismo abdominal cerrado, traumatismo tórax leve
V	33	Pasajero	2	Escoriaciones y contusiones múltiples
M	31	Pasajero	3	Traumatismos varios
V	71	Pasajero	4	Politraumatismo
V	8	Pasajero	5	Traumatismos varios
V	35	Pasajero	6	Traumatismos varios
V	38	Pasajero	7	Traumatismos leves
V	56	Pasajero	8	Politraumatismo. Herida cortante. Herida superficial contusa
V	34	Pasajero	9	Traumatismo tórax – abdominal
V	32	Pasajero	10	Politraumatismo
V	46	Pasajero	11	Politraumatismo
V	32	Pasajero	12	Politraumatismo, traumatismo de cráneo, hematomas y escoriaciones múltiples.
M	39	Pasajero	13	Fallecido
V	37	Pasajero	14	Fallecido
V	25	Pasajero	15	Traumatismos varios
V	9	Pasajero	17	Politraumatismo. Traumatismo abdominal
M	30	Pasajero	18	Politraumatismo. Lesiones varias.
V	58	Pasajero	19	Politraumatismo con herida cortante en arco supraciliar derecho y hematoma.
M	49	Pasajero	20	Escoriaciones varias



Sexo	Edad	Rol de ocupante	Asiento	Tipo de lesiones
M	32	Pasajero	21	Politraumatismos. Hematoma miembro superior derecho
V	23	Pasajero	22	Múltiples excoriaciones en rostro predominio
M	51	pasajero	23	Politraumatismo
V	11	Pasajero	26	Traumatismo codo derecho
V	24	Pasajero	27	Politraumatismos con traumatismo en miembro superior izquierdo
V	42	Pasajero	28	Traumatismos varios
V	25	pasajero	29	Politraumatismo
V	61	pasajero	30	Traumatismo de piernas
V	34	pasajero	31	Traumatismo cervical. Politraumatismos varios
V	32	Pasajero	34	Politraumatismo. Traumatismo múltiple cervical. Herida superficial escoriativa
V	17	Pasajero	35	Lesiones leves
V	57	Pasajero	37	Politraumatismo con traumatismo de cráneo y pérdida de conocimiento
M	33	Pasajero	39	Traumatismos varios
V	26	Pasajero	41	Politraumatismo, traumatismo tórax estable, fractura costal derecha y traumatismo ocular
V	27	Pasajero	43	Politraumatismo leve con múltiples excoriaciones
V	26	pasajero	45	Traumatismos varios
M	7	pasajero	46	Traumatismo abdominal cerrado
V	42	Pasajero	49	Traumatismos varios
V	41	Pasajero	50	Politraumatismo
V	48	Pasajero	51	Sin lesiones

Sexo	Edad	Rol de ocupante	Asiento	Tipo de lesiones
V	64	Pasajero	53	Politraumatismo y fractura de brazo izquierdo
V	54	Pasajero	54	Politraumatismo
V	25	Pasajero	55	Politraumatismo tórax y abdomen
V	23	Pasajero	57	Politraumatismo
M	20	Pasajero	61	Traumatismos varios
V	51	Conductor activo	///	Politraumatismo, herida cortante en cuero cabelludo
V	54	Conductor en pausa	///	Traumatismos leves
V	.	Pasajero	Sin asignar	Sin lesiones

Fuente: elaboración propia con base en el reconocimiento médico legal y precario médico del expediente judicial. JST, 2021

9.5. Uso del cinturón de seguridad por parte de los ocupantes del vehículo

El uso declarado del cinturón se obtuvo a partir de tres fuentes: a) declaraciones policiales obtenidas a partir del expediente judicial; b) entrevistas semiestructuradas realizadas por el equipo de investigación JST y c) encuesta telefónica aplicado por el equipo de investigación JST.

Tabla 13. Listado de ocupantes según rol, número de asiento, uso de cinturón declarado y recepción de protocolo declarado.

Rol del ocupante	En lista de pasajeros	Asiento	Asiento según	Uso de cinturón	Uso de cinturón según	¿Recibió el protocolo de seguridad?
Pasajero	Sí	1	Lista de pasajero	Sí	Declaración policial	SD
Pasajero	Sí	2	Lista de pasajero	No	Entrevista/	No

Rol del ocupante	En lista de pasajeros	Asiento	Asiento según	Uso de cinturón	Uso de cinturón según	¿Recibió el protocolo de seguridad?
					encuesta telefónica	
Pasajero	Sí	3	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	4	Lista de pasajero	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Pasajero	Sí	5	Entrevista/ encuesta telefónica	No	Entrevista/ encuesta telefónica	Sí
Pasajero	Sí	6	Lista de pasajero	No	Entrevista/ encuesta telefónica	SD
Pasajero	Sí	7	Lista de pasajero	No	Inferido de declaración policial	SD
Pasajero	No	8	Entrevista/ encuesta telefónica	Sí	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Pasajero	Sí	9	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	sí	10	Lista de pasajero	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Pasajero	Sí	11	Lista de pasajero	No	Inferido de declaración policial	SD
Pasajero	Sí	12	Lista de pasajero	SD	SD	SD

Rol del ocupante	En lista de pasajeros	Asiento	Asiento según	Uso de cinturón	Uso de cinturón según	¿Recibió el protocolo de seguridad?
Pasajero	Sí	13	Lista de pasajero	No	Expediente judicial	SD
Pasajero	Sí	14	Lista de pasajero	No	Expediente judicial	SD
Pasajero	sí	15	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Vacío	Vacío	16	Vacío	Vacío	Vacío	Vacío
Pasajero	Sí	17	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	18	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	19	Declaración policial	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Pasajero	Sí	20	Declaración policial	NO	Inferido de declaración policial	SD
Pasajero	Sí	21	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	22	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	23	Lista de pasajero	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Vacío	Vacío	24	-	-	-	-
Vacío	Vacío	25	-	-	-	-
Pasajero	Sí	26	Declaración policial	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No

Rol del ocupante	En lista de pasajeros	Asiento	Asiento según	Uso de cinturón	Uso de cinturón según	¿Recibió el protocolo de seguridad?
Pasajero	Sí	27	Lista de pasajero	No	Inferido de declaración policial	SD
Pasajero	Sí	28	Lista de pasajero	No	Inferido de declaración policial	SD
Pasajero	Sí	29	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	30	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Pasajero	Sí	31	Declaración policial	Sí	Declaración policial	SD
Vacío	Vacío	32	-	-	-	-
Vacío	Vacío	33	-	-	-	-
Pasajero	Sí	34	Declaración policial	No	Inferido de declaración policial	SD
Pasajero	sí	35	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Vacío	Vacío	36	-	-	-	-
Pasajero	Sí	37	Lista de pasajero	Sí	Declaración policial	SD
Vacío	Vacío	38	-	-	-	-
Pasajero	Sí	39	Lista de pasajero	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Vacío	Vacío	40	-	-	-	-
Pasajero	No	41	Declaración policial	Sí	Declaración policial	SD

Rol del ocupante	En lista de pasajeros	Asiento	Asiento según	Uso de cinturón	Uso de cinturón según	¿Recibió el protocolo de seguridad?
Vacío	Vacío	42	-	-	-	-
Pasajero	No	43	Declaración policial	Sí	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Vacío	Vacío	44	-	-	-	-
Pasajero	Sí	45	Declaración policial	No	Entrevista/ encuesta telefónica	SD
Pasajero	Sí	46	Declaración policial	Sí	Entrevista/ encuesta telefónica	SD
Vacío	Vacío	47	-	-	-	-
Vacío	Vacío	48	-	-	-	-
Pasajero	Sí	49	Lista de pasajero	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Pasajero	Sí	50	Lista de pasajero	NO	Declaración policial	SD
Pasajero	No	51	Entrevista/ encuesta telefónica	Sí	Entrevista/ encuesta telefónica	Sí
Vacío	Vacío	52	-	-	-	-
Pasajero	Sí	53	Lista de pasajero	No	Declaración policial	SD
Pasajero	Sí	54	Lista de pasajero	Sí	Declaración policial	SD
Pasajero	No	55	Declaración policial	SD	SD	SD
Vacío	Vacío	56	-	-	-	-

Rol del ocupante	En lista de pasajeros	Asiento	Asiento según	Uso de cinturón	Uso de cinturón según	¿Recibió el protocolo de seguridad?
Pasajero	No	57	Declaración policial	No	Entrevista/ encuesta telefónica	No
Vacío	Vacío	58	-	-	-	-
Pasajero	Sí	61	Lista de pasajero	SD	SD	SD
Vacío	Vacío	62	-	-	-	-
Conductor activo	Sí	SD	-	No	Entrevista/ encuesta telefónica	-
Conductor en pausa	Sí	SD	Declaración policial	No	Entrevista/ encuesta telefónica	-
Pasajero	Sí	Sin asignación	Lista de pasajero	SD	SD	SD

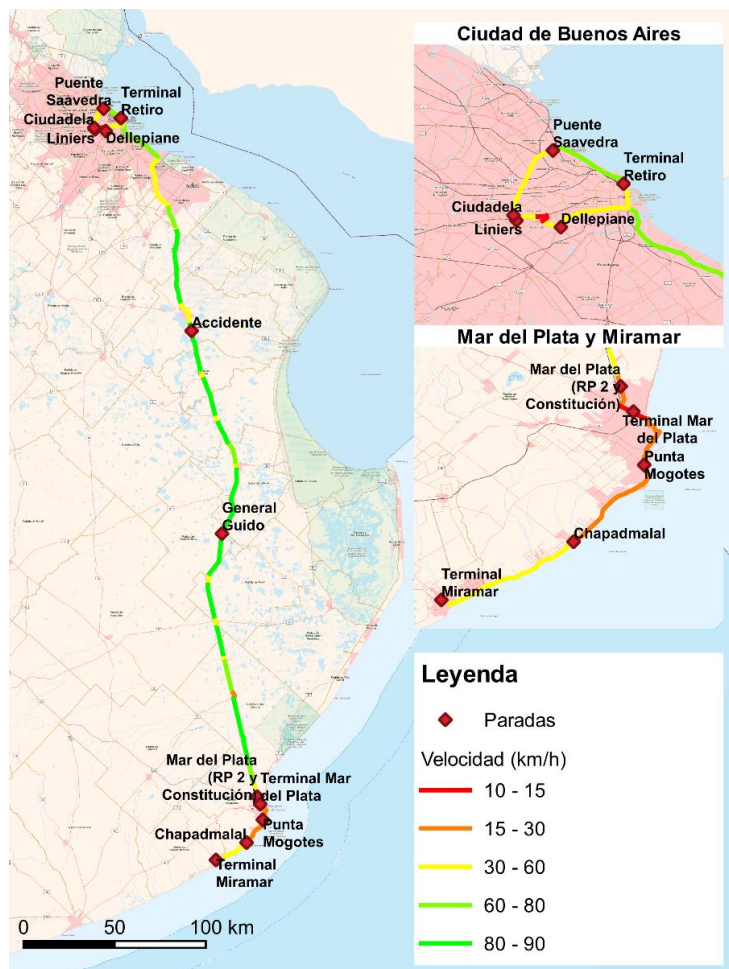
Nota: SD, sin datos. (-), no corresponde. Fuente: Expediente judicial y JST, 2022

9.6. Estimación de tiempos de conducción y pausas operativas a bordo y en destino

Se reconstruyeron los tiempos de viaje correspondientes a los servicios prestados por la pareja de conducción de forma previa y hasta el accidente. Como resultado, se obtuvo una estimación de los horarios de llegada a cada parada y de las velocidades promedio a las que circuló el vehículo entre cada una. Para ello se realizó una modelización de ruteo del viaje a partir de herramientas SIG. El ruteo fue realizado con base en el algoritmo Dijkstra o también llamado de *camino mínimos*, aplicado con los softwares de código abierto QGIS y Postgis.

Se utilizó como fuente las listas de pasajeros que contienen el resumen de paradas y los horarios de salida. Se realizó una georreferenciación que incluyó las cabeceras de origen y destino, y se vincularon a una capa de red vial que cuenta con una base de datos de velocidades y distancias, elaborada previamente por la JST. Dicha red conjuga algunos criterios para la asignación de velocidades, como el tipo de infraestructura, entorno rural o urbano y una calibración con datos de Google Maps.

Figura 55. Red vial y georreferenciación de paradas utilizada para el ruteo



Fuente. JST, 2022

A los fines de aproximar el modelo a la realidad, se incorporó una suma de tiempo de espera por parada intermedia para los casos donde se registró ascenso o descenso de pasajeros, considerando que en las cabeceras de origen y destino no influyen, puesto que en el origen los pasajeros ascienden al vehículo antes del horario efectivo de salida y en el destino los pasajeros descienden después del horario de llegada. El tiempo asignado es de 15 segundos por pasajero que sube o baja.

A partir de los datos mencionados se realizó el ruteo, que dio como resultado una nueva estimación de horarios de parada y llegada del servicio, la cual se muestra a continuación.

Tabla 14. Estimación de horarios de parada y velocidad promedio por tramo de los servicios analizados

Origen	Destino	Suben	Bajan	Hora salida	Hora llegada	Tiempo por parada	Tiempo total por tramo	Distancia (km)	Velocidad promedio (km/h)
Terminal Dellepiane	Ciudadela	13	0	14:15:00	14:35:00	00:00:00	00:20:00	8	24
Ciudadela	Terminal Liniers	0	0	14:35:00	14:41:00	00:00:00	00:06:00	2	20
Terminal Liniers	Puente Saavedra	8	0	14:41:00	14:58:00	00:02:00	00:17:00	14	56
Puente Saavedra	Terminal Retiro	0	0	14:58:00	15:15:00	00:00:00	00:17:00	12	42
Terminal Retiro	General Guido	6	0	15:15:00	18:16:30	00:01:30	03:01:30	256	85
General Guido	Mar del Plata (RP 2 y Constitución)	0	0	18:16:30	20:06:23	00:00:00	01:49:53	152	83
Mar del Plata (RP 2 y Constitución)	Terminal Mar del Plata	0	0	20:06:23	20:17:23	00:00:00	00:11:00	7	38
Terminal Mar del Plata	Punta Mogotes	0	23	20:17:23	20:39:08	00:05:45	00:21:45	12	45

Punta Mogotes	Chapadmalal	0	0	20:39:08	20:57:23	00:00:00	00:18:15	17	56
Chapadmalal	Terminal Miramar	0	4	20:57:23	21:18:23	00:01:00	00:21:00	21	63
Terminal Miramar	Chapadmalal	3	0	23:35:00	23:55:45	00:00:45	00:20:45	21	63
Chapadmalal	Punta Mogotes	0	0	23:55:45	00:18:00	00:00:00	00:22:15	17	46
Punta Mogotes	Terminal Mar del Plata	0	0	00:18:00	00:34:00	00:00:00	00:16:00	12	45
Terminal Mar del Plata	Mar del Plata (RP 2 y Constitución)	38	0	00:34:00	00:54:30	00:09:30	00:20:30	7	38
Mar del Plata (RP 2 y Constitución)	General Guido	0	0	00:54:30	02:44:23	00:00:00	01:49:53	152	83
General Guido	Accidente	0	0	02:44:23	04:15:23	00:00:00	01:31:00	122	80

9.7. Contenidos de las capacitaciones continuas y evaluaciones psicofísicas y psicométricas

A continuación, se exponen los contenidos de los cursos vinculados a la conducción, en el marco del Programa Continuo de Capacitación de la empresa Plusmar SA, a cargo de la Mutual Protección.

Tabla 15. Contenidos de los cursos ofrecidos por Mutual Protección

<p>Conocimientos básicos y Factor Humano</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siniestralidad vial en Argentina. Actores y componentes. Cuadro estadístico • Aptitudes y actitudes del conductor profesional • Conducción segura. Hábitos pre conductivos • Riesgo vial. Distancia de seguridad, velocidad/ tiempo • Estado psicofísico del conductor. Hábitos conductivos. Condiciones psicofísicas adversas a la conducción
<p>Normativa legal de tránsito</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normas de tránsito y siniestralidad vial • Legislación vigente. Ley N. ° 24.449 y Ley N. ° 26.363. Sistema federal de normativa vial • Tránsito y circulación • Sistema uniforme de señalamiento vial. Prohibiciones y sanciones • Autoridades de control y comprobación • Impericia- negligencia- imprudencia • Accionar de un conductor ante un siniestro vial.
<p>Factor ambiental y vehicular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidad • Adherencia • Factores Climáticos adversos • Diseño de Caminos • <i>Aquaplanning</i> • Elementos de Seguridad Activa y Pasiva • Uso correcto de espejos y luces • Pesos y Dimensiones



Estrategias de Conducción Segura	<ul style="list-style-type: none">• Definición de Estrategia• Detalle de los Factores Intervinientes,• Ejemplos de uso de cada uno• Cultura Vial en Argentina• Reconocimiento de riesgo
Causas primarias de Siniestros – Análisis	<ul style="list-style-type: none">• Impacto por alcance• Impacto frontal• Despiste/vuelco• Colisión con animales• Colisión por causas climáticas (niebla, lluvia, encandilamiento)• Caída de pasajeros• Ascenso y Descenso de pasajeros• Impacto en intersecciones• Impacto con motos y/o bicicletas
Roles vulnerables en el tránsito (Motos, Bicicletas, Peatones)	<ul style="list-style-type: none">• Identificación de todos los actores que comparten la vía pública, sujetos a normas viales (Ley de Tránsito que regula)• Análisis y revisión de la interacción, la existencia y utilidad de carriles exclusivos, su señalética y limitaciones• Relación de los ómnibus con esos otros actores en la circulación diaria• Estrategias para convivencia y circulación segura
Primeros Auxilios	<ul style="list-style-type: none">• Lesiones frecuentes en el transporte• Detección de Gravedad• Protocolo de urgencia• Contusiones• Heridas cortantes• Punzantes• Hemorragias• Fracturas• ACV• Ataque cardíaco• Desmayo



	<ul style="list-style-type: none"> • Convulsiones • Quemaduras • RCP
Detección temprana de fallas y averías	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de vehículo a utilizar • Motor, Prestaciones, • Palanca o cambios automáticos • Revisión previa de la Unidad • Exterior e Interior • Cubiertas • Inflado • Cortes • Dibujo • Luces, • Elementos de Seguridad • Lectura de tablero • Detección de fallas • Uso correcto de freno, embrague, suspensión

Tabla 16. Factores evaluación psicométricas

Velocidad de Anticipación	Evalúa la capacidad de percepción de la velocidad. Se registra tanto la tendencia a precipitarse como la tendencia a retrasarse. Mide el factor impulsividad, así como también la capacidad de espera, que es una forma de determinar el grado de autocontrol
Coordinación Bimanual	Evalúa la capacidad de coordinar y disociar los movimientos de ambas manos coordinación bimanual, como así también la capacidad de atención distributiva del individuo



<p>Tiempo de Reacciones Múltiples y Fatiga</p>	<p>Evaluación que permite conocer los tiempos de reacción ante estímulos sonoros y audiovisuales.</p> <p>Respecto a la Fatiga, se evalúa la atención concentrada, atención dispersa y discriminativa, la resistencia a la fatiga y ausencias</p>
<p>Test de Reactimetría Simple</p>	<p>Evaluación que permite conocer los tiempos de reacción de un individuo</p>

Evaluaciones psicofísicas y capacitaciones brindadas por Mutual Protección a Plusmar SA. Año 2018 a 2022

A partir de la información relevada, las últimas prestaciones realizadas en cuanto a capacitaciones y evaluaciones psicofísicas a Plusmar SA fueron las siguientes:

Año 2018

Del 17 al 21 de septiembre, evaluación psicofísica y psicométricas realizadas en la unidad móvil de Protección instalada en Plusmar en función de Batería de Test provistos en el Driver&Vision Test. Se evaluaron 72 conductores. Los resultados de la evaluación se clasifican en *superó*, *superó con reservas*, *no superó* y se evalúan los factores velocidad de anticipación, coordinación bimanual, tiempo de reacciones múltiples y fatiga, test de reactimetría simple (ver Tabla 16).

En esta ocasión, de los 72 conductores evaluados, 42 superaron la prueba, 25 con reserva y 5 no superaron. El grueso de quienes no pasaron satisfactoriamente falló en velocidad de anticipación.



Tabla 17. Principales resultados críticos de las evaluaciones. Año 2018

Resultados críticos 30 conductores	Descripción ítem y recomendaciones de Protección a la empresa
28 se clasifican en crítico en cuanto a velocidad de anticipación	<p>Implica algún descenso en la capacidad de percepción de la velocidad; ya sea con una tendencia para anticiparse como para retrasarse. (Relación con rasgos de impulsividad o en la capacidad de espera).</p> <p>A nivel psicológico puede desarrollar modalidades compensatorias, en primer lugar tomando noticia de esta particularidad y en segundo lugar desarrollando formas de precaución tales como incrementar cuidados en las circunstancias que impliquen estimación de velocidad (cruce de calles, detención y comienzo de movimiento de la unidad).</p> <p>Se recomienda: la participación del Evaluado en el Curso Módulo I “Conocimientos Básicos y Factor Humano” como así también la posibilidad y/o alternativa de que asista a los Cursos Especiales con Prácticas específicas en Simulador de Conducción.</p>
7 en tiempo de reacciones	<p>Implica la falta de reacción (o lenta) ante estímulos sonoros y visuales. Puede presentar problemas en procesos de aprendizaje, en atención concentrada, dispersa y discriminativa.</p> <p>A nivel psicológico, se presenta una atención disminuida o baja resistencia a la monotonía, que a su vez pueden estar originadas en rasgos de personalidad.</p> <p>Se recomienda: analizar cuestiones como ciertos hábitos en la cotidianeidad del evaluado (Ej.: Falta de descanso, problemas generales, etc.) y participación en el Curso Módulo I “Conocimientos Básicos y Factor Humano” como así también la posibilidad y/o alternativa de que asista a los Cursos Especiales con Prácticas específicas en Simulador de Conducción</p>



1 en rectimetría. Implica una disminución en el tiempo de reacción simple del individuo.

A nivel psicológico, se presenta una lentitud en su velocidad de respuesta a estímulos externos y sus motivos pueden ser diversos, desde características de personalidad como falta de habilidad de respuesta.

Se recomienda: analizar, en caso de que existan; antecedentes siniéstrales del Evaluado. Las múltiples alternativas para efectuar una recomendación van desde la derivación para una evaluación médica hasta la posibilidad de que asista a los Cursos Especiales con Prácticas específicas en Simulador de Conducción

Año 2019

Durante los meses de julio y agosto de 2019 hubo capacitaciones teóricas y su correspondiente evaluación para 115 conductores. En base a la información relevada, no se especifica que módulos del programa se brindaron, el resultado de estas evaluaciones y las medidas posteriores en base a los resultados.

Entre el 4 de julio y el 1 de agosto se realizó la evaluación psicotécnica de 59 conductores. Del total, 30 superaron la prueba, 19 con reserva y 2 conductores no superaron. De estos últimos 5, obtuvieron un resultado crítico en velocidad de anticipación.

Tabla 18. Principales resultados críticos de las evaluaciones. Año 2019

Resultados críticos	Descripción ítem y recomendaciones de
21 conductores	Protección a la empresa
19 se clasifican en crítico en cuanto a velocidad de anticipación	Implica algún descenso en la capacidad de percepción de la velocidad; ya sea con una tendencia para anticiparse como para retrasarse. (Relación con rasgos de impulsividad o en la capacidad de espera). A nivel psicológico puede desarrollar modalidades compensatorias, en primer lugar tomando noticia de esta



Resultados críticos 21 conductores	Descripción ítem y recomendaciones de Protección a la empresa
	<p>particularidad y en segundo lugar desarrollando formas de precaución tales como incrementar cuidados en las circunstancias que impliquen estimación de velocidad (cruce de calles, detención y comienzo de movimiento de la unidad). Se recomienda: la participación del Evaluado en el Curso Módulo I “Conocimientos Básicos y Factor Humano” como así también la posibilidad y/o alternativa de que asista a los Cursos Especiales con Prácticas específicas en Simulador de Conducción.</p>
<p>4 en tiempo de reacciones</p>	<p>Implica la falta de reacción (o lenta) ante estímulos sonoros y visuales. Puede presentar problemas en procesos de aprendizaje, en atención concentrada, dispersa y discriminativa.</p> <p>A nivel psicológico, se presenta una atención disminuida o baja resistencia a la monotonía, que a su vez pueden estar originadas en rasgos de personalidad.</p> <p>Se recomienda: analizar cuestiones como ciertos hábitos en la cotidianeidad del evaluado (Ej.: Falta de descanso, problemas generales, etc.) y participación en el Curso Módulo I “Conocimientos Básicos y Factor Humano” como así también la posibilidad y/o alternativa de que asista a los Cursos Especiales con Prácticas específicas en Simulador de Conducción</p>

Año 2022

Hasta junio del año 2022, se realizaron evaluaciones psicofísicas en la unidad móvil en la sede central de Protección a 11 conductores, de los cuales 6 superaron la prueba y 5 obtuvieron resultados con reserva. Los resultados de la última evaluación se encontraban en análisis para la continuidad de las evaluaciones al resto del personal y avanzar con capacitación teórica de acuerdo a los resultados obtenido.



9.8. Normativa referida a la jornada de trabajo de conductores de servicios regulares de larga distancia

A continuación, se profundiza sobre algunos aspectos particulares referidos en el informe, relativos a la configuración de la jornada de trabajo de conductores de servicios regulares de larga distancia. Se expone aquí por tema tratado y dentro de cada tema, se detallan las diferentes normas que lo regulan.

Normas aplicables: breve reseña

1. Ley de Contrato de Trabajo N. ° 20.744
2. Ley de Jornada de Trabajo N. ° 11.544
3. Decreto reglamentario 16115/33 y modificaciones conforme Decreto N. ° 2882/79 y Decreto N. ° 484/2000
4. Decreto N. ° 692/92 (Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte) y Decreto N. ° 2254/92
5. Convenio Colectivo de Trabajo N. ° 460/73
6. Decreto N. ° 1335/73 (Libreta de trabajo) y Resolución N. ° 17/98
7. Resolución N. ° 115/2018 de la Secretaría de Gestión de Transporte (y Anexo: acta acuerdo de fecha 20/12/2017)
8. Decreto N. ° 958/92

Descripción

1. La Ley de Contrato de Trabajo regula todo lo relativo a la validez, derechos y obligaciones de las partes en el contrato de trabajo. Establece el marco general de las relaciones laborales entre privados en el país y a sus parámetros deben atenerse las otras normativas que regulan aspectos del vínculo laboral. En tal sentido, las convenciones colectivas de trabajo o laudos serán válidos cuando contengan normas más favorables para los trabajadores. La ley referida determina las pautas sobre



duración, configuración y remuneración del trabajo, así como también la obligación del empleador de adoptar las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, evitando tareas y ambientes insalubres (JST, 2021).

2. La Ley N. ° 11.544 regula la jornada de trabajo y aplica a toda persona ocupada por cuenta ajena en explotaciones públicas o privadas, aunque no persigan fines de lucro. Establece un límite diario y semanal para la jornada y regula lo relativo a trabajo nocturno y trabajo insalubre.

3. El Decreto N. ° 16115/33, reglamentario de la Ley de Jornada de Trabajo, dispone que la aplicación de los preceptos contenidos en la Ley N. ° 11.544 y su reglamentación se efectuará por medio de reglamentaciones especiales de cada actividad, pero establece pautas que deben respetarse en cuanto a la limitación de las horas de trabajo, distribución y naturaleza del mismo.

Posteriormente, por Decretos N. ° 2882/79 y N. ° 484/2000, se realizaron modificaciones al Decreto N. ° 16115/33 en cuanto al tope de horas suplementarias.

4. El Decreto N. ° 692/92 según texto ordenado por Decreto N. ° 2254/92 establece la normativa sobre condiciones de trabajo, medicina, higiene y seguridad en el trabajo de los conductores del autotransporte colectivo de pasajeros por camino. Las firmas comerciales, sociedades, empresas o personas de existencia visible o ideal que adquieran, exploten o administren servicios de autotransporte colectivo de pasajeros deberán cumplir con las previsiones de la Ley N. ° 19587 de higiene y seguridad en el trabajo.

5. El Convenio Colectivo de Trabajo N. ° 460/73 fue celebrado entre la UTA y representantes de asociaciones y cámaras de transporte de pasajeros. Regula cuestiones relativas a jornada de trabajo, ciclo básico de horas, cuestiones sobre tiempo de trabajo, francos, trabajos en horas nocturnas, sistema de guardias y descansos.

6. El Decreto N. ° 1335/73, modificado por el Decreto N. ° 1038/97, dispone la obligatoriedad de la libreta de trabajo. Los empleadores que en forma permanente, transitoria u ocasional ejerzan la actividad de transporte automotor de pasajeros, ya



sea que lo hagan como actividad principal o accesorio y cualquiera que fuese la naturaleza o modalidad del mismo, deberán proveer a todo su personal una Libreta de Trabajo rubricada por la autoridad de aplicación. Este documento deberá tener el modelo previsto en la Resolución N. ° 17/98 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Cuando el conductor no revista calidad de dependiente, deberá tener el llamado documento de control horario conforme lo establece la Resolución N. ° 239/98 de la Secretaría de Transporte.

7. La Resolución N. ° 115/2018 de la Secretaría de Gestión de Transporte regula lo relativo a la modalidad de doble conducción aplicable a los servicios de larga distancia. Incorpora como Anexo un acuerdo de partes celebrado el 20/12/2017 entre la UTA y las entidades representativas del sector del transporte de pasajeros (ambas partes signatarias del CCT N. ° 460/73), en el que se establecen una serie de pautas para diagramar la actividad del personal de conducción bajo la modalidad de “doble conducción”. También regula lo relativo a conducción efectiva, pausa operativa a bordo, jornada y tiempo máximo de trabajo mensual, la posibilidad de la realización de servicios llamados con “rebote” (cuando entre origen y destino el servicio no supere los 500 km), descanso entre jornadas y francos.

8. El Decreto N. ° 958/92 aplica al transporte por automotor de pasajeros por carretera que se desarrolle en el ámbito de la Jurisdicción Nacional, que comprende el transporte interjurisdiccional: a. entre las provincias y la Capital Federal; b. entre provincias; y c. en los puertos y aeropuertos nacionales, entre ellos, o entre cualquiera de ellos y la Capital Federal o las provincias. Queda excluida de la aplicación de este decreto el transporte de personas que se desarrolle exclusivamente en la Región Metropolitana de la Ciudad de Buenos Aires, de acuerdo a las delimitaciones que establezca la autoridad de aplicación.

Temas en particular. Regulación normativa

A continuación, se desarrolla información adicional referente a los siguientes temas tratados en el 2.6 del informe de investigación de accidentes:

1. Jornada ordinaria



2. Horas suplementarias o extraordinarias
3. Tiempo de trabajo
4. Horas diurnas y horas nocturnas
5. Diagramación y servicios con “rebote”
6. Descansos y pausas
7. Francos
8. Doble conducción: conducción efectiva y pausa operativa a bordo

Descripción

1. Jornada ordinaria

a. La jornada de trabajo está regulada por la Ley N. ° 11.544 (de fecha 12/9/1929), la cual dispone que la duración del trabajo no podrá exceder de ocho horas diarias o cuarenta y ocho semanales y ello aplica a toda persona ocupada por cuenta ajena en explotaciones públicas o privadas, aunque no persigan fines de lucro.

b. En el CCT N. ° 460/73 aplicable al personal de autotransporte colectivo de pasajeros, art. 9, se regulan las cuestiones relativas a jornada de trabajo y su cómputo respecto del personal que presta servicios en las empresas de media y larga distancia y auxiliares de abordó. Dispone que para la percepción del sueldo básico mensual ese personal deberá cumplir un ciclo de 200 horas; cumplido el ciclo, las horas trabajadas en exceso son extraordinarias y se abonarán como tales.

c. Conforme la Ley N. ° 20.744 (Contrato de Trabajo), la jornada de trabajo es uniforme para toda la Nación y se rige por la Ley N. ° 11.544 (es decir, ocho horas diarias y cuarenta y ocho semanales). Se entiende por jornada de trabajo todo el tiempo durante el cual el trabajador esté a disposición del empleador, en tanto no pueda disponer de su actividad en beneficio propio (Ley N. ° 20.744, art. 197). Integran dicha jornada los períodos de inactividad a que obliguen la prestación contratada.



d. Posteriormente, el Decreto N. ° 692/92 (Anexo II) regula la Normativa sobre Condiciones de Trabajo, Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo de los Conductores del autotransporte público de pasajeros por camino. Esta norma, en cuanto a jornada de trabajo, dispone para los conductores de media y larga distancia que, cuando el cumplimiento del horario del trabajador se efectivice en medio del trayecto, la empresa deberá relevarlo de sus tareas, no pudiendo reanudarlas hasta la siguiente jornada.

e. Por último, el Acta acuerdo celebrado en diciembre de 2017 entre la UTA y entidades representativas del sector del transporte de pasajeros (que constituye el Anexo de la Resolución N. ° 115/2018 de la Secretaría de Gestión de Transporte) refiere, en cuanto a jornada de trabajo bajo la modalidad de doble conducción, que cada conductor puede ser asignado a un diagrama de servicio origen-destino que le requiera conducir en forma efectiva por un tiempo máximo de ocho (8) horas, respetando las pausas operativas establecidas en ese mismo documento. En cuanto a jornada mensual, dispone que se establece un régimen de ciento noventa y dos (192) horas a partir del cual las que exceden esa cantidad se computarán como suplementarias.

2. Horas suplementarias o extraordinarias

La normativa establece límites en cuanto a las horas extraordinarias, pero se plantean diferencias entre la normativa general y la específica del sector de transporte.

El Decreto N. ° 16115/33 que reglamentó la Ley de Jornada de Trabajo, fijó un límite mensual/anual de horas suplementarias autorizadas. Con posterioridad, por Decreto N. ° 2282/79, se amplió el límite mensual/anual y se agregó como límite diario el de 3 horas.

Por último, en el año 2000 el Decreto N. ° 484 reestableció los límites inicialmente fijados por el Decreto N. ° 16.115/33, volviendo a ser 30 horas mensuales y 200 horas anuales, sin necesidad de autorización administrativa previa y sin perjuicio de la aplicación de las previsiones legales relativas a jornada y descanso. En consecuencia,



el límite de horas suplementarias quedó fijado en: 3 horas por día (conforme Decreto N. ° 2882/79), 30 horas mensuales y 200 anuales.

Pero en cuanto al límite diario fijado para las horas suplementarias, el Decreto N. ° 692/92 (Anexo II, Normativa sobre condiciones de trabajo, medicina, higiene y seguridad en el trabajo de los conductores del autotransporte colectivo de pasajeros por camino, punto 14) lo eleva, en tanto dispone que “las horas extraordinarias no podrán exceder de cuatro (4) horas diarias por ningún concepto”. El texto citado indica que ese valor opera “cuando el trabajador cumpliera su horario y arribando a la cabecera, terminal o parador faltare su relevo...” y “solo podrá ser requerido en la medida en que la continuación del horario de trabajo no exceda la cantidad de horas extraordinarias normadas y no afecte el descanso correspondiente. Finalizado este período (cuatro horas), el empleador deberá prever la existencia de personal dispuesto a suplantarlos...”.

En cambio, lo establecido en la Resolución N. ° 115/2018 (Anexo) permitiría alcanzar un valor mayor de horas extra, pues si bien establece un régimen de jornada mensual de ciento noventa y dos (192) horas, en cuanto a horas extra agrega que “en ningún caso, el tiempo máximo de trabajo mensual superará las doscientos cincuenta (250) horas, o la que fije la norma o la que en un futuro se dicte al respecto”.

3. Tiempo de trabajo

El Decreto N. ° 16.115/33 define que se considerará trabajo real o efectivo el tiempo durante el cual los empleados u obreros de las empresas deban estar presentes en sus puestos respectivos para ejecutar las órdenes de sus superiores o encargados inmediatos (art. 1°, apartado d).

En el Anexo de la Resolución N. ° 115/2018 (Acta Acuerdo), en la sección Consideraciones previas, se expone que “la jornada laboral es el tiempo en el cual el trabajador se encuentra a disposición de su empleador, a cambio de la retribución salarial. Es un concepto cuantitativo referido a la cantidad de tiempo (medido en horas) que el trabajador ha de dedicar a la prestación de su trabajo. Por el contrario, el horario o distribución del tiempo del trabajo es un concepto cualitativo, que se atribuye a los



momentos exactos de trabajo y descanso, así como la fijación de los horarios de entrada y salida”.

Se considera tiempo de trabajo el transcurrido desde la hora de iniciación de los servicios hasta su terminación, incluso los lapsos fijados para llevar a cabo las obligaciones previas y posteriores; es todo aquel tiempo en que el personal se encuentre a órdenes (CCT N. ° 460/73, art. 9, apartados b y d).

La Ley N. ° 20.744 define el tiempo que integra la jornada de trabajo en el art. 197. Dicho artículo dispone que se entiende por jornada de trabajo todo el tiempo durante el cual el trabajador esté a disposición del empleador en tanto no pueda disponer de su actividad en beneficio propio, e integran dicha jornada los períodos de inactividad a que obliguen la prestación contratada.

Conforme el Manual de Buenas Prácticas Transporte de Pasajeros (SRT) el conductor se presenta una (1) hora antes de tomar el servicio en la playa de estacionamiento de la empresa, de ahí retira la documentación del coche y recorre la unidad realizando un control visual del vehículo, por la parte exterior y por el interior (la parte superior, planta baja y compartimentos). Este tiempo a disposición del empleador para llevar a cabo las obligaciones previas también integra la jornada de trabajo (en concordancia con el CCT N. ° 460/73).

En cuanto al desarrollo de la jornada de trabajo el CCT N. ° 460/73 (art. 9 apartado k) establece que deberá desarrollarse en forma continuada.

4. Horas diurnas y horas nocturnas

La normativa establece una distinción en cuanto a la duración de la jornada de trabajo según esta se desarrolle durante el día o durante la noche.

La Ley de Contrato de Trabajo (art. 200) dispone que se considera nocturna la jornada que se cumpla entre la hora veintiuna de un día y la hora seis del día siguiente; y en ese caso la jornada no podrá exceder de siete (7) horas. “Cuando se alternen horas diurnas con nocturnas se reducirá proporcionalmente la jornada en ocho (8) minutos por cada hora nocturna trabajada o se pagarán los ocho (8) minutos de exceso como



tiempo suplementario...”. Este ya era el criterio fijado por el Decreto N. ° 16.115/33, reglamentario de la Ley de Jornada de Trabajo N. ° 11544.

La Ley N. ° 20.744 de contrato de trabajo establece ese régimen de cómputo (una hora y ocho minutos por cada hora trabajada) para cuando se alternen horas diurnas y nocturnas, y fija para la jornada nocturna el máximo de siete horas (artículo 200).

El CCT N. ° 460/73 (art. 9, ap. f) solo menciona el cómputo que debe efectuarse en las jornadas nocturnas y dispone que sobre ellas (desarrolladas de veintiuna (21) a seis (6) horas) se computará cada hora efectiva trabajada por una (1) hora y ocho (8) minutos.

5. Diagramación y servicios con “rebote”

La Ley de Contrato de Trabajo establece que “La distribución de las horas de trabajo será facultad privativa del empleador y la diagramación de los horarios” (art. 197).

La Resolución N. ° 115/2018 (Anexo) refiere que la carga de mantener la actividad operativa requiere de un “orden en los diagramas” donde se definan los tiempos que el trabajador está a disposición de la empresa, que, por las especiales consideraciones de la actividad, muchas veces los diagramas impiden la conciliación del tiempo libre y de descanso del trabajador, que afecta su vida familiar y relaciones sociales.

Y a partir del apartado Primero, dicho documento establece las condiciones aplicables a los diagramas de actividad del personal de conducción origen/ destino bajo la modalidad de “doble conducción”. El personal de conducción, a lo largo de la semana calendario, puede encontrarse alternativamente afectado a las siguientes situaciones: A. Conducción efectiva; B. Pausa operativa a bordo; C. Descanso entre jornadas, y D. Francos.

Para la diagramación debe tenerse en cuenta lo previsto en cuanto a los descansos y pausas: el CCT N. ° 460/73, art. 9, ap. g), establece que “las empresas deberán diagramar los descansos con una anticipación de setenta y dos (72) horas”; y el Decreto N.º 692/92 fija un descanso de por lo menos veinte (20) minutos para el



desayuno o merienda y cuarenta y cinco (45) minutos para el almuerzo o cena. En los casos en que las comidas aludidas deban realizarse en el horario de trabajo, podrán coincidir con las escalas técnicas que realice la unidad.

También está vinculado a la diagramación de la jornada laboral lo previsto por la Resolución N. ° 115/2018 (Anexo) respecto de los viajes usualmente denominados “con rebote”. Según el Anexo indicado, los operadores, en caso de servicios que entre su origen y destino no superen los quinientos kilómetros (500 km) de recorrido, podrán en su diagrama incorporar un nuevo servicio de regreso al punto de partida original, para el sistema de doble conducción con sus correspondientes pausas operativas. Se establece como requisito para la diagramación del servicio “con rebote” que la acumulación de ambos servicios no exceda el límite de horas de conducción efectiva que para cada conductor se identifica en el punto A) (el punto A prevé para cada chofer conducción efectiva por un tiempo máximo de 8 horas, desarrollada la conducción en turnos de 2 horas, con un máximo de 3, alternados con iguales lapsos de pausa operativa).

6. Descansos y pausas

Según la Ley de Contrato de Trabajo N. ° 20744 (art. 197), entre el cese de una jornada y el comienzo de la otra deberá mediar una pausa no inferior a doce (12) horas. Siguiendo este criterio el Manual de Procedimientos de CNRT (IF-2021-124231838-APN-GTTAU#CNRT) en apartado C (Sección De los conductores, Descanso Obligatorio), expresamente aclara que el descanso mínimo es el establecido en la ley referida (12 horas) y por ello, ante la verificación de prestación de servicios con conductores que no hubiesen cumplido con el descanso mínimo reglamentario se procederá a la desafectación del conductor.

También el Decreto N. ° 692/92 (Anexo II, punto 14 jornada de trabajo) toma el criterio de la Ley de Contrato de Trabajo en tanto dispone que la pausa prevista en el art. 197 de la Ley N. ° 20.744 último párrafo (12 horas) no podrá ser afectada, aunque el recorrido o vuelta se concluya con retraso.



A diferencia de la Ley N. ° 20.744 y el Decreto N.° 692/92 (Anexo II), el CCT N. ° 460/73 (art. 9, ap. h) hace una distinción según se trate de descanso en residencia o fuera de ella; y fija un tiempo de descanso menor (diez horas) cuando el mismo se desarrolle fuera de residencia.

El mismo criterio del CCT N. ° 460/73 fue establecido en la Resolución N. ° 115/2018 (Anexo) que dispone “la extensión mínima de descanso será de doce (12) horas en residencia y 10 horas fuera de la misma, entre la finalización de una jornada y el inicio de la siguiente”. Esta norma agrega además que las empresas deberán garantizar a los trabajadores las condiciones de descanso y alimentación que corresponda en lugares adecuados, cuando deba realizarlo fuera de su lugar de origen. La resolución indicada describe la parte del diagrama que constituye la “pausa operativa a bordo” y aclara que ese descanso no sustituye al que debe existir con anterioridad o posterioridad a la jornada de trabajo (Resolución N. ° 115/2018, Anexo, apartado B).

Pese a los tiempos de descanso fijados (12 horas en residencia y 10 horas fuera de ella), el CCT N. ° 460/73 establece la posibilidad de restar horas al descanso entre jornadas. El punto 9 apartado i del convenio dispone que “por razones de servicio y siempre que el trabajador voluntariamente lo decida” por toda hora restada al descanso entre jornadas, percibirá el pago de dichas horas al 100 % fuera del ciclo... y el apartado j establece la forma que se calculará el valor para el pago de las horas cuando —entre otros supuestos— las horas abonadas correspondan a “aquellas que afecten el descanso entre jornada y jornada...” (CCT N. ° 460/73, punto 9 ap. j).

Con respecto a las pausas, el Decreto N. ° 692/92 (Anexo II, ap. 15) establece que el trabajador de larga distancia gozará de un régimen de descanso de por lo menos veinte (20) minutos para el desayuno o merienda y cuarenta y cinco (45) minutos para el almuerzo o cena, en los casos en que las comidas aludidas deban realizarse en el horario de trabajo, los que podrán coincidir con las escalas técnicas que realice la unidad.

7. Francos



El CCT N. ° 460/73 (art. 9 ap. g), jornada de trabajo para el personal que presta servicios en media y larga distancia) establece que todo el personal gozará de seis (6) francos mensuales (estos incluyen los descansos establecidos por Ley N. ° 18.204). Las empresas deberán diagramar los descansos con una anticipación de setenta y dos (72) horas.

La Resolución N. ° 115/2018 (Anexo I, ap. d) es más específico en cuanto a los francos ya que establece que el personal de conducción de larga distancia de pasajeros deberá contar obligatoriamente con al menos, un franco semanal con un tope de dos y seis (6) francos mensuales, todos ellos de 24 horas de extensión efectiva (es decir de 0 a 24 horas) por cada mes calendario. Los francos deben ser de goce efectivo, en ningún caso podrán ser trabajados ni compensados en dinero.

El Decreto N. ° 692/92 (Anexo II, apartado 17) aclara que las empresas podrán contratar “franqueros” a fin de respetar las pausas y descansos fijados —por este Decreto— y la normativa general.

8. Doble conducción: conducción efectiva y pausa operativa a bordo

La Resolución N. ° 115/2018 dispone que los operadores de servicio de transporte por automotor de pasajeros de carácter interurbano de jurisdicción nacional (contemplados en Decreto N.º 958/92) deberán prestar los mismos bajo la modalidad de doble conducción cuando se empleen vehículos con una capacidad mayor a 21 asientos, excluidos los del personal de conducción.

Son excepciones a esta modalidad los servicios cuyo recorrido total no supere los 200 km y los tramos iniciales o finales de los recorridos cuya jornada de trabajo supere el límite siempre que tales tramos no superen los 200 km y que exista vinculación caminera o infraestructura para el recambio de conductores. Esta excepción puede aplicarse en los 200 km correspondientes a los tramos iniciales o finales de servicios de transporte de pasajeros que por sus características (distancia geográfica entre los lugares que conectan o tiempo que demanda el trayecto a realizar) excedan la jornada de trabajo reglamentaria para los conductores. De esta forma permite que se realice recambio en “postas” entre conductores, siendo la conducción asumida por un solo



conductor en vez de por dos (Resolución N. ° 115/2018 Anexo). Para efectivizar las excepciones previstas en la resolución mencionada el diagrama del servicio deberá contar con la aprobación de la autoridad de control (CNRT).

El Anexo de la Resolución N. ° 115/2018 establece las condiciones que deben incluirse en los diagramas de actividad del personal de conducción, origen-destino, bajo la modalidad de doble conducción, y establece las partes del diagrama del servicio que corresponden a conducción efectiva y pausa operativa a bordo.

Describe que corresponde a *conducción efectiva* la parte del diagrama de servicio en la cual el conductor se encuentra a cargo de la conducción, y que no podrá exceder de 2 horas de extensión, con un máximo de 3 horas (únicamente en los casos en que la infraestructura así lo requiera), alternados con iguales lapsos de pausa operativa. Y a continuación se expone que, conforme la experiencia de las partes del sector, un conductor profesional y debidamente capacitado trabajando bajo la modalidad de “doble conducción” puede ser asignado a un diagrama de servicio origen-destino que le requiera conducir un tiempo máximo de 8 horas, realizando las pausas operativas.

Cuando el conductor se encuentre liberado de la conducción por estar dicha tarea a cargo de un segundo conductor en ese turno se encontrará en *pausa operativa a bordo*. Durante el tiempo que dure la pausa, el conductor no solo no conducirá, sino que no estará obligado a realizar ninguna actividad a bordo y deberá contar con un espacio destinado al descanso, separado del ámbito o cabina destinada al conductor.

9.9. Análisis de la fatiga como factor relacionado con la pérdida de control del vehículo

Una de las líneas de investigación en este informe fue estudiar el rol de la fatiga como estado psicofísico que podría influir en el desempeño en la conducción y contribuir como factor relacionado con la pérdida de control del vehículo.

La evaluación de este factor constituye una tarea compleja que implica desafíos y limitaciones importantes (Price & Coury, 2015; Dawson *et al.*, 2018). Una cuestión central es la complejidad del fenómeno en sí mismo, puesto que la fatiga se caracteriza por ser un constructo multidimensional y el resultado de un grupo



heterogéneo de componentes (Noy *et al.*, 2011). En consecuencia, si se pretende definir su participación en un accidente, resulta óptimo contar con información sobre la salud del operador, las características de los tiempos de sueño/vigilia y ciertos aspectos vinculados a la organización del trabajo (Dawson *et al.*, 2012). No obstante, la información disponible es otra cuestión que limita los alcances de su análisis.

La conclusión sobre la participación del factor fatiga depende de datos indirectos (tiempo de vigilia antes del accidente, entre otros), debido a que en la mayoría de los casos no existen datos directos sobre las acciones del operador, o porque la cantidad de datos para aceptar o rechazar la hipótesis podría verse afectada por la naturaleza del caso (por ejemplo, cuando el conductor ha fallecido o no está dispuesto a participar de una entrevista que permita recolectar información relevante). Además, se añaden otros problemas que limitan las conclusiones, como son la posibilidad de que la fatiga no haya desencadenado el accidente aun cuando el conductor haya sufrido este estado (Price y Coury, 2015). En conjunto, estas características exigen cautela al momento de interpretar los resultados obtenidos.

Como se señaló anteriormente, uno de los factores que interviene en la conformación del estado de fatiga son los Factores Organizacionales, tales como la configuración y duración de la jornada de trabajo (Phillips, 2015). En este aspecto, se considera la organización de la jornada de trabajo del personal de conducción durante el mes previo al suceso estudiado, específicamente el horario, el tipo de turno y la cantidad de horas trabajadas. En la Tabla 19 se presentan las jornadas laborales durante el mes de junio de 2021 de los operadores que prestaron el servicio involucrado en el accidente, según las dimensiones señaladas.

Tabla 19. Jornadas laborales de ambos operadores durante el mes de junio de 2021

Semana	Día	Operador 1			Operador 2		
		Horario	Tipo de turno ¹	Cantidad de horas	Horario	Tipo de turno	Cantidad de horas
1	Miércoles 2/06	22 a 6:30	Nocturno	8 ³⁰	5:30 a 17	Matutino	11 ³⁰
	Jueves 3/06	S/A ³	-	-	S/A	-	-



Semana	Día	Operador 1			Operador 2		
		Horario	Tipo de turno ¹	Cantidad de horas	Horario	Tipo de turno	Cantidad de horas
	Viernes 4/06	21:45 a 7	Nocturno	9 ¹⁵	21:45 a 7	Nocturno	9 ¹⁵
	Sábado 5/06	22 a 6	Nocturno	8	22 a 6	Nocturno	8
	Domingo 6/06	S/A	-	-	S/A	-	-
2	Lunes 7/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Martes 8/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Miércoles 9/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Jueves 10/06	7 a 15	Matutino	8	7 a 16:30	Matutino	9 ³⁰
	Viernes 11/06	8 a 17	Matutino	9	8 a 17	Matutino	9
	Sábado 12/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Domingo 13/06	S/A	-	-	S/A	-	-
3	Lunes 14/06	5:30 a 17	Matutino	11 ³⁰	5:30 a 17	Matutino	11 ³⁰
	Martes 15/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Miércoles 16/06	5:30 a 17	Matutino	11 ³⁰	5:30 a 17	Matutino	11 ³⁰
	Jueves 17/06	16:30 a 20:30	Vespertino	4	16:30 a 21:15	Vespertino	5 ¹⁵
	Viernes 18/06	13:30 a 20	Vespertino	6 ³⁰	13:30 a 20	Vespertino	6 ³⁰
	Sábado 19/06	S/A	-	-	S/A	-	-



Semana	Día	Operador 1			Operador 2		
		Horario	Tipo de turno ¹	Cantidad de horas	Horario	Tipo de turno	Cantidad de horas
	Domingo 20/06	S/A	-	-	S/A	-	-
4	Lunes 21/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Martes 22/06	S/A	-	-	S/A	-	-
	Miércoles 23/06	6:30 a 17	Matutino	10 ³⁰	6:30 a 15	Matutino	8 ³⁰
	Jueves 24/06	7 a 18	Matutino	11	7 a 18:30	Matutino	11 ³⁰
	Viernes 25/06	7 a 15	Matutino	8	7 a 15:30	Matutino	8 ³⁰
	Sábado 26/06	8 a 17	Matutino	9	8 a 17	Matutino	9
	Domingo 27/06	S/A	-	-	S/A	-	-
5	Lunes 28/06	14 a 1:30 ²	Vespertino/ nocturno	11 ³⁰	14 a 1:30	Vespertino/ nocturno	
	Martes 29/06	Accidente 4:15		-	Accidente 4:15		
		Arribo previsto 7:20		-	Arribo previsto 7:20		

Nota: (1) Clasificación basada en Drake y Wright (2017): matutino, inicia entre las 4 y 7 horas; vespertino, inicia entre las 14 y 18 horas; nocturno, inicia entre las 18 y 4 horas; (2) Según la libreta de trabajo, la hora de salida diagramada era la 1:30. No obstante, el servicio tenía previsto arribar a las 7:20 horas; (3) S/A: sin actividad

A partir de los datos del accidente investigado y la evidencia previa, se decidió profundizar la línea de investigación sobre fatiga, atendiendo a los desafíos metodológicos antes mencionados. En relación con el suceso, algunos datos iniciales resultaron indicios para analizar la fatiga como factor potencialmente presente, como



el momento del día en que ocurrió el accidente. En cuanto a la evidencia previa, al revisar estudios sobre los problemas que caracterizan al transporte automotor nacional, se advierte la relevancia de la fatiga y sus posibles factores asociados. Por ejemplo, un informe reciente de la JST (2021) indica que algunos actores del sistema perciben aspectos problemáticos en variables relevantes para la fatiga, como la duración y configuración de la jornada laboral. En la misma línea, Diez *et al.* (2019) identificaron problemas relacionados con la calidad del sueño en conductores de transporte de pasajeros de larga distancia que utilizaban el sistema de doble conducción.

El análisis de esta línea de investigación exigió la revisión de distintas metodologías utilizadas en la investigación de accidentes relacionadas con la fatiga (Rudin *et al.*, 2021; TSB, 2004; Price y Coury, 2015; NTSB, 2006). Sobre esta base, se desarrolló una estrategia para el abordaje de la fatiga en el accidente investigado, basada en un enfoque mixto, de carácter cuantitativo y cualitativo. Se considera que la adopción de este enfoque es congruente con los desafíos y limitaciones mencionados previamente para el estudio de la fatiga. Su desarrollo está sustentado en una revisión del conocimiento científico sobre el tema, junto a un análisis comparativo de los métodos utilizados por Juntas de otros países (NTSB y TSB). A partir de esta revisión metodológica, se desarrolló una estrategia de investigación conformada por tres pasos:

- 1) Aplicación de la Escala de Puntuación de Fatiga (*Fatigue ScoreCard*; James *et al.*, traducción al español de Miller, 2013).
- 2) Uso de dimensiones y criterios utilizados por otras juntas de investigación: la NTSB (Price & Coury, 2015; NTSB, 2006) y la TSB (Rudin-Brown & Rosberg, 2021; TSB, 2014).
- 3) Predicción de niveles de fatiga mediante Modelos Biomatemáticos realizado por especialistas del Laboratorio de Cronofisiología (BIOMED-UCA-CONICET) a pedido de la JST.



9.9.1. Metodología para evaluar la participación de la fatiga en el desempeño en la conducción durante el accidente y resultados obtenidos

A continuación, se describen los tres pasos que constituyen la metodología utilizada para analizar el rol de la fatiga en el accidente investigado y se presentan los resultados de su aplicación. Por último, se realiza una comparación de los resultados observados para arribar a una conclusión final sobre el estado de fatiga en los operadores.

Los pasos 1 y 2 fueron realizados por dos investigadores de la JST de forma independiente, y una vez finalizados sus análisis ambos presentaron sus conclusiones al equipo a los fines de realizar un análisis comparativo para identificar posibles acuerdos e incongruencias. El tercer paso, correspondiente a la modelización de la fatiga mediante modelos biomatemáticos, fue realizado por el Laboratorio de Cronofisiología (BIOMED-UCA-CONICET, 2022).

1. Aplicación de la Escala de Puntuación de Fatiga (*Fatigue ScoreCard*; James *et al.*, traducción al español Miller, 2013)

La Escala de Puntuación de Fatiga fue desarrollada con el objetivo de obtener un resultado cuantificable sobre la importancia de la fatiga en un accidente. El uso de esta herramienta permite generar un puntaje, basándose en siete dimensiones: tiempo de vigilia, cantidad de sueño en las últimas 72 horas, hora del accidente, turnos nocturnos en los últimos 30 días, cambio de zona horaria, tipo de error humano y esfuerzo estimado en el trabajo (ver Tabla 20). Para cada dimensión se utiliza una escala que va desde 1 (riesgo bajo) hasta 5 (riesgo alto). Por ejemplo, si el tiempo de vigilia supera las 19 horas, se asigna un 5, mientras que si es menor a 16 horas se obtiene 1. El resultado final es un promedio que surge de la suma del puntaje obtenido en cada dimensión y la división del total por la cantidad de dimensiones utilizadas. Si este resultado es igual o superior a 3, se asume que la fatiga podría ser un factor importante para analizar el accidente. Para esta investigación se utilizaron cinco dimensiones de la escala, teniendo en cuenta la disponibilidad de datos y la naturaleza del caso (Miller, 2013).



La primera dimensión corresponde a la duración del tiempo de vigilia previa, que se refiere al período continuo de vigilia que antecede al accidente. El punto de inicio para contabilizar esta variable se ubica en el último periodo de sueño importante (al menos de cuatro horas ininterrumpidas y priorizando el sueño nocturno). Si bien se desconoce en qué horario despertó el Operador 1 antes de iniciar su jornada de trabajo, según información relevada en entrevistas, ambos operadores ingresaron a la empresa a las 13:00. Por lo tanto, es posible asegurar que el Operador 1 estuvo despierto al menos 15 horas hasta el momento del accidente. Según lo relevado en cuanto a los momentos de conducción y pausa operativa, el Operador 1 no obtuvo oportunidades de sueño relevantes. Según esta información, se calcula que el tiempo continuo de vigilia en el Operador 1 fue de 15 horas y de 19 horas para el Operador 2.

La segunda dimensión alude a la cantidad de sueño en las últimas 72 horas, es decir, la cantidad de sueño de buena calidad, adquirido en las 72 horas previas al accidente, incluyendo las siestas. No se logró acceder a información fáctica que permita esclarecer este tema para el Operador 1. Para el Operador 2 se estima una duración de sueño en las últimas 24 h. de 8 horas cada día (APS > a 21 h), lo que corresponde a puntuación 1.

La tercera dimensión de la escala es la hora del accidente. El riesgo de fatiga tiende a incrementarse en el horario que va de la noche a la madrugada (entre la 1:00 y las 6:00). El accidente investigado ocurrió a las 4:15, franja horaria a la que corresponde un puntaje de 5 en la escala de fatiga, para ambos operadores.

La cuarta dimensión consiste en la cantidad de turnos nocturnos trabajados por la persona durante los 30 días previos al accidente. El razonamiento que subyace a esta dimensión es que el operador tiene menos posibilidades de adaptarse a la conducción nocturna a medida que se reduce el número de turnos realizados por la noche. Un puntaje más alto significa que el trabajador tuvo menos noches para adaptarse al trabajo nocturno. En este caso, el registro de la libreta de trabajo indica que el Operador 1 realizó 4 turnos nocturnos durante su último mes, los cuales estaban ubicados en la primera semana del mes, lejos del día del accidente. En el Operador 2



se registraron 3 turnos nocturnos en el último mes. Se calcula un puntaje 5 en la escala de fatiga para esta dimensión en ambos operadores.

La quinta dimensión se refiere al cambio de zona horaria y días en la zona, dos aspectos que no aplican para el caso analizado.

La sexta dimensión evalúa el tipo de error humano asociado. En este caso, si bien los autores de la escala utilizada se refieren a error humano, preferimos hablar de la evaluación de un desvío en el desempeño, posiblemente afectado por el estado de fatiga. El análisis de la secuencia fáctica permite inferir una demora del conductor en la respuesta. Según los análisis realizados por la JST en la escena del accidente, se registraron acciones de frenado que fueron posteriores al inicio de la pérdida de control. Esto sugiere una reacción lenta que limita la posibilidad de adaptarse a una circunstancia novedosa, algo que representa un indicador conductual importante en el estudio de la fatiga (Foong *et al.*, 2015). En el caso del Operador 2, no aplica el análisis de esta dimensión, pues se encontraba en pausa operativa.

Por último, la escala contempla una séptima dimensión que se refiere al grado de esfuerzo que implicó la tarea durante la jornada de trabajo. En este sentido, la conducción se caracteriza por ser una tarea compleja que exige el uso de distintas habilidades perceptivo-motoras en un entorno dinámico (Michon, 1985; Montes *et al.*, 2016). En el caso de la conducción profesional, se añade la necesidad de conducir durante períodos prolongados, bajo entornos disímiles (urbano o rural), atendiendo a posibles demandas de pasajeros y durante la noche. Por lo tanto, se asume que al menos la conducción durante el día del accidente conllevó un nivel medio de esfuerzo, para la cual se calcula un puntaje 4, siguiendo los valores de la escala (ver Tabla 20). La fatiga afecta los tiempos de respuesta en la conducción de vehículos. El análisis de esta dimensión implica la evaluación del esfuerzo estimado a través de todo el período de trabajo, en este caso, por los requerimientos y las características del trabajo y las demandas de conducción. Por ello, se calcula un puntaje 3 en la escala de fatiga, correspondiente a un esfuerzo algo pesado o pesado.

De la información previa se desprenden dos interpretaciones que coinciden en sus conclusiones sobre la participación del factor fatiga en el accidente:



- a. Por un lado, se puede asumir que la fatiga fue un factor relevante cuando al menos una de las dimensiones obtiene el puntaje máximo (Miller, 2013). En este accidente, se observan dos dimensiones que poseen el puntaje 5 en ambos operadores (hora del accidente y turnos nocturnos) y una dimensión con un valor relativamente alto (tipo de desvío en el desempeño) en el Operador 1.
- b. A su vez, otro criterio es aceptar la participación de la fatiga en el accidente si la media de todas las dimensiones es igual o superior a 3. En este caso, al dividir el puntaje total de ambos operadores por las cinco dimensiones utilizadas se obtiene una media de 3,6 para el Operador 1 y de 3, 4 para el Operador 2.

Los resultados obtenidos en la Escala de Fatiga para la investigación de accidentes permiten inferir que la fatiga de los operadores podría haber sido un factor relacionado con el accidente, ya que la puntuación media es superior a 3 y, a su vez, porque dos dimensiones arrojan el puntaje superior (5). En el caso del Operador 2, se obtiene un puntaje total de 17, que se divide por cinco dimensiones utilizadas obteniendo una media de 3.4. La Tabla 20 muestra el puntaje final obtenido para la Escala de Fatiga, según los análisis de ambos investigadores.

Tabla 20. Puntaje obtenido en las dimensiones de la Escala de Fatiga para ambos operadores según el análisis realizado por investigador 1 y 2

Construc-to a evaluar	Criterio de puntuación	Puntaje Investigador 1 Operador 1	Puntaje Investigador 2 Operador 1	Puntaje Investigador 1 Operador 2	Puntaje Investigador 2 Operador 2
Tiempo de vigilia	< 16 horas = 1 16-19 horas = 3 > 19 horas = 5	1	1	3	3
Sueño de últimas 72 horas	-	-	-	1	1
Hora del accidente	6-22 horas = 1 22-1 horas = 3 1-6 horas = 5	5	5	5	5
Número turnos nocturnos en los	> 15 = 1 < 14 = 3 < 8 = 5	5	5	5	5



Construc- to a evaluar	Criterio de puntuación	Puntaje Investigador 1 Operador 1	Puntaje Investigador 2 Operador 1	Puntaje Investigador 1 Operador 2	Puntaje Investigador 2 Operador 2
últimos 30 días					
Cambio de zona horaria	-	-	-	-	-
Tipo de error humano asociado al accidente	Lesionado, impedido por una interfaz de diseño deficiente = 1 Distracción = 2 Error de planificación = 3 Tiempo de reacción lento = 4 Dormido o adormecido = 5	4	4	-	-
Esfuerzo estimado a través de todo el período de trabajo	Sin esfuerzo mayor o muy ligero = 1 Muy liviano o liviano = 2 Algo pesado o pesado = 3 Muy fuerte = 4 Esfuerzo extremadamente fuerte = 5	3	3	3	3
Total		18	18	17	17

Fuente: elaboración propia en base a libreta de trabajo y entrevistas. JST, 2021

9.9.2. Análisis cualitativo de la fatiga a través del uso de dimensiones y criterios utilizados por NTSB (Price y Coury, 2015) y TSB (Rudin-Brown & Rosberg, 2021)

A partir del resultado ofrecido por la Escala de Puntuación de Fatiga, se llevó adelante un análisis cualitativo orientado por las guías NTSB de EE. UU. y TSB de Canadá, que desarrollaron dos guías destinadas a identificar la participación de la fatiga en un accidente. Estas poseen características muy similares que permiten su uso



combinado. Por un lado, recurren a dimensiones semejantes para comprender la fatiga y, en consecuencia, definen casi los mismos ejes de indagación y recolección de datos. Por otro lado, ambas guías otorgan un peso superior a ciertos datos en la conclusión final, como el hecho de que la información sobre la dimensión sueño y descanso es más relevante que el conocimiento de la salud del operador, así como también que el foco debe estar puesto en la cantidad de sueño. En este sentido, la calidad de sueño constituye un componente importante, aunque complementario (Price & Coury, 2015).

Las guías NTSB/TSB permiten realizar una evaluación cualitativa sobre el rol de la fatiga en un accidente mediante dos etapas, las cuales implican concluir si:

- a) el operador estaba fatigado en el momento el accidente, y
- b) el comportamiento del conductor fue compatible con un error asociado a la fatiga.

La primera pregunta supone considerar tres dimensiones: salud del operador (enfermedades, uso de medicación), características del sueño (patrón óptimo de sueño/vigilia, tiempo de vigilia antes del accidente), y condiciones relacionadas con el ambiente y la tarea (monotonía). La segunda etapa está centrada en el desempeño del conductor e incluye la identificación de aspectos cognitivos, emocionales y comportamentales relacionados con la fatiga. Para cada etapa y sus respectivas dimensiones se establecen los datos que deberían recolectarse, las fuentes de información posibles y los criterios de evaluación e interpretación (ver sección de resultados) (TSB, 2014; Rudin-Brown & Rosberg, 2021; Price & Coury, 2015).

Más allá de las dimensiones que se proponen desde estos organismos, para el análisis de fatiga del accidente investigado se incluyen solo aquellas en las cuales fue posible el acceso a información fáctica. Para el primer paso, es decir, para definir si el conductor estaba fatigado al momento del accidente, en la dimensión relacionada con el sueño, algunos aspectos del análisis se encuentran limitados por los datos disponibles. En este sentido, no es posible establecer la influencia de una interrupción crónica o aguda del sueño, puesto que el análisis de este aspecto requiere un



conocimiento del patrón individual y óptimo de sueño del operador, así como también de los tiempos de sueño/vigilia durante los últimos días. Sin embargo, aspectos como la vigilia continua y la influencia de factores circadianos pueden analizarse y son sustanciales para definir la importancia de la fatiga.

La vigilia continua se refiere al tiempo que el operador llevaba despierto desde su último sueño hasta el momento del accidente —horas de vigilia antes del accidente— y constituye uno de los factores más relevantes en la determinación de la fatiga (Price y Cury, 2015; Rudin-Brown & Rosberg, 2021). Las guías utilizadas indican que la fatiga podría estar presente si el operador estuvo despierto durante 17 horas o más, y se establece un riesgo más alto si se superan las 22 horas, acudiendo a un umbral más conservador cuando una parte de las horas ocurre durante la noche. El tiempo transcurrido desde el despertar es un mejor predictor de la fatiga y del deterioro del rendimiento relacionado con la fatiga (Dawson y McCulloch, 2005). En el caso analizado, el conductor estuvo despierto al menos durante 15 horas hasta que ocurrió el accidente. Si bien este valor está por debajo de las 17 horas, una parte considerable del tiempo incluye trabajo nocturno (desde las 23:45 hasta las 4:15). Esto justifica la necesidad de adoptar un criterio más restrictivo y, en consecuencia, sugerir que el conductor podría haber sufrido un estado de fatiga debido a la vigilia continua. En este caso el tiempo de vigilia parece ser excesivo y la evidencia previa muestra un peor desempeño después de las 17 o 18 horas.

La influencia de factores circadianos remite a la existencia de variaciones en los niveles de alerta a lo largo de un mismo día, los cuales siguen patrones basados en los ciclos de sueño y vigilia (Golombek y Rosenstein, 2010). Estos factores incluyen la consideración de dos aspectos: el momento del día y la desincronización circadiana. Por un lado, se conocen dos horarios del día caracterizados por una reducción del nivel de alerta y, por lo tanto, un mayor riesgo de fatiga. El primer momento se ubica entre las 22:30 y 4:30 horas, mientras que el segundo está cerca de las 14 horas (+/- 1,5 horas y +/-0,75 horas, respectivamente, considerando la variabilidad individual) (Price y Cury, 2015; Miller, 2013). El caso analizado ocurrió a las 4:15, es decir, en un momento crítico en términos de alerta circadiana. Esto sugiere que el conductor podría haber sufrido fatiga debido a este factor. El accidente ocurrió durante un punto



circadiano “bajo” que tiende a provocar mayor somnolencia y disminución del nivel de rendimiento. Los viajes entre las 00:00 y las 7:00, con un incremento sustancial de 4:00 a 7:00, y entre las 15:00 y 17:00 se corresponden con mayores niveles de cansancio subjetivo, fallas atencionales y desviaciones de carril (Price y Coury, 2015; Mackie y Miller, 1978).

Por otro lado, la desincronización circadiana alude a la presencia de un patrón de sueño-vigilia diferente a las exigencias naturales. El formato que adquiere la jornada de trabajo, el trabajo nocturno, los turnos rotativos o variables y las jornadas prolongadas pueden generar alteraciones en los ritmos circadianos de los trabajadores (Golombek y Rosenstein, 2010). En el accidente investigado se desconoce el historial de sueño/vigilia de los últimos días para establecer una comparación con los tiempos de trabajo/descanso durante la jornada del suceso. En estas condiciones la guía NTSB/TSB sugiere asumir una situación ideal, basada en los tiempos de sueño óptimos para el grupo de referencia del conductor, como dormir 7-9 horas en el horario de la noche (Dawson *et al.*, 2018). Si bien este criterio es menos preciso en comparación con el patrón de sueño real, es interesante observar que indica un desfasaje entre el tiempo de sueño y el tiempo de conducción nocturna. Por otra parte, es importante señalar que las jornadas de trabajo de la última semana siempre fueron matutinas, a diferencia de la jornada del día del accidente que fue mixta (vespertina y nocturna), algo que también podría indicar cierta dificultad del conductor para ajustarse a las exigencias de la última jornada.

Por último, existen algunas características ambientales que podrían inducir estados de fatiga. El suceso aconteció en una ruta, un ambiente que habitualmente posee una menor cantidad de estímulos en comparación con las zonas urbanas. En este caso, la escasa estimulación externa se ve reflejada en el relato de varios pasajeros, quienes informaron un bajo flujo vehicular y la ausencia de condiciones climáticas adversas que podrían exigir un mayor esfuerzo atencional. Esto indica que el entorno podría contribuir a incrementar la monotonía de la tarea, algo que puede afectar el nivel de fatiga del conductor (Thiffault y Bergeron, 2003). Otro aspecto importante del ambiente es el vehículo como espacio para recuperarse durante las pausas y descansos. Según información relevada en entrevistas, los tiempos de pausa/descanso no



proporcionaron una recuperación óptima, pues se realizaron en el asiento de la cabina e implicaron cierto grado de alerta para asistir al compañero en caso de ser necesario. En este sentido, es posible que los tiempos de recuperación impliquen momentos de sueño de baja calidad. Resulta oportuno mencionar que esta situación se ha observado en un estudio previo con conductores que utilizaban el sistema de doble conducción para servicios similares a los del accidente (Diez *et al.*, 2019). La presencia de factores externos, como es el caso del ambiente de trabajo, puede interferir en el sueño y el descanso, como por ejemplo la comodidad de ambientes para dormir. En este caso, es necesario considerar tanto las oportunidades de descanso como los ambientes para propiciarlos, tanto a bordo como en destino. En este caso, la información relevada indica que ambos aspectos no están garantizados adecuadamente.

Otra de las dimensiones críticas para analizar la presencia de fatiga tiene que ver con la carga de trabajo. Se infiere una carga de trabajo alta, dada por la jornada extendida y por las demandas propias de la tarea de conducir, existente desde la diagramación del viaje. Se suma una jornada de trabajo que alterna turno vespertino con turno nocturno y que según la información relevada no sería una jornada de trabajo regular.

Tal como fue mencionado previamente, el hecho de evidenciar la presencia de fatiga no significa necesariamente que haya estado relacionada con el accidente. Por ello, la segunda tarea del análisis está centrada en establecer si el comportamiento del conductor fue compatible con un desvío en el desempeño asociado a la fatiga (Price y Coury, 2015; Rudin-Brown y Rosberg, 2021; Dawson y McCulloch, 2005). En este accidente se identificaron algunos datos relevantes para responder esta cuestión. En primer lugar, la secuencia fáctica indica que inicialmente el despiste ocurrió sin el control o la voluntad del conductor, aunque en un momento posterior de la secuencia se registra una maniobra evasiva tardía. Esto sugiere una respuesta lenta frente a una situación novedosa y crítica para la seguridad como es la pérdida de control del vehículo. En segundo lugar, el relato de los pasajeros sugiere variaciones en la dirección y la velocidad del vehículo, estimadas por los momentos en que la luz de exceso de velocidad se encendía. Ambos aspectos representan indicadores comportamentales de fatiga (Dawson *et al.*, 2018).



Un dato que adquiere especial relevancia es la información sobre la variabilidad en la dirección y la velocidad según la percepción y el relato de los pasajeros. Según el registro del tacógrafo, al momento del suceso no se registró exceso de velocidad por parte del Operador 1. No obstante, de acuerdo con algunos pasajeros, la luz que se encuentra en el interior del vehículo para indicar exceso de velocidad se encendió en varias oportunidades durante la última parte del recorrido. Asimismo, si bien los pasajeros no podían observar el comportamiento del operador de forma directa, mencionaron haber percibido un incremento en el movimiento del vehículo después del cambio en la pareja de conductores. El relato de varios pasajeros alude a la percepción de inestabilidad en la dirección, en especial para el mantenimiento del vehículo en el carril correspondiente.

En conjunto, la identificación de una maniobra evasiva tardía, así como los indicadores de variabilidad en la dirección y velocidad del vehículo, sugieren que la fatiga podría haber dado lugar a un deterioro en el desempeño del conductor. Siguiendo las recomendaciones sobre la investigación de accidentes relacionados con la fatiga (Price y Cury, 2015; Rudin-Brown y Rosberg, 2021; Dawson y McCulloch, 2005) si se pretende adoptar esta conclusión, es necesario excluir otras hipótesis. En este caso, no se hallaron explicaciones alternativas para comprender la pérdida del control del vehículo, como problemas ambientales o vehiculares (falla mecánica), así como tampoco influencia del alcohol en la conducción.

9.9.3. Predicción de niveles de fatiga mediante modelos bio-matemáticos realizado por especialistas del Laboratorio de Cronofisiología (BIOMEDUCA-CONICET)

Los modelos biomatemáticos de fatiga (MBMF) son una herramienta informatizada que permite predecir efectos potenciales de distintos patrones de trabajo en el operador. En general, las predicciones se sustentan en el historial de trabajo/descanso, la fase circadiana (hora del día) y en algunos casos en la inercia del sueño (Dinges, 2004). En esta línea, se han desarrollado distintos softwares que poseen ciertas especificidades a partir de la incorporación de otras variables, como las características de la tarea, lo cual da lugar a posibles diferencias en sus resultados. Algunos de ellos ofrecen un índice de riesgo relativo sobre probabilidad de accidente



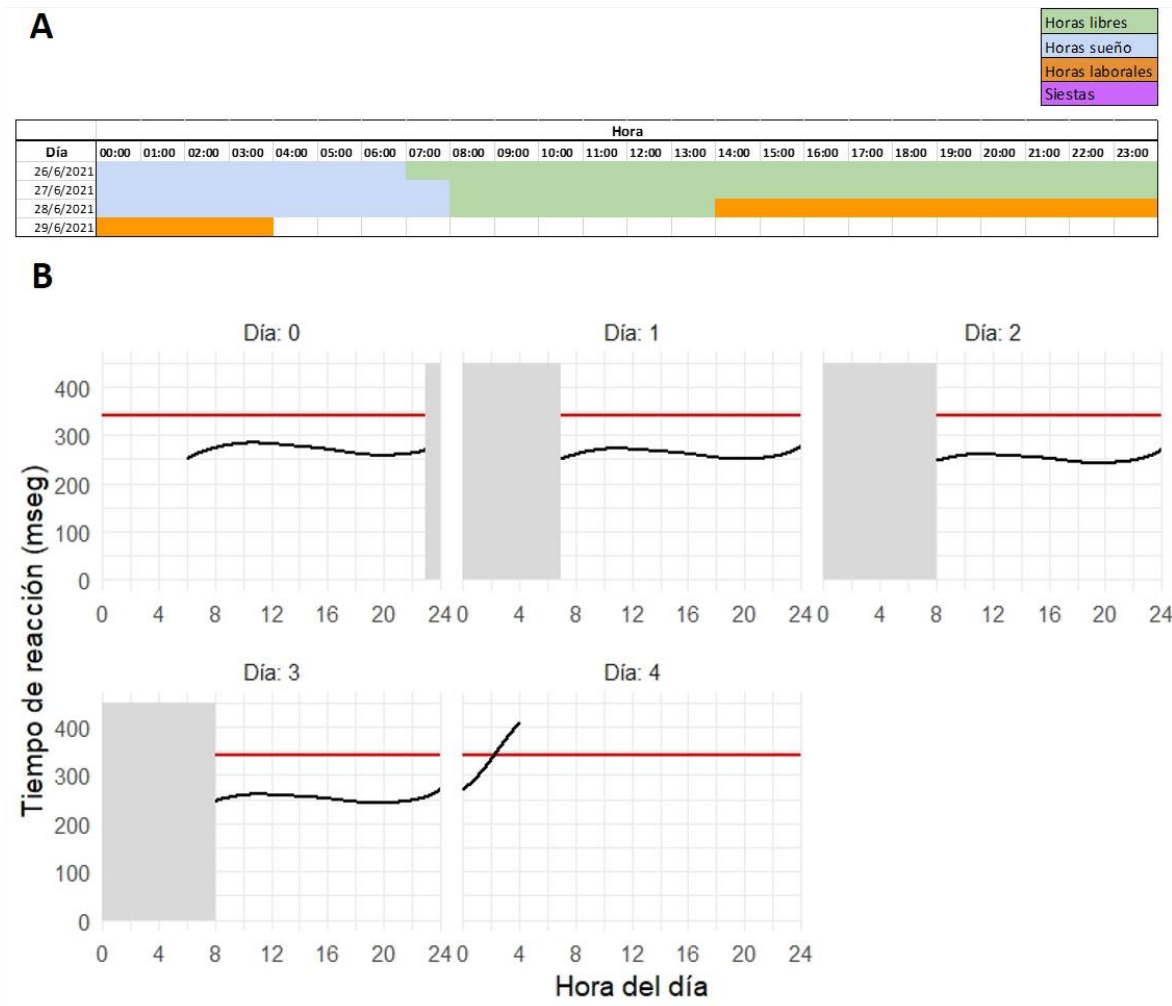
(Evans y Smith, 2018), otros arrojan un índice sobre riesgo de sufrir altos niveles de somnolencia o fatiga (Ebert y Jones, 2009). Estos modelos consideran que el estado de alerta varía a lo largo de la etapa de vigilia de la persona de acuerdo con las horas de sueño, la hora del día en la que el trabajador durmió, las horas que lleva despierto y el momento del día en el que desarrolla la actividad. De esta forma, permiten predecir el nivel de alerta de los trabajadores y, además, poder realizar un diseño racional de los turnos de trabajo (Dawson *et al.*, 2018; Informe MBMF Laboratorio de Cronofisiología, 2022).

A continuación, se describen los resultados obtenidos a partir del informe proporcionado por solicitud de la JST por el Laboratorio de Cronofisiología (BIOMEDUCA-CONICET, 2022), quienes realizaron Modelados Biomatemáticos de la fatiga (MBMF) de posibles esquemas laborales correspondientes al Operador 1, conductor del ómnibus que se encontraba en conducción efectiva al momento del suceso. Para ello se utilizaron datos proxy recopilados en entrevistas y datos de la Libreta de trabajo. Según esta información, el Laboratorio realizó diferentes modelizaciones correspondientes a posibles esquemas de sueño-vigilia del Operador 1, las cuales se incluyen en las Figuras 56, 57 y 58. En el primer modelo se planteó un descanso previo de 8 horas anterior a la jornada laboral, sin ninguna siesta a bordo ni en la pausa en Miramar. En el siguiente esquema, se agregó una siesta de media hora de duración durante la pausa que realizaron los conductores en Miramar entre las 22:30 y las 23:00. En el último modelo se agregó una siesta de una hora de duración durante la pausa realizada en Miramar, entre las 22:00 y las 23:00.

En la parte superior de cada figura (A) se presentará un esquema del ciclo de sueño y jornadas laborales modeladas; mientras que en la parte inferior (B) se muestra el gráfico utilizado para representar el Modelado Biomatemático. En el eje horizontal se representan las horas del día de 0 a 24, mientras que en el eje vertical se presenta el tiempo de reacción. Las áreas de color gris indican los momentos en los que el individuo duerme.



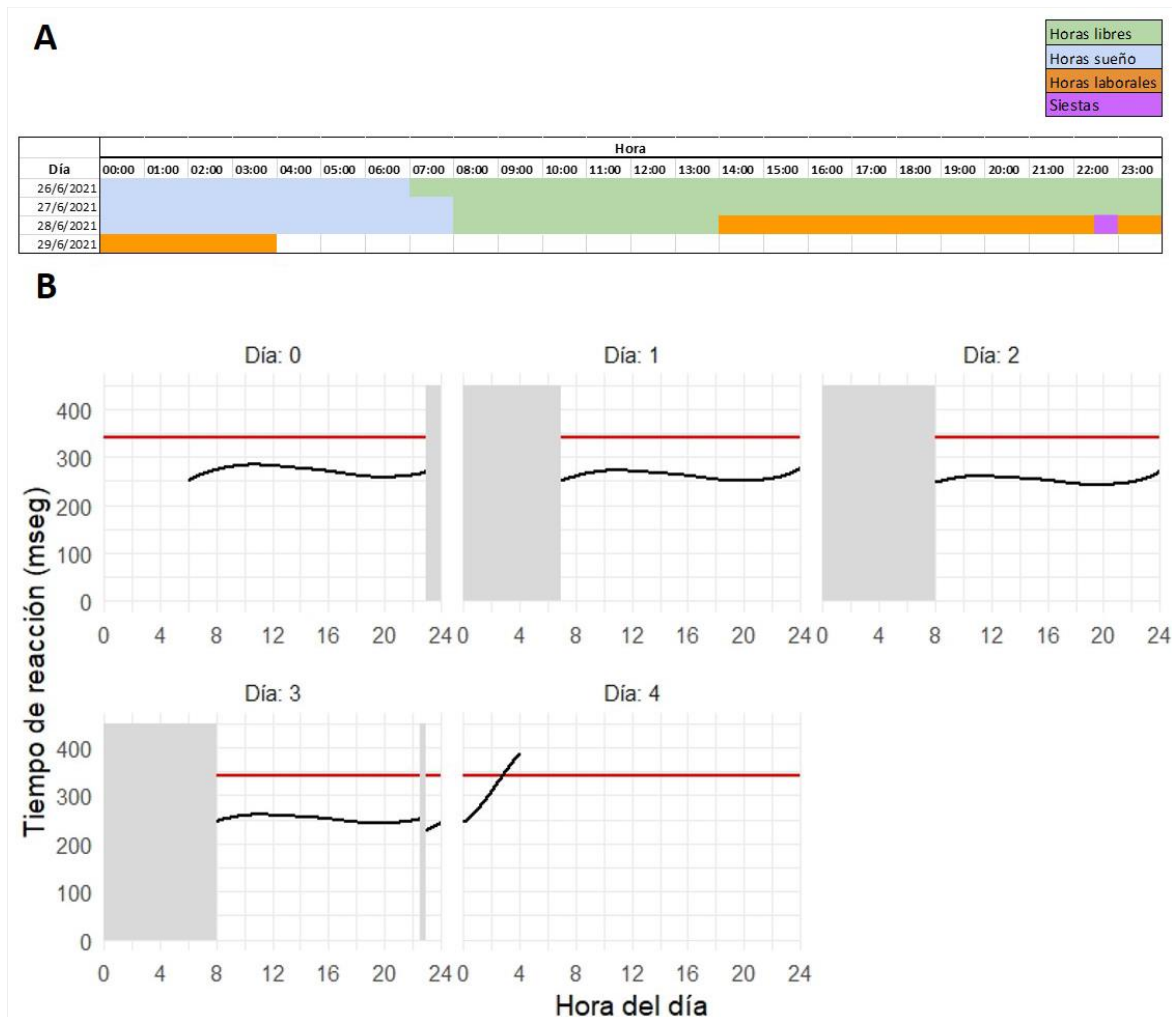
Figura 56. Modelado Biomatemático de la Fatiga correspondiente al primer esquema de sueño-vigilia posible del Operador 1 del ómnibus implicado en el suceso



Nota: A) Esquema modelado. Los cuadros celestes hacen referencia al momento en el que la persona se encuentra durmiendo, en naranja se representan las horas laborales, los cuadros violetas se refieren a las siestas arriba del ómnibus y en verde se muestran las horas libres. B) Se muestra el Modelado Biomatemático del nivel de alerta con un descanso previo de ocho horas en la noche anterior a la jornada laboral. En el eje horizontal se grafican las horas del día y en el eje vertical se puede observar el tiempo de reacción en milisegundos. La curva negra modela el nivel de alerta a lo largo del tiempo. La línea roja (umbral) representa el tiempo de reacción por encima del cual se presentan síntomas compatibles con 0,5 g/L de alcohol en sangre. El sombreado gris se corresponde con los períodos de sueño. Se observa que el tiempo de reacción supera el umbral alrededor de las 2:00 del día 29/6



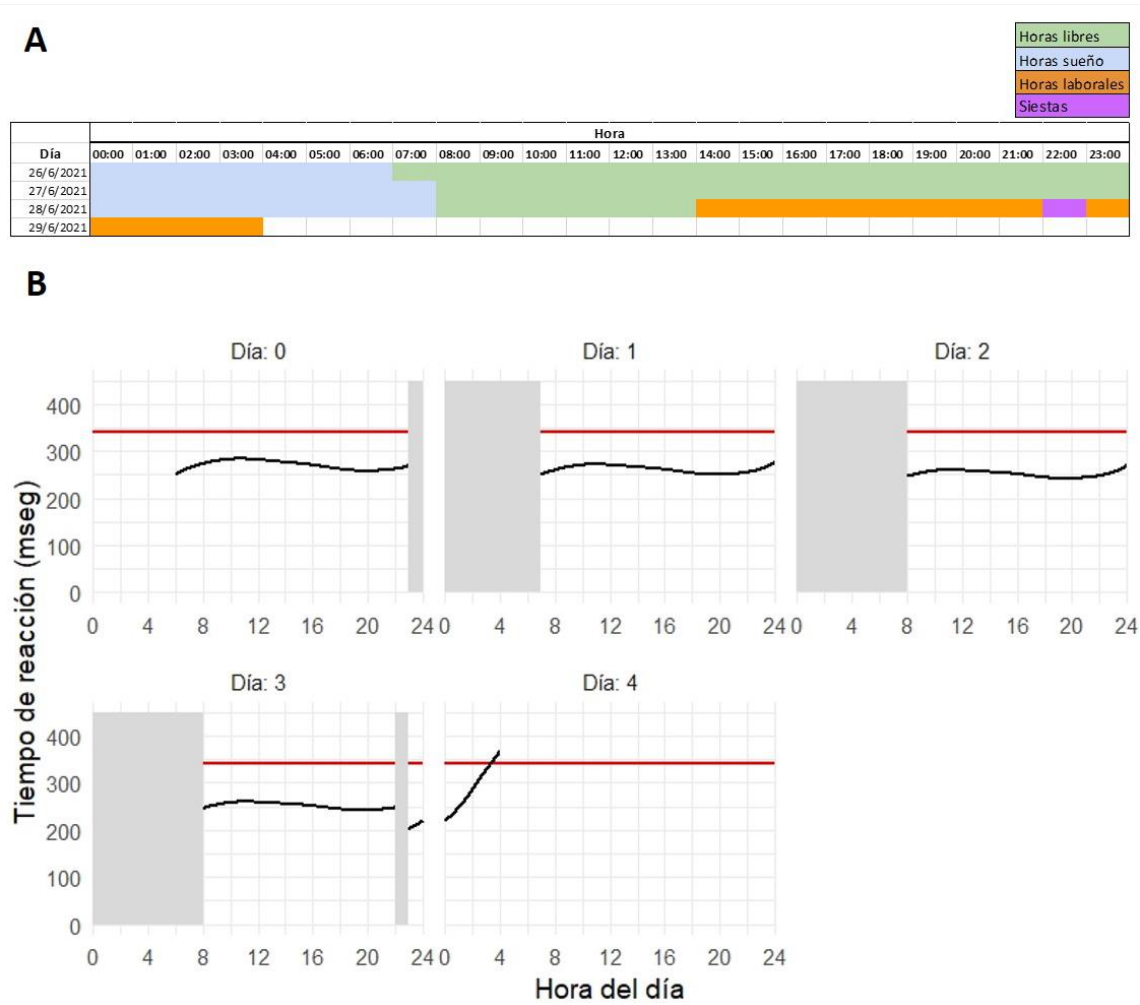
Figura 57. Modelado Biomatemático de la Fatiga correspondiente al segundo esquema de sueño-vigilia posible del Operador 1 del ómnibus implicado en el suceso



Nota: A) Esquema modelado. Los cuadros celestes hacen referencia al momento en el que la persona se encuentra durmiendo, en naranja se representan las horas laborales, los cuadros violetas se refieren a las siestas arriba del ómnibus, y en verde se muestran las horas libres. B) Se muestra el Modelado Biomatemático del nivel de alerta con un descanso previo de ocho horas en la noche anterior a la jornada laboral, y una siesta a bordo de dos horas de duración. En el eje horizontal se grafican las horas del día y en el eje vertical se puede observar el tiempo de reacción en milisegundos. La curva negra modela el nivel de alerta a lo largo del tiempo. La línea roja (umbral) representa el tiempo de reacción por encima del cual se presentan síntomas compatibles con 0,5 g/L de alcohol en sangre. El sombreado gris se corresponde con los períodos de sueño. En este caso, con el agregado de una siesta de 30 minutos, se observa que el tiempo de reacción supera el umbral alrededor de las 2:40 del día 29/6



Figura 58. Modelado Biomatemático de la Fatiga correspondiente al tercer esquema de sueño-vigilia posible del operador 1 del ómnibus implicado en el suceso



Nota: A) Esquema modelado. Los cuadros celestes hacen referencia al momento en el que la persona se encuentra durmiendo, en naranja se representan las horas laborales, los cuadros violetas se refieren a las siestas arriba del ómnibus, y en verde se muestran las horas libres. B) Se muestra el Modelado Biomatemático del nivel de alerta con un descanso previo de ocho horas en la noche anterior a la jornada laboral, y una siesta a bordo de una hora de duración. En el eje horizontal se grafican las horas del día y en el eje vertical se puede observar el tiempo de reacción en milisegundos. La curva negra modela el nivel de alerta a lo largo del tiempo. La línea roja (umbral) representa el tiempo de reacción por encima del cual se presentan síntomas compatibles con 0,5 g/L de alcohol en sangre. El sombreado gris se corresponde con los períodos de sueño. En este caso, con el agregado de una siesta de una hora, se observa que el tiempo de reacción supera el umbral alrededor de las 3:00 del día 29/6.



A partir de los diferentes modelados, que proponen diferentes variantes para analizar la fatiga en el Operador 1, se llegó a los siguientes resultados:

- Figura 56: esquema con un descanso previo de ocho horas en la noche anterior a la jornada laboral, sin siestas a bordo ni en destino, se observa un aumento del tiempo de reacción por arriba del umbral a partir de las 2:00 del día 29/6, aproximadamente.
- Figura 57: esquema con una siesta de media hora, entre las 22:30 y las 23:00 horas, en pausa que los conductores realizaron en Miramar, entre las 22:30 y las 23:00, el tiempo de reacción cruza el umbral alrededor de las 2:40 de la madrugada del 29/6.
- Figura 58: esquema con una siesta de una hora, entre las 22:00 y las 23:00 horas durante la pausa realizada en Miramar, se observa que el tiempo de reacción cruza por arriba del umbral a partir de las 3:00 del día 29/6, aproximadamente.

Se puede concluir que en todos los esquemas analizados el tiempo de reacción cruza el umbral para un desempeño seguro previo al horario en el que ocurrió el suceso en análisis.

Conclusiones

Los resultados principales de las tres metodologías utilizadas sugieren que ambos operadores presentaban estado de fatiga. Las puntuaciones arrojadas por la Escala de Fatiga (James *et al.*, traducción al español de Miller, 2013) para la investigación de Incidentes/Accidentes indicó que, en este accidente, se observan dos dimensiones que poseen puntaje máximo (hora del accidente y turno nocturno) y una dimensión con un valor relativamente alto (desvío en el desempeño). A su vez, en la escala administrada, las puntuaciones totales se encuentran por encima de la media en ambos operadores.

En segundo lugar, a partir del análisis cualitativo sobre la fatiga y según los criterios de la NTSB y la TSB, se observan en el caso analizado los siguientes indicadores de fatiga: (a) tiempo de vigilia continua excesivo, (b) influencia de factores circadianos, ya que se trata de un accidente ocurrido en horario de baja de la alerta circadiana, (c)



conducción en horario nocturno y el aumento de riesgo que conlleva (d) presencia de maniobra evasiva tardía, (e) variabilidad en la dirección y velocidad inferida a partir del relato de pasajeros.

Por último, los resultados de los modelos biomatemáticos para el análisis de la fatiga (MBMF) proporcionados por el Laboratorio de Cronofisiología (BIOMED-UCA-CONICET, 2022) dan cuenta de que en todos los esquemas analizados el tiempo de reacción cruza el umbral para un desempeño seguro previo al horario en el que ocurrió el suceso en análisis.

Referencias

- Dawson, D., & McCulloch, K. (2005). Managing fatigue: it's about sleep. *Sleep medicine reviews*, 9, 365-380.
- Dawson, D., & Reid, K. (1997). Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature*, 388, 235-235.
- Dawson, D., Chapman, J., & Thomas, M. J. (2012). Fatigue-proofing: a new approach to reducing fatigue-related risk using the principles of error management. *Sleep medicine reviews*, 16, 167-175.
- Dawson, D., Reynolds, A. C., Van Dongen, H. P., & Thomas, M. J. (2018). Determining the likelihood that fatigue was present in a road accident: a theoretical review and suggested accident taxonomy. *Sleep medicine reviews*, 42, 202-210.
- Diez, J. J., Plano, S. A., Caldart, C., Bellone, G., Simonelli, G., Brangold, M., ... & Vigo, D. E. (2020). Sleep misalignment and circadian rhythm impairment in long-haul bus drivers under a two-up operations system. *Sleep health*, 6, 374-386.
- Dinges, DF (2004). Cuestiones críticas de investigación en el desarrollo de modelos biomatemáticos de fatiga y rendimiento. *Medicina aeronáutica, espacial y ambiental*, 75, A181-A191.
- Ebert, C., & Jones, C. (2009). Embedded software: Facts, figures, and future. *Computer*, 42, 42-52.



- Foong, R., Ang, K. K., Quek, C., Guan, C., & Wai, A. A. P. (2015, August). An analysis on driver drowsiness based on reaction time and EEG band power. In 2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) (pp. 7982-7985). IEEE.
- Golombek DA, Rosenstein RE. Physiology of circadian entrainment (2010). *Physiol Rev*, 90, 1063-1102.
- Informe MBMF. Modelado biomatemático de la fatiga de posibles esquemas laborales de choferes. Laboratorio de Cronofisiología (2022) BIOMED-UCA-CONICET.
- Mackie, R. R., & Miller, J. C. (1978). Effects of hours of service regularity of schedules and cargo loading on truck and bus driver fatigue. National Highway Traffic Safety Administration.
- Michon, J. A. (1985). A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do? In Human behavior and traffic safety (pp. 485-524). Springer, Boston, MA.
- Michon, J. A. (1985). A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?. In Human behavior and traffic safety (pp. 485-524). Springer, Boston, MA.
- Miller, J. C. (2013). Anatomy of a Fatigue-Related Accident. Shiftwork, Fatigue and Safety, Book, 3.
- Noy, Y. I., Horrey, W. J., Popkin, S. M., Folkard, S., Howarth, H. D., & Courtney, T. K. (2011). Future directions in fatigue and safety research. *Accident Analysis & Prevention*, 43, 495-497.
- Phillips, R. O. (2015). A review of definitions of fatigue—And a step towards a whole definition. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 29, 48-56.
- Price, J. M., & Coury, B. G. (2015). A method for applying fatigue science to accident investigation. *Reviews of human factors and ergonomics*, 10, 79-114.



Rudin-Brown, C. M., & Rosberg, A. (2021). Applying principles of fatigue science to accident investigation: Transportation Safety Board of Canada (TSB) fatigue investigation methodology. *Chronobiology international*, 38, 296-300.

Thiffault, P., & Bergeron, J. (2003). Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 381-391.