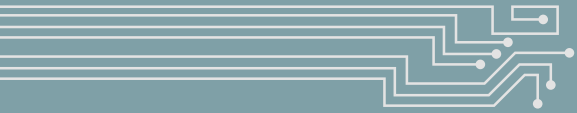




GUÍA DE **ELECTROMOVILIDAD** EN FLOTAS DE TRANSPORTE PESADO

Introducción práctica
al estado del sector y
principios básicos
Marzo, 2026





“Guía de Electromovilidad en Flotas de Transporte Pesado: Introducción práctica al estado del sector y principios básicos” ha sido desarrollado por la Agencia de Sostenibilidad Energética, en particular por el programa Giro Limpio en el marco de las acciones del Área de Movilidad Sostenible e Hidrógeno Verde financiado por el Ministerio de Energía de Chile.

Autores:

Bastían Órdenes Suárez,
Agencia de Sostenibilidad Energética.

Francisca Barriga Concha,
Agencia de Sostenibilidad Energética.

Javier Contador Labbé,
Agencia de Sostenibilidad Energética.

Revisión y edición:

Luz Ubilla Borquez,
Agencia de Sostenibilidad Energética.

Equipo Transporte Eficiente,
Ministerio de Energía

Diseño gráfico:

Sebastián López Leiva



Índice



1 Resumen ejecutivo	5
2 Glosario.....	7
3 Contexto	8
3.1 Tipos de camiones.....	8
3.2 Estado actual de camiones en Chile.....	9
3.3 Política pública y normativa vinculante.....	11
3.4 Estado actual de camiones eléctricos en Chile	13
3.5 Infraestructura de carga para camiones eléctricos.....	14
3.6 Datos socios transportistas Giro Limpio.....	16
4 Casos de éxito y principales aprendizajes.....	17
4.1 Sotraser.....	17
4.2 CCU.....	19
4.3 Transportes Nazar	21
5 Análisis y oportunidades.....	23
5.1 Resultados encuesta nacional de electromovilidad en transporte pesado.....	23
5.2 Experiencia internacional.....	25
5.3 Remolques y semirremolques: tecnologías energéticas, electromovilidad y oportunidades de eficiencia.....	26
6 Conclusión y cierre	28
7 Agradecimientos	30

Sobre esta guía:

La Guía de Electromovilidad en Flotas de Transporte Pesado es una publicación técnica de la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) que busca entregar información clara, actualizada y útil para facilitar la transición del transporte de carga hacia tecnologías de cero emisiones. Este documento combina antecedentes sectoriales, experiencias reales de empresas, análisis técnico y lineamientos estratégicos que permiten comprender el estado actual de la electromovilidad en el transporte pesado y sus principales oportunidades de desarrollo en Chile.

La guía surge como una herramienta de apoyo para transportistas, generadores de carga, operadores logísticos, instituciones públicas y otros actores clave del ecosistema, contribuyendo a una toma de decisiones informada, basada en datos y enfocada en mejorar la eficiencia energética y reducir emisiones en las cadenas logísticas.

- **Contexto sectorial y políticas públicas:** Presenta la situación actual del transporte de carga en Chile, incluyendo flota, mercado, normativa e hitos institucionales que orientan la transición hacia tecnologías cero emisiones.
- **Información técnica relevante:** Describe conceptos fundamentales de electromovilidad, autonomía, eficiencia, infraestructura de carga, estándares de conectores y requerimientos eléctricos asociados al transporte pesado.
- **Lecciones aprendidas y casos reales:** Integra aprendizajes extraídos de experiencias de empresas pioneras, que han impulsado proyectos eléctricos en distintos segmentos operativos, permitiendo identificar barreras, soluciones y condiciones de éxito.
- **Impactos y oportunidades:** Analiza la disponibilidad tecnológica, el potencial de reducción de emisiones, los costos asociados y las oportunidades para fortalecer la competitividad y sostenibilidad del sector.
- **Colaboración público-privada:** Reconoce el rol estratégico de transportistas, generadores de carga, proveedores de tecnología, distribuidoras eléctricas y organismos públicos, destacando la importancia de la coordinación para habilitar infraestructura, normativas e iniciativas conjuntas.

1

Resumen ejecutivo



La electromovilidad en el transporte pesado en Chile avanza con señales claras de maduración. La inclusión de la infraestructura de carga (IC) en el Plan Nacional de Infraestructura Pública (PNIP) constituye un hito estructural: por primera vez, los cargadores eléctricos forman parte de la planificación estratégica del país, con obligaciones para concesionarios viales y una hoja de ruta nacional para su despliegue.

Los resultados de la Encuesta Nacional de Electromovilidad en Transporte Pesado realizada por la Agencia de Sostenibilidad Energética en septiembre de 2025, muestran un ecosistema en transición:

- 80% de las respuestas provienen de empresas transportistas, con principales operaciones en RM (46,7%), Valparaíso (20%), Antofagasta (13,3%) y Biobío (13,3%).
- 33,3% ya cuenta con camiones eléctricos o híbridos, y 46,7% proyecta incorporar camiones eléctricos en 1–2 años.
- Las motivaciones clave son: reducción de costos, innovación tecnológica y sostenibilidad.
- Las barreras principales son: alto costo de adquisición, autonomía limitada, falta de IC pública, restricciones de peso por eje y escasos incentivos estatales.

Los casos de Sotraser, CCU y Transportes Nazar demuestran que la operación eléctrica es viable, con autonomías reales entre 130 y 250 km, IC privada y sistemas de gestión energética que permiten optimizar tiempos de carga y sus costos. Sin embargo, evidencian desafíos técnicos relevantes: tiempos de carga prolongados, pérdidas de capacidad útil (≈ 2 toneladas respecto a camiones diesel), coexistencia de conectores con diferentes estándares y exigencias eléctricas que encarecen proyectos de potencias elevadas que requieran conexiones a la red en media tensión.

Un aprendizaje transversal es la oportunidad de colaboración entre privados, mediante el uso compartido de IC privada, lo que permitiría aumentar la disponibilidad de puntos de carga mientras se espera el desarrollo de cargadores públicos.

El PNIP habilita condiciones para acelerar la transición del sector: incorpora cargadores en futuras concesiones, proyecta un Plan de Ubicaciones Estratégicas y abre la evaluación para ajustar límites de peso siguiendo experiencias internacionales (+2 toneladas en la Unión Europea). Su éxito dependerá de una coordinación efectiva entre MOP, MEN, MTT, Gobiernos Regionales, concesionarios, distribuidoras y operadores de carga.

Recomendaciones prioritarias para el desarrollo de la electromovilidad en el transporte de carga pesada:

- Promover incentivos económicos para facilitar la inversión inicial.
- Aumentar el despliegue de IC pública de carga rápida en corredores logísticos clave.
- Realizar ajustes normativos que compensen el peso adicional de las baterías.
- Mejorar la interoperabilidad y reducción de tiempos de conexión eléctrica mediante procedimientos simplificados.
- Promover modelos colaborativos entre privados, habilitando centros de carga compartidos.
- Fortalecer capacidades técnicas en conducción eficiente, operación y mantenimiento.

En síntesis, Chile se encuentra en una etapa decisiva: las empresas muestran disposición a adoptar electromovilidad, la tecnología comienza a ser competitiva y el marco institucional se fortalece. Para avanzar hacia la descarbonización del transporte pesado será clave reducir barreras económicas, ampliar infraestructura y consolidar alianzas público-privadas y privadas-privadas que permitan escalar el modelo de forma segura y sostenible.



 2 **Glosario**

AgenciaSE:	Agencia de Sostenibilidad Energética
ANAC:	Asociación Nacional Automotriz de Chile
BNUP:	Bien Nacional de Uso Público
CCS2:	Combined Charging System Tipo 2 (Conector estándar europeo)
CNE:	Comisión Nacional de Energía
EM:	Electromovilidad
GB/T:	Guobiao/Tuijian (Conector estándar chino)
GL:	Giro Limpio
GNC:	Gas Natural Comprimido
GNL:	Gas Natural Licuado
IC:	Infraestructura de Carga
INE:	Instituto Nacional de Estadísticas
IRVE:	Infraestructura de Recarga de Vehículo Eléctrico
kWh:	Kilowatt-hora
MEN:	Ministerio de Energía
MM:	Millones
MOP:	Ministerio de Obras Públicas
MTT:	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
NTCSD:	Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución
PNIP:	Plan Nacional de Infraestructura Pública
RIC:	Reglamento de Instalaciones de Consumo
SEC:	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Ton:	Toneladas
USD:	Dólar estadounidense
VE:	Vehículo eléctrico

3 Contexto

3.1

Tipos de camiones:

Según los datos presentados por el voucher del programa Giro Limpio "Tipos de vehículos y remolques de transporte de carga"², Los vehículos de transporte de carga se clasifican, según su configuración y capacidad, en distintas categorías. Los camiones livianos y medianos corresponden a vehículos rígidos de uso principalmente urbano, con pesos brutos vehiculares de hasta aproximadamente 16.000 kg y capacidades de carga cercanas a los 10.000 kg, siendo utilizados mayoritariamente en operaciones de distribución industrial y comercial. Los camiones pesados operan tanto en entornos urbanos como en carretera, pudiendo alcanzar pesos brutos vehiculares de hasta 40.000 kg en combinación con

remolques y capacidades de carga cercanas a los 30.000 kg, ya sea operando de forma independiente o con remolques de tiro.

Por su parte, los camiones tractores o tractocamiones no poseen capacidad propia de carga y operan exclusivamente en conjunto con semirremolques, lo que les otorga una alta flexibilidad operativa al permitir el intercambio de carrocerías según la necesidad. Finalmente, los remolques y semirremolques son vehículos sin capacidad motriz que funcionan en combinación con camiones o tractocamiones y se presentan en una amplia variedad de tipos de carrocería.

Tipos de Camiones de Carga

Camiones Livianos y Medianos



- Peso bruto hasta 16.000 kg
- Carga hasta 10.000 kg
- Uso urbano y distribución

Camiones Pesados



- Peso bruto hasta 40.000 kg
- Carga hasta 30.000 kg
- Uso urbano y carretera

Camiones Tractores



- Sin capacidad de carga
- Operan con semirremolques
- Flexibilidad de carrocería

Remolques y Semirremolques



- Vehículos sin motricidad
- Se acoplan a camiones
- Diversos tipos de carrocería

2 Datos del programa Giro Limpio (2021), Tipos de vehículos y remolques de transporte de carga.

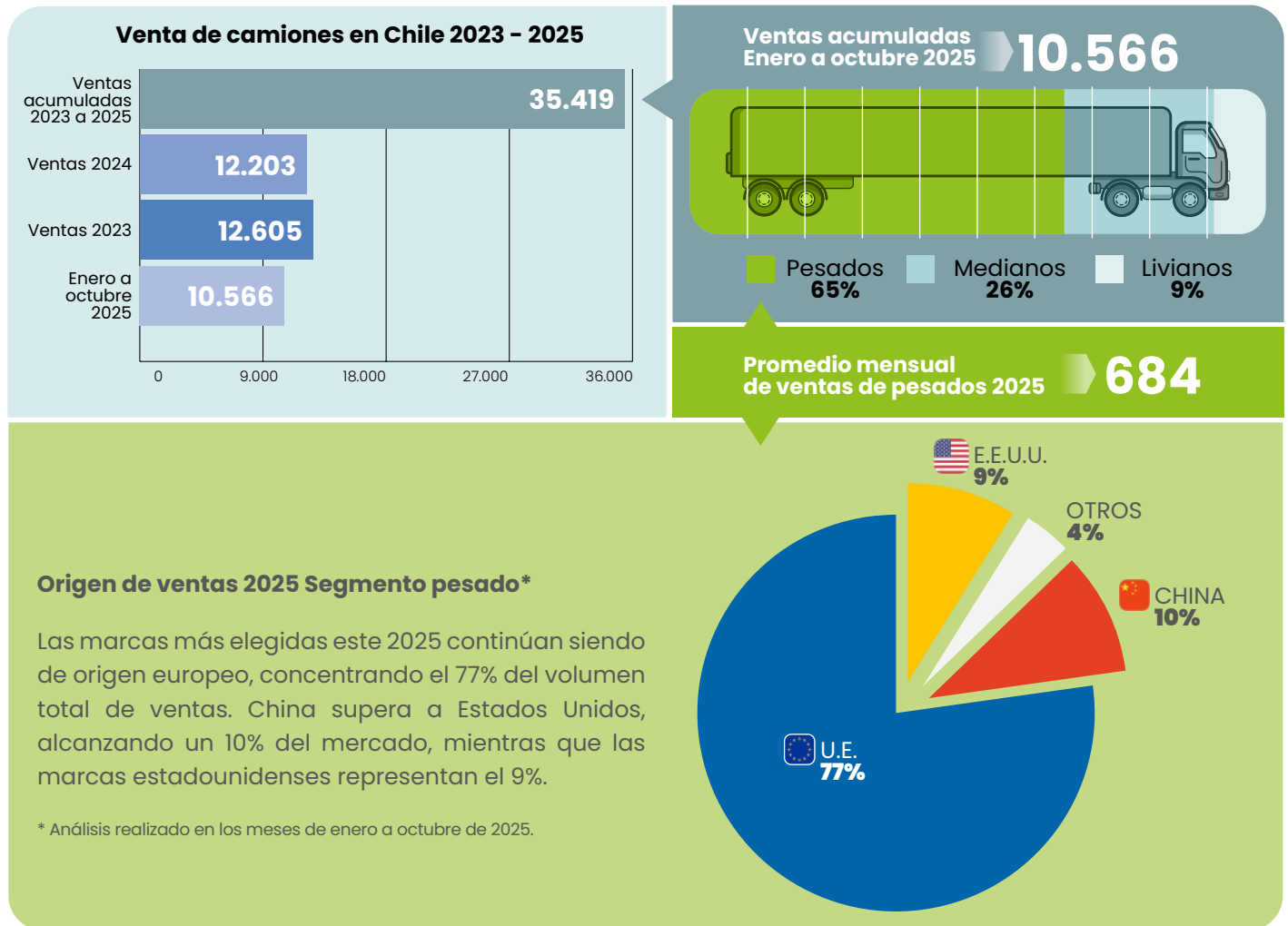
3.2

Estado Actual de camiones en Chile

Según datos del INE, al 2024 se contaban con 169.304 permisos de circulación asociados a camiones simples, 60.348 a Tractocamiones y 88.413 a Remolques y Semirremolques. Por otra parte, según datos del informe del mercado automotor de la ANAC en Chile se vendieron 12.650 camiones en 2023, 12.203 en 2024 y 10.566 entre enero y octubre de 2025, alcanzando un total acumulado de 35.419 camiones vendidos.

Solo en 2025, hasta el mes de octubre, se han vendido 10.566 unidades, distribuidas entre los segmentos liviano, mediano y pesado. De este total, el 65% corresponde al segmento de camiones pesados, lo que confirma su predominio dentro del mercado nacional.

Durante 2025, la venta promedio mensual de camiones pesados ha alcanzado las 684 unidades, reflejando una demanda sostenida en el transporte de carga de alto tonelaje en el país.



3 Datos del INE, Permisos de Circulación (2024).

4 Datos de la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), Informe del Mercado Automotor, octubre 2025.

Estos camiones recorren el país conectando puertos, centros industriales, zonas agrícolas y polos mineros a través de las principales arterias logísticas que sostienen el sistema de transporte nacional. La extensa geografía de Chile, con más de 4.200 kilómetros de longitud y polos productivos distantes, genera una alta dependencia del transporte terrestre, donde el camión es esencial para la conectividad comercial y productiva.

Desde la Región Metropolitana, los corredores logísticos asociados a la Ruta 5 concentran la mayor parte del flujo junto a la Ruta 78 que conecta al Puerto de San Antonio.

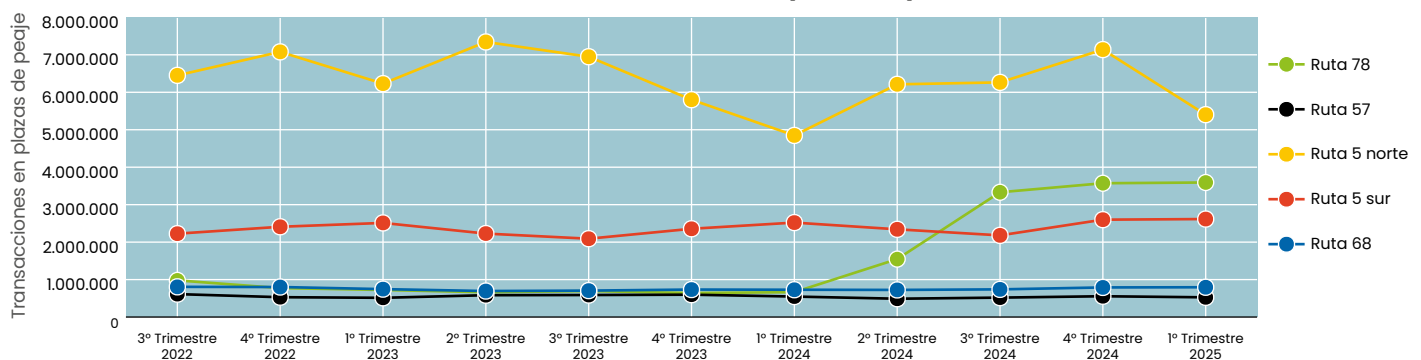
El ranking de las rutas con mayor volumen de transacciones a través de una plaza de peaje asociados a transporte de carga pesada es el siguiente:

- 1 Ruta 5 Norte, Santiago – Los Vilos (+5,4 M).⁵
- 2 Ruta 78, Santiago – San Antonio (+3,5M).⁶
- 3 Ruta 5 Sur, Santiago – Talca (+2,6M).⁷
- 4 Ruta 68, Santiago – Valparaíso (+0,79M).⁸
- 5 Ruta 57, Santiago – Los Andes (+0,52M).⁹

Estos corredores concentran la mayor parte del transporte de carga interregional, canalizando el comercio que sostiene la economía nacional y consolidándose como ejes estratégicos para la planificación de IC pública que potencie una transición hacia un transporte más eficiente y cero emisiones.



Volumen de transacciones de camiones pesados por ruta 2022–2025



5 Datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Informes de Estado Mensual Concesión Ruta 5 Norte, Tramo Santiago – Los Vilos, 2023–2025.

6 Datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Informes de Estado Mensual Concesión Ruta 78, Tramo Santiago – San Antonio, 2023–2025.

7 Datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Informes de Estado Mensual Concesión Ruta 5 Sur, Tramo Santiago – Talca, 2023–2025.

8 Datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Informes de Estado Mensual Concesión Ruta 68, Tramo Santiago – Valparaíso, 2023–2025.

9 Datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Informes de Estado Mensual Concesión Ruta 57, Tramo Santiago – Los Andes, 2023–2025.

3.3

Política pública y normativa vinculante

Chile cuenta con una política pública y un marco regulatorio que orienta la transición paulatina del transporte de carga hacia tecnologías cero emisiones. La Estrategia Nacional de Electromovilidad¹⁰ (2021) estableció la meta de que el 100% de las ventas de camiones nuevos sean eléctricos o de cero emisiones al 2045, meta reforzada por la Hoja de Ruta para el Avance de la Electromovilidad¹¹ (2022), que define acciones en infraestructura, incentivos y proyectos piloto.

La Ley de Almacenamiento y Electromovilidad¹² (2022) reconoce el sistema de almacenamiento de los vehículos eléctricos, habilitando potenciales soluciones futuras de carga bidireccional, mientras que el Plan Nacional de Eficiencia Energética¹³ (2023) y el Plan Nacional de Infraestructura Pública¹⁴ (2025) promueven la integración de la electromovilidad en la planificación energética y vial del país.

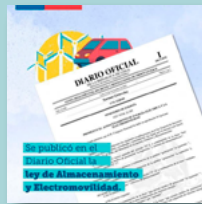
2021

2025



Estrategia Nacional de Electromovilidad

2021



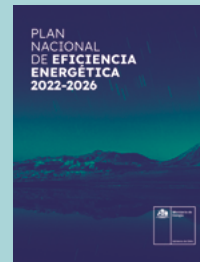
La Ley de Almacenamiento y Electromovilidad

2022



Hoja de Ruta para el Avance de la Electromovilidad

2022



Plan Nacional de Eficiencia Energética

2023



Plan Nacional de Infraestructura Pública

2025

10 Estrategia Nacional de Electro-Movilidad, MEN (2021).

11 Hoja de Ruta para el avance de la electromovilidad en Chile, MEN y MTT (2023).

12 Ley de Almacenamiento de Energía Eléctrica y la Electromovilidad, MEN (2022).

13 Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026, MEN (2022).

14 Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025 - 2055, MOP (2025).

En el plano técnico, el Decreto Supremo N°55¹⁵ establece normas de emisión aplicables a vehículos pesados motorizados, la ley 21.305¹⁶ fija estándares de eficiencia energética, el Pliego Técnico RIC N°15¹⁷ establece los requisitos para la IC, y la NTCSD¹⁸ define los procedimientos eléctricos necesarios para su conexión.

NORMATIVA TECNICA



Decreto Supremo N° 55
Normas de emisión en vehículos pesados



Ley 21.305
Estándares de eficiencia energética



RIC N° 15
Requisitos de la IRVE



NTCSD
Procedimientos eléctricos para la conexión



conecta logística

En esa línea, y como complemento a la política pública y al marco normativo que orientan la transición hacia un transporte de carga más limpio y eficiente, han surgido diversas iniciativas que promueven activamente la electromovilidad en el sector del transporte de carga y la logística. Entre ellas destaca Conecta Logística, creada en 2021 impulsada por el Programa de Desarrollo Logístico de la Subsecretaría de Transportes con el apoyo de la CORFO, la cual se ha consolidado como una plataforma estratégica para el fortalecimiento de la eficiencia, productividad y sostenibilidad del sistema logístico nacional. Su rol se centra en la articulación público-privada-académica, la generación de bienes y servicios de interés público, que apoyen la toma de decisión y coordinación entre actores, e impulsen al sector logístico como plataforma de productividad, incorporando de manera progresiva la electromovilidad como eje de modernización del sector.

En este contexto, se implementa la Experiencia Electrologística, iniciativa público-privada desarrollada a partir de 2020-2021, orientada a acelerar la adopción de vehículos eléctricos en la distribución urbana mediante experiencias operacionales reales. Esta iniciativa ha permitido a empresas probar furgones y camiones eléctricos con monitoreo y telemetría, generando datos abiertos públicos en el sitio www.observatoriologistico.cl sobre desempeño, costos operacionales y reducción de emisiones. Entre sus hitos destacan las experiencias realizadas en Santiago y Concepción entre otras, posicionándose como uno de los proyectos emblemáticos para la validación técnica y operativa de la electromovilidad en la logística urbana en Chile, así como una fuente relevante de aprendizajes para la reducción de barreras y el escalamiento de esta tecnología a nivel nacional.



En este contexto, se implementa la Experiencia Electrologística, iniciativa público-privada desarrollada a partir de 2020-2021, orientada a acelerar la adopción de vehículos eléctricos en la distribución urbana mediante experiencias operacionales reales. Esta iniciativa ha permitido a empresas probar furgones y camiones eléctricos con monitoreo y telemetría, generando datos abiertos públicos en el sitio www.observatoriologistico.cl sobre desempeño, costos operacionales y reducción de emisiones. Entre sus hitos destacan las experiencias realizadas en Santiago y Concepción entre otras, posicionándose como uno de los proyectos emblemáticos para la validación técnica y operativa de la electromovilidad en la logística urbana en Chile, así como una fuente relevante de aprendizajes para la reducción de barreras y el escalamiento de esta tecnología a nivel nacional.

de los proyectos emblemáticos para la validación técnica y operativa de la electromovilidad en la logística urbana en Chile, así como una fuente relevante de aprendizajes para la reducción de barreras y el escalamiento de esta tecnología a nivel nacional.

15 Decreto Supremo N°55.

16 Ley 21.305, MEN (2021).

17 RIC N°15, SEC y MEN (2024).

18 Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución, CNE (2024).

19 Conecta Logística.

20 Electro Logística.

21 Electrologística en Santiago (2021).

22 Electrologística en Concepción (2022).

3.4

Estado actual de camiones eléctricos en Chile.

Chile ha experimentado en los últimos años una evolución significativa en el mercado de transporte de carga, impulsada por la modernización tecnológica, la presión por reducir emisiones y la expansión de la oferta de fabricantes internacionales. En un país de geografía extensa y con una alta dependencia del transporte carretero, los camiones representan el principal medio de movilización de bienes, lo que convierte su transición hacia tecnologías limpias en un eje estratégico de la descarbonización del sector transporte.

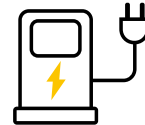
De acuerdo con las Herramientas Digitales²³ de la AgenciaSE, el mercado de camiones eléctricos alcanzó un total acumulado de 299 unidades comercializadas hasta 2025, con un crecimiento sostenido a partir de 2021. Tras un periodo inicial de introducción tecnológica (2018–2020), el mercado comenzó a despegar con 21 unidades vendidas en 2021, cifra que aumentó a 65 unidades en 2022, 121 en 2024 y 55 en 2025.



La mayor disponibilidad de marcas y modelos, con la incorporación de fabricantes como Volvo, Dongfeng y Mercedes-Benz, que ampliaron los modelos disponibles y rangos de autonomía.



La baja progresiva de los precios de adquisición, producto de la competencia entre proveedores y de la reducción global en el costo de las baterías.



El aumento de la experiencia operativa en flotas piloto y la consolidación de infraestructura de carga privada, particularmente en la Región Metropolitana y en Faenas Mineras.

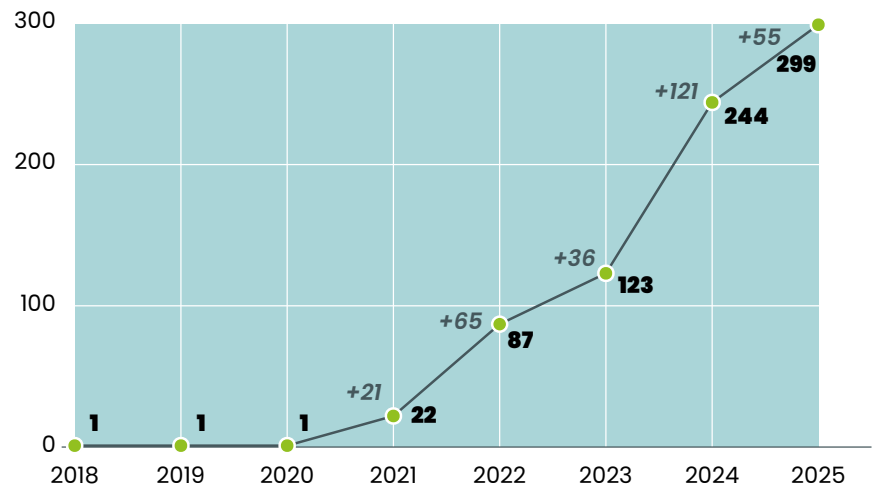


La acción de programas públicos como la Aceleradora de Electromovilidad, que generan capacidades técnicas y asesorías personalizadas, además de visibilizar sus casos exitosos.

≈ 300
Camiones Eléctricos

Vendidos hasta el **2025**

Ventas anuales acumuladas de camiones eléctricos en Chile (2018 - 2025)



23 Herramientas Digitales Electromovilidad en Chile, AgenciaSE (2025).

3.5

Infraestructura de Carga

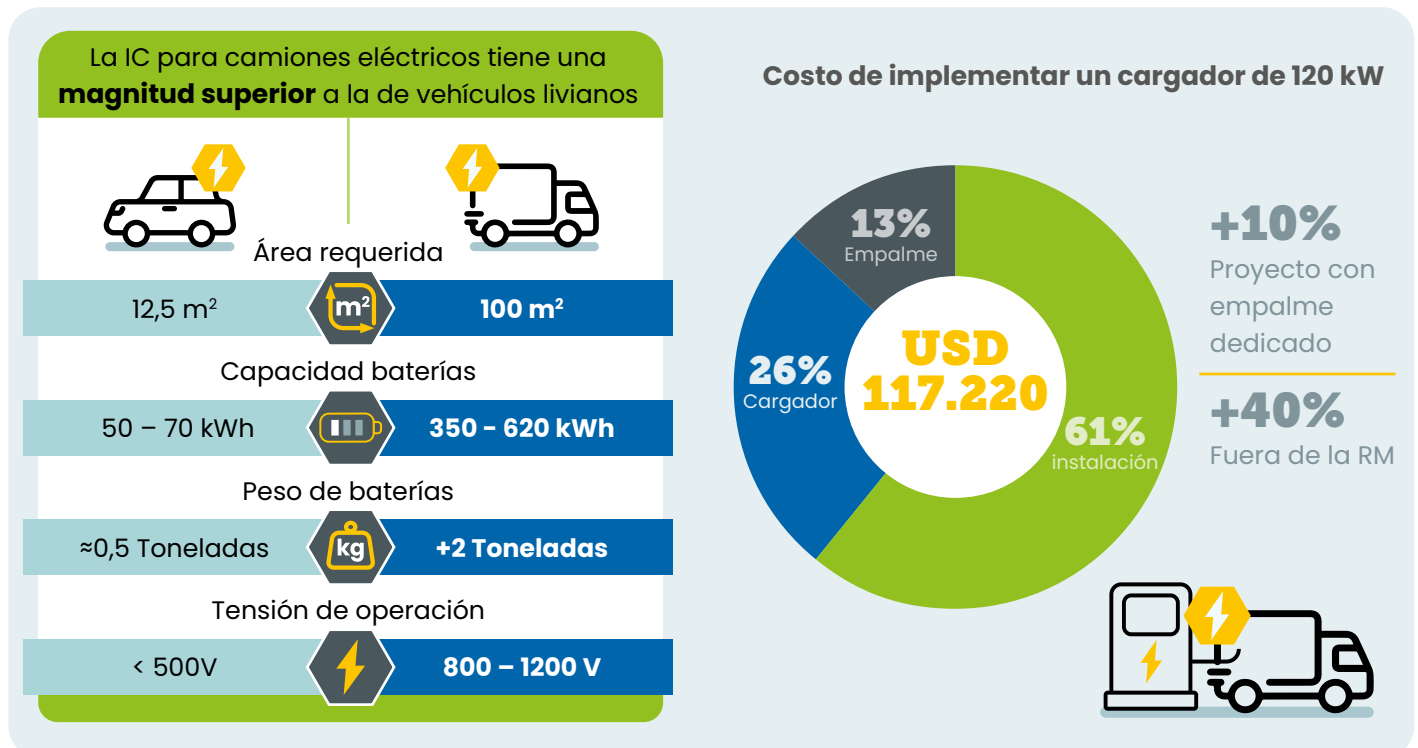
La IC para camiones eléctricos requiere soluciones con características técnicas y espaciales distintas a las utilizadas por vehículos livianos y medianos. La red pública disponible en el país fue diseñada originalmente para automóviles, por lo que adaptar estos espacios al transporte pesado enfrenta importantes desafíos asociados al tamaño de los vehículos, los radios de giro, la maniobrabilidad en las estaciones y la seguridad tanto de los usuarios como del equipo.

Mientras un vehículo liviano puede requerir 12,5 m² para realizar su carga, un camión puede necesitar hasta 100 m², es decir, ocho veces más, lo que implica obras civiles de mayor magnitud y una planificación específica para patios logísticos o estaciones de servicio.

En términos energéticos, la diferencia es aún más notoria: una batería de camión eléctrico puede

alcanzar más de 350 kWh de capacidad, con un peso superior a 2 toneladas y tensiones de operación entre 800 y 1.200 V. Estas características demandan potencias de carga que superan los 150 kW, motivo por el cual algunos modelos incorporan dos conectores de carga simultánea para reducir los tiempos de operación²⁴.

Considerando estos requerimientos, el desarrollo de IC para camiones eléctricos supone inversiones sustancialmente mayores. Como referencia, el Análisis de Costos de Infraestructura de Carga para Vehículos Eléctricos 2024²⁵ estima que el costo promedio de implementación de un cargador rápido de 120 kW —en configuración Modo 4, con nuevo empalme, sin sistema de gestión de carga y 60 metros de canalización— asciende a aproximadamente USD 117.220. Este monto puede considerarse un piso mínimo para estimar el costo de un cargador destinado a camiones eléctricos de gran capacidad.



24 Webinar Electromovilidad en Camiones, Diland Castro, Centro de Movilidad Sostenible (2025).

25 Análisis de Costos de Infraestructura de Carga para Vehículos Eléctricos 2024, AgenciaSE (2024).

En los casos donde se requiere un aumento de empalme, la potencia total del recinto suele no superar los 200 kVA, lo que implica el reemplazo del transformador por uno de mayor capacidad. En cambio, un empalme dedicado puede elevar el costo total en torno a un 10%, mientras que su ejecución fuera de la Región Metropolitana podría significar un sobrecosto de hasta 40%, según condiciones logísticas y disponibilidad técnica.

En este escenario, es clave que las obras civiles y la disponibilidad de espacios físicos, ya sean estaciones de servicio, bienes nacionales de uso público o terrenos privados; sean consideradas desde la etapa de diseño del proyecto. Esta integración temprana permite reducir costos, optimizar los tiempos de ejecución y aprovechar infraestructura existente, elementos fundamentales para viabilizar la IC para camiones eléctricos.

La importancia del diseño y optimización del espacio en la carga de un camión eléctrico

— Eficiencia +

Un diseño que obliga al camión a retroceder o maniobrar tras cargar es poco eficiente y aumenta el riesgo de accidentes.

X



Un cargador tipo isla, con bolardos protectores, que permite que dos camiones carguen simultáneamente y continúen avanzando, es muy eficiente.

✓



Un cargador lateral que permite avanzar sin retroceder, pero solo puede ser usado por un camión a la vez, es poco eficiente.

X



Un cargador instalado en una pasarela elevada, que permite la carga simultánea de dos camiones, es altamente eficiente y reduce los riesgos operativos, aunque implica un mayor costo de infraestructura.

✓



3.6

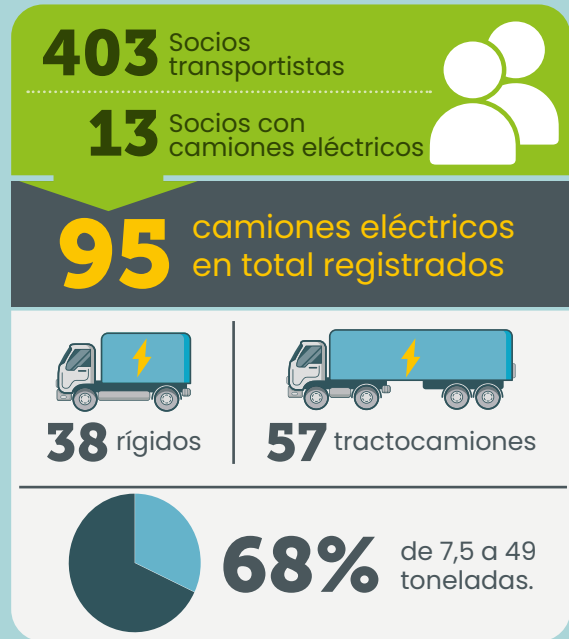
Datos socios Transportistas Giro Limpio

El programa Giro Limpio agrupa a más de 400 organizaciones comprometidas con la eficiencia y sostenibilidad del transporte de carga en Chile. Sus socios se dividen en cuatro categorías:

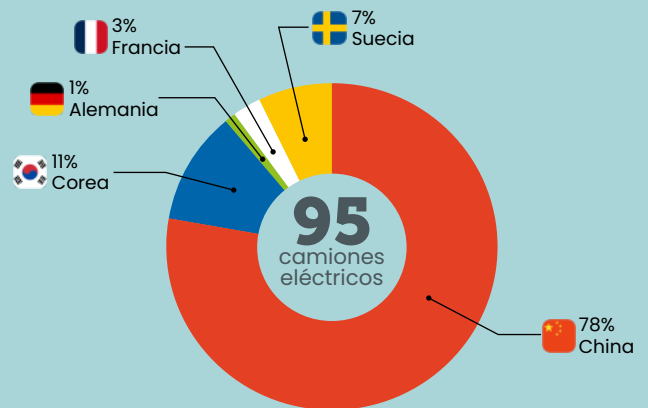


Entre estos grupos, los socios transportistas son el núcleo operativo del programa, al concentrar la propiedad y gestión directa de los camiones de transporte de carga. A noviembre de 2025, 403 empresas transportistas forman parte de Giro Limpio, registrando un total de 13.996 vehículos, de los cuales 13.737 son diésel, 17 a gasolina, 2 a GNC, 124 a GNL, 115 eléctricos y 1 híbrido.

La electromovilidad ha comenzado a ganar presencia entre estas flotas, 33 socios de Giro Limpio han sido parte del Acuerdo público – privado por la electromovilidad²⁶. Además, 13 socios transportistas son dueños de los 115 vehículos eléctricos reportados, 95 corresponden a camiones, de los cuales 38 son rígidos y 57 tractocamiones, con capacidades de carga que van desde 1,7 hasta 49 toneladas. Esto refleja una adopción transversal en distintos segmentos operativos, desde distribución urbana hasta transporte interurbano de alto tonelaje.



El 78% de estos camiones eléctricos son de origen chino, seguidos por Corea del Sur (11%), Suecia (7%), Francia (3%) y Alemania (1%), lo que evidencia la expansión de fabricantes asiáticos en el mercado nacional y consolidando una oferta cada vez más competitiva.



Las rutas más transitadas por los socios transportistas se concentran en los principales corredores logísticos del país: Ruta 68, Ruta 5 zona central y sur, Ruta 5 Chillán–Santiago, Ruta 5 norte chico y Ruta 78, además de operaciones que se extienden hacia Argentina, Perú y Bolivia, reforzando la proyección regional del programa.

²⁶ <https://www.agenciase.org/acuerdo-electromovilidad/>

4 Casos de éxito y principales aprendizajes

Para obtener una visión más amplia sobre los avances en la electrificación del transporte de carga pesada, se recopiló información de Sotraser, CCU y Transporte Nazar entre agosto y septiembre de 2025, identificando sus principales motivaciones, aprendizajes y barreras de implementación:

4.1

Sotraser - Liderazgo en la transición hacia el transporte cero emisiones.

Sotraser se ha consolidado como líder regional en el transporte de carga pesada de cero emisiones, operando actualmente una flota en la que el 10% de sus camiones son 100% eléctricos, posicionándose como la empresa con la mayor operación de transporte pesado eléctrico en Sudamérica. La compañía cuenta con una flota total superior a 700 vehículos y se ha propuesto alcanzar un 20% de flota eléctrica en el mediano plazo y un 50% en los próximos diez años, en línea con los compromisos nacionales de descarbonización.

Este proceso de transición se inició con el desarrollo del electroterminal de carga para camiones eléctricos más grande del país y la región, ubicado en la base operativa de Quilicura. El proyecto, desarrollado junto a Copec Voltex, incorporó tecnología de punta en gestión de carga, permitiendo hoy abastecer de energía a más de 50 tractocamiones eléctricos que operan tanto en la Región Metropolitana como en zonas aledañas.

El terminal cuenta con una potencia instalada total de 1.200 kW, operando mediante sistemas Split y disponiendo de 20 puntos de carga simultáneos con potencias que van desde 60 hasta 240 kW (CCS2). Su tramitación eléctrica requirió cerca de 12 meses, considerando la aprobación del aumento de potencia, la habilitación de infraestructura eléctrica



+50 Camiones Eléctricos
2 Sistemas Split
20 puntos de carga



FLOTA DE CAMIONES ELÉCTRICOS

Autonomías de hasta **250 km**

+2.300 toneladas evitadas de CO_{2e}

+2,2 Millones de kilómetros recorridos



SISTEMA SPLIT: INFYPOWER

20 puntos de carga (60-240 kW)

Potencia instalada: **1.200 kW**

12 meses para tramitación eléctrica

especializada y la integración de un sistema de gestión de carga que optimiza los ciclos nocturnos y asegura la disponibilidad operativa de la flota.

Los tractocamiones eléctricos incorporados cuentan con autonomías cercanas a los 250 km, baterías de entre 250 y 540 kWh, potencias superiores a 540 HP y capacidades de hasta 45 toneladas de peso bruto combinado, habilitando su operación en corredores

logísticos de media distancia y en servicios de alto tonelaje. Actualmente circulan en rutas como Santiago – Región de Valparaíso, San Carlos de Purén – Los Ángeles, y en faenas mineras de Codelco Ministro Hales y Minera Centinela. En conjunto, la flota eléctrica de Sotraser ya han superado los 2,2 millones de kilómetros recorridos, evitando la emisión de más de 2.300 toneladas de CO2 equivalente. En paralelo, la empresa se encuentra explorando alternativas para el desarrollo de corredores eléctricos de mayor distancia, con el objetivo de ampliar la cobertura de la electromovilidad hacia rutas interregionales y operaciones de largo alcance, impulsando una segunda etapa de adopción tecnológica en el transporte pesado.

Asimismo, la compañía avanza en proyectos de economía circular enfocados en la segunda vida de baterías de litio, evaluando su reutilización en sistemas de respaldo energético, almacenamiento estacionario y aplicaciones industriales, contribuyendo a maximizar el valor del ciclo de vida de estos activos y a reducir la huella ambiental asociada a la electromovilidad.

El proyecto destaca también por su modelo colaborativo. Walmart Chile integra esta flota dentro de su estrategia de distribución sustentable, mientras que Copec Voltex provee la infraestructura de Carga y Andes Motor y Volvo suministran la flota eléctrica. Esta articulación ha permitido consolidar un modelo replicable para la industria, demostrando la viabilidad, técnica, logística y económica del transporte pesado eléctrico en Chile.

Como complemento a esta estrategia, Sotraser continúa evaluando soluciones de generación solar, almacenamiento energético y nuevos modelos de financiamiento – incluyendo leasing, créditos y esquemas asociativos – orientados a reducir los costos operacionales. Asimismo, ha impulsado programas de capacitación técnica para conductores y equipos operativos, asegurando una adopción eficiente, segura y sostenible de la electromovilidad.

PRINCIPALES APRENDIZAJES



La importancia del diseño funcional de los centros de carga considerando radios de giro y seguridad.



Los plazos y requisitos eléctricos de proyectos de alta potencia.



La necesidad de personal especializado.



Los beneficios operativos derivados de sistemas de gestión energética.



4.2

Electromovilidad en la distribución secundaria de CCU: innovación para una logística más sostenible

CCU ha impulsado uno de los procesos de electrificación más relevantes de la distribución secundaria en Chile, incorporando 56 camiones eléctricos dentro de una flota aproximada de 850 unidades, equivalentes a cerca del 6,5% del total. Es importante destacar que CCU no es propietaria de estos camiones: toda la flota pertenece a empresas transportistas externas, pero opera en régimen de exclusividad para CCU, bajo estándares técnicos y operativos definidos por la compañía.

La meta inicial proyectaba alcanzar 59 camiones eléctricos en 2025 y 100 en 2026; sin embargo, estos objetivos han sido ajustados, proyectándose ahora el cumplimiento de la meta de 100 camiones eléctricos en 2027, tras un proceso de análisis técnico y operativo que considera la factibilidad de reemplazo de la flota diésel a renovar, la evaluación de distintos modelos disponibles en el mercado y las limitaciones asociadas a la autonomía, que continúan restringiendo su uso principalmente a rutas urbanas. En este contexto, CCU ha identificado un número suficiente de modelos candidatos que cumplen con los requerimientos operacionales y, en paralelo, ha comenzado a utilizar créditos verdes junto a diversas entidades bancarias, lo que permite acceder a ofertas de electromovilidad más competitivas.

Como generador de carga, CCU establece requisitos específicos a sus transportistas: incorporación obligatoria de GPS y telemetría, trazabilidad de carga, dedicación exclusiva del camión a las operaciones CCU y estacionamiento nocturno en los centros de distribución. Esta centralización permite optimizar la planificación diaria, asegurar disponibilidad energética y reducir tiempos improductivos. En este marco, se precisa que la flota eléctrica no utiliza cargadores públicos, sino que opera exclusivamente mediante la electrolinera instalada en los centros de distribución de CCU, donde los camiones permanecen

CCU
175
Años Juntos

56 Camiones
Eléctricos
Operando
6% de la flota total



Infraestructura de carga en centros de distribución de CCU



Vida útil proyectada del camión eléctrico superior al diésel

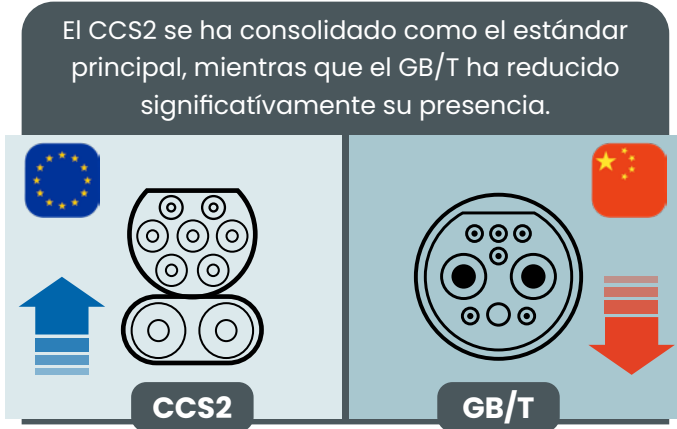


Capacitación en conducción segura y eficiente de los camiones

durante la noche para la realización del picking y la carga eléctrica en el mismo estacionamiento, asegurando una mayor eficiencia operacional. No obstante, CCU se encuentra trabajando con Enx para avanzar en acuerdos tarifarios más favorables que beneficien a las empresas transportistas.

La infraestructura de carga instalada en los centros de distribución es un elemento crítico para sostener la operación eléctrica, aunque presenta desafíos debido a la coexistencia de distintos estándares de conectores. Los primeros transportistas adquirieron camiones con estándar GB/T, por lo que la primera electrolinera se construyó por completo bajo ese estándar. Hoy, la mayoría de los camiones nuevos incorpora CCS2, lo que ha generado infraestructura que no se está ocupando en su totalidad, pero que sí mantiene costos mensuales considerables. CCU evalúa alternativas como ampliar la infraestructura CCS2, exigir a los transportistas adquirir unidades con estándar GB/T o evaluar modificaciones a los conectores, solución más costosa y compleja. En paralelo, CCU desarrolla junto a Enerlink un sistema de gestión inteligente de carga, orientado a optimizar

los horarios de conexión nocturna, reducir consumos en horas punta y evitar el sobreequipamiento de cargadores.



En materia tecnológica, los modelos JAC N75 y eCANTER ya se encuentran 100% operativos, habiendo finalizado sus respectivas fases piloto, con autonomías reales entre 130 y 150 km. Durante 2025 se integrarán cuatro camiones Mercedes-Benz eActros, junto con cargadores de 60 kW, y la operación eléctrica en Coquimbo inició el mes pasado, permitiendo extender la operación eléctrica a nivel regional. Todas las obras eléctricas y de implementación han sido ejecutadas por empresas externas especializadas, garantizando trazabilidad y cumplimiento normativo.

El avance de la electromovilidad ha sido impulsada mediante la colaboración con diversos actores del sector, entre ellos Enerlink, Enex, Kauffman, Indumotora, Derco, Chevrolet, Conecta Logística y el Programa Giro Limpio. Adicionalmente, durante el presente año CCU ha participado en diversas ferias nacionales e internacionales, con el objetivo de profundizar su

conocimiento sobre la evolución de la industria de la electromovilidad, analizar experiencias comparadas en otros mercados y continuar identificando soluciones tecnológicas y operativas óptimas para su realidad logística. Asimismo, CCU participó en la segunda versión de la Aceleradora de Electromovilidad, fortaleciendo su vinculación con el ecosistema y acelerando la adopción de nuevas tecnologías. CCU también ha desarrollado actividades de información y difusión en conjunto con Inacap, contribuyendo a acercar esta tecnología a la comunidad y compartir su experiencia en electromovilidad.

Estas iniciativas se alinean con el Plan de Sustentabilidad de CCU, que busca reducir en un 30% la huella de carbono mediante electrificación progresiva de flota y adopción anticipada de norma Euro 6 en camiones diésel, reafirmando la electromovilidad como un componente estructural en la modernización de la distribución logística de la compañía.

PRINCIPALES APRENDIZAJES



Los camiones eléctricos presentan menor desgaste y menores costos de mantenimiento, lo que ha llevado a una extensión de su vida útil más allá de los cinco años establecidos.



Se ha fortalecido un programa de capacitación continua para conductores, orientado a maximizar eficiencia y seguridad.



4.3

Transportes Nazar: Evaluación de la factibilidad operativa del primer camión eléctrico en ruta minera

Transportes Nazar inició su camino en electromovilidad²⁷ en 2019, en el marco de la Aceleradora de Electromovilidad de la AgenciaSE, en un trabajo colaborativo con SQM, lo que permitió acceder a condiciones reales de operación minera y validar tecnologías en un entorno de alta exigencia. Desde entonces, la empresa ha consolidado un proceso de evaluación técnica que permitió operar durante cuatro años uno de los primeros tractocamiones eléctricos utilizados en faena minera en Chile.

El primer piloto -un camión Yutong eléctrico configurado como tolva- evidenció barreras administrativas y aduaneras que afectaban la puesta en marcha de vehículos cero emisiones, subrayando la necesidad de procesos más ágiles para su incorporación. Posteriormente, se ejecutó un segundo piloto con un tractocamión Maxus eléctrico de ~280 kWh y 150 km de autonomía, operando en la ruta SQM Coya Sur – Puerto de Tocopilla, un corredor clave para evaluar las pendientes, regeneración y patrones de consumo energético.

Durante cuatro años, el equipo de Transportes Nazar recopiló información operativa detallada: consumo de energía por kilómetro, tasa de regeneración, comportamiento mecánico, velocidad de operación, desempeño del freno regenerativo y productividad comparada frente a vehículos diésel. Estos datos permitieron estimar el Costo Total de la Propiedad (TCO), observándose que hacia 2025 los costos eléctricos comienzan a converger con los del diésel, especialmente cuando existe una correcta gestión energética y un conductor capacitado en técnicas de frenado regenerativo.

nazar



+4 años de experiencia en Faenas Mineras con Camiones Eléctricos

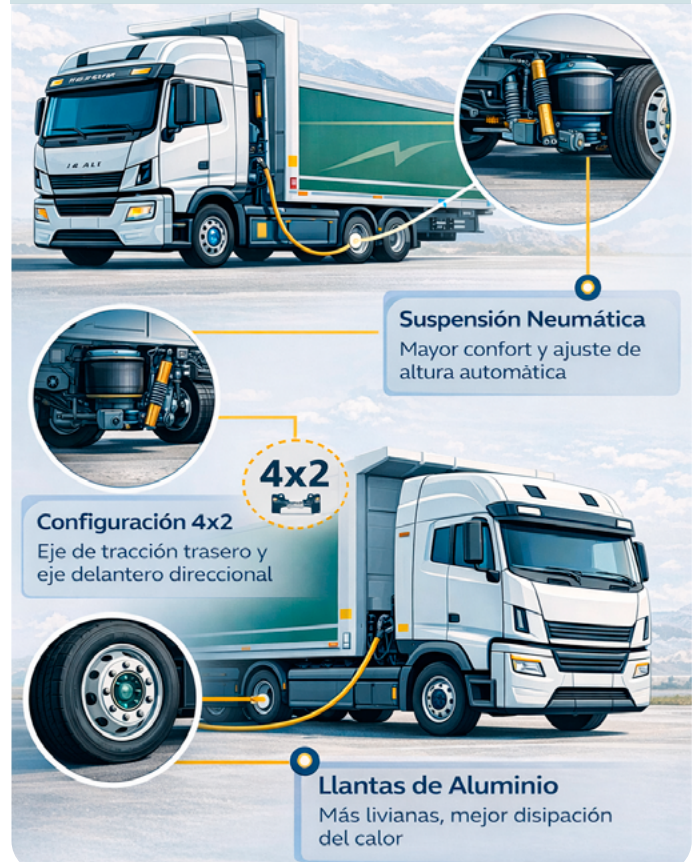
~280 kWh
Maxus Eléctrico

~150 km
de Autonomía

Expertise clave en la ruta minera
SQM Coya Sur – Puerto de Tocopilla

Configuraciones más eficientes

Se compararon factores como productividad y costos energéticos, concluyendo que la productividad total del camión eléctrico puede alcanzar como máximo un 89% respecto al equipo a combustible. Para mejorar su desempeño, se identificaron ajustes de configuración:



²⁷ <https://www.ecomovilidad.cl/aceleradora-em/>

Además, la baja sostenida del precio de camiones eléctricos pesados – hoy cercanos a USD 180.000 para equipos de 300 kWh- abre la oportunidad real para su escalamiento en rutas mineras. En el análisis comparativo, el equipo eléctrico alcanzó un 89% de productividad respecto del diésel y se identificaron mejoras de configuración que podrían aumentar aún más su eficiencia.

En gestión energética, Transportes Nazar determinó que la viabilidad del modelo depende fuertemente del costo del kWh, que puede oscilar entre \$96 y \$180 pesos chilenos según contrato y zona. Esta variabilidad exige evaluar la factibilidad caso a caso, considerando gradientes, pendientes, energía regenerada y disponibilidad de carga en faenas mineras como las operadas por SQM.

Como parte de su estrategia de innovación, la compañía ha explorado tecnologías complementarias junto a actores del ecosistema energético y minero: conversiones diésel-híbridas con reducciones de consumo de hasta 18% y el desarrollo del primer conjunto de batea con eje eléctrico en Chile.

Finalmente, Transportes Nazar destaca la importancia de avanzar en una estrategia país que asegure infraestructura de carga y disponibilidad energética para corredores críticos: Calama-Antofagasta-Mejillones, Santiago-Valparaíso y zonas forestales del sur, además de promover modelos colaborativos entre privados, donde experiencias conjuntas como las desarrolladas con SQM ofrecen aprendizajes valiosos para acelerar la transición hacia flotas cero emisiones en operaciones de alta demanda.

PRINCIPALES APRENDIZAJES



ESTUDIO DE RUTA

Análisis técnico para validar factibilidad de autonomía, regeneración y productividad.



CONDICIONES COMERCIALES

Colaboración con mineras e infraestructura habilitante.



CARGA Y ENERGÍA

Estudio tarifario; tarifas de energía entre 96 y 180 \$/kWh



EVALUACIÓN DE COSTOS

Análisis del costo total de propiedad (TCO) para la toma de decisiones.

Brechas Operativas



Autonomía limitada respecto a ciclos diésel.



Tiempos de carga prolongados



Pérdida de ≈ 2 toneladas de carga útil debido al mayor peso de baterías



Reducción del número de vueltas diarias en ciertas rutas



5 Análisis y oportunidades

5.1

Resultados encuesta nacional de electromovilidad en transporte pesado.


La Encuesta Nacional de Electromovilidad para Transporte Pesado revela el panorama sobre el estado actual y las proyecciones del sector en Chile. El 80% de las respuestas fueron de empresas transportistas, lo que demuestra el interés directo del rubro por evaluar la transición hacia tecnologías cero emisiones. La operación de las empresas encuestadas se concentra principalmente en la Región Metropolitana (46,7%), seguida por Valparaíso (20%), Antofagasta (13,3%) y Biobío (13,3%), reflejando la relevancia logística de estos polos para la cadena de transporte nacional.


En términos de tamaño, una proporción significativa de las empresas corresponde a grandes actores del sector: el 53,3% cuenta con 200 o más trabajadores, el 20% con entre 50 y 199, el 13,3% con entre 10 y 49, y otro 13,3% corresponde a empresas pequeñas de 1 a 9 trabajadores. Esta distribución sugiere que las discusiones sobre electromovilidad están siendo lideradas principalmente por organizaciones con mayor capacidad operativa y logística. Asimismo, el 93% declara estar dedicado al transporte de carga para terceros, lo que posiciona a estas empresas como un eslabón crítico para la transición energética del país.

Respecto a su flota, el 53,3% opera solo con camiones propios, un 6,7% solo subcontractados y un 40% combina ambos sistemas. Además, el 80% recorre más de 200 km diarios, lo que evidencia que buena parte del sector enfrenta demandas operativas intensivas, donde la autonomía y los tiempos de recarga de los vehículos eléctricos son variables decisivas. La frecuencia de operación también es alta: el 66,7% opera entre 6 y 7 días a la semana, lo que nuevamente condiciona la viabilidad de tecnologías eléctricas según disponibilidad energética y gestión de carga.

Resultados de la Encuesta Nacional de Electromovilidad en Transporte Pesado

 **80%** Empresas transportistas

 **53%** Cuentan con 200 o más trabajadores

 **93%** Corresponde a transporte de carga para terceros

 **80%** Recorre más de 200 km diarios


Operación principal:

46,7% en Región Metropolitana

20% en Región de Valparaíso

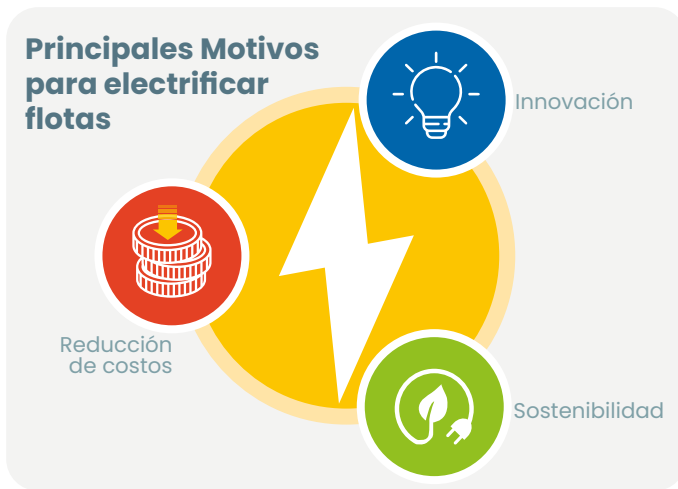
13,3% en Región de Antofagasta

13,3% en Región del Biobío

 **53%** Opera solo camiones propios
6,7% Contrata camiones
40% Ambos

 **66,7%** Opera 6-7 días a la semana





En cuanto al nivel de adopción, uno de cada tres encuestados (33,3%) ya cuenta con camiones eléctricos o híbridos, mientras que el 66,7% aún no los incorpora. No obstante, el nivel de conocimiento técnico es mayor al esperado: 53,3% declara manejar información detallada y actualizada sobre tecnologías, modelos e infraestructura, mientras que el 40% afirma tener solo una comprensión general. Esto sugiere un sector en proceso de aprendizaje aunque aún con brechas de conocimiento por superar.

La disposición a evaluar e implementar proyectos de electromovilidad también es significativa. El 40% ya ha realizado pilotos o incorporado tecnologías eléctricas, y un 26,7% las ha evaluado sin avanzar. Solo un 13,3% no considera esta línea como prioritaria. Los principales motivos que impulsan la adopción son consistentes

con tendencias internacionales: reducción de costos operativos, innovación tecnológica y sostenibilidad.

Las barreras mencionadas se alinean con los desafíos estructurales del país: limitada autonomía de los vehículos, falta de infraestructura de carga pública para camiones y altos costos de adquisición. En consecuencia, las empresas consideran como apoyos más relevantes el desarrollo de infraestructura de carga pública, junto con incentivos tributarios y un marco normativo más claro y que incentive la transición a tecnologías cero emisiones.

Entre las sugerencias del sector destacan medidas clave para habilitar la descarbonización del transporte pesado: ajustes normativos que compensen el peso adicional de las baterías, infraestructura pública de carga en regiones y carreteras, y mecanismos de apoyo económico, como subsidios o incentivos tributarios, para facilitar la adquisición de camiones eléctricos.

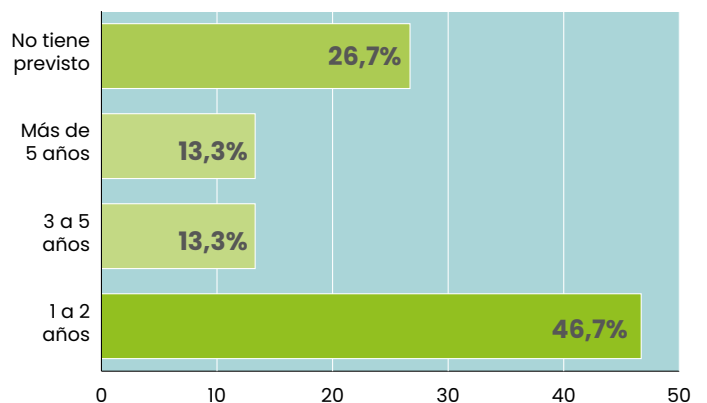
Los resultados evidencian un sector que reconoce el potencial de la electromovilidad, que ya ha realizado avances concretos, pero que aún enfrenta brechas críticas de IC, costos y autonomía que requieren una coordinación más transversal tanto en lo público como en lo privado.

Principales apoyos que se requieren para electrificar flotas

Infraestructura de carga pública e incentivos fiscales

Ajustes normativos para compensar el peso extra de las baterías

Proyección de adquirir camiones eléctricos



5.2

Experiencia internacional

Estado de California

HVIP – Hybrid and Zero-Emission Truck and Bus Voucher Incentive Project²⁹

Camiones y buses de media y gran capacidad (incluye Clase 8 de carga)

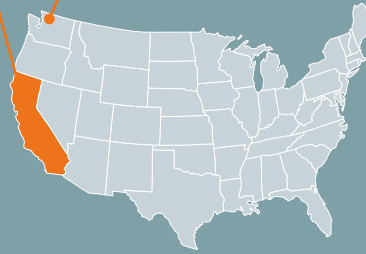
Vouchers en la compra: descuento directo en factura para camiones y buses cero emisiones; montos dependen de tipo de vehículo y flota, para tractocamiones eléctricos se consideran US\$ 120.000 por modelo.

Ciudad de Seattle

Heavy-Duty Truck Electrification Pilot – Duwamish Valley²⁸

Camiones pesados (Clase 8) que operan en el valle del Duwamish, Seattle

Rebaja en punto de venta: cubre hasta 40% del valor del camión, con tope de US\$ 180.000 por vehículo, fondo total ~US\$ 1,5 millones.



EE. UU.

Suecia

Swedish Transport Administration Electric Road Program / Smartroad Gotland³³

Infraestructura de carretera eléctrica para camiones y buses

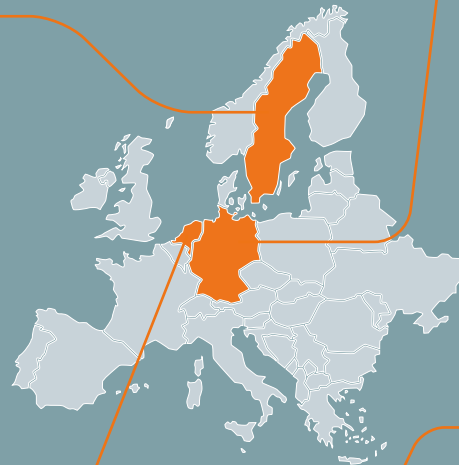
Inversión en I+D e infraestructura piloto: financiamiento estatal para tramos de carretera con alimentación eléctrica (conductiva o inalámbrica), permitiendo operar camiones eléctricos de carga en ruta con menor tamaño de batería.

Alemania

KsNI – Climate-friendly commercial vehicles and infrastructure³⁰

Vehículos comerciales NI-N3 (incluye camiones pesados) e infraestructura de carga

Subsidio directo a la compra de camiones de bajas/0 emisiones + financiamiento para infraestructura de recarga asociada.



Países Bajos

AanZET – Purchase subsidy zero-emission trucks³¹

Camiones de cero emisiones para distribución urbana e interurbana

Subsidio de compra para nuevos camiones 100 % eléctricos (ZET), con rondas anuales; presupuesto reciente de 78 millones € para ~1.100 camiones.

China

Battery-swapping trunk line & estaciones de intercambio de baterías para camiones pesados³²

Tramos logísticos y puertos (ej. Yantian Port, Shenzhen; corredores de carga)

Incentivos a tecnología y red de estaciones: apoyo estatal a proyectos piloto y despliegue de estaciones de “battery swapping” para camiones pesados (CAPEX compartido, planes para miles de estaciones).



28 City of Seattle’s Electric Trucks Incentive Pilot.

29 HVIP – Hybrid and Zero-Emission Truck and Bus Voucher Incentive Project.

30 KsNI – Climate-friendly commercial vehicles and infrastructure.

31 AanZET – Purchase subsidy zero-emission trucks.

32 Battery-swapping trunk line & estaciones de intercambio de baterías para camiones pesado.

33 Swedish Transport Administration Electric Road Program / Smartroad Gotland.

5.3

Remolques y Semirremolques Tecnologías Energéticas, Electromovilidad y Oportunidades de Eficiencia







Aunque la electromovilidad en transporte pesado suele enfocarse en el tractocamión, los remolques y semirremolques también incorporan sistemas energéticos relevantes que abren oportunidades concretas para reducir emisiones, mejorar eficiencia operativa y habilitar nuevas aplicaciones eléctricas. Hoy, varios equipos presentes en los remolques como unidades de refrigeración, sistemas hidráulicos, telemática y ejes regenerativos, consumen energía significativa y pueden electrificarse parcial o totalmente.

Uno de los casos más avanzados son los semirremolques refrigerados eléctricos (eTRU), que reemplazan los motores diésel autónomos por sistemas 100% eléctricos basados en baterías. Fabricantes como Thermo King³⁴ (Advancer eTRU) y Carrier³⁵ (Vector eCool) ya ofrecen soluciones comerciales que reducen ruidos y emisiones a cero, con ahorros de 2.000–3.000 litros de diésel por unidad al año. Este tipo de equipo es especialmente relevante en distribución alimentaria, donde la refrigeración puede representar entre 5% y 10% del consumo energético total del viaje.

Otra tecnología emergente son los ejes eléctricos regenerativos (e-axle), que permiten recuperar energía en descensos y asistir al tractocamión en pendientes. En Europa, el sistema BPW ePower Axle³⁶ y el ZF AxTrax Trailer eDrive³⁷ demuestran reducciones de 5–12% en consumo de combustible, además de mejorar estabilidad y tracción. Chile aún no incorpora esta tecnología, pero se proyecta como una opción con alto potencial en operaciones de carga mineral, forestal y portuaria.

También avanza el uso de remolques solares, que integran paneles fotovoltaicos en el techo del semirremolque. El proyecto europeo de Trailer Dynamics y Sono Motors³⁸ muestra que estos sistemas pueden aportar entre 5 y 8 kWh diarios en condiciones reales, reduciendo la demanda sobre el alternador o extendiendo autonomía en camiones eléctricos. Aunque aún son pilotos, representan una nueva capa de eficiencia energética aplicable a flotas de distribución urbana o interurbana.

Ahorros energéticos por tecnología

TECNOLOGÍA / ACCIÓN	AHORRO ENERGÉTICO ESTIMADO
 eTRU (Refrigerados eléctricos)	2.000–3.000 litros diésel/año
 Ejes eléctricos regenerativos (e-axle)	5% - 12% menor consumo de combustible
 Remolques solares	5–8 kWh/día (autonomía extendida o menor carga del alternador)
 ePTO (Sistemas auxiliares – eléctricos)	8%–15% menor consumo de combustible en operación de faena
 Mejoras aerodinámicas y neumáticos eficientes	4%–10% ahorro de combustible
 Telemetría avanzada	2%–5% ahorro indirecto por operación optimizada

34 Thermo King.

35 Carrier.

36 BPW ePower Axle.

37 ZF AxTrax Trailer eDrive.

38 Sono Motors.

En cuanto a los equipos auxiliares, tecnologías como los Power Take-Off eléctricos (ePTO) están reemplazando sistemas hidráulicos impulsados por el motor diésel. Fabricantes como Hyva y ZF reportan reducciones de 8–15% en consumo de combustible al electrificar descargas, levante de tolva u operaciones forestales. Eso los convierte en un camino viable para descarbonizar procesos intensivos, incluso antes de electrificar la tracción del camión.

La eficiencia operacional también se beneficia de la telemetría avanzada de remolques. Plataformas como TrailerConnect de Schmitz Cargobull³⁹ o Wabco/ZF Telematics⁴⁰ monitorizan temperatura, frenos, neumáticos y energía, permitiendo optimizar conducción, consumo y mantenimiento

Sin embargo, existen brechas relevantes para habilitar un despliegue más amplio: falta de estándares comunes en baterías para remolques, infraestructura insuficiente para carga de eTRU y ejes eléctricos, costos iniciales elevados, y baja adopción de tecnologías solares por falta de conocimiento técnico. Diversos estudios internacionales coinciden en que las mejoras en aerodinámica, neumáticos, peso y equipos auxiliares de los remolques pueden reducir de forma significativa el consumo energético del conjunto camión-semirremolque. Programas como EPA SmartWay⁴¹ han verificado ahorros de combustible mediante faldones laterales, reductores de gap y neumáticos de baja resistencia a la rodadura en remolques, mientras que análisis de la industria europea (VDA/ACEA⁴²) y de Smart Freight Centre⁴³ incorporan estos elementos dentro del paquete de medidas tecnológicas para disminuir las emisiones del transporte pesado.

En síntesis, los remolques y semirremolques están pasando de ser equipos pasivos a convertirse en activos energéticos, capaces de reducir emisiones, regenerar energía, operar de forma autónoma y complementar la electromovilidad de los camiones. La evidencia internacional muestra que la integración de eTRU, ejes eléctricos, energía solar y ePTO puede mejorar de manera significativa el rendimiento energético y avanzar hacia operaciones de transporte pesado más limpias y competitivas. Chile tiene la oportunidad de incorporar estas innovaciones gradualmente, partiendo por distribución urbana, refrigeración y faenas industriales donde el retorno económico es más evidente.

Brechas relevantes a considerar



Falta de estándares comunes en baterías para remolques



Costos iniciales elevados



Infraestructura insuficiente para carga de eTRU y ejes eléctricos



Baja adopción de tecnologías solares por falta de conocimiento técnico

39 TrailerConnect de Schmitz Cargobull.

40 Wabco/ZF Telematics.

41 EPA SmartWay.

42 VDA/ACE.

43 Smart Freight Centre.

6 Conclusión y cierre

La electromovilidad en el transporte pesado en Chile entra en una fase decisiva. La inclusión de la infraestructura de carga en el Plan Nacional de Infraestructura Pública (PNIP) 2025–2055 marca un punto de inflexión: los cargadores pasan a ser parte de la planificación estratégica del país, con obligaciones para concesionarios viales y una hoja de ruta nacional que permitirá reducir costos de obras civiles y dar certeza regulatoria para inversiones de largo plazo.

La experiencia de empresas pioneras y la Encuesta Nacional de Electromovilidad muestran un sector dispuesto a avanzar, pero enfrentando desafíos estructurales:

Desafíos estructurales		
	Altos costos de adquisición	≈ USD 180.000 por camión de 300 kWh
	Autonomía limitada	Frente a ciclos diésel y pérdida de ≈ 2 toneladas de carga útil
	Escasa IC pública	Para camiones pesados de carga rápida
	Normativa de peso por eje	No reconoce el peso adicional de baterías en el peso total del camión
	Pocos incentivos estatales	Comparados con programas internacionales

Aun así, 46,7% de las empresas proyecta incorporar camiones eléctricos en 1–2 años, evidenciando una transición en curso.

Los casos de Sotraser, CCU y Transportes Nazar muestran que la operación eléctrica es técnicamente viable:

- Flotas con autonomías reales de 130 a 250 km según carga y ruta.
- Centros de carga de alta potencia (hasta 1.200 kW y 20 puntos simultáneos).
- Sistemas de gestión energética que optimizan carga nocturna y reducen inversión.
- Eficiencia logística eléctrica que alcanza hasta 89% frente al diésel en pruebas reales.

Un aprendizaje transversal es la necesidad de estandarizar conectores, mejorar el diseño de patios y considerar plazos elevados para la conexión de aumentos de empalme o nuevos empalmes.

Encuesta Nacional de Electromovilidad en Transporte Pesado:

- 80% de las respuestas provienen de empresas transportistas.
- 53% declara conocimiento avanzado; 40% ya ha realizado pilotos.
- Motivaciones: reducción de costos, innovación y sostenibilidad.
- Barreras: autonomía, precio de camiones e infraestructura pública limitada.
- Apoyos prioritarios: carga pública robusta, incentivos tributarios y normativa estable.

Uno de los aprendizajes emergentes es la posibilidad de colaboración entre empresas para utilizar centros privados de carga de manera compartida, ampliando la red disponible sin esperar exclusivamente el despliegue público. Este modelo podría acelerar la adopción, mejorar la rentabilidad de la infraestructura y favorecer corredores logísticos eléctricos entre empresas vecinas o asociadas.

Chile cuenta con bases sólidas para avanzar hacia un transporte pesado de cero emisiones, pero su masificación dependerá de remover barreras tecnológicas, ampliar infraestructura, ajustar normas clave y fortalecer la coordinación entre actores. Con estas condiciones habilitantes, el país puede consolidarse como líder regional en electromovilidad y avanzar hacia su meta: 100% de ventas de camiones cero emisiones al 2045.

Recomendaciones estratégicas

A) Normativas



- Ajustar el límite de peso para compensar baterías (+2 toneladas)
- Estandarizar conectores (CCS2) en infraestructura pública concesionada
- Simplificar trámites y tiempos SEC – Distribuidoras – MOP

B) Infraestructura



- Crear corredores de IC pública de alta potencia
- Impulsar cofinanciamiento público-privado en zonas de baja demanda
- Definir estándares de diseño y espacios de IC pública para camiones eléctricos

C) Mercado y capacidades



- Fomentar infraestructura compartida entre privados
- Programas de formación para conductores y técnicos
- Pilotos de segunda vida de baterías y soluciones híbridas

D) Incentivos



- Disminuir los incentivos en el diésel y aumentar los incentivos que faciliten la inversión inicial a eléctricos
- Financiamiento verde y garantías estatales
- Tarifas eléctricas específicas para el transporte

Agradecimientos





Conecta con nosotros

Visita nuestro sitio web
www.girolimpio.cl

Contáctanos
girolimpio@agenciase.org

Síguenos en nuestras RRSS
 @giro_limpio  @girolimpio