

# Estrategia Nacional de Electromovilidad









Un camino para los vehículos eléctricos



**Chile  
mejor**



# Contenido

	Desafíos, oportunidades y metas de la electromovilidad	09
	Componentes de la estrategia nacional de electromovilidad	15
	Eje estratégico 1: Regulación y Estándares	18
	Eje estratégico 2: Transporte público como motor de desarrollo	24
	Eje estratégico 3: Fomento de la investigación y desarrollo en capital humano	28
	Eje estratégico 4: Impulso inicial al desarrollo de la electromovilidad	34
	Eje estratégico 5: Transferencia de conocimiento y entrega de información	38
	Gestión de la estrategia de electromovilidad	42
	Plan de Acción	47
	Bibliografía	49





# Electromovilidad: un nuevo uso para la energía

El mundo está en un proceso de cambio vertiginoso, y el mundo de la energía no está ajeno a ello.

Hace 10 años, pocos hubieran pensado que la energía solar representaría casi el 10% de nuestra matriz de generación, y hace solo cinco años, pocos apostaban a que la penetración de las Energías Renovables No Convencionales lograrán el nivel de penetración que hoy tenemos, y que ya alcanza al 19%.

Este mismo fenómeno se repite hoy con la movilidad eléctrica y, nuevamente, estamos anticipándonos a la masificación de esta tecnología, de manera de convertirnos, una vez más, en líderes mundiales en el uso de tecnologías sustentables, durante los próximos años.

A nivel internacional, la electromovilidad tiene hoy una baja participación, en torno al 1,1%, pero al igual que en el caso de los paneles solares, existe un fuerte apoyo internacional, a través de regulaciones y normativas que empujan a la industria automotriz a desarrollar tecnologías de transporte más limpias y eficientes. Hoy la penetración en Chile es baja, pero las proyecciones apuntan a un fuerte crecimiento en las próximas décadas.

Durante los últimos años hemos visto reducciones significativas en el costo de los vehículos eléctricos y sus baterías y se estima que, entre 2025 y 2030, un vehículo eléctrico costará lo mismo que uno de combustión interna, esto, junto al impulso de la propia industria, donde varios de sus principales fabricantes han anunciado que abandonarán los vehículos a combustión en el corto plazo, seguramente dará el impulso para la masificación de esta tecnología.

Esta estrategia permitirá masificar en forma segura y sustentable esta tecnología en los próximos años, impulsando la llegada de vehículos de mayor eficiencia energética y por lo mismo con menores emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Esto permitirá por una parte cumplir con los compromisos en términos de políticas de cambio climático y metas de ahorro de energía y, al mismo tiempo, que el sector transporte del país sea más competitivo.

La estrategia busca también articular los esfuerzos públicos y privados en esta materia, con el fin de acelerar la introducción de tecnologías más eficientes en el parque vehicular del país y que Chile esté preparado para la llegada masiva de vehículos de propulsión eléctrica.

El contexto en que se desarrolla esta estrategia es muy diferente al de hace una década. Hoy nuestra forma de generar electricidad es diferente, y seguirá cambiado en la medida que la penetración de las energías renovables se haga más y más profunda.

Pero tenemos desafíos que es necesario abordar si queremos que la electromovilidad sea el canon en las próximas décadas, entre ellos, la formación de capital humano.

Hoy no contamos con una masa crítica en ese sentido, por lo que es urgente formar técnicos y profesionales que en el futuro se puedan hacer cargo de las necesidades de este nuevo mercado.

Esta Estrategia busca instaurar una hoja de ruta que detalle las líneas de acción, compromisos y actores involucrados, que permitan crear las condiciones necesarias para fomentar este mercado.

Es un trabajo conjunto a los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, que implementa planes piloto para integrar vehículos eléctricos en el transporte público urbano, y el de Medio Ambiente.

Estas medidas, junto a otras consideradas en la estrategia, pretenden impulsar la movilidad eléctrica con el fin de cumplir con los compromisos adquiridos por Chile en cambio climático, donde el sector transporte es responsable de más de un 22% del total de emisiones nacionales de gases de efecto invernadero.

De acuerdo a nuestras estimaciones al 2050, el parque de vehículos livianos en Chile estaría conformado por un 40% de vehículos eléctricos, y la matriz de generación eléctrica se estima que esté compuesta por más de un 70% de energías renovables, por lo cual se proyecta que el ingreso de vehículos eléctricos evitará 11 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año y reducirá el gasto en energéticos del país en más de US\$ 3.300 millones anuales, lo que equivale a cerca de un 1,5% del PIB del 2016, mejorando de este modo la productividad de nuestras empresas y la calidad de vida de las personas.

**Andrés Rebolledo Smitmans**  
**Ministerio de Energía**



# Tecnología al servicio de las personas

Hace sólo unos años pensar que vehículos eléctricos circularían por las calles de las ciudades de nuestro país, parecía algo lejano y con escasas posibilidades de concretarse. Hoy, esa tecnología llegó y para quedarse.

Nuestro Ministerio, bajo el mandato de la Presidenta Michelle Bachelet, tomó la decisión de avanzar con fuerza en mejorar la calidad del transporte público de todo el país, siendo la inclusión de la electromovilidad uno de los pilares que contribuirá a lograr dicho objetivo.

Hace un par de meses, luego de un proceso de más de 2 años de intenso trabajo, comenzamos la licitación para 6 nuevos operadores de Transantiago. En total, se renovará el 50% de la flota que circula por la capital, por lo que se abren oportunidades fundamentales para perfeccionar el sistema.

En este sentido, teníamos la convicción de eliminar barreras dentro de este proceso, promoviendo la competencia y la innovación. Por ello, decidimos incluir la electromovilidad como un factor clave dentro de la licitación. En efecto, a las obligaciones que se introducen con el fin de fomentar la regularidad y frecuencia, incorporamos una innovación con miras a la ciudad que buscamos construir, incluyendo como exigencia para los oferentes sumar, a lo menos, 15 vehículos 100% eléctricos en cada una de las 6 unidades de negocio.

Con esto contaremos con al menos 90 buses eléctricos en las nuevas flotas que comiencen a operar en el marco de la nueva licitación. La experiencia internacional nos demuestra que los vehículos eléctricos permiten incorporar mejoras en la calidad de los servicios de transporte ampliamente valoradas por las personas, tales como, ser amigables con su entorno, pues no generan emisiones contaminantes y tienen un bajo nivel de ruido.

Buscando que las personas accedan a los beneficios de esta nueva tecnología, desde el 14 de noviembre se sumaron de forma permanente, los primeros dos buses eléctricos a Transantiago, los cuales realizan un recorrido que va desde Maipú a Peñalolén, pasando por ocho comunas, integrando esta tecnología al día a día de miles de usuarios.

La incorporación de vehículos eléctricos al transporte público de la Región Metropolitana no es una medida aislada, sino que forma parte de una política de incentivo a dicha tecnología. Como ejemplo se han llevado adelante otras iniciativas, tales como eximir a los vehículos eléctricos de la restricción vehicular en la Región Metropolitana y del impuesto verde; se ha generado un subsidio de \$6,5 millones por vehículo para el reemplazo de taxis colectivos eléctricos en regiones y se han realizado concursos de nuevos cupos de taxis, específicamente para vehículos eléctricos.

Lo hemos dicho, la electromovilidad llegó para quedarse y tenemos la convicción que ser parte de los pioneros dentro de Latinoamérica en este tipo de política pública, nos pone a la vanguardia y nos hace liderar cambios que serán parte de nuestras vidas a corto plazo.

La Política Nacional de Electromovilidad es una herramienta para continuar trabajando en conjunto con los ministerios de Energía y del Medio Ambiente, de forma de profundizar en estos avances, en conjunto con los actores involucrados. Todas las tecnologías debemos incorporarlas y potenciarlas, pero siempre con la mirada en nuestra prioridad: mejorar la calidad de vida de cada una de las chilenas y chilenos.

**Paola Tapia Salas**

**Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones**



# Electromovilidad para ciudades más limpias y sustentables

Como país, hemos dado un salto hacia una matriz energética más barata sustentable que hace pocos años era impensado, con un crecimiento inédito en materia de energías renovables no convencionales. Ese camino, que hemos transitado con éxito durante los últimos cuatro años, necesita hoy un correlato en el sector transportes.

En materia de descontaminación de las ciudades, el incremento del parque automotriz en Santiago y el aumento del uso del automóvil en las regiones ha terminado por impactar en los avances de reducción de emisiones que hemos logrado en el sector energético. Por ello hoy, con una matriz de bajo costo y menores emisiones, debemos trasladar el esfuerzo a reducir significativamente la contaminación de los vehículos.

Actualmente son varios los países y ciudades del mundo que le han puesto fecha de término al motor de combustión. China ya anunció que pondrá fin a la producción y venta de vehículos de combustión interna en fecha aún por definir; Francia prohibirá su venta en 2040, Alemania en 2030 y Holanda en 2025. Algunas marcas de autos también anunciaron el fin de producción.

Esto es una muestra de cómo la contaminación está afectando a estos países y de que las restricciones al uso del automóvil no bastan para frenarlo, pero también de un cambio profundo y de una necesidad urgente: para poder combatir realmente el cambio climático tenemos que ser cero emisiones hacia fines de este siglo, y reducir nuestros niveles en al menos un 80% hacia el año 2050.

Y para lograr esta meta, la única alternativa es reemplazar el transporte impulsado por combustibles fósiles por vehículos eléctricos e híbridos, y por un transporte público que siga ese camino. Ya estamos avanzando con fuerza en este último punto gracias a la exigencia de buses eléctricos en los nuevos contratos del

Transantiago impulsados por el Plan de Descontaminación Atmosférica Santiago Respira, pero en los vehículos particulares queda mucho camino.

Hoy existen menos de 200 vehículos eléctricos e híbridos con recarga exterior recorriendo las calles del país. Necesitamos avanzar mucho más rápido si queremos cumplir con la meta que propone esta Estrategia Nacional de Movilidad: que un 100% de la flota de transporte público y el 40% de los vehículos particulares sean eléctricos.

Alcanzar este objetivo no solo nos permitirá cumplir las metas de reducción de emisiones comprometidas por nuestro país en el marco del Acuerdo de París, sino que ayudará a que Chile se beneficie de la economías del cambio climático. La agenda ambiental que promueve el uso de autos eléctricos, la energía solar y eólica, está impulsando una mayor demanda por cobre, litio, cobalto, sectores donde nuestro país tiene grandes ventajas.

Nuestro principal desafío es entonces traer los beneficios de las energías renovables de nuestra nueva matriz energética a sectores como el industrial, pero fundamentalmente el residencial y el de transportes, que es donde está el mayor crecimiento de las emisiones en Chile. La electromovilidad, la calefacción eléctrica, serán fundamentales para tener ciudades más limpias y mejor preparadas para el cambio climático.

**Marcelo Mena Carrasco**  
**Ministro del Medio Ambiente**

El mundo  
avanza hacia la  
electromovilidad.  
En 2050, Chile  
tendrá más de  
5 millones de  
autos eléctricos  
circulando







# Desafíos, oportunidades y metas de la electromovilidad

Un tercio del consumo energético final en Chile corresponde al sector transporte y, de esta fracción, el 98% corresponde a derivados del petróleo (Balance Nacional de Energía 2015), volviéndolo responsable de cerca de un 20% del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del país además del impacto local por contaminación que ese consumo produce en las concentraciones urbanas. Esta situación plantea la necesidad urgente de implementar políticas públicas que apunten a un uso eficiente de la energía en el sector transporte para reducir los efectos en el medioambiente, pero también para disminuir la dependencia de Chile de combustibles importados y la vulnerabilidad que ello tiene aparejado.

Nuestro país se ha planteado como objetivo fomentar el uso eficiente de la energía, estableciendo una ambiciosa meta de *20% de reducción de la demanda energética* respecto de la proyectada al año 2025 (Ministerio de Energía, 2014). Junto a esto, la Política Nacional de Energía-2050, lanzada en diciembre del 2015 y aprobada mediante el Decreto Supremo N°148, de la Presidencia de la República, establece como uno de sus lineamientos *mejorar la eficiencia energética de los vehículos y de su operación* y, como una de sus metas, que *al 2035 se adopten estándares de eficiencia energética para el parque de vehículos livianos nuevos* (Ministerio de Energía, 2015). Al mismo tiempo, Chile ha adquirido y ratificado acuerdos internacionales en materia de emisiones de GEI y cambio climático, comprometiéndose en el plano de la mitigación a *reducir al 2030 la intensidad de emisiones en un 30% respecto a los niveles observados en 2007* (Comité de Ministros para la Sostenibilidad y Cambio Climático, 2015).

El país ha sido activo en la implementación de políticas de eficiencia energética en transporte a través de la renovación de flotas, la capacitación de empresas y conductores y el etiquetado de eficiencia energética vehicular. Sin embargo, es claro que se requiere de impulsos adicionales para alcanzar las metas propuestas.

Los vehículos eléctricos presentan una interesante oportunidad en Chile y el mundo para alcanzar las metas descritas, pues en la actualidad presentan una mayor eficiencia en términos energéticos y al mismo tiempo, ayudarían a reducir la emisión de GEI al obtener su energía de una matriz energética con creciente participación de fuentes renovables. Los vehículos eléctricos contribuyen también a reducir las emisiones de contaminantes locales en zonas de alta exposición y a reducir los niveles de ruido (OECD/IEA, 2016). Por estos y otros beneficios, así como por los avances tecnológicos de las baterías, los vehículos eléctricos comienzan a ser un elemento relevante en los mercados mundiales, más aún cuando ya varios países y marcas han declarado su decisión de autorizar o fabricar solamente vehículos eléctricos en plazos relativamente breves, como Noruega, Francia, Gran Bretaña, Holanda y Volvo, respectivamente.

Actualmente, la posición de Chile en el mercado automotor global es pequeña, pues no produce vehículos ni es un gran importador de escala global. Tampoco hoy juega un rol decisivo en el mercado global de baterías, componente esencial de los vehículos eléctricos, salvo por la particularidad de su importante presencia en la producción de litio, al contar con un tercio de la producción mundial al 2016 y con más de la mitad de las reservas (USGS, 2017). Si bien hoy está limitado al rol extractivo, principalmente de carbonato de litio, existen proyectos en curso para el desarrollo de productos con alto valor agregado, como cátodos y celdas de baterías.

Existen entonces espacios para el desarrollo de políticas públicas en esta materia, puesto que existe acuerdo entre los especialistas de que en la próxima



década los vehículos eléctricos aumentarán de forma importante su participación en el mercado nacional. Este escenario nos obliga a prepararnos para la masificación de estos vehículos, asegurando la generación de las condiciones y la coordinación con otras políticas públicas, para que su desarrollo ocurra de forma tal que se aprovechen sus beneficios. El impacto de una adopción masiva de la electromovilidad abarca principalmente a los sectores de energía, medioambiente y transporte. Además de la posible contribución al alcance de las metas de consumo energético y emisiones ya mencionadas, los impactos en movilidad también pueden ser relevantes, sobre todo si se considera que el desarrollo de los vehículos eléctricos viene aparejado con una serie de adelantos como los vehículos autónomos conectados, el internet de las cosas, y en la forma en que las personas pueden viajar. Pese a su eficiencia energética y ambiental, los automóviles eléctricos ocupan espacio vial igual que los convencionales, por lo que es importante que el desarrollo de esta tecnología venga acompañada de otros esfuerzos que ayuden a hacer el transporte más eficiente en conjunto.

Hoy existe un mercado importante de transporte público de pasajeros en modos alimentados con electricidad (Metro de Santiago, Merval, Biotren, Tren Central, trolebuses de Valparaíso) y otros proyectos emblemáticos están en desarrollo (tranvías en distintas ciudades, teleféricos, buses eléctricos en Transantiago). Los vehículos livianos y medianos eléctricos de uso comercial (taxis, taxis colectivos, flota de reparto) comienzan a tener un espacio debido a sus menores costos de operación. El automóvil eléctrico de uso privado, por su parte, ha ido ganando espacio a medida que las tecnologías han ido mejorando su autonomía. Y, por último, los vehículos eléctricos menores, como motocicletas, bicicletas y otros similares, comienzan también a verse como factibles, sobre todo mirando su desarrollo en otros países. Esta estrategia busca dar una mirada global que considere los distintos tipos de vehículos, sin perjuicio de que el modo ferroviario posee un impulso propio.

Sólo considerando la meta de vehículos livianos, se estima que el ingreso de vehículos eléctricos evitará la emisión de 11 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año y reducirá el gasto en energéticos del país en más de US\$ 3.300 millones anuales, que corresponde casi exclusivamente a combustibles importados, lo que equivale a cerca de un 1,5% del PIB del 2016, de acuerdo a estimaciones del Ministerio de Energía.



Es en este escenario que surge la importancia de generar esta “Estrategia Nacional de Electromovilidad” que, básicamente, apunta a la pregunta de ¿qué debemos hacer para alcanzar la meta propuesta de reducciones de consumo energético y emisiones de forma armónica con el resto de las políticas del país? La estrategia identifica 5 ejes estratégicos a ser desarrollados, dentro de los cuales se agrupan 20 líneas de acción que en su conjunto se hacen cargo de la pregunta anterior.

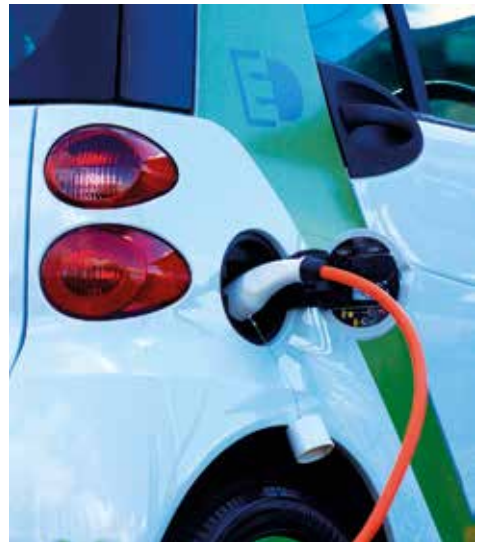
Necesariamente este documento tiene un alcance general pues, como se puede apreciar en el eje estratégico asociado a información, existe todavía una brecha importante de conocimiento en el país en cuanto a las tecnologías aparejadas a los vehículos eléctricos y sus respectivos impactos. Sin perjuicio de ello, se proponen tareas específicas para ser abordadas por la autoridad en el futuro cercano y mediano.

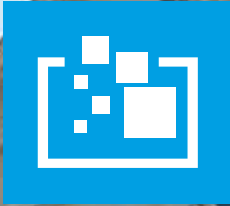
Esta estrategia ha sido desarrollada en conjunto por los Ministerios de Energía, Transportes y Telecomunicaciones y Medio Ambiente, con la colaboración de múltiples actores públicos y privados, nacionales e internacionales, que entregaron sus aportes a través del proceso de consulta pública y en múltiples talleres y reuniones de trabajo.





Queremos hacer de Chile el líder regional en electromovilidad, para eso es necesario aunar esfuerzos del sector público y privado





# Componentes de la estrategia nacional de electromovilidad

Hemos planteado como objetivo de esta Estrategia Nacional de Electromovilidad el de *Delinear las acciones que Chile debe tomar en el corto y mediano plazo para lograr que el 40% de los vehículos particulares y el 100% de los vehículos de transporte público sean eléctricos al 2050, aportando así a las metas de eficiencia energética y mitigación de gases de efecto invernadero, contribuyendo a mejorar la movilidad y la calidad de vida de las personas y a potenciar la presencia del país como líder regional en la materia.*

En sintonía con lo anterior, y como una forma de ayudar a estructurar la estrategia, se definen los siguientes objetivos específicos:



Establecer las **regulaciones** y requerimientos necesarios de **estandarización** de componentes que favorezcan un desarrollo eficiente de la electromovilidad desde los puntos de vista energético, ambiental y de movilidad.



Impulsar decididamente la penetración de los vehículos eléctricos en el **transporte público** mayor y menor en las distintas ciudades del país.



Apoyar la **investigación y desarrollo** de la electromovilidad y potenciar la formación del **capital humano** en sus distintos niveles que permita su avance.



**Impulsar** el desarrollo de la electromovilidad, generando nuevos equilibrios que permitan que el mercado se sustente a sí mismo.



Generar espacios de **transferencia de conocimiento** y difusión de la **información** necesaria para que los distintos actores puedan tomar decisiones óptimas respecto de la electromovilidad.



En concordancia con estos objetivos específicos, se desarrollan **Ejes Estratégicos**, los cuales se presentan más adelante al nivel de identificar en cada uno de ellos un conjunto de **Líneas de Acción**. Así mismo, se reconoce la necesidad de contar con un conjunto de acciones destinadas específicamente a la gestión de la estrategia de electromovilidad.

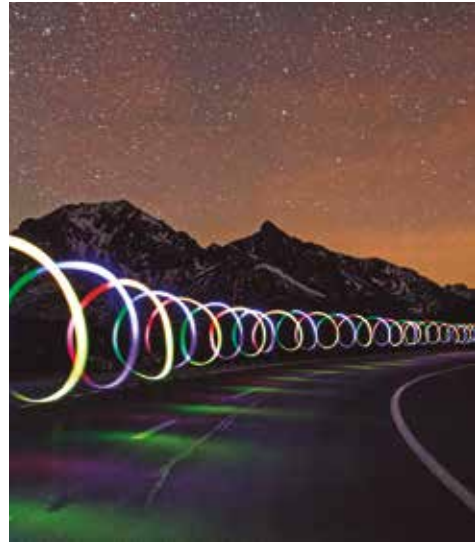
Otras dos dimensiones son necesarias para el planteamiento de esta estrategia: el tipo de vehículo y los actores involucrados. Respecto de lo primero, esta estrategia se hace cargo de que, por ejemplo, el enfoque en lo relativo a buses eléctricos no es idéntico al asociado a las bicicletas eléctricas. Cuando ha sido conveniente, se incluyen líneas de acción separadas por modo. Respecto de lo segundo, en cada línea de acción se listan los actores requeridos para su desarrollo, identificando en primer lugar a aquel que liderará la ejecución de las acciones planteadas.

En lo que sigue, se desarrolla cada uno de los ejes estratégicos planteados.





Los vehículos eléctricos utilizan 3 veces más cobre que los vehículos convencionales





EJE ESTRATÉGICO 1

# Regulación y Estándares

## CONTEXTO

Actualmente hay diversos paneles internacionales que están trabajando en la estandarización requerida para que el desarrollo de la industria de los vehículos eléctricos se expanda a las diversas economías mundiales. La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) ha venido trabajando en promover el establecimiento de “Regulaciones Técnicas Globales para vehículos eléctricos”, en particular en los temas ambientales y de seguridad. Chile, como parte de la APEC, ha estado siguiendo de cerca el trabajo realizado por el foro *Automotive Dialogue* con el objetivo de construir una hoja de ruta, que permita avanzar aceleradamente en la adopción de la tecnología eléctrica en el parque vehicular.

Los aspectos que se han venido trabajando incluyen: la regulación y estandarización tanto de los vehículos como de sus partes, incluida la interoperabilidad entre vehículos y la infraestructura de tarificación, con el fin de evitar y reducir divergencias normativas; la adopción de normas o reglamentos únicos para vehículos eléctricos; la adopción de estándares para la carga de vehículos eléctricos y las comunicaciones; la definición de estándares mínimos de eficiencia energética, referidos al rendimiento mínimo del promedio de vehículos que entran al parque.

Adicionalmente, la incorporación de vehículos eléctricos trae aparejada la necesidad de regular su uso para que se integren de la mejor forma a los sistemas de transporte del país.

## Línea de acción 1: Establecimiento de estándares mínimos de eficiencia energética para vehículos particulares

El parque vehicular nacional, particularmente el asociado a la flota de automóviles particulares, presenta bajos niveles de eficiencia energética. De hecho, para autos de categorías similares en tamaño y precio, no se logra apreciar una concentración del parque en vehículos más eficientes. Y si bien puede ser que en un futuro cercano las decisiones de compra consideren más la eficiencia energética producto del etiquetado vehicular, parece ser que ese impulso no es suficiente para dirigir las decisiones de compra hacia vehículos más eficientes. En este contexto, y asociado con otros objetivos del Estado, se ha propuesto impulsar el establecimiento de normas que aseguren que los vehículos cumplan con ciertos estándares mínimos de eficiencia energética.

### Acciones

Prepararemos un proyecto de Ley de Eficiencia Energética para ser enviado al Parlamento que, dentro de otros aspectos, otorgue facultades a los Ministerios de Energía y Transportes y Telecomunicaciones para establecer estándares mínimos de eficiencia energética vehicular, para que los nuevos vehículos que ingresen al mercado nacional progresivamente incrementen su eficiencia energética, al menos a nivel de promedio por categoría de vehículo. Se buscará de esta forma que los importadores ofrezcan al mercado nacional un mix de vehículos cada vez más eficientes y con tecnologías más avanzadas, aspectos en que los vehículos eléctricos tienen importantes ventajas.

**Actores:** Ministerio de Energía, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio del Medio Ambiente, importadores de automóviles.

## Línea de acción 2: Definición de normativa técnica/económica de la carga

La utilización diaria típica de un vehículo particular suele no exceder unas cuantas decenas de kilómetros. Por ello, no es raro que la experiencia nacional y extranjera, en materia de tipo de carga de los vehículos eléctricos muestre que las estrategias preferidas por los usuarios se basan en carga nocturna en el domicilio complementada con carga en el estacionamiento en el lugar de trabajo (usando típicamente métodos más lentos de carga) y, solo eventualmente, carga en estaciones de acceso público (con métodos más rápidos), comúnmente conocidas como electrolinerías. Estas últimas, obviamente, tienen un rol mucho más importante en los casos de viajes de larga distancia.

Con todo, es difícil imaginar que esta tecnología penetre si no se desarrolla una red de acceso público de carga rápida en ámbito urbano e interurbano, que sirva para atender las situaciones en que la estrategia de carga nocturna no es suficiente. Y si bien se estima que el mercado no tiene grandes impedimentos para generar una red de carga rápida, también es necesario generar con anticipación una prospección espacial y temporal de la demanda, para que junto con la normativa técnica y económica que permita que esta red se desarrolle de forma segura y fomentando la competencia, materias que competen a la acción de Estado.

## Acciones

Lideraremos un trabajo que comience con la proyección de la demanda del sistema y la identificación de la normativa técnica y económica necesaria, contemplando el desarrollo de estudios técnicos que incluyan la revisión de las experiencias extranjeras, discusión con los actores relevantes y la proposición de recomendaciones. En materias técnicas identificaremos las normas de seguridad necesarias que minimicen la posibilidad de accidentes en las estaciones de acceso público y los mecanismos de reacción en caso de ocurrir. Dentro del ámbito técnico también definiremos los estándares de conexión exigibles que garanticen la compatibilidad de los puntos de carga con las principales tecnologías vehiculares, que por lo demás han ido convergiendo en pocos estándares. Y en materias económicas abordaremos aquellas que tiendan a garantizar las condiciones de competencia en el mercado de las electrolineras. Así mismo, estudiaremos los impactos fiscales asociados a la disminución de ventas de combustibles gravados con impuesto específico.

Las normas identificadas deberán ser incluidas en las nuevas regulaciones de la distribución eléctrica que genere la CNE, que se hagan cargo de las modernizaciones necesarias para asumir los aumentos de demanda derivados de la penetración de la movilidad eléctrica. Para la generación de normativa se propiciará la adopción/adaptación de normas internacionales, si es posible.

**Actores:** Ministerio de Energía, CNE, SEC, empresas distribuidoras de electricidad, representantes de la academia, representantes de la industria de carga.

### Línea de acción 3: Definición de normativa de disponibilidad de instalaciones de carga en edificaciones

En sintonía con la línea de acción anterior, para dar factibilidad a que los usuarios utilicen el esquema de carga nocturna en el domicilio junto con carga complementaria en los lugares de estacionamiento, es necesario que las edificaciones cuenten con el equipamiento de carga. Nuevamente, el mercado deberá jugar un rol importante en esta tarea, sin perjuicio de que existen materias de política pública que pueden facilitarla, a través de la normativa de urbanismo y construcción y materias económicas que fomenten la competencia.

## Acciones

En lo relativo a urbanismo y construcción, revisaremos y, de ser necesario impulsaremos cambios a la normativa que posibiliten tanto la adaptación del parque habitacional existente, como que los nuevos proyectos inmobiliarios cuenten con facilidades para la instalación de equipos de carga, proveyendo de las canalizaciones adecuadas para la posterior instalación de dichos equipos de carga por parte de los proveedores, incluyendo los medidores de consumo, eventuales equipos de comunicación y la posibilidad de incorporar equipos de almacenamiento energético y uso de ERNC.

**Actores:** Ministerio de Energía, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, SEC, CNE, otras instituciones públicas y privadas.



#### Línea de acción 4: Definición de normativa de convivencia vial

Los vehículos eléctricos, a pesar de su mayor eficiencia energética y ambiental, siguen siendo vehículos. Como tales, compiten por el uso del espacio vial y generan, externalidades relativas a congestión y accidentes igual que los convencionales. De ahí que sea necesario no solo hacerse cargo del uso de estas nuevas tecnologías sino también regular su convivencia con otros modos de transporte, especialmente con ciclistas y peatones.

En este sentido, el proyecto de ley sobre convivencia vial contiene una serie de disposiciones que tienen por objeto lograr una mejor convivencia vial entre los distintos modos de transporte, abordando aspectos relacionados con la circulación de ciclistas, nuevas tecnologías de propulsión, límites de velocidad urbana, educación vial y estándares de infraestructura, entre otros. Así, por ejemplo, se introduce la definición de ciclos dentro de la categoría de vehículos no motorizados, incluyendo en ésta a los vehículos con asistencia eléctrica con potencia máxima de 0,25 kilovatios. Además, establece una regulación especial para los vehículos de carga de tres ruedas y con propulsión mayoritariamente eléctrica.

Otras particularidades de los vehículos eléctricos se relacionan con aspectos técnicos con potencial impacto en la seguridad (bajo nivel de ruido) y eventuales cambios en su forma de uso (vehículos sin conductor), las cuales no necesariamente están consideradas en la normativa actual.

#### Acciones

Continuaremos avanzando en el establecimiento de regulaciones que propendan a una mejor convivencia entre los distintos modos de transporte, incorporando en ellas los vehículos con propulsión eléctrica (buses, automóviles, motocicletas y ciclos eléctricos, principalmente). A partir de ello, junto con la discusión con los distintos actores de interés, derivaremos los cambios normativos y/o legales necesarios para asegurar que las distintas modalidades de vehículos eléctricos queden bien incorporadas, aprovechando sus ventajas particulares y previendo sus potenciales riesgos.

**Actores:** *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Energía, CNE, Agrupaciones de usuarios.*

## Línea de acción 5: Establecimiento de requisitos técnicos constructivos y de seguridad para vehículos eléctricos

Los vehículos eléctricos, al igual que los con motor de combustión interna, están sometidos a las normativa y el control que efectúa el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Además, dadas sus características, están eximidos de algunas normas como la restricción vehicular por motivos ambientales y el control de gases contaminantes. También requieren de resguardos adicionales en caso de accidente. Por esto, se requiere de procedimientos específicos de control.

### Acciones

Durante este año, dictaremos un reglamento que se haga cargo de los requerimientos técnicos y de seguridad, además de definir un distintivo para los vehículos eléctricos que permita identificarlos fácilmente, por ejemplo, por el personal de emergencia (Carabineros, Bomberos y/o rescatistas). Adicionalmente, dicho sello podría ser complementario a la implementación de políticas de fomento a la tecnología, como los que se discuten en el eje estratégico de impulso inicial a la tecnología.

**Actores:** *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Energía.*

## Línea de acción 6: Incorporación explícita de vehículos y sus componentes en la Ley de Reciclaje

La Ley marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (20.920), tiene como objetivo la protección de la salud de las personas y el medio ambiente a través de la disminución de la generación de residuos y el fomento de su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización. Esta ley resulta ser una importante oportunidad para hacerse cargo de uno de los problemas que se derivan de la incorporación masiva de vehículos eléctricos.

Los vehículos eléctricos, al igual que los convencionales, generan una serie de residuos como aceites lubricantes, neumáticos y chatarra, al fin de su vida útil. Adicionalmente, cuentan con un juego de baterías las cuales deben ser manejadas adecuadamente para prevenir la generación de impactos a la salud de las personas y el medio ambiente. Se discuten actualmente en el mundo diversas técnicas para su valorización, que permiten recuperar sus componentes químicos para ser utilizados en la fabricación de nuevas baterías.

### Acciones

Exploraremos los espacios de aprovechamiento de la Ley 20.920 en el sentido de poder asegurar que los distintos componentes asociados a los vehículos eléctricos, en particular sus baterías, sean tratados de forma tal que su impacto en el medio ambiente sea lo más bajo posible. Se trabajará con importadores y con representantes de la industria del reciclaje, buscando soluciones que sean factibles.

**Actores:** *Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía, importadoras de vehículos, representantes de la industria del reciclaje.*



EJE ESTRATÉGICO 2

## Transporte Público como Motor de Desarrollo



## Línea de acción 7: Incentivos para transporte público mayor

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones ha establecido políticas de modernización de flota de transporte público, con un énfasis dentro de los próximos dos años en la creación de condiciones para el despliegue de las distintas tecnologías de buses eléctricos en Transantiago. Para esto se ha exigido en las bases de licitación de nuevos operadores, la incorporación de al menos 90 buses eléctricos durante el año 2019, como una primera etapa que permita crear las condiciones para una masificación durante la próxima década. Además, el proyecto de bien público CORFO “Consortio Tecnológico para el despliegue de la electromovilidad en Transantiago” propondrá medidas específicas para el desarrollo de la electromovilidad en el sistema de transporte público de Santiago y creará una plataforma de cooperación público-privada en este ámbito.

A partir de estos y otros proyectos, será posible levantar información de brechas y oportunidades que permitan justificar la entrada masiva de buses eléctricos en las próximas licitaciones de Transantiago, así como en los procesos de regulación del transporte público mayor en regiones.

### Acciones

Monitorearemos las iniciativas piloto de buses eléctricos, y de ser exitosas, profundizaremos la penetración de la tecnología eléctrica en buses destinados al transporte público. Para ello, se implementarán incentivos en las bases de licitación (u otras fórmulas de regulación del transporte público) que premien la incorporación de nuevas tecnologías, así como se estudiará la posibilidad de utilizar recursos provenientes del subsidio a transporte público y/o de fondos sectoriales del Ministerio de Energía para generar subsidios a la adquisición de vehículos eléctricos. También se continuará con los esfuerzos para conseguir apoyo de fondos internacionales para estos fines. Se establecerá como requisito la entrega de la información generada en la operación de los vehículos eléctricos, para aumentar el conocimiento de dichas tecnologías. Adicionalmente, vigilaremos el comportamiento de la infraestructura eléctrica y su operación ante los nuevos requerimientos de demanda y tomaremos las acciones necesarias para corregir los eventuales problemas.

**Actores:** *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Energía, Operadores de transporte público, Centros de Investigación, SEC, CNE, Asociaciones gremiales de operadores, Importadores de buses eléctricos.*



### Línea de acción 8: Incentivos para taxis colectivos

El transporte público mediante taxis colectivos se ha extendido por la mayoría de las ciudades del país. En ese sentido, resulta atractivo en términos energéticos y ambientales el traspaso de flota a la modalidad eléctrica.

El programa “Renueva tu colectivo” genera incentivos especiales para el recambio tecnológico a electricidad, sin perjuicio de lo cual existe un importante espacio para profundizar dicha política.

#### Acciones

Impulsaremos la penetración de la tecnología eléctrica en taxis colectivos. Para ello, revisaremos el monto del subsidio a taxis eléctricos del programa “Renueva tu colectivo”, incluyendo como requisito la entrega de la información generada en la operación de vehículos eléctricos para aumentar el conocimiento de dichas tecnologías.

**Actores:** Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Energía, Operadores de colectivos, Asociaciones Gremiales, Importadores de automóviles eléctricos.

### Línea de acción 9: Incentivos para taxis

El modo taxi presenta, además del colectivo, varias modalidades: taxi básico, taxi ejecutivo y taxi de turismo. Al igual que en el caso de los taxis colectivos, este mercado se caracteriza por la alta circulación anual de los vehículos, lo que los hace candidatos interesantes para el recambio a tecnología eléctrica.

#### Acciones

Impulsaremos la penetración de la tecnología eléctrica en vehículos de distintas modalidades de taxi: básico, ejecutivo y de turismo. Al respecto, impulsaremos concursos de nuevos cupos para taxis eléctricos a lo largo del país y analizaremos otros incentivos que puedan acompañar a dicha medida (como plataformas tecnológicas nacionales que colaboren en la gestión de flotas y la interacción con el usuario), considerando exigencias de contar con la información generada de la operación de vehículos eléctricos, de modo de permitir aumentar el conocimiento de dichas tecnologías.

**Actores:** Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Energía, Operadores de transporte público, Asociaciones Gremiales, Importadores de vehículos eléctricos.



**Al año 2019 tendremos al menos 90 buses eléctricos incorporados a nuestra red pública.**



EJE ESTRATÉGICO 3

**Fomento de la  
Investigación y Desarrollo  
de Capital Humano**

## CONTEXTO

Para su correcta incorporación a las flotas públicas y privada es necesario que el país cuente con capital humano en cantidad suficiente y adecuadamente capacitado para enfrentar los desafíos que se presentarán, para lo cual se deben distinguir a lo menos dos tipos de perfiles necesarios. En primer lugar, y quizás más evidentemente, se requiere que el mercado laboral esté en condiciones de ofrecer técnicos y profesionales preparados para atender las necesidades de mantenimiento eléctrico y mecánico de los vehículos, así como otras labores relacionadas de operación de los vehículos, operación y mantenimiento de la red de carga, etc. En segundo lugar, se requiere también de profesionales capaces de enfrentar los desafíos más estratégicos relacionados con la red de carga, con la regulación y definición de estándares y con la investigación básica y aplicada necesaria para generar y aplicar el conocimiento a los desafíos anteriores.

Y si bien el mercado cuenta ya con instituciones dedicadas a la formación de capital humano bien desarrolladas, se estima que hay espacios de colaboración con el Estado en las materias descritas.

## Línea de acción 10: Fomento a la investigación y desarrollo aplicados para generar un ambiente de negocios en electromovilidad

Pese al rol relativamente pequeño de Chile en la industria de la electromovilidad, existe un interesante espacio que llenar en lo relativo al impulso de iniciativas de investigación y desarrollo de nuevos negocios relacionados con la electromovilidad.

### Acciones

Impulsaremos el desarrollo de proyectos de investigación aplicada destinados a la generación de nuevos negocios en el ámbito de la electromovilidad, mediante la suscripción de convenios de cooperación y financiamiento de iniciativas.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, CNE, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Iniciativa Milenio, Corfo), Ministerio de Educación (Conicyt), Ministerio de Hacienda, Coordinador Eléctrico Nacional, Universidades, Centros de estudio.

## Línea de acción 11: Especialización de investigadores

El desarrollo de la electromovilidad requerirá tomar importantes decisiones y acciones con implicaciones estratégicas, tales como varias de las descritas en este mismo documento: características de la red de carga, formulación de estándares y normas técnicas para los vehículos y su operación, etc. Así mismo, se abrirá espacio para desarrollos tecnológicos de carácter técnico y orientados al público. Para ocupar y aprovechar estos espacios y otros que se generen a futuro, se requiere de un equipo humano altamente capacitado y, si bien existen profesionales de alto nivel en Chile en este tema, actualmente constituyen un grupo pequeño que se requiere aumentar, junto con la investigación aplicada en la materia.

### Acciones

Destinaremos una línea de recursos específica para apoyar a la formación de magísteres y doctores en universidades extranjeras líderes en la materia, como también diplomados y cursos de especialización, generando a la vez incentivos para potenciar centros de investigación aplicada que alimenten la toma de decisiones estratégicas y para la formación de nuevos profesionales en las universidades e institutos técnicos profesionales nacionales. Potenciaremos grupos de investigadores con foco en el desarrollo y adaptación de tecnologías y en diseño de políticas públicas, y apoyaremos a esos grupos con programas de investigación y de mejoramiento de la infraestructura para I+D.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Iniciativa Milenio, Corfo), Ministerio de Educación (Conicyt), Ministerio de Hacienda, Universidades, Centros de estudio.

## **Línea de acción 12: Incentivo a la formación de técnicos y profesionales especializados**

La operación masiva de vehículos eléctricos en Chile requerirá de equipos de técnicos y profesionales capacitados que puedan atender las necesidades de mantenimiento de los vehículos eléctricos en sus distintas modalidades. En la actualidad los institutos profesionales y centros de formación técnica que dictan carreras relacionadas, están orientados a los vehículos con motores de combustión interna que, si bien comparten algunas características comunes, también tienen otras muy distintas. En este sentido, se estima conveniente avanzar en generar las especializaciones o nuevas carreras que permitan atender estas necesidades, ya sea en talleres propios de flotas comerciales o en talleres públicos orientados a vehículos particulares.

### **Acciones**

Convocaremos una mesa de trabajo con la participación de actores relevantes, destinada a proponer temas que sean incorporados en bases curriculares tipo que permitan formar a los técnicos y profesionales que se requiera, de acuerdo a las proyecciones de crecimiento de mercado, considerando conductores, mecánicos, técnicos en instalaciones de la red de carga, etc. Adicionalmente, se buscará el desarrollo de acuerdos público-privado para financiar becas para estas carreras durante el periodo inicial, así como para capacitar a técnicos ya egresados de carreras afines.

**Actores:** *Ministerio de Energía, Ministerio del Trabajo y Previsión Social (Sence), Ministerio de Educación, Universidades, Institutos Profesionales, Centros de Formación Técnica, OTEC, liceos industriales, centros de capacitación asociados a importadores.*

## **Línea de acción 13: Capacitación en electromovilidad para personal de emergencias, rescate y atención de lesionados**

Si bien debe procurarse que los vehículos eléctricos de distinta naturaleza tengan un alto estándar de seguridad, es inevitable que enfrentemos accidentes que los involucren o que ocurran durante las operaciones de carga. Es necesario estar preparados ante dichas eventualidades, complementando la capacitación que ya poseen los servicios de emergencia, rescate y atención de lesionados con los elementos propios de los vehículos eléctricos. ¿Cómo actuar ante un rescate en que hay un herido atrapado en un vehículo eléctrico? ¿Cómo evitar riesgos de incendio en una escena en que hay vehículos convencionales derramando combustible y un vehículo eléctrico? ¿Cómo tratar a un herido que ha sufrido una descarga eléctrica?

### **Acciones**

Formaremos una mesa de trabajo entre los actores relevantes que tendrá como objetivo la generación de un plan de capacitación continua que asegure que el personal de emergencias, rescate y atención de lesionados esté correctamente preparado para atender las nuevas necesidades que surjan de la circulación masiva de vehículos eléctricos, incluyendo contenidos, certificaciones, financiamiento, etc.



**Actores identificados:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Carabineros de Chile, Servicios de salud pública y privada, Bomberos, compañías de distribución eléctrica, importadores de vehículos eléctricos, Institutos profesionales y Mutuales.

#### **Línea de acción 14: Mesa de trabajo de prospección tecnológica**

La industria de la electromovilidad está en constante cambio, por lo que se requiere de un trabajo permanente de prospección tecnológica, de modo de identificar cuáles serán las tecnologías dominantes en el futuro, los modelos de negocios que las pueden sustentar y las prácticas de países e industrias referentes en la materia, de modo de adelantarse a problemas y desafíos y así mantener a la estrategia a la vanguardia en la implementación de sus acciones .

##### **Acciones**

Formaremos una instancia participativa, incluyendo a la industria, la academia y al sector público, de modo de analizar las temáticas que será necesario abordar en el futuro, desde el punto de vista tecnológico. Formaremos un observatorio tecnológico junto a una mesa de trabajo que participe activamente en ejercicios de prospección tecnológica y que genere una hoja de ruta para el desarrollo coordinado de nuevas tecnologías y generación de las capacidades necesarias para abordar los desafíos que se identifiquen. Tendrá un carácter periódico, de manera de ir actualizando constantemente las acciones necesarias.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Medioambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Iniciativa Milenio, Corfo), Ministerio de Educación (Conicyt), CNE, Coordinador Eléctrico Nacional, universidades, centros de investigación, expertos internacionales, emprendedores y empresas relacionadas.

#### **Línea de acción 15: Capacitación de funcionarios públicos y tomadores de decisión**

Además de los profesionales que requerirá la industria y que serán necesarios para el desarrollo de estudios, se requiere contar con un estamento público capacitado en la materia, capaz de liderar los procesos y dirigir los análisis técnicos.

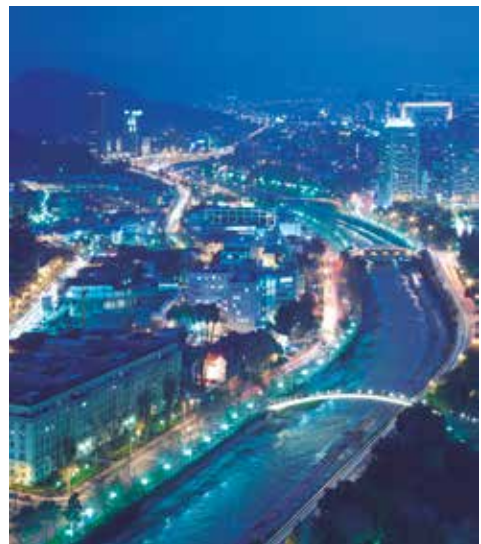
##### **Acciones**

Impulsaremos cursos de capacitación a funcionarios y tomadores de decisión, orientados principalmente a disponibilizar los conceptos y herramientas necesarias para el desarrollo de sus tareas. Adscribiremos a iniciativas en curso, como MOVE de la ONU y otras en desarrollo.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Medioambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Iniciativa Milenio, Corfo), Ministerio de Educación (Conicyt), universidades, centros de investigación, expertos internacionales, emprendedores y empresas relacionadas, CNE, SEC.



En Chile, un  
vehículo eléctrico  
emitirá cerca de  
un tercio de las  
emisiones de CO<sub>2</sub>  
de un vehículo  
convencional





EJE ESTRATÉGICO 4

# Impulso Inicial al Desarrollo de la Electromovilidad



## Línea de acción 16: Transformación de flota pública

El Estado, además de su rol como orientador de la política en materias de energía, medioambiente y movilidad, es también un consumidor de vehículos de flota liviana, mediana y pesada: distintos servicios requieren de vehículos para transporte de personal, transporte de autoridades, trabajo de terreno, transporte de maquinaria y material de construcción, etc. El Ministerio de Energía ha trabajado en la formulación y ejecución de una política de capacitación en conducción eficiente para conductores de dicha flota, pero la electromovilidad abre un espacio para ir un paso más allá. Adicionalmente, estudios previos del Ministerio de Energía (2014c) muestran que existen espacios de mejora en la eficiencia de uso de la flota.

El incorporar vehículos eléctricos a la flota pública ayudará tanto a generar una masa crítica de vehículos eléctricos que permita el desarrollo de servicios, además de generar un efecto de demostración hacia el resto de la población y las empresas.

### Acciones

Haremos un análisis de la flota de vehículos del Estado y estableceremos un conjunto de condiciones bajo las cuales se recomienda el recambio de un vehículo por un equivalente eléctrico. El análisis se complementará también con medidas de uso más eficiente de la flota, apuntando a reducir la flota y, de esa forma, aumentar el recorrido anual de los vehículos. Como resultado, propondremos un plan de transformación de la flota pública a vehículos eléctricos, para ser implementado por los servicios correspondientes. Este plan incluirá además un plan de instalación de infraestructura de carga en los estacionamientos de flota pública.

**Actores:** *Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda, otros ministerios.*

## Línea de acción 17: Desarrollo de proyectos pilotos de flota comercial

El desarrollo de varias de las acciones descritas en esta estrategia requiere contar con información objetiva, de buena calidad y adaptada al caso local. Adicionalmente, el efecto de demostración de casos de éxito puede ayudar a que otros usuarios menos proclives al cambio tecnológico tengan la opción de revisar esos casos y, eventualmente, mejorar su capacidad de toma de decisiones, fomentando así la penetración de la tecnología.

El desarrollo de experiencias piloto en flotas comerciales de carga y/o pasajeros presenta potencialidades en este sentido.



## Acciones

Impulsaremos pruebas piloto en flotas comerciales, ofreciendo capacidad técnica para el análisis de resultados y la generación de documentos u otras formas de difusión. Las pruebas piloto deberán ser un aporte en el sentido de estar orientadas a la prueba de tecnologías en el ámbito local y ser desarrolladas bajo una política de acceso completo a los resultados que de ellas se obtengan. Incluiremos como requisito el generar convenios con los beneficiarios que permitan obtener los datos de operación de los vehículos involucrados, de modo de facilitar el desarrollo de análisis y estudios que alimenten la toma de decisiones sobre la materia. Se trabajará en conjunto con las empresas que puedan ofrecer servicios de carga de vehículos eléctricos, propiciando que éstas ofrezcan tarifas especiales a quienes desarrollen los proyectos piloto.

**Actores:** *Ministerio de Energía, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Banco Estado, Empresas y/o asociaciones gremiales de empresas operadores de transporte de pasajeros y carga, Empresas generadoras de carga.*

## Línea de acción 18: Fomento al automóvil eléctrico

En Chile hemos optado por una visión de largo plazo orientada a privilegiar el transporte público y los modos no motorizados. Sin perjuicio de ello, creemos que la generación de una masa crítica de vehículos eléctricos tiene asociada una serie de beneficios en el sentido de generar la experiencia y los servicios adicionales que faciliten el recambio de la flota privada de vehículos convencionales por vehículos eléctricos. Por este motivo es conveniente implementar algunos incentivos a la adquisición de vehículos eléctricos, al menos en un periodo inicial y mientras mantengan diferencias de costo importantes con los vehículos convencionales.

## Acciones

Impulsaremos mecanismos de fomento al automóvil eléctrico bajo distintas modalidades, en conjunto con diversos actores públicos. Algunas medidas ya están en curso, como la provisión de espacios preferentes con infraestructura de carga en estacionamientos concesionados y la exención de restricción vehicular. Se estudiarán también otras medidas, como rebaja o exención de tarifa para automóviles eléctricos en nuevas obras concesionadas (peajes de autopistas, estacionamiento en aeropuertos y hospitales, estacionamientos públicos); acuerdos con suministradoras de energía para carga de vehículos para establecer tarifas rebajadas en la carga de vehículos eléctricos; etc.

**Actores:** *Ministerio de Energía, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, municipios, centros comerciales, concesionarios, distribuidoras eléctricas.*



EJE ESTRATÉGICO 5

**Transferencia de  
Conocimiento y Entrega  
de Información**



## Línea de acción 19: Creación de un observatorio de la electromovilidad

La electromovilidad es un mercado de desarrollo reciente en nuestro país y muy dinámico, por lo que no es fácil para el público objetivo, sea este de particulares o de empresas, mantenerse al tanto de las alternativas. Esto genera incertidumbre y desincentiva el interés por estos vehículos.

Por lo anterior, resulta de interés abrir plataformas de información que ayuden a los distintos tipos de potenciales usuarios a tomar mejores decisiones sobre la materia, con menos incertidumbre.

### Acciones

Iniciaremos un trabajo permanente de levantamiento de información relativa a alternativas tecnológicas disponibles en el mercado nacional y en los mercados extranjeros, incluyendo un observatorio de costos de los vehículos, consumos de energía y su comparación en dinero con vehículos convencionales, emisiones de contaminantes, capacidad de carga o pasajeros, infraestructura de carga de energía requerida y su costo, costos de mantenimiento de vehículos e infraestructura de carga, y funcionalidad de redes inteligentes (*smart grids*). Recopilaremos también información respecto a la penetración de las tecnologías vehiculares eficientes en los mercados mundiales, así como estadísticas de proyecciones de crecimiento y metas puestas por las economías internacionales.

Pondremos dicha información a disposición de los tomadores de decisión, públicos y privados, en una plataforma pública que tendrá vistas separadas para distintos tipos de público objetivo, tales como: usuarios de automóvil eléctrico, operadores de flotas comerciales livianas y pesadas, usuarios de bicicletas eléctricas, al menos.

En esta plataforma se podrán comparar las distintas alternativas tecnológicas para todo el ciclo de vida de las distintas tecnologías, identificando proveedores de productos y servicios y se podrá consultar sobre la localización de los distintos puntos de carga de acceso público.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, CNE, AMECH, Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE), Consorcio movilidad eléctrica y otras instituciones privadas a definir.

## Línea de acción 20: Difusión de la electromovilidad

Junto con generar información pertinente y ponerla a disposición de los interesados de manera que el acceso a ellas sea fácil y expedito, es conveniente generar también otros canales de difusión para el público más general, de modo de transmitir mensajes sencillos a personas que no están familiarizadas con el concepto de la electromovilidad, así como su relación con la eficiencia energética y el cuidado del medioambiente.

### Acciones

Haremos difusión al público general y especializado de los proyectos piloto que impulsaremos como parte de esta estrategia. Apoyaremos la iniciativa de la Fórmula E en Chile, puesto que esta es una vitrina que permitirá difundir en Chile las ventajas de la electromovilidad. Incluiremos el fomento de la electromovilidad en las campañas de difusión de eficiencia energética, medio ambiente y movilidad que desarrollan el Ministerio de Energía, la AChEE y otras reparticiones públicas. Se desarrollarán talleres presenciales y en línea entre todos los actores.

**Actores:** *Ministerio de Energía, AChEE, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Consorcio movilidad eléctrica, AMECH y otras instituciones privadas por definir.*





**Gestión de la Estrategia  
Nacional de  
Electromovilidad**



## CONTEXTO

No basta con identificar las líneas de acción necesarias, sus medidas y los actores involucrados: es necesario establecer un lineamiento claro en la gestión de la estrategia y destinar a esta tarea los recursos humanos y financieros suficientes; de otra forma, es difícil imaginar que el destino que se resume en este documento se materialice en iniciativas concretas que generen finalmente el cambio de realidad requerido.

## Línea de acción 21: Definición de una estructura institucional para la gestión de la estrategia de electromovilidad

Un paso necesario para lograr que la estrategia descrita avance es generar una estructura institucional capaz de hacerse cargo de generar las coordinaciones, obtener los recursos, desarrollar y controlar el plan detallado de implementación de las medidas, etc.

Si bien el Ministerio de Energía es la institución llamada a la dirección general de la estrategia, es evidente que se requiere la coordinación con otras instituciones públicas, particularmente el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de la forma de coordinación deberá ser analizado con mayor profundidad, pero es imprescindible dotarla de los recursos humanos y financieros necesarios para cumplir su rol, así como empoderarla para poder convocar y dirigir a las otras instituciones públicas y privadas que deben liderar y/o participar en las distintas acciones.

### Acciones

En el más breve plazo posible, conformaremos una instancia de cooperación interinstitucional que tendrá como misión la programación detallada de las actividades que se derivan de las líneas de acción propuestas, el impulso de todos los ejes estratégicos, la obtención de recursos para estudios y otras líneas de acción que lo requieren y el control de avance en las tareas y en la consecución de las metas planteadas. Respecto de esto último, estableceremos las metas generales de la estrategia, y definiremos indicadores, metas y plazos asociados a cada uno de los ejes estratégicos.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo a través de CORFO y sus diferentes líneas, programas e iniciativas.

## Línea de acción 22: Mesa de trabajo público-privada

Para la efectiva penetración al mercado nacional de vehículos eléctricos, se requiere la concurrencia activa y coordinada de diversos actores del sector privado, por lo que no es suficiente con la coordinación institucional del punto anterior. Adicionalmente, temas que no han sido cubiertos en esta estrategia podrían volverse relevantes en el corto y mediano plazo, por lo que la activa interacción con actores públicos y privados puede llevar a abrir nuevas líneas de acción, por ejemplo, en transporte marítimo.

### Acciones

Convocaremos a una mesa de trabajo permanente que involucre a los actores públicos y privados a los que compete esta estrategia, que permita la articulación de actores que puedan ser promotores de tecnologías eficientes como la movilidad eléctrica, y trabajar de manera coordinada en los ámbitos de desarrollo de información al mercado, regulación y estandarización, formación de capital humano y difusión de tecnologías vehiculares eficientes. De esta mesa derivarán todas las coordinaciones con el sector privado que se requieran, de modo de permitir que todos puedan aportar a la normativa a desarrollar y estar al tanto de las tareas que se espera que desarrollen.

**Actores:** Todos los actores mencionados en esta estrategia y otros que se puedan ir integrando a medida que avance la implementación de la estrategia.

### Línea de acción 23: Participación de Chile en instancias internacionales

La industria de la electromovilidad está en pleno desarrollo y, si bien Chile no cuenta con un rol relevante en la industria de fabricación de vehículos, es relevante participar de las discusiones internacionales sobre la materia para estar al tanto de los giros del desarrollo y poder prever sus impactos en el desarrollo de nuestra estrategia, buscando un rol de liderazgo en la región.

#### Acciones

Revisaremos los distintos grupos internacionales que se encuentran trabajando en temas de estandarización, desarrollo tecnológico y difusión de tecnologías eficientes y nos incorporaremos a aquellos que resulten pertinentes para el desarrollo de la presente estrategia. En particular, buscaremos la incorporación de Chile a la Electric Vehicle Initiative (EVI) y convocaremos a otros países de la región para participar en las actividades de discusión.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Medioambiente.

### Línea de acción 24: Coordinación y difusión de los estudios de soporte a la toma de decisiones

Tal como hemos reconocido, la tecnología de electromovilidad está en pleno desarrollo y no resulta factible por ahora anticipar todos los distintos impactos que su masificación provocará en los distintos sectores de interés en el país: energía, transporte y medioambiente, al menos. Adicionalmente, esta misma estrategia ha planteado la necesidad de tomar decisiones en la formulación de normativa de distinta naturaleza, parte importante de la cual requiere que el ministerio profundice su comprensión sobre las tecnologías y sus potenciales impactos. Producto de ello, en las distintas líneas de acción se reconoce la necesidad de desarrollar estudios de apoyo, los cuales requieren un grado de coordinación que optimice su ejecución.

#### Acciones

Coordinaremos el desarrollo de los estudios necesarios para identificar el potencial de desarrollo de la electromovilidad, anticipando sus principales impactos en los sectores de interés y que alimenten la toma de decisiones de regulación, dándole sustento técnico. Serán estudiados aspectos tales como alternativas tecnológicas para la(re)utilización de las baterías; identificación de oportunidades de reconversión de vehículos convencionales a electricidad; el impacto para la economía de Chile por mayor uso del cobre y litio de los vehículos eléctricos; identificación y cuantificación de beneficios ambientales de los usos de diversas tecnologías, en términos de contaminantes locales, emisiones de GEI y ruido; identificación del efecto en el largo plazo de la masificación de tecnologías vehiculares eficientes para la independencia energética de Chile; capacidad de la red de generación para atender la demanda eléctrica, incluyendo las ERNC; otros de interés reconocidos en las líneas de acción. Los estudios serán supervisados por la instancia de coordinación antes descrita y financiados con fondos sectoriales especiales a obtener para el desarrollo de la estrategia.

**Actores:** *Ministerio de Energía*, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Medioambiente, CNE.



# Plan de acción

TAREA		RESPONSABLE	PLAZO						
			2017/2	2018/1	2018/2	2019/1	2019/2	2020/1	2020/2
<b>EJE ESTRATÉGICO 1: Regulación y Estándares</b>									
Línea de acción 1	Establecimiento de estándares mínimos de eficiencia energética para vehículos particulares	Ministerio de Energía							
Línea de acción 2	Definición de normativa técnica/económica de la carga	Ministerio de Energía							
Línea de acción 3	Definición de normativa de disponibilidad de instalaciones de carga en edificaciones	Ministerio de Energía							
Línea de acción 4	Definición de normativa de convivencia vial	Ministerio de Transportes							
Línea de acción 5	Establecimiento de requisitos técnicos constructivos y de seguridad para vehículos eléctricos	Ministerio de Transportes							
Línea de acción 6	Incorporación explícita de vehículos y sus componentes en la Ley de Reciclaje	Ministerio del Medio Ambiente							
<b>EJE ESTRATÉGICO 2: Transporte Público como Motor de Desarrollo</b>									
Línea de acción 7	Incentivos para transporte público mayor	Ministerio de Transportes							
Línea de acción 8	Incentivos para taxis colectivos	Ministerio de Transportes							
Línea de acción 9	Incentivos para taxis	Ministerio de Transportes							
<b>EJE ESTRATÉGICO 3: Fomento de la Investigación y Desarrollo en Capital Humano</b>									
Línea de acción 10	Fomento a la investigación y desarrollo aplicados para generar un ambiente de negocios en electromovilidad	Ministerio de Energía							
Línea de acción 11	Especialización de investigadores en electromovilidad	Ministerio de Energía							

TAREA		RESPONSABLE	PLAZO						
			2017/2	2018/1	2018/2	2019/1	2019/2	2020/1	2020/2
Línea de acción 12	Incentivo a la formación de técnicos y profesionales especializados en electromovilidad	Ministerio de Energía							
Línea de acción 13	Capacitación en electromovilidad para personal de emergencias, rescate y atención de lesionados	Ministerio de Energía							
Línea de acción 14	Mesa de trabajo de prospección tecnológica	Ministerio de Energía							
Línea de acción 15	Capacitación de funcionarios públicos y tomadores de decisión	Ministerio de Energía							
<b>EJE ESTRATÉGICO 4: Impulso Inicial al Desarrollo de la Electromovilidad</b>									
Línea de acción 16	Transformación de flota pública	Ministerio de Energía							
Línea de acción 17	Desarrollo de proyectos pilotos de flota comercial	Ministerio de Energía							
Línea de acción 18	Fomento al automóvil eléctrico	Ministerio de Energía							
<b>EJE ESTRATÉGICO 5: Transferencia de Conocimiento y Entrega de Información</b>									
Línea de acción 19	Creación de un observatorio de la electromovilidad	Ministerio de Energía							
Línea de acción 20	Difusión de la electromovilidad	Ministerio de Energía							



# Bibliografía

- » ANAC (2016). Anuario Automotriz 2015/2016.
- » Arthur D. Little (2014). The Automotive CO2 Emissions Challenge - 2020 Regulatory Scenario for Passenger Cars.
- » Centro de Energía, Universidad de Chile (2017). Desarrollo de Estándares de Rendimiento para Vehículos Livianos de Pasajeros (LDVs) en Chile. Caso de Estudio.
- » CMM (2015). Estudio “Asesoría para el diseño de un mecanismo que permita establecer metas de rendimiento para el promedio del parque de vehículos que ingresan al mercado”. Centro Mario Molina - Chile.
- » GFEI (2011). Prospects and Progress.
- » GFEI (2016). Fuel Economy State of the World 2016: Time for global action.
- » ICCT. (2015). Briefing Paper. Policies to reduce fuel consumption, air pollution, and carbon emissions from vehicles in G20 nations. Washington DC.
- » ICCT. (2016). Global passenger vehicle standards.
- » IEA. (2015). Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action.
- » IEA (2015b). Energy Technology Perspectives 2015: Pathways for low-carbon transport.
- » IEA (2016). Energy Snapshot of the Week - How we consume energy: transport. Obtenido de Energy Snapshot of the Week - How we consume energy: transport: <https://www.iea.org/newsroom/graphics/how-we-consume-energy-transport.html>
- » INE. (2016). Parque de vehículos en circulación.
- » Ministerio de Energía. (2013). Plan de Acción de Eficiencia Energética 2012-2020.
- » Ministerio de Energía. (2014). Agenda de Energía - Un desafío país, progreso para todos . Santiago, Chile.
- » Ministerio de Energía (2014c). Plan piloto de capacitación en conducción eficiente para conductores del sector público y su evaluación de impacto en el consumo de combustible.
- » Ministerio de Energía (2016). Energía 2050 - Política Energética de Chile.

- » Ministerio de Energía (2016b). Balance Nacional de Energía 2015.
- » Nykvist, B., & Nilsson, M. (2015). Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nature Climate Change* 5, 329–332.
- » OECD/IEA. (2017). *Global EV Outlook 2017*.
- » El Comité de Ministros para la Sostenibilidad y el Cambio Climático. (2015). *Contribuciones previstas nacionalmente determinadas hacia el acuerdo climático de París 2015*. Santiago, Chile.
- » Comisión Nacional de Energía. *Reporte Mensual ERNC, Volumen N°15 Noviembre 2017*.
- » USGS (2017). *U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2017*
- » Ministerio de Medio Ambiente. *Informe del inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile, serie 1990-2013*.
- » Banco Central. *Serie PIB Chile en pesos encadenados del año anterior*.
- » Icons: Bolt: Kareemovic / Electric Vehicle: Nicholas DeForest / Electric Bus: Alexander Skowalsky / Electric Vehicle Charging Station: Bence Bezeredy / Target: Callum Egan / Applications: Hash / Components: Iris Li / Settings: Artdabana@Design / Settings: Abir Alward / Team Idea: Shashank Singh / Development: Gregor Cresnar / Double Arrows: Tinashe Mugayi / Data Manegement: Creative Stall / Schedule: B. Farías / Books: Barzin.

El futuro del transporte eficiente es la electromovilidad, Chile quiere liderar este proceso a nivel latinoamericano durante los próximos años





**Chile  
mejor**