

---

Ciudades Inclusivas, Sostenibles e Inteligentes (CISI)

---

# Políticas y regulaciones para impulsar la electrificación de los sistemas de transporte público urbano

Los casos de Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, San José, Santiago y São Paulo

Heraldo Miguel Muñoz, Rafael Poveda, Marina Gil



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS

CEPAL



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)

# Políticas y regulaciones para impulsar la electrificación de los sistemas de transporte público urbano

Los casos de Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México,  
San José, Santiago y São Paulo

Heraldo Miguel Muñoz  
Rafael Poveda  
Marina Gil



Este documento fue preparado por Heraldo Miguel Muñoz, Consultor de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Rafael Poveda, Consultor, y Marina Gil, Asistente Superior de Asuntos Económicos, ambos de esa Unidad, y coordinado por Rayén Quiroga, Jefa de la misma Unidad, en el marco del proyecto "Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe", ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El proyecto forma parte del programa de cooperación CEPAL-BMZ/GIZ.

Participaron como colaboradores en el desarrollo de este documento Graciela Sottile e Ignacio Muñoz.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas  
LC/TS.2024/75  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2024  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.2400795[S]

Esta publicación debe citarse como: H. M. Muñoz, R. Poveda y M. Gil, "Políticas y regulaciones para impulsar la electrificación de los sistemas de transporte público urbano: los casos de Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, San José, Santiago y São Paulo", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/75), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

Resumen .....	5
Introducción .....	7
<b>I. Situación de las inversiones en capacidad instalada de energías renovables y electromovilidad .....</b>	<b>9</b>
A. Coyuntura global de las inversiones en energía.....	9
1. Capacidad de generación eléctrica con energías renovables .....	10
2. Inversiones en energías limpias.....	12
B. Las inversiones en electromovilidad .....	14
<b>II. Políticas públicas, herramientas y regulaciones para impulsar la electromovilidad en América Latina .....</b>	<b>17</b>
A. Caracterización de las principales herramientas .....	17
1. Instrumentos fiscales .....	19
2. Instrumentos financieros .....	20
3. Normas técnicas y estándares.....	21
4. Programas de fomento de las cadenas de valor y desarrollo de suministros .....	22
5. Programas para fomentar el uso de la electromovilidad.....	22
B. Experiencias destacadas en el mundo y en la región .....	23
1. Políticas fiscales.....	23
2. Finanzas sostenibles y bonos verdes .....	25
3. Normas técnicas para velar por la seguridad y mejorar la eficiencia .....	27
4. Experiencias de desarrollo de cadenas de valor y suministros .....	28
5. Estímulos a la demanda y fomento del uso de la electromovilidad .....	28
<b>III. Marcos regulatorios de las ciudades seleccionadas de América Latina bajo análisis .....</b>	<b>31</b>
A. Introducción .....	31
B. Análisis del marco regulatorio .....	32
1. Bogotá, Colombia.....	33
2. Buenos Aires, Argentina.....	36
3. México DF, México.....	38

4.	San José de Costa Rica.....	41
5.	Santiago de Chile.....	44
6.	São Paulo, Brasil.....	47
<b>IV.</b>	<b>Recomendaciones de políticas públicas y regulaciones .....</b>	<b>51</b>
A.	Instrumentos fiscales.....	51
B.	Instrumentos financieros.....	52
C.	Normas técnicas y estándares .....	52
D.	Programa de fomento de las cadenas de valor y desarrollo de suministros .....	52
E.	Programas para estimular el uso de electromovilidad.....	53
F.	Principales características y desafíos de las ciudades bajo análisis .....	53
G.	Conclusiones .....	54
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>57</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>61</b>
	Anexo A1 .....	62
	Anexo A2 .....	64
	<b>Cuadros</b>	
Cuadro 1	Instrumentos/herramientas de política pública para estimular la electromovilidad del transporte público .....	18
Cuadro 2	Resumen normativas regulatorias por ciudad .....	31
Cuadro 3	Instrumentos de política pública aplicables a Bogotá, Colombia .....	33
Cuadro 4	Instrumentos de política pública aplicables a Buenos Aires, Argentina .....	36
Cuadro 5	Instrumentos de política pública aplicables a la Ciudad Autónoma de México, México .....	38
Cuadro 6	Instrumentos de política pública aplicables a San José, Costa Rica .....	41
Cuadro 7	Instrumentos de política pública aplicables a Santiago, Chile .....	44
Cuadro 8	Instrumentos de política pública aplicables a São Paulo, Brasil.....	47
Cuadro A1.1	Instrumentos de política pública para estimular la electromovilidad del transporte público.....	62
Cuadro A2.1	Instrumentos de política pública para estimular la electromovilidad del transporte público.....	64
	<b>Gráficos</b>	
Gráfico 1	América Latina y el Caribe: capacidad instalada de energías renovables, 2013-2023 .....	11
Gráfico 2	Capacidad instalada de energías renovables en América Latina y el Caribe, y el mundo, 2023.....	11
Gráfico 3	Capacidad instalada de energías renovables por región, 2023 .....	12
Gráfico 4	Inversión mundial en energías limpias.....	13
Gráfico 5	Inversión mundial en energías renovables por tecnología .....	13
Gráfico 6	Inversión en energías limpias por principales categorías .....	14
Gráfico 7	Inversiones Complementarias.....	15
	<b>Diagrama</b>	
Diagrama 1	Esquema de herramientas de políticas, marco regulatorio, instrumentos y programas.....	18

## Resumen

Este estudio analiza los principales instrumentos y programas de políticas públicas necesarios para el diseño de marcos regulatorios innovadores que permitan impulsar la electromovilidad en el transporte público en ciudades de América Latina. La propuesta se hace para los casos de Ciudad de México, Bogotá, San José de Costa Rica, Buenos Aires, Santiago de Chile y São Paulo. El análisis compila experiencias de marcos regulatorios exitosos en el mundo y en la región. Con esta información se recopilan y clasifican las principales herramientas fiscales, financieras, técnicas y programas idóneos para estimular la oferta y la demanda del servicio de electromovilidad del transporte público.

El estudio concluye que para impulsar la electromovilidad pública se debe diseñar un marco regulatorio integral con objetivos claros a largo plazo, que sea ambientalmente eficiente, rentable en lo financiero, seguro desde el punto de vista técnico, accesible para los usuarios y sostenible para toda la sociedad. Para ello se deben coordinar el papel de las herramientas fiscales y financieras en la promoción de la eficiencia ambiental y la atracción de inversiones privadas. La normativa técnica debe garantizar la seguridad del usuario y la protección del medio ambiente. Estas herramientas se implementan por medio de programas para desarrollar la cadena de suministros y fomentar su preferencia por parte de usuarios e instituciones, públicas y privadas, para facilitar un desarrollo sostenible del servicio de electromovilidad pública.



## Introducción

La investigación tiene como objetivo identificar las principales herramientas de políticas públicas, para el diseño adecuado de marcos regulatorios que generen condiciones efectivas para impulsar la electromovilidad en el transporte público en seis ciudades de Latinoamérica: Ciudad de México, Bogotá, San José de Costa Rica, Buenos Aires, Santiago de Chile y São Paulo.

El estudio se centra en analizar las principales políticas, herramientas y regulaciones que han sido utilizadas para impulsar la electromovilidad pública en el mundo y en la región. Para el análisis se hace una distinción entre incentivos fiscales, financieros, técnicos y otros programas complementarios como los de desarrollo de cadenas de valor, y programas de educación y concientización, entre otros.

De esta forma, se busca proporcionar recomendaciones concretas para cada ciudad sobre cómo pueden mejorar sus políticas y regulaciones para fomentar la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público. Esto no solo ayudará a estas ciudades a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire, sino que también puede contribuir a la creación de empleo y al desarrollo económico local. Los resultados de este estudio brindarán información a los responsables de la toma de decisiones, los planificadores urbanos, empresarios y los actores relacionados con el sector.

El informe se divide en cuatro partes, en una primera parte se analiza el contexto del crecimiento en las inversiones en energías limpias y en tecnologías relacionadas con la electromovilidad. En la segunda, se describen los principales instrumentos y programas de aplicación, utilizados para impulsar la electromovilidad, de forma conceptual y práctica. A continuación, se realiza un análisis de la legislación y normativa de las seis ciudades objetivo de estudio; y finalmente, se sugieren distintas modalidades de aplicación de medidas fiscales, financieras y normativas para impulsar la electromovilidad.



# I. Situación de las inversiones en capacidad instalada de energías renovables y electromovilidad

## A. Coyuntura global de las inversiones en energía

Factores globales como la pandemia de COVID-19 y la guerra en Ucrania han generado inflación y un desequilibrio en los precios relativos de materias primas y de combustibles fósiles, que puso de manifiesto la necesidad de mejorar la competitividad de las energías renovables frente a otras alternativas energéticas. Este escenario subraya la importancia de contar con estrategias resilientes y políticas sólidas para mantener el impulso hacia un futuro energético más sostenible. Según la IEA e (2023) destaca un aumento del 10% en la inversión global en fuentes de suministro de carbón, y un aumento de los ingresos netos por ventas de los productores mundiales de gas, petróleo y combustibles fósiles.

Aunque la inversión en nuevas fuentes de energía bajas en emisiones por parte de la industria del petróleo y el gas es menor del 5% de su inversión en upstream, la inversión en combustibles limpios, como la bioenergía, el hidrógeno y el CCUS<sup>1</sup>, está aumentando en respuesta a políticas de mayor apoyo. Esto refleja un cambio gradual hacia un futuro energético más sostenible y menos dependiente de los combustibles fósiles.

Si bien la adopción de energías renovables ha crecido significativamente, no ha sido de manera uniforme a nivel global. Pocos países con economías grandes, como China, la Unión Europea y Estados Unidos, han liderado este cambio. Es importante analizar y aprender de sus mejores prácticas y estrategias políticas y económicas para fomentar tendencias similares en otras regiones.

En el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023, "Three trends that will shape the energy sector in 2023", se destaca que a pesar de que los combustibles fósiles siguen dominando el consumo de energía, hay indicios claros de que las economías del futuro serán descarbonizada y que la crisis energética mundial ha impulsado una reconversión sin precedentes hacia las energías renovables. Según la IEA, se espera que el mundo agregue tanta energía renovable en los próximos cinco años como

<sup>1</sup> La Tecnología de CCUS (Carbon Capture, Use and Storage, por sus siglas en inglés) es un conjunto de procesos tecnológicos con el propósito de reducir las emisiones de carbono en la atmósfera, capturando el CO<sub>2</sub> generado a grandes escalas en fuentes fijas para almacenarlo en el subsuelo de manera segura y permanente.

lo hizo en los últimos 20 años. , se espera que el mundo agregue tanta energía renovable en los próximos cinco años como lo hizo en los últimos 20 años. , se espera que el mundo agregue tanta energía renovable en los próximos cinco años como lo hizo en los últimos 20 años.

Según la IEA b (2023), en el contexto de la transición energética global, se enfrentan diferentes desafíos, que se enuncian a continuación, y que será necesario considerarlos al momento de planificar y desarrollar políticas y estrategias de fomento y desarrollo de inversiones en energías limpias.

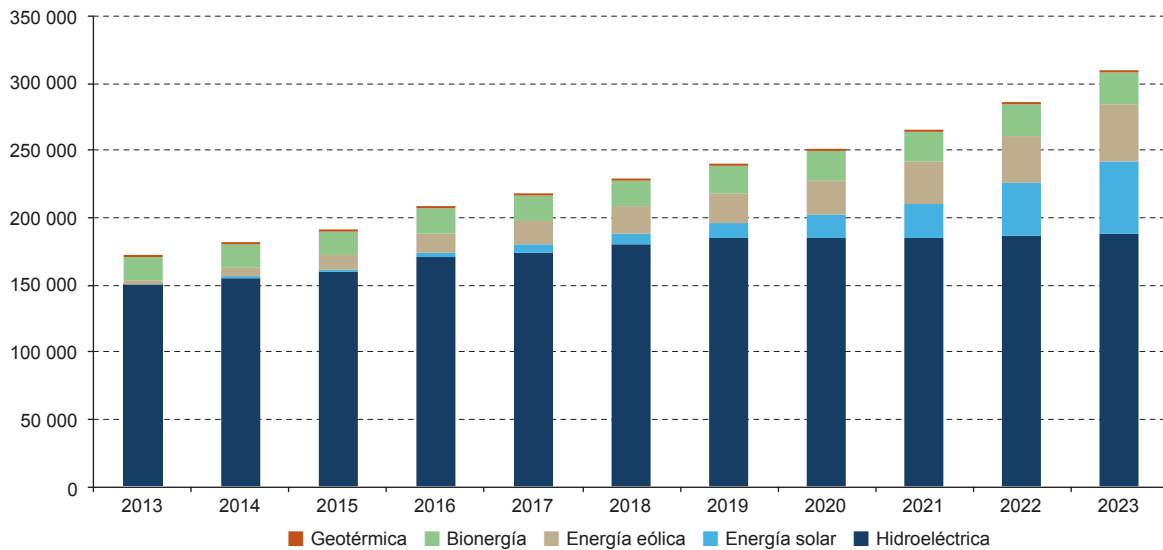
- Posible aumento de riesgos y costos financieros en la transición energética, se estima que con las tasas de interés actuales podrían desviar las inversiones hacia proyectos energéticos tradicionales como los combustibles fósiles. Además, la volatilidad económica y el contexto de geopolítica, junto con eventos climáticos extremos, podrían aumentar los riesgos y afectar la disponibilidad de financiamiento climático global (Johnson S y otros, 2024).
- Impacto de los eventos climáticos extremos y crisis energética, los eventos climáticos extremos están afectando a los sistemas energéticos de los países, lo que podría llevar a un aumento en el uso del carbón. Algunos gobiernos están reconsiderando sus planes de eliminación de la energía nuclear, como Japón y Alemania. Sin embargo, estos avances pueden no ser suficientes para compensar la caída de los combustibles fósiles (Johnson S. y otros, 2024).
- Mercado de litio y baterías, la creciente demanda de vehículos eléctricos está impulsando la necesidad de baterías y minerales críticos asociados. La cadena de valor de vehículos eléctricos está expandiéndose, pero la fabricación sigue estando muy concentrada en ciertas regiones, siendo China el principal actor (IEA b, 2023.). También destaca América Latina con su gran potencial en litio y otros minerales críticos (CEPAL, 2023).
- Desarrollo de mercados financieros en los países emergentes, se destaca el desafío de potenciar la inversión en las economías emergentes y en desarrollo. Los instrumentos financieros sostenibles están mayormente arraigados en las economías avanzadas, y se estima que están cerca del 80% de las emisiones de deuda sostenible del año 2022. La expansión de estos instrumentos será esencial para continuar ampliando y acelerando las transiciones hacia las energías limpias (IEA a 2023).

## 1. Capacidad de generación eléctrica con energías renovables

En el mundo las inversiones en energías renovables, como la energía solar, eólica, hidroenergía, bioenergía, geotérmica, continúan creciendo en los últimos años. A partir del análisis de datos de IRENA (2024) la capacidad de energías renovables en el mundo aumentó un 14% en el año 2023 respecto del 2022. Casi la mitad de la capacidad instalada en energías renovables, alrededor del 47%, corresponde a la hidroenergía, sin embargo, la energía solar es la que lidera el crecimiento del 2022 al 2023 con un 32%, seguida por la energía eólica con un 13%, la bioenergía con un 3% y por último la hidroeléctrica y la geotérmica, cada una con un crecimiento del 1%.

En América Latina y el Caribe la capacidad de energías renovables aumentó un 8% entre el año 2022 y el 2023. A partir del análisis de datos de IRENA (2024) en la región, la capacidad instalada para generación eléctrica con hidroenergía representa más del 60% del total renovable, lo que demuestra la alta dependencia de esta fuente. No obstante, al igual que la tendencia mundial, la energía solar en la región ha reflejado el mayor incremento entre 2022 y 2023, con una tasa de crecimiento del 39%, luego la energía eólica con un 18%, la geotérmica con un 7%, la bioenergía con un 3.5%, y la energía hidroeléctrica con un 0.5%.

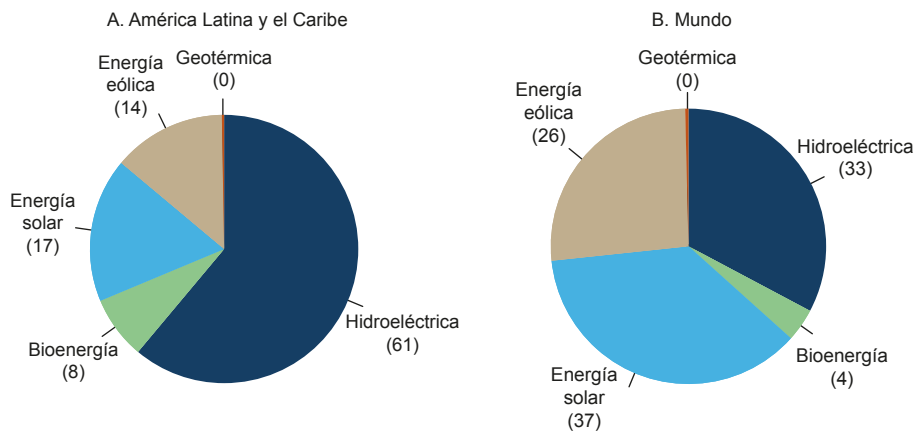
**Gráfico 1**  
**América Latina y el Caribe: capacidad instalada de energías renovables, 2013-2023**  
*(En MW)*



Fuente: Elaboración propia sobre la base de IRENA (2024), Renewable energy statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

En el año 2023 la composición en cuanto a la capacidad instalada de energías renovables en América Latina y el Caribe (ALC) fue la siguiente: hidroenergía con casi 190 GW, energía solar 53.6 GW, energía eólica 42 GW y bioenergía 23.4 GW. En el siguiente gráfico se observa que la energía solar y eólica en esta región tienen una importancia relativa del 17% y 14%, respectivamente, en el total de capacidad de energías renovables, y la bioenergía tiene una participación del 8%; mientras que a nivel mundial la bioenergía representa solo el 4%, y las energías solar y eólica representan el 37% y el 26%, respectivamente (IRENA 2024).

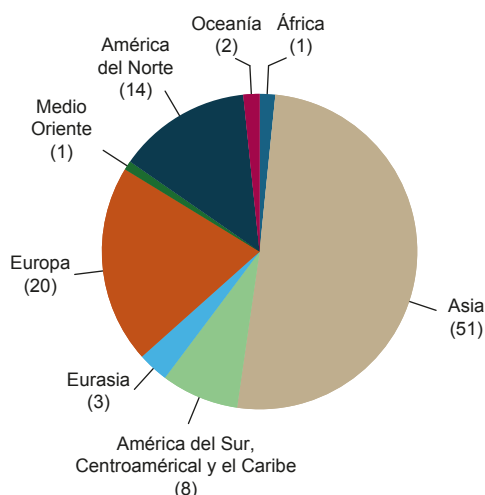
**Gráfico 2**  
**Capacidad instalada de energías renovables en América Latina y el Caribe, y el mundo, 2023**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia sobre la base de IRENA (2023), Renewable energy statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

Al analizar la capacidad instalada de las energías renovables en cantidades absolutas y por región, Asia es la región con mayor capacidad instalada, representando un 51% del total mundial (explicado principalmente por China), le sigue Europa con 20%, América del Norte con 14% y América del Sur, Central y Caribe con 8%.

**Gráfico 3**  
Capacidad instalada de energías renovables por región, 2023  
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de IRENA (2023), Renewable energy statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

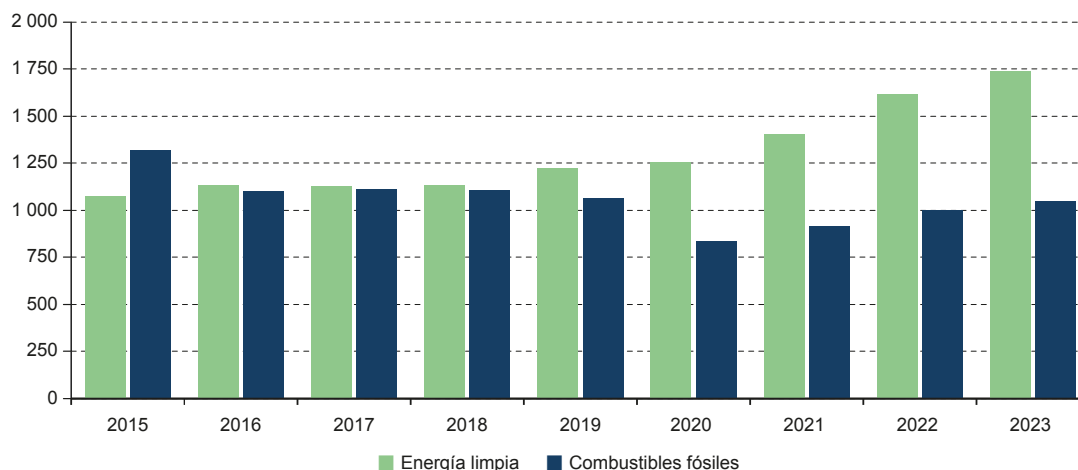
## 2. Inversiones en energías limpias

La CEPAL ha identificado varios sectores con potencial transformador del modelo de desarrollo de la región, entre los que se encuentra la transición energética hacia fuentes renovables y la electromovilidad (CEPAL, 2023).

La inversión en energías limpias no solo juega un papel crucial en la mitigación del cambio climático, sino que también posee el potencial de impulsar la recuperación económica en el período posterior a la pandemia. Entre 2022 y 2023, la inversión en este sector experimentó un incremento del 7,6%, pasando de 1.617 miles de millones de dólares en 2022 a 1.740 miles de millones de dólares en 2023. Además, según datos publicados por la IEA la participación de la energía limpia con respecto a la inversión total en energía también ha aumentado, pasando de 2.617 miles de millones de dólares en 2022 a 2.790 miles de millones de dólares en 2023, es decir el porcentaje de participación pasó de 61,7% a 62,4%. En este informe se proyecta que la inversión en energía de bajas emisiones representará aproximadamente el 90% de la inversión total en generación de electricidad (IEA b 2023), afianzando la tendencia de los últimos años donde la inversión en energía limpia ha tenido un crecimiento sostenido y destacado por sobre la inversión en energías fósiles.

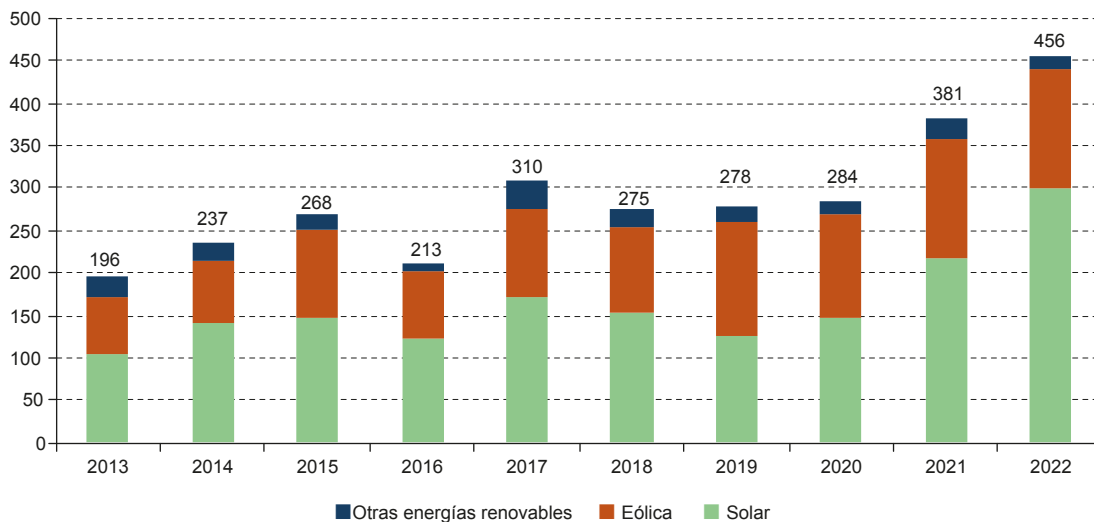
El crecimiento promedio anual en inversiones en energías renovables entre el año 2021 y el 2022 fue de casi un 20%. Si bien se aprecia una caída en el valor de las inversiones en el año 2018 dado que bajaron los costos, la capacidad instalada continuó creciendo. Las inversiones en energía solar y eólica en el mundo representaron un 96% del total de las inversiones en energías renovables en el año 2022, con USD 298 mil millones en energía solar (65%) y USD 141 mil millones en energía eólica (31%), véase el gráfico 5.

**Gráfico 4**  
Inversión mundial en energías limpias  
(En miles de millones de dólares)



Fuente: IEA (2023), Global energy investment in clean energy and in fossil fuels, 2015-2023, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-energy-investment-in-clean-energy-and-in-fossil-fuels-2015-2023>, Licence: CC BY 4.0.

**Gráfico 5**  
Inversión mundial en energías renovables por tecnología  
(En mil millones de dólares estadounidenses)



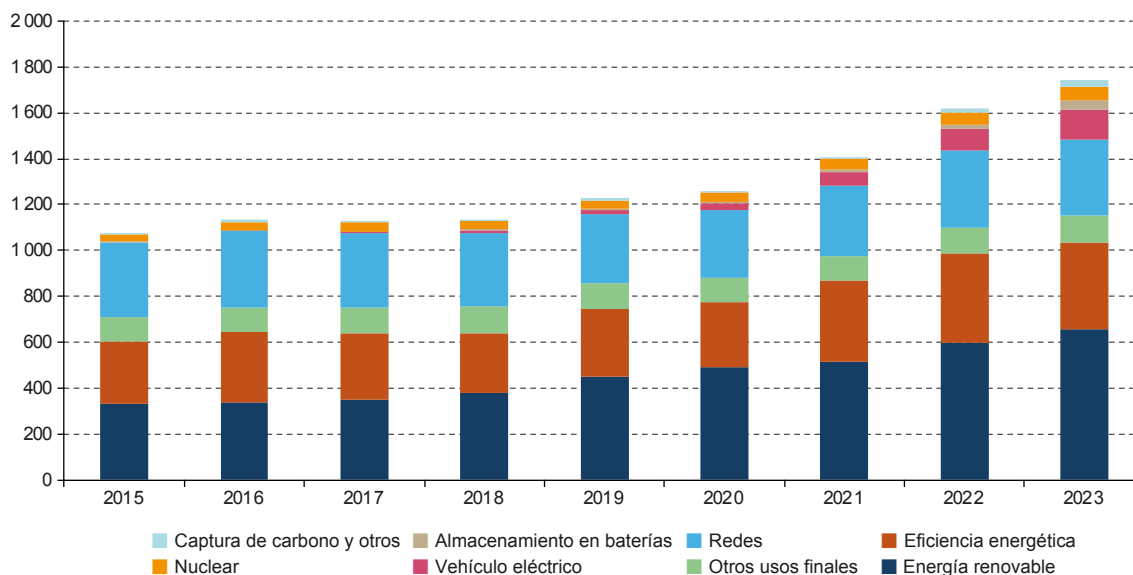
Fuente: Elaboración propia sobre la base de IRENA (2023), Renewable energy statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

El impulso a este tipo de inversiones debe ir acompañado de regulaciones que incentiven el desarrollo de toda la cadena de valor asociada a la electromovilidad y las energías renovables. Se requiere generar los espacios que permitan sostener los beneficios asociados a estas inversiones: el empleo, reducción de la contaminación, generación de ingresos, mejoras en la salud pública, etc.

## B. Las inversiones en electromovilidad

El auge de las inversiones en electromovilidad actúa como un catalizador para la demanda de inversiones en energía renovable. Según la IEA (2023 h) en análisis recientes se destaca una tendencia general de aumento en la inversión total en energía desde 2015 hasta 2023, y la inversión en energía renovable es la categoría con mayor participación relativa. Además, desde 2022 hasta 2023 los vehículos eléctricos y el almacenamiento de baterías muestran un crecimiento del 36% y 76% respectivamente véase gráfico 6.

**Gráfico 6**  
Inversión en energías limpias por principales categorías  
(En miles de millones de dólares)

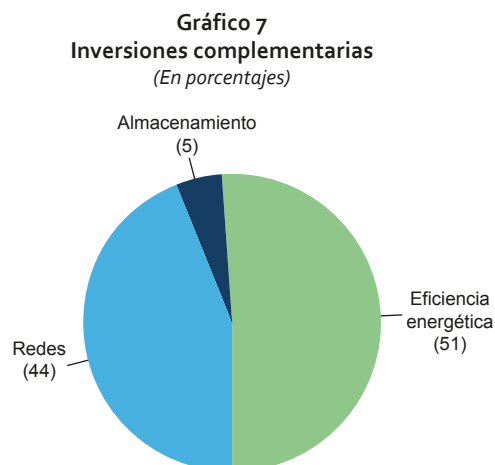


Fuente: IEA (2023), Annual clean energy investment, 2015-2023, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/annual-clean-energy-investment-2015-2023>, Licence: CC BY 4.0.

El desarrollo de la movilidad eléctrica en el transporte público implica una demanda significativa de inversión en estaciones de carga, esenciales para un desarrollo eficiente de la movilidad eléctrica pública. La infraestructura de estaciones de carga es vital para su desarrollo y óptimo funcionamiento, considerando aspectos de logística, operación y funcionamiento genera. Según el informe de Mordor Intelligence (2023) el mercado global de infraestructura de carga para vehículos eléctricos, valorado en \$32.86 mil millones de dólares en 2024, podría alcanzar los \$104.09 mil millones en 2028. Estas cifras subrayan la rápida expansión y la importancia de las inversiones en el desarrollo de estaciones de carga de vehículos eléctricos.

Existen, además, inversiones complementarias relacionadas a la electromovilidad que, aunque no están directamente relacionadas con ella, son necesarias para el desarrollo de una movilidad eléctrica sostenible. Entre estos casos se destacan las relacionadas con almacenamiento, eficiencia energética e inversiones en redes de distribución.

Las inversiones asociadas a la electromovilidad se han clasificado en inversión en redes, almacenamiento y eficiencia energética. Es importante destacar que la estimación de inversiones en redes y almacenamiento es dependiente de una inversión muy significativa en eficiencia energética. La inversión en eficiencia energética representa el 50% del total de las inversiones complementarias, véase gráfico 7.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de World Energy Investment 2023, IEA, París <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>, Licencia: CC BY 4.0.

El informe World Energy Investment (IEA e 2023) destaca un crecimiento significativo en la inversión en baterías de almacenamiento, esperando acercarse a los 40 mil millones de dólares en 2023, casi el doble del nivel de 2022. Este crecimiento se atribuye al aumento de la demanda de vehículos eléctricos y la expansión de la infraestructura de carga. Como ya se mencionó, las inversiones en eficiencia energética, que buscan reducir el consumo de energía sin comprometer la calidad del servicio, han demostrado ser de gran importancia en el sector de las energías renovables. En 2023, estas inversiones ascendieron a 377 mil millones de dólares, representando el 21.67% del total de inversiones anuales en energías limpias. Estas estrategias tienen el potencial de disminuir la demanda, reducir costos y emisiones, y evitar inversiones más costosas en el suministro de energía. Finalmente, en el contexto de la transición hacia la electromovilidad, las inversiones en redes eléctricas son fundamentales. En 2023, las inversiones en redes representaron la tercera categoría más importante, con 19.02% del total, alcanzando un monto global de 331 mil millones de dólares. Estas inversiones son esenciales para la eficiente transmisión de la energía generada, especialmente en el caso de la energía renovable, donde la eficiencia es aún más crítica.



## II. Políticas públicas, herramientas y regulaciones para impulsar la electromovilidad en América Latina

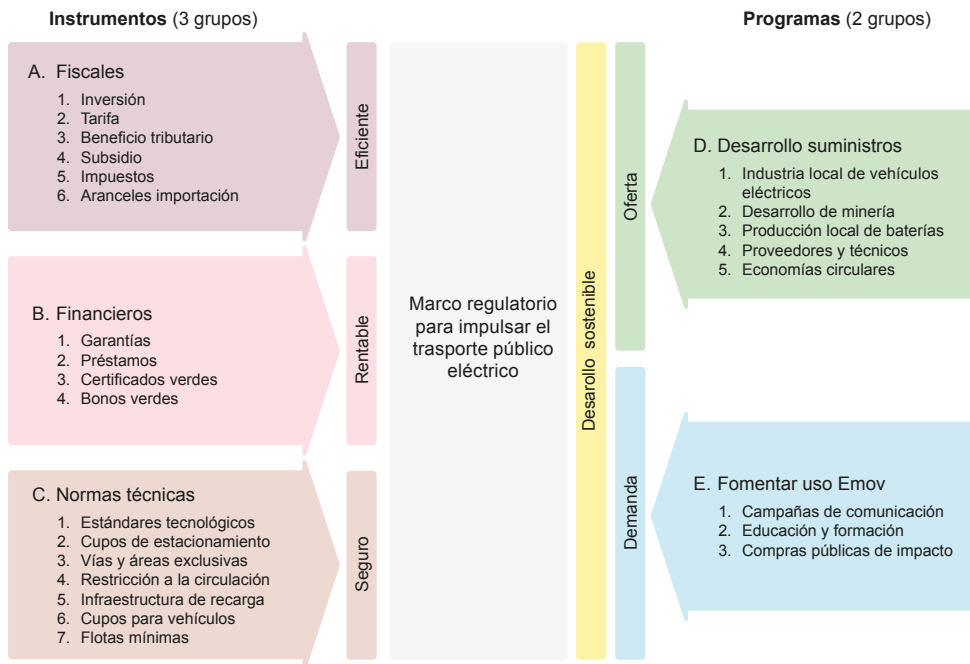
Este capítulo analiza las principales herramientas y políticas públicas utilizadas en ciudades líderes en electromovilidad. Se clasifican en cinco grupos, tres tipos de herramientas: fiscales, financieras y normas técnicas; y dos tipos de programas: para fomentar las cadenas de valor y desarrollar suministros y para fomentar el uso de la electromovilidad. Se plantea un esquema de estas herramientas y políticas, proporcionando una visión general de sus características, objetivos, beneficios y desafíos. Esto permite comprender mejor el marco de referencia para diseñar e implementar políticas públicas efectivas para la electromovilidad en las ciudades de América Latina. A partir de este esquema (diagrama 1), se analizan casos referentes de estas herramientas y su aplicación, extrayendo lecciones de la experiencia de países líderes en electromovilidad.

### A. Caracterización de las principales herramientas

De las experiencias globales se destaca que los principales éxitos y eficiencia de las herramientas y programas, está relacionado con tener una visión integral de todas estas herramientas, y que estén contenidas en un marco regulatorio que debería contemplar todas o algunas de ellas de forma coherente, planificada, coordinada, y orientada hacia objetivos claros de corto, mediano y largo plazo.

El diagrama 1 muestra la categorización de las principales herramientas o instrumentos, y el cuadro 1 un detalle más específico de cada uno de los instrumentos, conteniendo su definición. Es importante plantear que cada categoría de herramientas se definió de acuerdo al objetivo que atienden. Esto quiere decir que, los instrumentos financieros tienen por objetivo hacer más eficiente el funcionamiento de la electromovilidad, los instrumentos financieros están enfocados en hacer rentables las inversiones, las normas técnicas velan por la seguridad. Por otro lado un grupo de programas atiende la oferta y el otro está diseñado para estimular la demanda de electromovilidad.

**Diagrama 1**  
**Esquema de herramientas de políticas, marco regulatorio, instrumentos y programas**



Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 1**  
**Instrumentos/herramientas de política pública para estimular la electromovilidad del transporte público**

Categoría	Instrumento	Definición y anotaciones
<b>Instrumentos fiscales</b> Objetivo principal: Premiar la eficiencia ambiental.	Inversión pública	Desarrollo de infraestructuras públicas, a partir de partidas presupuestarias públicas, Complementariamente da una señal de apoyo a empresarios y al mercado en general.
	Tarifas del servicio	Uso de tarifas diferenciales que incentiven el uso/ consumo y adopción de transporte eléctrico.
	Beneficios tributarios	Incentivar por medio de desgravaciones u otros beneficios para apalancar fiscalmente las inversiones en el sector.
	Subsidios	Beneficiar/premiar mediante transferencia monetaria las inversiones u otras actividades o servicios relacionados con electromovilidad.
	Impuestos	Pagos obligados que se pueden usar para incentivar el uso eficiente de los recursos teniendo en cuenta la sostenibilidad.
<b>Instrumentos financieros</b> Objetivo principal: Apalancar la rentabilidad de las inversiones en electromovilidad.	Aranceles	Tarifa o cobro de derechos que puede ser reducido o eliminado para favorecer la importación de vehículos eléctricos.
	Garantías	Respaldo a inversores en electromovilidad baja el riesgo para los prestamistas, pudiendo mejorar condiciones financieras (plazos y tasas), mejorando la rentabilidad de los proyectos.
	Préstamos	Fomentar el crédito público o privado , en condiciones preferentes para inversores puede generar un apalancamiento financiero que mejora la rentabilidad en proyectos de electromovilidad.
	Certificados verdes	Pueden incentivar la producción y el consumo de energía limpia, que es necesaria para alimentar los vehículos eléctricos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
	Bonos verdes	Documento que acredita que deben cumplir con ciertos criterios de elegibilidad, transparencia y reporte, para asegurar que los fondos se destinen efectivamente a proyectos verdes, donde la electromovilidad presenta beneficios fáciles de verificar y controlar en el tiempo.

Categoría	Instrumento	Definición y anotaciones
<b>Normas técnicas y estándares</b> Objetivo principal: Velar por la seguridad, el cuidado ambiental y correcto funcionamiento.	Estándares tecnológicos	Características técnicas de los componentes y las tecnologías asociadas a la electromovilidad, como los vehículos eléctricos, los sistemas de recarga, las baterías, los sistemas de gestión y comunicación, entre otros.
	Estacionamientos	Determinación del número y la ubicación de los espacios de estacionamiento reservados para los vehículos eléctricos, tanto en lugares públicos como privados. Estos cupos pueden incentivar el uso de la electromovilidad.
	Restricción circulación	Prohibición de circulación de los vehículos que usan combustibles fósiles, según criterios como el tipo de vehículo, el nivel de emisión, la placa, el horario, la zona, entre otros. Estas restricciones pueden desincentivar el uso de vehículos a combustión y favorecer el uso de vehículos eléctricos o de movilidad pública.
	Infraestructura de recarga	Describir características que deben tener las estaciones de carga, ubicación capacidad y marco regulatorio general. Esto permite dar claridad y estabilidad jurídica posibles concesionarios y de nuevas unidades de negocios.
	Cupos y flotas mínimas	Estos cupos pueden regular la oferta y la demanda de la electromovilidad, al fijar metas, incentivos o sanciones para los actores involucrados en la compra y operación de vehículos eléctricos.
<b>Programas de aplicación de herramientas para estimular la oferta y la demanda</b>		
<b>Desarrollo de suministros/ cadena de valor</b> Objetivo principal: Desarrollar una oferta competitiva.	Industria Local de VE	Adaptar o crear plantas productivas para fabricar vehículos eléctricos, tanto para el mercado interno como para la exportación, aprovechando la experiencia y la capacidad instalada de la industria automotriz tradicional.
	Minería y Baterías	Estas iniciativas pueden incluir la exploración y explotación de minas de litio, la industrialización del litio en el país para la producción de baterías, y la generación de alianzas estratégicas con otros países o empresas del sector.
	Proveedores y técnicos	Fortalecer los vínculos entre los diferentes actores de la electromovilidad, como los productores, los proveedores, los distribuidores, los consumidores, entre otros, para generar sinergias, innovación, competitividad y cooperación.
<b>Fomentar uso y contratación</b> Objetivo principal: Fomentar la demanda por el uso de electromovilidad en lugar de alternativas contaminantes.	Campañas de comunicación	Educar a la población sobre los beneficios, los costos y las opciones de la electromovilidad, así como fomentar el uso de medios de transporte alternativos, como la bicicleta, el caminar o el transporte público.
	Educación y formación	Desarrollar las competencias y habilidades de los técnicos, las empresas, las corporaciones y los ciudadanos para el uso, el soporte y el mantenimiento de la electromovilidad.
	Compras públicas	Adquisición de bienes y servicios por parte del Estado, que incorporan criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica, como la reducción de las emisiones, el ahorro de energía, la generación de empleo, entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

## 1. Instrumentos fiscales

Comprenden las erogaciones e ingresos del Estado, usados para incentivar la electromovilidad y el uso de vehículos eléctricos.

- **Inversión pública:** la electromovilidad en ALC depende en gran medida de la infraestructura pública, financiada por inversiones estatales. Esta infraestructura, que incluye puntos de recarga, redes eléctricas, redes eléctricas inteligentes y sistemas de gestión de la movilidad, es esencial para el funcionamiento de los vehículos eléctricos. Un aspecto destacado en los estudios de electromovilidad, especialmente en el transporte público, es la necesidad de políticas públicas que respalden a los inversores privados y empresarios. Estas políticas generan las condiciones y la estabilidad necesarias para habilitar los modelos de negocio, y pueden disminuir algunos requerimientos de infraestructura que las economías de escala requieren.
- **Tarifas del servicio público de transporte:** se trata de un instrumento fiscal que permite establecer precios para el servicio de transporte público. Estos precios pueden ser diferenciados según las condiciones de prestación, y el tipo de vehículo o combustible que se utilice, favoreciendo con tarifas reducidas el acceso a movilidad eléctrica.

- **Beneficios tributarios y desgravaciones impositivas:** estos incentivos fiscales permiten asignar reducciones directas e indirectas en los impuestos a pagar o la asignación de créditos fiscales que se pueden usar para el pago de impuestos futuros. Estos beneficios pueden utilizarse para incentivar la inversión a largo plazo, por ejemplo, mediante créditos fiscales para instalar infraestructura de carga o adquirir flotas eléctricas. Al desgravar impuestos por este tipo de actividades, se reducen los costos operativos y se fomentan prácticas más eficientes, promoviendo así la sostenibilidad. Además, al no cobrar impuestos a ciertos consumos “limpios”, se estimula la adopción de vehículos eléctricos, bajando los costos para los consumidores y las empresas. Finalmente, al desgravar inversiones financieras en tecnologías limpias, se fomenta la oferta de fondos para la sostenibilidad, lo que a su vez reduce las tasas de interés y fomenta el desarrollo de un mercado financiero sostenible.
- **Subsidios:** los subsidios, son transferencias de dinero del Estado a empresas o individuos y constituyen una herramienta clave para fomentar la electromovilidad. Éstos pueden incentivar la adopción de tecnología, promover la innovación y apoyar las inversiones en infraestructura, entre otros.
- **Impuestos:** los impuestos, son pagos monetarios que las personas realizan por sus ingresos, actividades o adquisiciones, y también juegan un papel crucial en la electromovilidad. Éstos pueden ayudar a internalizar los costos ambientales, incentivando tecnologías limpias y reduciendo barreras económicas y arancelarias. Por ejemplo, un impuesto sobre el carbono penaliza las emisiones de gases de efecto invernadero, y los impuestos diferenciados pueden estimular la adopción de vehículos eléctricos. (Santos, Cezar 2017).
- **Aranceles de importación:** los aranceles de importación, son impuestos a los productos importados, y pueden ser ajustados para favorecer la electromovilidad. Al reducir o eliminar estos aranceles para vehículos eléctricos y componentes relacionados, se puede incentivar la renovación de las flotas de transporte público y hacer que estos vehículos sean más accesibles y rentables en su operación. (Gustavo Baruj y otros 2022).

## 2. Instrumentos financieros

Los instrumentos financieros, como préstamos, garantías, bonos, fondos y certificados, son esenciales para impulsar la electromovilidad. Éstos facilitan el acceso al crédito y al capital, y ayudan al sector privado a manejar el riesgo de sus inversiones. Las buenas condiciones crediticias pueden hacer que las inversiones en unidades eléctricas sean más eficientes y rentables, lo que se debería ver reflejado en menores costos y tarifas para los usuarios.

- **Garantías:** son instrumentos financieros que reducen el riesgo de los prestamistas al asegurar el pago de una parte o la totalidad del préstamo en caso de incumplimiento por parte del prestatario. Las garantías pueden facilitar el acceso al crédito para los proyectos de electromovilidad, bajando el riesgo a los prestamistas, al disminuir las tasas de interés, ampliar los plazos y flexibilizar los requisitos de los préstamos. Por ejemplo, el BID ofrece garantías parciales de crédito para apoyar a empresas de transporte público que quieran adquirir o convertir sus flotas a vehículos eléctricos en la región.
- **Préstamos:** son instrumentos financieros que consisten en la entrega de una suma de dinero a una persona o entidad, que se compromete a devolverla en un plazo determinado y con un interés. Los préstamos pueden ser una fuente de financiamiento para los proyectos de electromovilidad, siempre y cuando ofrezcan condiciones favorables y adaptadas a las necesidades y capacidades de los prestatarios.
- **Certificados verdes:** son instrumentos financieros que acreditan la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como la eólica, la solar o la hidroeléctrica. Los certificados verdes pueden incentivar la producción y el consumo de energía limpia, que es necesaria para alimentar los vehículos eléctricos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Los certificados verdes pueden ser vendidos o intercambiados en el mercado,

generando ingresos adicionales para los productores de energía renovable, o en estos casos para los usuarios de transporte eléctrico por no generar contaminación ambiental y sonora.

- **Bonos verdes:** instrumentos financieros que consisten en la emisión de deuda de una entidad pública o privada, para financiar o refinanciar proyectos que contribuyan a la protección ambiental, como la electromovilidad. Los bonos verdes pueden atraer a los inversores que buscan rentabilidad y sostenibilidad, y pueden ofrecer beneficios fiscales o regulatorios para los emisores y los compradores. Los bonos verdes deben cumplir con ciertos criterios de elegibilidad, transparencia y reporte, para asegurar que los fondos se destinen efectivamente a proyectos verdes, donde la electromovilidad presenta beneficios fáciles de verificar y controlar en el tiempo.

### 3. Normas técnicas y estándares

Las normas técnicas y estándares son instrumentos normativos que establecen los requisitos mínimos de calidad, seguridad, eficiencia y desempeño que deben cumplir los productos, procesos o servicios relacionados con la electromovilidad. Estos instrumentos pueden ser definidos por organismos nacionales o internacionales, públicos o privados, y pueden ser de cumplimiento voluntario u obligatorio.

- **Estándares tecnológicos:** son los que definen las características técnicas de los componentes y las tecnologías asociadas a la electromovilidad, como los vehículos eléctricos, los sistemas de recarga, las baterías, los sistemas de gestión y comunicación, entre otros. Estos estándares pueden basarse en normas internacionales, como las de la Comisión Electrotécnica Internacional<sup>2</sup> (IEC), o adaptarse a las condiciones locales de cada país o región.
- **Cupos de estacionamiento:** son los que determinan el número y la ubicación de los espacios de estacionamiento reservados para los vehículos eléctricos, tanto en lugares públicos como privados. Estos cupos pueden incentivar el uso de la electromovilidad, al ofrecer mayor comodidad, seguridad y accesibilidad a los usuarios, así como facilitar la instalación de centros de recarga.
- **Restricción a la circulación:** las Zonas de Bajas Emisiones (LEZ, por sus siglas en inglés) y las restricciones a la circulación pueden impulsar la electromovilidad, limitando el uso de vehículos de alta emisión y favoreciendo a los eléctricos. Sin embargo, es crucial que estas medidas sean inclusivas y equitativas para todos los ciudadanos. Estas políticas pueden complementarse con incentivos financieros, como reducciones de impuestos o subsidios, para equilibrar el impacto de las penalizaciones y asegurar una transición justa y accesible.
- **Infraestructura de recarga:** las normativas que regulan la infraestructura de recarga eléctrica, tanto pública como privada, son fundamentales para la electromovilidad. Estas normas, que abarcan desde el tipo de conector hasta el sistema de pago, impulsan la inversión y la adopción de tecnologías de recarga.
- **Cupos y flotas mínimas:** los cupos para vehículos eléctricos, que establecen límites en la cantidad de estos vehículos que pueden operar en un área específica, pueden regular la oferta y demanda de la electromovilidad e incentivar a empresas e individuos a considerar opciones más sostenibles. Las políticas de flotas mínimas obligan a las empresas de transporte a tener un porcentaje mínimo de vehículos eléctricos, mejorando la calidad, eficiencia y sostenibilidad del servicio.

<sup>2</sup> La IEC, o Comisión Electrotécnica Internacional (por sus siglas en inglés, International Electrotechnical Commission), es una organización mundial dedicada a la estandarización y promoción de la tecnología eléctrica y electrónica. Esta organización establece estándares técnicos para una amplia gama de productos y sistemas, incluyendo equipos eléctricos, electrónicos y de comunicación, sistemas de energía renovable (<https://www.iec.ch/>).

#### 4. Programas de fomento de las cadenas de valor y desarrollo de suministros

Estos tipos de programas son una práctica común en los países líderes en la transición hacia la electromovilidad y son esenciales para que las empresas garanticen la competitividad y la estabilidad económica de sus modelos de negocio.

- **Industria local de vehículos eléctricos:** comprende iniciativas que buscan adaptar o crear plantas productivas para fabricar vehículos eléctricos, tanto para el mercado interno como para la exportación, aprovechando la experiencia y la capacidad instalada de la industria automotriz tradicional. Estas iniciativas pueden incluir incentivos fiscales, financieros y regulatorios para atraer inversiones, incorporar tecnologías, mejorar la calidad y diversificar la oferta de vehículos eléctricos.
- **Desarrollo de la minería y producción de baterías:** se enfoca en iniciativas que buscan explotar y agregar valor a los recursos minerales estratégicos para la producción de baterías de iones de litio o de insumos en la cadena de valor de los vehículos eléctricos. Estas iniciativas pueden incluir la exploración y explotación de minas de litio, la industrialización del litio en el país para la producción de baterías o sus componentes, y la generación de alianzas estratégicas con otros países o empresas del sector.
- **Desarrollo de proveedores y servicios técnicos:** son iniciativas que buscan fortalecer los vínculos entre los diferentes actores de la electromovilidad, como los productores, los proveedores, los distribuidores, los consumidores, entre otros, para generar sinergias, innovación, competitividad y cooperación. Estas iniciativas también pueden incluir la formación de técnicos para el soporte y el mantenimiento de las flotas eléctricas, que requieren de conocimientos y habilidades específicas para garantizar su óptimo funcionamiento y durabilidad.
- **Economía circular:** las iniciativas de economía circular buscan promover la sostenibilidad, la inclusión social y el empleo verde, aprovechando los recursos locales y reciclando materiales. En el caso de la electromovilidad, esto incluye la conversión de vehículos eléctricos (retrofit) y la gestión de baterías. Siguiendo el modelo de la Comunidad Europea, es crucial considerar una normativa similar que regule la reutilización y reciclabilidad de los vehículos, restricciones sobre sustancias en los vehículos, contenido reciclado mínimo en los vehículos, y requisitos claros para el diseño de vehículos y para su gestión al final de su vida útil.

#### 5. Programas para fomentar el uso de la electromovilidad

En experiencias internacionales, se puede observar la importancia del uso de programas complementarios a las herramientas fiscales, financieras y técnicas mencionadas, que fomenten el uso y contratación de servicios de transporte público eléctrico. A continuación, se describen experiencias recopiladas del ámbito global que estimulan la demanda del servicio de transporte público eléctrico. Estos programas son claves para la sostenibilidad y el apalancamiento de la rentabilidad de las empresas contratistas, que licitan la operación de estos servicios. Además, este tipo de programas son complementarios y contribuyen al éxito y sostenibilidad de la electromovilidad pública.

- **Campañas de comunicación:** son acciones de difusión de información que buscan educar a la población sobre los beneficios, los costos y las opciones de la electromovilidad, así como fomentar el uso de medios de transporte alternativos, como la bicicleta, el caminar o el transporte público. Estas campañas pueden utilizar diversos medios y canales, como la prensa, la radio, la televisión, las redes sociales, entre otros. El objetivo es generar conciencia ciudadana sobre el impacto social y ambiental del transporte basado en combustibles fósiles, y motivar el cambio de hábitos hacia una movilidad más sostenible y eficiente.
- **Educación y formación:** son procesos de enseñanza y aprendizaje que buscan desarrollar las competencias y habilidades de los técnicos, las empresas, las corporaciones y los ciudadanos para el uso, el soporte y el mantenimiento de la electromovilidad. Estos procesos pueden incluir cursos, diplomados, talleres, seminarios, entre otros, impartidos

por instituciones educativas, empresas, organizaciones o entidades públicas o privadas. El propósito es capacitar a los diferentes actores para que puedan ser parte de la cadena de valor de la electromovilidad y contribuir a gestionar economías que incorporen criterios de baja emisión de carbono, y que prefieran el uso y la contratación de transporte eléctrico, generando un estímulo en la demanda.

- **Compras públicas:** los programas de compras de impacto corporativos y gubernamentales buscan hacer compras y contrataciones con mayor eficiencia, tomando decisiones que resulten en huellas ecológicas más bajas y mayores beneficios sociales. Estos programas prefieren el transporte eléctrico sobre el de combustibles fósiles debido a su mayor eficiencia energética, la ausencia de emisiones de escape y la posibilidad de ser alimentados por fuentes de energía renovable. Sin embargo, se requiere una infraestructura adecuada y tecnologías avanzadas para que estas compras sean parte de una transición sostenible y no resulte en mayores costos e ineficiencia para los contratistas públicos o privados.

## B. Experiencias destacadas en el mundo y en la región

Se analizan ejemplos de experiencias en el uso de herramientas regulatorias y el desarrollo de programas similares a los mencionados, y se examinan las experiencias exitosas y los aprendizajes obtenidos en los países que lideran el desarrollo de la electromovilidad en el transporte público en el mundo.

Con ese fin se describen diversos casos entre los que se destacan Europa, donde sobresale su ambicioso programa y marco regulatorio, así como el notable desarrollo del transporte público en los últimos años. También se analizan experiencias en Asia, con especial atención en el desarrollo de China, distinguido por su significativo volumen de producción y el estímulo al uso de transporte público eléctrico, exclusivo en algunas ciudades. En Asia, también se examinará el caso de la India y su ambicioso plan para expandir la producción y uso de transporte eléctrico. Por último, se medirán algunos casos de América, donde se destacan Estados Unidos con la producción y consumo de vehículos particulares, y otros casos de éxito en el desarrollo del transporte público en ciudades como Bogotá y Santiago de Chile, que se han convertido en referentes para la región.

### 1. Políticas fiscales

Como se destaca en el informe del Rastreador del Gasto Energético del Gobierno de la Agencia Internacional de Energía AIE j (2023), el gasto gubernamental ha jugado un papel crucial en el crecimiento de la inversión en energía limpia, que aumentó casi un 25% desde 2021 a 2023, superando el crecimiento de las inversiones públicas en combustibles fósiles. En el informe se aprecian dos grandes grupos de inversiones públicas. El primer grupo, incluye fondos para respaldar la inversión en infraestructuras energéticas, energías renovables, electrificación, eficiencia y cadenas de valor en el sector energético. El segundo, comprende las inversiones destinadas a la estabilidad energética a corto plazo, cuyo objetivo es ayudar a proteger a los consumidores y las industrias que enfrentan los crecientes precios de la energía.

Como se indica en el informe de AIE j (2023), en el sector de la electricidad baja en carbono, que incluye energías renovables como la solar y eólica, se han invertido 310 mil millones de dólares. China y Suiza han sido líderes en este ámbito. China ha asignado el plan de subsidios a la electricidad renovable para 2023 a las provincias, centrándose en la generación de energía eólica, solar y de biomasa. Suiza ha otorgado subvenciones para la energía solar fotovoltaica a gran escala.

En la segunda mitad de 2023, se anunciaron alrededor de USD 130 mil millones de nuevo gasto gubernamental para apoyar inversiones en energía limpia. Los incentivos directos para los fabricantes destinados a impulsar la producción nacional de energía limpia suman ahora alrededor de USD 90 mil millones. Desde el inicio de la crisis energética mundial, los gobiernos han asignado USD 900 mil millones a medidas de estabilidad del consumidor a corto plazo. Solo el 25% de estas medidas están dirigidas a los hogares

de bajos ingresos y a las industrias más afectadas. La Unión Europea es responsable de dos tercios del apoyo gubernamental a la asequibilidad en todo el mundo. Desde 2020, los gobiernos de las economías de mercados emergentes y en desarrollo han dedicado más a medidas de asequibilidad del consumidor (USD 140 mil millones) que a apoyo a la inversión en energía limpia (USD 90 mil millones). Sin embargo, la mayoría del gasto en energía limpia sigue concentrada en las economías avanzadas, que representan el 93 % del apoyo gubernamental total a la inversión en energía limpia y el 85 % del apoyo a la asequibilidad de los consumidores registrado hasta la fecha.

En el sector de los combustibles e innovación tecnológica, que abarca tecnologías como el hidrógeno y la captura de carbono, se han invertido 182 mil millones de dólares. India ha lanzado la Misión Nacional de Hidrógeno Verde que otorga subvenciones a proyectos de producción de hidrógeno verde.

Como se afirma en IEA b (2023), en el sector del transporte masivo y alternativo, que incluye transporte público e infraestructuras de carga, ha recibido 307 mil millones de dólares en inversiones. Noruega y España han liderado este sector. Noruega ha delineado la contratación directa de obras para mejorar y digitalizar el servicio ferroviario de pasajeros y mercancías durante los próximos 12 años. España ha permitido a las autoridades subnacionales conceder subvenciones a ciudades grandes y medianas para el despliegue de modos de transporte público de bajas emisiones.

Según el informe de IEA j (2023), el sector de los vehículos bajos en carbono, que incluye vehículos eléctricos y eficientes, se han invertido 120 mil millones de dólares. Indonesia y Francia han liderado en este sector. Indonesia ha reducido el IVA en 2023 sobre las ventas de autobuses y automóviles eléctricos. Francia ha ampliado y continuado los planes de subvenciones al consumo que promueve con la reducción del IVA en las ventas de vehículos eléctricos y la ampliación de los planes de subvenciones al consumo para promover la compra de estos vehículos.

Los beneficios fiscales, impuestos y subsidios se utilizan en todo el mundo para incentivar una eficiente utilización de los recursos, desde el punto de vista de la sostenibilidad. A continuación, se detallan algunas políticas destacadas de la implementación de impuestos subsidios y aranceles para apalancar la rentabilidad y mejorar la eficiencia.

Noruega es uno de los casos destacados en el uso adecuado de herramientas fiscales para motivar la adopción de vehículos eléctricos, destacándose los resultados de una participación del 42.4% en vehículos eléctricos de batería (BEV) y del 13.6% en vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV). Este logro es fruto de una política gubernamental consistente que ha implementado incentivos fiscales y normativos que benefician a los vehículos de emisión cero (ZEV). El estudio de Fridstrom (2021) analiza los instrumentos de política fiscal de Noruega y establece el precio implícito del carbono basado en los diferentes tipos de impuestos aplicados. Un dato relevante es que, para un vehículo con un recorrido total de 200,000 km, la tarifa por exceso de emisiones de 95 €/gCO<sub>2</sub>/km equivale a un precio del carbono de 475 €/tonelada de CO<sub>2</sub>. Si se considera que las emisiones reales son un 40% más altas que las medidas en pruebas de laboratorio NEDC, el precio ajustado sería de 339 €/tonelada de CO<sub>2</sub>. Esto contrasta significativamente con el precio de los derechos de emisión en el mercado de la UE, que era de 26.76 €/tonelada de CO<sub>2</sub> al 20 de noviembre de 2020 IEA j (2023).

En la India, se han implementado una serie de beneficios fiscales como política complementaria para estimular la demanda de vehículos eléctricos y la producción nacional. El Presupuesto de la Unión Europea 2023-24 amplió la exención de derechos de aduana a la importación de bienes de equipo y maquinaria necesarios para la producción de células de iones de litio para baterías de vehículos eléctricos. Además, se ha reducido el Impuesto sobre Bienes y Servicios (GST) en vehículos eléctricos del 12% al 5%, y el GST en cargadores y estaciones de carga para vehículos eléctricos se ha reducido del 18% al 5%. Además, tanto los vehículos comerciales como los privados que funcionan con baterías disponen de matrículas verdes y están exentos de los requisitos de permiso. Se ha introducido una exención del impuesto de circulación para los vehículos eléctricos, lo que reduce su costo inicial para los consumidores<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Exención del IVA: importación definitiva de bienes - Directiva 2009/132/CE que delimita el ámbito de aplicación de la Directiva 2006/112/CE en lo referente a la exención del impuesto sobre el valor añadido de algunas importaciones definitivas de bienes <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/exemption-from-vat-final-importation-of-goods.html>.

## 2. Finanzas sostenibles y bonos verdes

La electromovilidad, tanto pública como privada, depende críticamente de un mercado con instrumentos financieros adecuados. Experiencias en Chile, Colombia, Europa, Estados Unidos y Asia demuestran que el acceso a financiamiento competitivo es esencial para impulsar la electromovilidad. Sin embargo, la falta de desarrollo en los mercados de capital puede ser un obstáculo, como se observa en Argentina. Este estudio analiza diversas experiencias para identificar los instrumentos financieros clave que pueden acelerar la transición hacia una movilidad más sostenible y eficiente. En Europa y el mundo se destacan los programas de créditos a tasas preferenciales. En Escocia se ofrecieron una serie de préstamos sin interés tanto para individuos como para empresas para la compra de vehículos eléctricos de batería (BEV) y vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV). Desde 2022, el Banco de Infraestructura de Canadá ha ofrecido préstamos de bajo o cero intereses para la compra de autobuses de cero emisiones. Finalmente, Eslovenia ofrece préstamos subvencionados a personas que deseen comprar un vehículo eléctrico como parte de un Fondo Ecológico. Estos son solo algunos ejemplos de las iniciativas que se están llevando a cabo en todo el mundo para promover la electromovilidad con herramientas financieras.

El **Plan de Inversiones para una Europa Sostenible**<sup>4</sup>, pilar del Pacto Verde Europeo, requiere un esfuerzo de inversión significativo en todos los sectores de la economía. Se estima que se necesitarán inversiones adicionales de 260.000 millones de euros anuales hasta 2030 para alcanzar las metas climáticas y energéticas. Para colmar la brecha entre los objetivos políticos y los recursos financieros privados disponibles, se ha observado un crecimiento en el interés de los inversores por las oportunidades sostenibles. La emisión global anual de bonos verdes ha aumentado considerablemente desde 2016, alcanzando aproximadamente los 225.000 millones de euros en 2019. En este contexto, los bonos verdes desempeñan un papel importante en la financiación de los activos necesarios para la transición hacia una economía baja en carbono. Con el Estándar Europeo de Bonos Verdes, Según una nota publicada por la European Commission, "El estándar europeo de bonos verdes: apoyar la transición", la UE pretende establecer un estándar de oro claro para estos bonos, basado en los criterios detallados de la taxonomía de la UE para definir actividades económicas verdes. Además, el Banco Europeo de Inversiones (BEI) se ha comprometido a apoyar 1 billón de euros en inversiones para la acción climática y la sostenibilidad ambiental durante la década hasta 2030. Según una nota publicada por el European Investment Bank "Los Estados miembros de la UE aprueban la hoja de ruta del Banco Climático del Grupo BEI para 2021-2025". Desde finales de 2020, todas las actividades de financiación del Grupo BEI se alinean con los objetivos del acuerdo de París, y más del 50% de la financiación anual se destinará a inversiones verdes hasta el año 2025.

En el año 2022 el gobierno de Australia no lanzó la segunda ronda del Fondo Future Fuels, una iniciativa de 250 millones de dólares que busca reducir las emisiones en el sector del transporte. Esta ronda, administrada por la Agencia Australiana de Energías Renovables (ARENA), destinará 127,9 millones de dólares para ayudar a los operadores de flotas de carreteras a integrar vehículos eléctricos de batería y de pila de combustible de hidrógeno en sus flotas. En la primera ronda, ARENA otorgó 24,55 millones de dólares a cinco empresas para implementar 403 estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos en todo el país, generando una inversión combinada de 79,9 millones de dólares. Las futuras rondas de financiación se centrarán en la carga pública, el repostaje público de hidrógeno y las instalaciones privadas de cargadores inteligentes en los hogares.

En un informe reciente (IEA f 2024), se destaca una experiencia en **Brasil** con una estrategia innovadora de financiamiento de deuda utilizada para reducir el riesgo tecnológico en un proyecto de energía solar bifacial en Brasil. BID Invest, junto con otras instituciones financieras de desarrollo, estructuró una transacción que mitigaba directamente el riesgo financiero del proyecto al incorporar esta nueva tecnología. Para financiar el proyecto, se dispuso un financiamiento de hasta USD 69 millones en

<sup>4</sup> El Plan de Inversiones para una Europa Sostenible es el pilar de inversión del Pacto Verde Europeo, una iniciativa de la Comisión Europea para hacer que la economía de la UE sea sostenible. Este plan tiene como objetivo movilizar al menos 1 billón de euros en inversiones sostenibles durante la próxima década. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/659314/EPRS\\_ATA%282020%29659314\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/659314/EPRS_ATA%282020%29659314_ES.pdf).

préstamos senior, compuesto por fondos propios de BID Invest y un tramo de financiamiento combinado del Fondo Canadiense para el Clima para el Sector Privado en las Américas y el Fondo de Inversión Limpia. Este tramo de financiamiento combinado se estructuró para diferir los pagos de principal en caso de un desempeño deficiente significativo y permitió que los ingresos provenientes de la ganancia de rendimiento esperada se acreditaran en el financiamiento del proyecto. Este enfoque podría aplicarse de manera similar a las inversiones en electromovilidad y transporte. Identificar y gestionar los riesgos percibidos por los inversores requiere comprender cuáles son los aspectos más críticos en cada país, sector o proyecto específico, para implementar medidas para mitigarlos. Si bien no puede bajar el riesgo país, sí puede bajar el riesgo de las inversiones en electromovilidad del transporte público desde claras reglas regulatorias de operación y financiación pública.

En **Colombia** se destaca el caso BID Invest y Enel X donde formaron una alianza estratégica, e invirtieron alrededor de 134 millones de dólares para impulsar la movilidad eléctrica en Bogotá. Esta colaboración proporcionará préstamos a entidades que integran vehículos eléctricos en la ciudad. Hasta ahora han financiado hasta ahora 401 buses eléctricos. La transición de buses diésel a eléctricos promete una operación más eficiente y ecológica, con una disminución del 75% en el gasto energético. Además de la electrificación de los vehículos, la modernización del transporte incluye mejoras para los pasajeros, como wifi, puertos USB y accesibilidad para personas con discapacidad. Además, el BID Invest se compromete a financiar servicios de asesoría técnica para mejorar la vida útil de las baterías y facilitar su reutilización.

Una experiencia de **Argentina** sobre la movilidad eléctrica en el contexto urbano, en donde se destinaron más de 900 millones de dólares en préstamos del Banco Mundial para la electrificación y mejora de dos líneas ferroviarias principales. Una de estas líneas sirve a algunos de los barrios más vulnerables de la ciudad de Buenos Aires, mientras que la otra conecta el centro comercial con los suburbios del norte y el oeste. Este es un claro ejemplo de cómo la inversión en movilidad eléctrica puede ir más allá de las carreteras y tener un impacto significativo en la vida urbana (Banco Mundial, 2002).

Los **Bonos Verdes y Sociales** han emergido como una herramienta poderosa para financiar el desarrollo sostenible e inclusivo en Colombia, su marco normativo y las referencias técnicas para criterios de elegibilidad en proyectos verdes y sociales han abierto oportunidades para escalar y replicar el uso de estos instrumentos financieros sostenibles e inclusivos. El BID ha respaldado a nuevos emisores potenciales, colaborando con equipos técnicos especializados para avanzar en una agenda sostenible. Un ejemplo de esto es la operación de financiamiento con Bonos Verdes realizada por Bancolombia en Colombia en 2016. Esta operación, que contó con el apoyo de la Corporación Financiera Internacional, se destinó a financiar proyectos de construcción sostenible, energía renovable y eficiencia energética. De hecho, en Colombia, las energías renovables representan una gran proporción de las categorías de bonos verdes más financiadas, como describe Hobbs (2023). El informe de Sánchez (2022) menciona que las energías renovables (34,7%), los edificios (21,7%) y el transporte (14,5%) son las categorías de bonos verdes más financiadas. Las empresas no financieras han emitido bonos verdes únicamente relacionados con el sector energético.

**Chile** ha sido pionero en la financiación a través de la emisión de bonos verdes soberanos. Los fondos recaudados a través de la emisión de Bonos Verdes<sup>5</sup> se utilizan para financiar proyectos que cumplen con criterios ambientales específicos. En el caso de Chile, los Bonos Verdes son un instrumento central para el financiamiento del Plan de Acción Nacional para el Cambio Climático 2017-2022. Los fondos se destinan a varias medidas contenidas en el Plan de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático para Servicios de Infraestructura, y la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (Frisari 2019).

<sup>5</sup> Bonos Verdes: son un tipo de deuda que emiten las organizaciones, tanto públicas como privadas, para financiar proyectos socialmente responsables con el medioambiente. Estos bonos deben destinarse a financiar proyectos que ayuden a paliar las consecuencias del cambio climático o que busquen preservar el medioambiente.

Bonos Sociales: son cualquier tipo de bono en el que los fondos se aplicarán exclusivamente para financiar o re-financiar, en parte o en su totalidad, Proyectos Sociales elegibles, ya sean nuevos y/o existentes. Estos bonos son usados como herramienta para recaudar fondos para proyectos nuevos o ya existentes que producen resultados sociales positivos.

Muchos estudios destacan que en **América Latina** hay un amplio espacio para desarrollar el mercado de bonos temáticos. Los recursos pueden comprometerse en proyectos locales con impacto ambiental positivo y contribución a cerrar brechas sociales. Contar con una taxonomía clara allanaría el camino hacia un ecosistema financiero sostenible. A medida que más ciudades en ALC adopten bonos como mecanismo de financiación, las oportunidades de movilización de recursos amplifican los efectos positivos en diversos sectores económicos, contribuyendo a una sociedad más verde e inclusiva.

### 3. Normas técnicas para velar por la seguridad y mejorar la eficiencia

En 2021, el Consejo de la **Unión Europea** adoptó la Estrategia de Movilidad Inteligente y Sostenible de la Comisión, que presenta los objetivos de la UE para lograr una movilidad ecológica, inteligente y resiliente en la UE. Además, el paquete de medidas “Objetivo 55” incluye iniciativas clave para ayudar a descarbonizar el transporte por carretera, aéreo y marítimo. Las normas revisadas establecen objetivos para reducir progresivamente las emisiones. De 2030 a 2034, las emisiones tendrán que reducirse en un 55% en el caso de los turismos nuevos y en un 50% en el de las furgonetas nuevas con respecto a los objetivos de 2021. A partir de 2035, todos los turismos y furgonetas nuevos tendrán que ser de cero emisiones. En junio de 2019 se adoptaron normas de emisiones para los vehículos pesados, que reforzarán el Reglamento vigente para contribuir a que la UE alcance sus aspiraciones en la lucha contra el cambio climático.

Por otro lado, **Estados Unidos** ha adoptado medidas legislativas significativas para impulsar la adopción de vehículos eléctricos, como destaca en IEA 2023 en su informe sobre “Perspectivas globales de vehículos eléctricos para 2023”. La Ley de Reducción de la Inflación (IRA), junto con la adopción de la norma Advanced Clean Cars II de California por varios estados, podría resultar en una cuota de mercado del 50% para los vehículos eléctricos para 2030, en línea con el objetivo nacional. Con la implementación de los estándares de emisiones propuestos recientemente por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, se espera que esta proporción aumente aún más.

**Europa y China** se destaca el desarrollo de **Áreas exclusivas** y restricciones de circulación. Las primeras zonas de bajas emisiones (LEZs, por sus siglas en inglés) surgieron en ciudades europeas para abordar la grave contaminación del aire y sus impactos en la salud, siendo la primera adoptada en Suecia en 1996. Originalmente, las LEZs tenían como objetivo mejorar la calidad del aire limitando o cobrando a los vehículos pesados de alta contaminación, como los camiones comerciales, para circular en los centros de las ciudades. Sin embargo, muchas LEZs ahora incluyen vehículos ligeros como automóviles particulares, y las restricciones o cargos varían en función del nivel de emisiones del vehículo. Las ciudades justificaron la expansión de las LEZs a más tipos de vehículos para combatir de manera más efectiva el empeoramiento de la calidad del aire y acelerar la adopción de vehículos más limpios. En los últimos años, las LEZs han aumentado en tamaño y alcance, y cada vez se complementan más con iniciativas políticas que ayudan a lograr objetivos más allá de la mejora de la calidad del aire, como reducir la congestión vehicular, acelerar la renovación de la flota, reducir el ruido, aumentar la seguridad de los ciclistas y peatones, e incentivar el uso del transporte público y activo.

En Europa, varias ciudades y países han adoptado medidas para promover la adopción de vehículos eléctricos y mejorar la calidad del aire. Un ejemplo de estas medidas son las implementaciones de áreas designadas para reducir las emisiones. En Londres, por ejemplo, se expandió una zona de este tipo a todos los distritos antes de agosto de 2023, imponiendo un cargo diario a los vehículos que no cumplieran con los estándares de emisiones. Milán tomó una medida similar, prohibiendo los vehículos de gasolina y diésel más antiguos durante los días laborables antes de 2023. Francia y España ampliaron el alcance de estas áreas en sus ciudades más grandes antes de 2023. Los Países Bajos, por su parte, extendieron estas zonas con el objetivo de lograr tráfico libre de emisiones para 2030. En Escocia, se introdujo una de estas zonas en Glasgow en junio de 2023, y en Bélgica, se emparejaron con un esquema de desguace antes de 2023. Estas iniciativas demuestran el compromiso de estas regiones con la sostenibilidad y la mejora de la calidad del aire.

En China, se han establecido zonas piloto nacionales, llamadas de “civilización ecológica”, que son áreas designadas para la prevención y control de la contaminación del aire, con objetivos asociados para el despliegue de vehículos de nueva energía. Estas zonas forman parte de una plataforma nacional para la reforma del sistema de civilización ecológica, con el objetivo de promover la conservación ecológica y el desarrollo sostenible (National Pilot Zones for Eco-Environmental Conservation 2023).

#### 4. Experiencias de desarrollo de cadenas de valor y suministros

Se analiza la necesidad de unificar políticas para desarrollar eficientemente la cadena de suministros de materias primas críticas. Se presentan algunos ejemplos de acciones políticas aisladas, con impacto limitado y luego se analizan estrategias para una implementación más armoniosa y estandarizada. Se enfatiza la importancia de unificar estas políticas en un plan coherente de desarrollo de suministros y fomento de las cadenas de valor, para evitar esfuerzos aislados.

Brasil está impulsando la producción de autos eléctricos en alianzas con fabricantes chinos como GWM y BYD planeando abrir fábricas en 2023. En Argentina, las ventas de vehículos ecológicos han crecido constantemente, pero la producción no ha seguido el ritmo de la demanda. Por otro lado, Argentina alberga una planta de baterías de litio experimental de Latinoamérica, UniLib, y se están realizando inversiones privadas para la fabricación de baterías de litio. En Chile, como parte de la estrategia de agregación de valor y desarrollo tecnológico en la industria del litio, hasta el 2023 se han comprometido recursos fiscales por un valor de 198 millones de dólares a las iniciativas de investigación, desarrollo e innovación que impulsa la CORFO, entre estas, el Instituto de Tecnologías Limpias (ITL) y el Centro de Aceleración Sostenible de la Electromovilidad. Además, las iniciativas del Gobierno de Chile en las licitaciones de fabricantes especializados han comenzado a concretarse. En abril de 2023, el Gobierno anunció que la empresa BYD Chile SpA, instalará una “Planta de cátodos de Litio BYD Chile”, para la producción de material catódico de BYD, con una inversión asociada de 290 millones de dólares. En octubre del mismo año, en el marco de la visita de Estado del Presidente de Chile (Gabriel Boric) a China, se anunció la segunda adjudicación como productor especializado para la propuesta Antofagasta Global Green Lithium Eco Industrial Park. Planta de material catódico de fosfato ferroso de litio (LFP)”, de Yongqing Technology Co. Ltd, con un monto de inversión estimado de 233 millones de dólares. En los dos casos, se incluyen programas de capacitación de trabajadores chilenos en China (MINEC, 2023).

India implementó el esquema de Incentivos Vinculados a la Producción (PLI) para Celdas de Batería de Química Avanzada (ACC) en 2021, con un presupuesto de 181 mil millones de rupias indias (aproximadamente 2.2 mil millones de dólares), buscando potenciar la fabricación nacional de baterías.

En Estados Unidos, la Ley de Reducción de la Inflación (IRA) de 2022 incluye incentivos fiscales y programas de financiamiento para acelerar la adopción de vehículos eléctricos y fortalecer las cadenas de valor nacionales. La administración del presidente de Estados Unidos (Joe Biden) se comprometió a reducir las emisiones en un 50-52% respecto a los niveles de 2005 para el año 2030. Las emisiones de Estados Unidos, para 2023 fueron un 16% inferiores a los niveles de 2005.

La Unión Europea propuso en marzo de 2023 una regulación sobre Materias Primas Críticas (CRM) para garantizar el acceso de la UE a un suministro seguro y sostenible de CRM. La demanda de materiales utilizados en el sector de la movilidad eléctrica, como el litio y los elementos de tierras raras, se espera que aumente significativamente.

#### 5. Estímulos a la demanda y fomento del uso de la electromovilidad

Esta sección tiene como objetivo ver algunos ejemplos de diversas experiencias que buscan promover el uso de la electromovilidad a través de programas de compras, educación o fomento.

En 2023, la Comisión Europea se comprometió a fomentar el uso comercial de vehículos de cero emisiones mediante una iniciativa de flotas corporativas ecológicas. Un total de 30 empresas, tanto privadas como estatales, así como grupos industriales, solicitaron a la Comisión a través de una carta abierta que la iniciativa incluya un objetivo obligatorio: para 2030, todos los nuevos vehículos ligeros corporativos deberían ser de cero emisiones. Entre estas empresas se encuentran propietarios y operadores de flotas y desarrolladores de infraestructura para vehículos eléctricos.

En Argentina se ha impulsado en el ámbito de la Administración Pública Nacional, los criterios de sustentabilidad (económicos, sociales y ambientales) para la compra de bienes y contratación de servicios. De esta manera cuando se refiera a la contratación de servicios de transporte se dará prioridad a los movilizadores por energía limpia como los de electromovilidad ya que sus menores emisiones lo colocan como preferente frente a la contratación de movilidad fósil.

En Colombia, a partir de los programas de “Compras Públicas Sostenibles” se incorporan criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica en la adquisición de bienes y servicios por parte del Estado<sup>6</sup>. Estos programas pueden estimular el mercado de la electromovilidad al crear demanda, incentivar la oferta y mejorar la calidad ambiental de los productos y servicios.

La Declaración de Flotas Gubernamentales de Cero Emisiones, lanzada durante la COP26 en 2021, es un compromiso firmado por más de 100 países, empresas y organizaciones para impulsar una transición hacia un sector de transporte climáticamente neutro. Varias ciudades latinoamericanas, incluidas Bogotá, Cuenca y Salvador, se comprometieron a convertir sus flotas de transporte público en emisiones cero para 2035<sup>7</sup>. El objetivo es lograr que los automóviles y camionetas sean 100% cero emisiones en las flotas gubernamentales, con una aspiración adicional de camiones y autobuses 100% cero emisiones, a más tardar en 2035. Los plazos exactos varían según el país. Por ejemplo, en Australia e Israel, se espera que el 75% y el 100% de las adquisiciones sean eléctricas en 2025, respectivamente; en Estados Unidos, se espera que el 100% de las adquisiciones sean eléctricas para 2027; y en Canadá, se espera que el 100% del stock de vehículos ligeros sea cero emisiones para 2030. Este compromiso representa un paso significativo hacia un futuro más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

A nivel global la campaña EV100<sup>8</sup>, que ahora cuenta con 130 empresas miembros se ha propuesto convertir todos los vehículos de la flota de menos de 7,5 toneladas en vehículos eléctricos e instalar infraestructura de carga para empleados y clientes para 2030. En total, los miembros de EV100 se han comprometido a electrificar casi 725.000 vehículos en sus propias flotas y más de 5 millones de vehículos arrendados. Este compromiso representa un paso significativo hacia una flota corporativa más sostenible y respetuosa con el medio ambiente<sup>9</sup>.

El Ministerio de Energía del Gobierno de Chile, en el marco de su hoja de ruta para avanzar hacia la electromovilidad, ha identificado la educación y la capacitación como uno de sus cinco ejes prioritarios. El Metro de Santiago ha implementado programas de capacitación para conductores de trenes eléctricos. Estos programas abarcan aspectos técnicos, como la operación eficiente de los trenes, la carga de baterías y la seguridad en la conducción. Además, se enfatiza la importancia de la gestión adecuada de las baterías para prolongar su vida útil. Transmilenio, el sistema de transporte masivo de Bogotá ha establecido programas de formación para los operadores de buses eléctricos. Estos programas incluyen prácticas de manejo eficiente, procedimientos de carga y descarga de pasajeros, y medidas de seguridad específicas para vehículos eléctricos.

<sup>6</sup> Compras Públicas Sostenibles A la vista de los retos y cambios globales que enfrenta Colombia, tal como la presión sobre los recursos naturales, el cambio climático, el cambio demográfico, la globalización, la inclusión social o el desarrollo territorial en concordancia con el proceso de paz; el Desarrollo Sostenible en Colombia se vuelve más importante que nunca. La demanda y el consumo dirigido a bienes y servicios producidos de forma sostenible influyen significativamente en este desarrollo. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/compras-publicas-sostenibles/>.

<sup>7</sup> Declaración de Vehículos Cero Emisiones: en la COP26, organizada en Glasgow en 2021, la Declaración de Vehículos de Cero Emisiones (Declaración ZEV) fue lanzada por un grupo de liderazgo de más de 100 países, empresas y organizaciones comprometidas a impulsar una transición hacia un sector de transporte climáticamente neutro. La Declaración establece: juntos, trabajaremos para que todas las ventas de automóviles y furgonetas nuevas sean de cero emisiones a nivel mundial para 2040 y, a más tardar, para 2035 en los mercados líderes. <https://acceleratingtozero.org/the-declaration/>.

<sup>8</sup> <https://www.theclimategroup.org/about-ev100>.

<sup>9</sup> EV100+ Nuestros miembros se comprometen a adquirir únicamente vehículos de cero emisiones (eléctricos o de hidrógeno verde) para su segmento de servicio mediano para 2030. Y, para 2040, transformar toda su flota de vehículos de servicio mediano y pesado. El compromiso cubre tanto flotas propias como contratadas operando en los mercados de la OCDE, China e India. Join EV100+ | Climate Group ([theclimategroup.org](https://www.theclimategroup.org)).

La Universidad de São Paulo (USP) ofrece cursos sobre movilidad sostenible y tecnologías limpias. Estos cursos están dirigidos a estudiantes de ingeniería y arquitectura, y se centran en la electromovilidad como una solución para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire en las ciudades. El Tecnológico de Monterrey ha incorporado módulos sobre vehículos eléctricos en su currículo de ingeniería automotriz. Los estudiantes aprenden sobre diseño, fabricación y mantenimiento de componentes eléctricos, así como sobre la gestión de baterías y la infraestructura de carga. La creación de EMOVILAC, una plataforma digital regional, con información cursos y diplomados, que fomenta el intercambio de experiencias y conocimientos en torno a la adopción de electromovilidad, orientada a empresarios, gobiernos, académicos y a tomadores de decisiones a superar barreras y aprovechar los beneficios de la adopción tecnológica<sup>10</sup>.

En la Unión Europea se presentó una propuesta para mejorar la sostenibilidad y circularidad del sector automovilístico. Esta propuesta establece requisitos de circularidad en el diseño y producción de vehículos eléctricos y sobre la gestión del final de su vida útil. Además, se propone que cada vehículo aprobado sea reutilizable o reciclable en un mínimo del 85% en masa y reutilizable o recuperable en un mínimo del 95% en masa.

---

<sup>10</sup> EMOVILAC es una plataforma digital regional que tiene como objetivo principal promocionar la implementación de la movilidad eléctrica en América Latina y el Caribe (ALC). La plataforma vincula a los tomadores de decisiones de los sectores público y privado de la región para acelerar el despliegue de esta tecnología de manera sostenible y eficiente. <https://emovilac.com/>.

### III. Marcos regulatorios de las ciudades seleccionadas de América Latina bajo análisis

#### A. Introducción

Este capítulo compila las políticas públicas y normativas legales existentes en las ciudades de Bogotá, Buenos Aires, México, San José, Santiago y São Paulo, en relación con la electromovilidad, que puedan resultar aplicables al transporte público de pasajeros. En materia legislativa, es relevante el análisis de la forma de gobierno de los países bajo estudio, que determina el grado de autonomía con el que cuenta cada ciudad para legislar en materia de movilidad urbana, y concretamente la legislación que resulta aplicable en cada una de las ciudades objeto del estudio. En el siguiente cuadro, se sintetiza la situación de cada ciudad, con respecto a la forma de Estado, el grado de autonomía y los diferentes tipos de normativas que regulan los temas ambientales y de electromovilidad.

**Cuadro 2**  
**Resumen normativas regulatorias por ciudad**

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
Bogotá, Colombia	País Unitario (Art. 1 de la Constitución Política).	Autonomía restringida con régimen especial según el art. 322 de la Constitución Política.	Capítulo III de la Constitución Política, Art. 79, 80 y 81.	1) Ley 1964 de 2019.	Bogotá, Colombia.
Buenos Aires, Argentina	Federal (Art. 1 de la Constitución Nacional).	Autonomía amplia (Art. 121 de la Constitución Nacional) y Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.	Art. 41 de la Constitución Nacional.	No hay normativa específica sobre electromovilidad.	No existe normativa específica.

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
México DF, México	Federal (Art. 40 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).	Autonomía amplia (Art. 122 Constitución Política y Constitución Política de la Ciudad de México).	Arts. 4, 27 y 73 de la Const. Nacional y Arts. 13, 16, 47 de la Const. de la ciudad.	1) Ley General de Cambio Climático. 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México 2019-2024.
San José, Costa Rica	País Unitario.	Autonomía restringida según Título XII de la Constitución Política.	Art. 50 de la Constitución Política.	1) Ley 9518 2) Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030.	Plan integral de movilidad urbana sostenible para el Área Metropolitana de San José, Costa Rica.
Santiago, Chile	País Unitario (Art. 3 de la Constitución Política de Chile).	Autonomía restringida (Art. 3, 99, 107 de la Constitución Política y Ley 18.695).	Art. 19, Inc. 8 de la Constitución Política de Chile.	1) Ley 19.300 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	No existe normativa exclusiva para Santiago de Chile.
São Paulo, Brasil	República Federativa (Art. 18 de la Constitución Política).	Autonomía amplia (Art. 20 a 32 de la Constitución Política).	Art. 225 y adicionalmente los Arts. 129, apartado III, 170 apartado VI y 186 apartado II de la Constitución Política.	Programa MOVER.	Programa de Metas 2021-2024, para la Ciudad de São Paulo.

Fuente: Elaboración propia.

Según Bidart Campos (1998), las formas de estado pueden dividirse en Unitarios y Federales<sup>11</sup>. Los estados federales tienen poder políticamente descentralizado con autonomía para gobernarse y dictar normas propias. En contraste, los estados unitarios centralizan el poder y sus órdenes desconcentrados se rigen por una ley orgánica dictada por el gobierno central. La mayoría de los estados de América Latina son unitarios, con excepción de Argentina, México y Brasil. En los estados unitarios, las políticas públicas sobre electromovilidad son reguladas y diseñadas desde el gobierno central. En cambio, en los estados federales, los estados provinciales o autónomos pueden legislar sobre electromovilidad, siempre que no excedan las materias que se tienen reservadas. Esta premisa es determinante para analizar las normas que regirán la electromovilidad en cada una de sus capitales. Teniendo presente esta premisa, a continuación, se mostrarán las normativas que regulan las políticas públicas en materia de electromovilidad urbana aplicada al transporte de pasajeros.

## B. Análisis del marco regulatorio

A fin de realizar el análisis de la situación del marco regulatorio de las diferentes ciudades bajo estudio, se analiza la normativa constitucional que rige cada una de las ciudades, luego el marco regulatorio específico, en caso de corresponder, y en cada uno de los países en estudio, se enumeran políticas públicas aplicables o propuestas.

<sup>11</sup> No se desconoce la forma confederativa de estados, donde cada estado tiene la más amplia autonomía, sin embargo esta clasificación no resulta de interés por los países en estudio.

## 1. Bogotá, Colombia

**Cuadro 3**  
Instrumentos de política pública aplicables a Bogotá, Colombia

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
Bogotá, Colombia	País Unitario (Art. 1 de la Constitución Política).	Autonomía restringida con régimen especial según el art. 322 de la Constitución Política.	Capítulo III de la Constitución Política, Art. 79, 80 y 81.	1) Ley 1964 de 2019.	Bogotá, Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

### a) Marco Constitucional

La Constitución Política de Colombia, establece en su artículo 1 que Colombia es una república unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista. Si bien este artículo hace una expresa referencia a la autonomía de sus entidades territoriales, resulta relevante referirse al grado o extensión de la autonomía constitucionalmente consagrada. En este sentido, el artículo 322 de la Constitución Política establece que el régimen político, fiscal y administrativo de Bogotá será el que determinen la Constitución, las leyes especiales que para el mismo se dicten y las disposiciones vigentes para los municipios. Así las cosas, de acuerdo con el régimen constitucional de Colombia, el Gobierno Central dictó la Ley de Municipios 1551 de 2012, que tiene por objeto la modernización de la normativa municipal. En primera instancia, podemos decir que el sistema político adoptado por la Constitución Política de Colombia le otorga a la ciudad de Bogotá un régimen particular diferente al de los Municipios y a los Departamentos. Este régimen fue definitivamente ordenado por el Estatuto Orgánico de Bogotá<sup>22</sup>, que en su artículo 172 le otorga facultades en materia de concesiones de transporte de pasajeros. Sin perjuicio de ello, las políticas de movilidad pública y de electromovilidad deberán ser conducidas por el Gobierno Central, por la forma de estado unitaria del régimen constitucional.

En relación con las normas constitucionales de contenido ambiental, el capítulo III, de la Constitución Política de Colombia, denominado de los derechos colectivos y del ambiente, consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, de participación comunitaria en las decisiones que lo pudieran afectar y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de esos fines<sup>23</sup>. Asimismo, se introduce la idea de utilización sostenible de los recursos, su conservación, restauración y sustitución. Pone en manos del Estado, además, la prevención y control del deterioro ambiental y también exigir la reparación de daños causados. Finalmente insta a la cooperación internacional en ecosistemas situados en zonas fronterizas<sup>24</sup>. Por último, se pone en cabeza del Estado velar por la protección integral del espacio público y su afectación al uso común<sup>25</sup>. De tal forma, podemos ver que la Constitución Política de Colombia contiene herramientas ambientales para sustentar acabadamente la creación de un marco regulatorio de electromovilidad.

### b) Marco Infraconstitucional

Desde el punto de vista de la legislación en materia de electromovilidad se debe tomar como punto de partida la Ley 1844 de 2017 por la que Colombia aprueba el Acuerdo de París y se compromete a reducir sus emisiones de gas de efecto invernadero en un 20% para 2030. Por su parte, la Ley 1931 de 2018 estableció las directrices para la gestión del cambio climático, que se compromete con la mitigación

<sup>22</sup> Ver Ley 1421 de 1993 y modificaciones.

<sup>23</sup> Ver art. 79 de la Constitución Política de Colombia.

<sup>24</sup> Ver art. 80 de la Constitución Política de Colombia.

<sup>25</sup> Ver art. 81 de la Constitución Política de Colombia.

de Gases de Efecto Invernadero en materia de transporte e infraestructura, entre otras materias<sup>16</sup>. Por último, el Plan Nacional de Desarrollo-Ley 1955 de 2019 también sirve de base para el impulso de la electromovilidad, ya que promueve un marco regulatorio adecuado, conformado por la Ley 1964 de 2019 sobre movilidad eléctrica y de cero emisiones y Ley 2099 de 2021 sobre transformación de fuentes de energías a energías limpias; y se propone metas específicas relacionadas a aumentar la adopción de vehículos limpios, estrategias para fomentar el transporte sostenible y crear un programa de reemplazo de la flota estatal por vehículos eléctricos e híbridos. En este contexto se dictó la Ley 1964 de 2019, publicada en 11 de julio de ese año, que otorga el marco regulatorio de base para promover el uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones y contribuir a la movilidad sostenible y reducción de emisiones contaminantes<sup>17</sup>. Sumado a la Ley 1964 de 2019, se analiza la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de 2020, que tiene por objetivo general definir acciones que permitan acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica.

### c) Ley 1964 de 2019:

La Ley 1964 de 2019, busca ser la fuente de futura normativa y regulaciones ministeriales que promueva la electromovilidad en diferentes ámbitos de la movilidad urbana.

Como incentivo a la venta de vehículos, modifica la Ley 488 de 1998 y establece un límite al impuesto sobre vehículos automotores eléctricos, que no podrá superar en ningún caso el 1% del valor comercial del vehículo<sup>18</sup>. Asimismo, establece un descuento del 30% del valor para la Revisión Técnico-Mecánica consagrada por la Ley 1383 de 2010, para vehículos eléctricos<sup>19</sup>. Este descuento fue efectivizado mediante Resolución 20213040039485 del Ministerio de Transporte de Colombia, que también estableció un descuento del 10% de las primas de seguro obligatorio de accidente de tránsito, para este tipo de vehículos. Por otra parte, invita a las entidades territoriales a crear incentivos económicos para impulsar la electromovilidad, por medio de descuentos sobre registro, impuesto vehicular, tarifas diferenciadas de parqueo o exenciones tributarias<sup>20</sup>. En su artículo 6, la ley exceptúa de las restricciones de circulación vehicular a los vehículos eléctricos y de cero emisiones, tales como pico y placa, día sin carro o cualquier otra medida que no tenga razones de seguridad. La ley promueve que los estacionamientos o establecimientos de los municipios de tercera a primera categoría, cuenten con al menos un 2% de sus plazas para uso preferencial de vehículos eléctricos, sin afectar las plazas establecidas para personas de movilidad reducida<sup>21</sup>. Establece que en un plazo el Gobierno Nacional, Municipios según su tamaño y riqueza y prestadores de servicio público de transporte deberán cumplir con una cuota mínima del 30% de vehículos eléctricos, en las compras o contratación que hagan. En ciudades que cuenten con Sistemas de Transporte Masivo —como el caso de Bogotá— deberán implementar políticas públicas y acciones tendientes a garantizar que, al ampliarse la capacidad transportadora, un porcentaje de los vehículos utilizados sean eléctricos, un cronograma fijado a partir de 2025 hasta el 2035, hasta alcanzar el 100% de los vehículos adquiridos, siempre respetando las reglas y principios de contratos de las entidades estatales<sup>22</sup>.

En relación con las estaciones de carga rápida, se deberá garantizar un mínimo de cinco estaciones de carga rápida funcionales. Para ello podrá realizar asociaciones público-privada. A su vez, la instalación será responsabilidad de los municipios, sin perjuicio de que su funcionamiento será garantizado por las empresas de energía que prestan servicio en cada municipio. El Ministerio de Minas y Energía, tendrá a su cargo la reglamentación de las condiciones de instalación de estaciones de carga rápida dentro de estaciones de recarga de combustibles fósiles<sup>23</sup>. Como estrategia de fomento, se dispone que los municipios en conjunto con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio fijen lineamientos técnicos para permitir la

<sup>16</sup> Ver art. 8 y 9 de la Ley 1931 de 2018.

<sup>17</sup> Ver art. 1 de la Ley 1964 de 2019.

<sup>18</sup> Ver art. 3 de la Ley 1964 de 2019, art. 145 de la Ley 488 de 1998, los que deben ser analizados conjuntamente con el decreto presidencial que define los valores para la escala.

<sup>19</sup> Ver art. 4 de la Ley 1964 de 2019.

<sup>20</sup> Ver art. 5 de la Ley 1964 de 2019.

<sup>21</sup> Ver art. 7 de la Ley 1964 de 2019 y art. 1 de la Ley 617 de 2000.

<sup>22</sup> Ver art. 8 de la Ley 1964 de 2019 y art. 1 de la Ley 617 de 2000 y Ley 80 de 1993.

<sup>23</sup> Ver parágrafo 3° y 5° del art. 9 de la Ley 1964 de 2019.

instalación de sistemas eléctricos que permitan la carga y repostaje de vehículos eléctricos en edificios de uso residencial y comercial<sup>24</sup>. Finalmente, exige a los importadores de vehículos eléctricos o híbridos que garanticen la importación de autopartes y repuestos de este tipo de vehículos<sup>25</sup>.

#### d) **Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica**<sup>26</sup>

La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) fue el resultado de una tarea conjunta entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Transporte, Ministerio de Minas y Energía y la Unidad de Planeación Minero-Energética y con el apoyo de ONU Medio Ambiente y la plataforma regional Move, que se propone acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica en Colombia. Esta estrategia tiene cuatro objetivos específicos: a) Establecer el marco regulatorio y de política que asegure la promoción de la movilidad eléctrica en el país, b) Revisar y generar mecanismos económicos y de mercado necesarios para la promoción de la movilidad eléctrica en el país, c) Establecer lineamientos técnicos a desarrollar para la promoción de tecnologías eléctricas en los diferentes segmentos carreteros y d) Definir las acciones que permitan el desarrollo de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en el país. Para lograr el objetivo y los objetivos específicos enumerados anteriormente, dispuso líneas de acción que implican coordinar y poner en marcha los instrumentos creados por las leyes analizadas o referidas antes. En materia de Instrumentos Regulatorios y de Política fija seis líneas: a) Eficiencia energética, b) Restricción a la circulación de vehículos en función de sus emisiones contaminantes, c) Esquema tarifario de energía, d) Penetración de tecnología eléctricas, e) ordenamiento territorial y f) tecnologías vehiculares de cero y bajas emisiones.

A su vez cada una de estas líneas, contiene una serie de acciones dirigidas al cumplimiento de los objetivos planteados: a) En relación con la definición de instrumentos financieros, se plantea identificar los actores nacionales e internacionales que promuevan mecanismos de apoyo financiero para la aceleración de la penetración de la movilidad eléctrica, lo que se ha sido tratado en las bases del Programa Nacional de Desarrollo 2018-2022, y gestionar recursos con los actores nacionales e internacionales, de acuerdo a la Contribución Nacional Determinada para Colombia<sup>27</sup>. b) En cuanto a la revisión y ajuste de incentivos y tributos se plantea establecer un descuento en el valor de la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes consagrada en la Ley 1383 de 2010, a los vehículos eléctricos y generar una propuesta de modificación de la Ley que establece el impuesto sobre los vehículos, en función de su rodamiento, efectos ambientales y de seguridad vial, conforme lo reglado en la Ley 1964 de 2019, además se busca realizar la evaluación de incentivos y/o beneficios tributarios para los usuarios finales, a nivel regional y nacional y proponer los ajustes pertinentes, de las metas ambientales de la Resolución 1988 de 2017 del Ministerio de Ambiente y evaluar desincentivos al transporte más contaminante, del CONPES de calidad de aire.

Entre las seis líneas de acciones, se encuentra: impulsar la electrificación de vehículos de uso intensivo, homologación y revisión técnico-mecánica, disposición de vehículos eléctricos o sus componentes, impulsar programas de servicio posventa, comunicación y fortalecimiento institucional de las entidades de gobierno. Asimismo, para la Homologación y revisión técnico-mecánica se propuso definir los lineamientos técnicos necesarios para la revisión técnico-mecánica de los vehículos eléctricos en circulación, normado en la Ley 1972 de 2019 y definir los parámetros mínimos de homologación para los procesos de importación, ensamble o fabricación de vehículos eléctricos. En relación con la disposición de vehículos eléctricos o sus componentes, se propuso definir el segundo y tercer uso de las baterías - Ley 1964 de 2019 - y definir lineamientos para la disposición final de los vehículos eléctricos y sus componentes. Para impulsar programas de servicio posventa, se propuso establecer las directrices para brindar garantías a los vehículos eléctricos, conforme ley 1964 de 2019, e impulsar los programas de servicio posventa con los importadores de vehículos eléctricos. En cuanto a la Comunicación, se propuso crear campañas de socialización acerca de vehículos eléctricos, promover capacitaciones en seguridad

<sup>24</sup> Ver art. 10 de la Ley 1964 de 2019.

<sup>25</sup> Ver art. 10 de la Ley 1964 de 2019.

<sup>26</sup> Texto de la ENME recuperada de: Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica - Colombia.

<sup>27</sup> Ver acuerdo de París.

vial para vehículos eléctricos e impulsar la investigación y desarrollo de mejoras a la tecnología, todo lo que fuera propuesto en las Bases del Programa Nacional de Desarrollo 2018-2022. Por otra parte, se propuso crear un programa de fortalecimiento técnico e incremento de capacidades sobre movilidad eléctrica incluyendo aspectos tecnológicos, de infraestructura, de política pública y de financiamiento.

### e) Normativa Ciudad de Bogotá

En el mes de julio de 2023, el Consejo Distrital de Política Económica del Distrito Capital, publicó la Política Pública de Movilidad Motorizada de Cero y Bajas Emisiones 2023-2040<sup>28</sup>. Este plan tiene como punto de partida el Acuerdo Distrital 761 de 2020, que crea un plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas, con la finalidad de aumentar los vehículos de cero y baja emisión del parque automotor de Bogotá; articular, consolidar e implementar el Plan de Acción Climática Bogotá 2020-2050 e implementar el Plan de Gestión Integral de Calidad de Aire. La política en referencia tiene por objetivo General consolidar la movilidad de cero y bajas emisiones particularmente en Bogotá y la Región Metropolitana. Tiene cuatro objetivos específicos: 1) Incentivos y desincentivos: promover la transición de los modos de transporte carreteros motorizados hacia tecnologías de cero y bajas emisiones; 2) Gestión de baterías y de la información: fortalecer procesos de gestión, innovación, desarrollo e investigación en la cadena de valor de tecnologías para movilidad motorizada de cero y bajas emisiones; 3) Comunicación y capacidades técnicas: desarrollar un entorno de comunicación, pedagogía y participación alrededor de la movilidad de cero y bajas emisiones y 4) Infraestructura de recarga. Finalmente, cada objetivo específico tiene unos resultados esperados.

Las políticas públicas concretas para la obtención de los objetivos específicos tienen por finalidad la ejecución, dentro del ámbito de Bogotá y la Región Metropolitana de las medidas y políticas públicas establecidas en la ENME.

## 2. Buenos Aires, Argentina

**Cuadro 4**  
Instrumentos de política pública aplicables a Buenos Aires, Argentina

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
Buenos Aires, Argentina	Federal (Art. 1 de la Constitución Nacional).	Autonomía amplia (Art. 121 de la Constitución Nacional) y Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.	Art. 41 de la Constitución Nacional.	No hay normativa específica sobre electromovilidad.	No existe normativa específica.

Fuente: Elaboración propia.

### a) Marco Constitucional

La Constitución Nacional Argentina, adopta la forma representativa republicana federal y crea un régimen particular de distribución de competencias entre los diferentes actores de este sistema<sup>29</sup>. De tal forma reconoce cuatro órdenes de gobiernos autónomos, por un lado, las Provincias que son las titulares originarias de las facultades, las que conservan todas las facultades que no hayan delegado expresamente en la Nación<sup>30</sup>. Luego, tenemos al Gobierno Federal, que por interpretación a contrario sensu del artículo 121 de la Constitución Nacional Argentina, tiene a su cargo todas las funciones y poder que haya sido expresamente delegado en la norma constitucional. A partir de la reforma constitucional de 1994 se

<sup>28</sup> Política Pública de Movilidad Motorizada de Cero y Bajas Emisiones 2023-2040.

<sup>29</sup> Ver art. 2 de la Constitución Nacional Argentina.

<sup>30</sup> Ver arts. 5 y 121 y siguientes de la Constitución Nacional Argentina.

reconocen como sujetos autónomos del sistema federal argentino, por un lado los Municipios<sup>31</sup> y, por otro, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, cuyo status no es totalmente asimilable al de las Provincias, pero tampoco a los Municipios<sup>32</sup>. Dentro del esquema constitucional argentino podemos ver que, desde 1994, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires tiene amplias facultades de legislación y jurisdicción, entre lo que se encuentra el dictado de su propia Constitución<sup>33</sup>. Sin embargo, debe tenerse presente que, con anterioridad a 1994 la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, era un territorio bajo dependencia administrativa y jurisdiccional del Gobierno Federal, por lo que gran parte de los servicios públicos de la Ciudad de Buenos Aires, aún a la fecha se mantienen dentro de la órbita del Gobierno Federal. Dentro de los grandes cambios de paradigma que trajo la reforma constitucional de 1994 se encuentra la consagración, en el artículo 41 de la Carta Magna, del derecho a gozar de un ambiente sano. Que a lo largo de cuatro párrafos desarrolla diferentes aspectos del derecho<sup>34</sup>, que se complementa con la legislación del amparo ambiental<sup>35</sup>. De tal forma, se estructura la protección del medio ambiente en la órbita constitucional, otorgando un medio propio para la defensa del ambiente en el segundo párrafo del Art. 43, el amparo colectivo en materia ambiental.

### b) Marco Infraconstitucional

A raíz de la competencia dispuesta en el artículo 41 de la Constitución Nacional, el Gobierno Federal ha dictado una amplia serie de Leyes de Presupuesto Mínimos Ambientales para la protección, conservación y uso de los recursos naturales y culturales<sup>36</sup>. Por su parte los diferentes gobiernos provinciales han dictado normas específicas en materias no reguladas por la nación o complementarias de las normas ambientales de presupuestos mínimos. A pesar de existir en la Argentina una amplia legislación ambiental, no se han dictado normas específicas a nivel federal que promuevan la electromovilidad. Por otra parte, como se dijera en el punto anterior, la competencia de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en materia de servicios públicos se encuentra, aún a la fecha, condicionada por el carácter de territorio nacional que poseía con anterioridad a la reforma constitucional de 1994. En particular, el servicio público de transporte de pasajeros continúa hoy en manos del Gobierno Nacional ya que gran parte de las empresas de transporte de pasajeros que operan en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, lo hacen también en territorio de la Provincia de Buenos Aires, constituyendo un servicio interjurisdiccional que tiene que ser regido por la autoridad superior a los dos órdenes jurisdiccionales, en este caso, el Gobierno Federal. La falta de normativas específicas en materia de electromovilidad, sumada a la compleja situación de competencias entre Nación y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ha llevado que no exista un régimen de promoción de la electromovilidad específico para la Ciudad de Buenos Aires, que es una de las posibles causas para el subdesarrollo del sector.

### c) Proyectos de Ley de Electromovilidad

Sin perjuicio de lo dicho en relación con la falta de legislación específica en la materia, sí han existido diferentes proyectos de ley - que no han sido aprobados por el Congreso Nacional - dirigidos a promover la electromovilidad. Así, entre 2020 y 2023 aproximadamente 20 proyectos de ley se presentaron ante la Cámara de Diputados o Senadores de la Nación, vinculados a la electromovilidad. Así, entre 2020 y 2023 aproximadamente 20 proyectos de ley se presentaron ante la Cámara de Diputados o Senadores de la Nación, vinculados a la electromovilidad. En este sentido, se observa, desde el punto de vista de los miembros del Congreso, existe interés por legislar una materia tan notoria para cumplir con los objetivos de la Agenda 2030 de desarrollo sostenible (ODS) de Naciones Unidas. Entre los proyectos presentados, existe un proyecto del Poder Ejecutivo Nacional, Expediente 0016-PE-2021, denominado Ley de Promoción de la Electromovilidad, presentado en el mes de enero de 2022, que contiene un completo programa de transición hacia la electromovilidad. Este proyecto, en su Título II, contiene una

<sup>31</sup> Ver arts. 5 y 123 de la Constitución Nacional Argentina.

<sup>32</sup> Ver art. 129 de la Constitución Nacional Argentina.

<sup>33</sup> [http://www.infoleg.gob.ar/?page\\_id=166](http://www.infoleg.gob.ar/?page_id=166).

<sup>34</sup> Ver art. 41 de la Constitución Nacional Argentina.

<sup>35</sup> Ver art. 43 Segundo Párrafo de la Constitución Nacional Argentina.

<sup>36</sup> Las normas pueden ser consultadas en la página web oficial del Gobierno Nacional, <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia/normativa-ambiental-nacional>.

serie de beneficios e incentivos a usuarios de la movilidad sustentable para la adquisición de vehículo de movilidad sustentable<sup>37</sup>, exención de impuestos internos (art. 10) e impuesto sobre bienes personales (art. 13), esquema tarifario diferenciado de peajes (art. 14). Asimismo, en los artículos 11 y 12 propone la creación de dos bonos verdes de crédito fiscal (VS y e-AUX/e-CONV<sup>38</sup>, respectivamente). Finalmente, en el capítulo se hace una invitación a las Provincias para adherir a las exenciones. En el Capítulo II del Título II, se crea un sistema de incentivos dirigidos a operadores de servicios de transporte automotor de pasajeros y pasajeras. Así, en el artículo 17 se propone un bono verde de crédito fiscal (E-Bus) y un plazo para la renovación de los vehículos de pasajero en un plazo de 10 años desde la sanción de la ley, con un plazo máximo para la conversión de la movilidad de pasajeros, fijada para el año 2040. El Capítulo III del Título II fija para la Administración un plan de renovación de vehículos de movilidad sustentable de hasta un 20% de la flota, en forma progresiva hasta el 31 de diciembre de 2040. El Título III está dirigido a los Proveedores de la Movilidad Sustentable, y en su Capítulo II, se propone la creación de una serie de beneficios, entre los que encontramos incentivos fiscales a la inversión (art. 30) y certificados de créditos fiscales de subsidios a empresas inscritas en el Registro Nacional de Fomento de la Movilidad Sustentable, que realicen desarrollo y producción de vehículos de movilidad sustentable (art. 31) y a producción, desarrollo y fabricación de autopartes para vehículos de movilidad sustentable, equipamiento auxiliar, conversión a movilidad sustentable, combustibles sustentables y tecnologías de captura o acumulación energética, sistemas de conexión, monitoreo y control. (art. 32 y art. 7). Por otra parte, se destaca el Expediente 0055-D-2023, denominado Programa de Fomento a la Electromovilidad en la República Argentina. Este proyecto propone la creación de un programa de fomento que incluye subsidios, aranceles preferenciales, líneas de crédito y otras herramientas destinadas facilitar la producción e importación de vehículos eléctricos y sus componentes, así como la conversión de vehículos con motores tradicionales, a los fines de que puedan transformarse en vehículos de "emisiones cero", destacando las medidas de los artículos 8, 9, 10 y 14.

### 3. México DF, México

Cuadro 5  
Instrumentos de política pública aplicables a la Ciudad Autónoma de México, México

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
México DF, México	Federal (Art. 40 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).	Autonomía amplia (Art. 122 Constitución Política y Constitución Política de la Ciudad de México).	Arts. 4, 27 y 73 de la Const. Nacional y Arts. 13, 16, 47 de la Const. de la ciudad.	1) Ley General de Cambio Climático. 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	No existe normativa específica.

Fuente: Elaboración propia.

#### a) Marco Constitucional

El carácter federal de los Estados Unidos Mexicanos surge del artículo 40<sup>39</sup> de su Constitución Política. Por su parte, el régimen autónomo de la Ciudad de México surge fundamentalmente de su Art. 122. Este artículo establece los límites de competencia entre la Ciudad Autónoma de México y el gobierno Federal, límites que - al igual que en el resto de los países federales de América Latina - no siempre resultan claros

<sup>37</sup> En el artículo 7 del Proyecto de Ley se establecen los vehículos que resultarían alcanzados por la normativa y define que son vehículos de movilidad sustentable.

<sup>38</sup> Las definiciones se encuentran vinculados a los vehículos enunciados en el artículo 7 del Proyecto.

<sup>39</sup> Art. 40: Es voluntad del pueblo mexicano constituirse en una República representativa, democrática, laica y federal, compuesta por Estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior, y por la Ciudad de México, unidos en una federación establecida según los principios de esta ley fundamental.

en términos de política real<sup>40</sup>. En materia de autonomía y, de acuerdo con la normativa Constitucional, la Ciudad Autónoma de México ha dictado para sí una Constitución<sup>41</sup>. En su texto, se garantiza, dentro del ámbito de competencia y autonomía de la Ciudad, el derecho a un medio ambiente sano<sup>42</sup>. Asimismo, al referirse al ordenamiento territorial de la Ciudad se hace expresa referencia a garantizar el derecho a un ambiente sano<sup>43</sup>. Por su parte, la Ciudad cuenta con un organismo autónomo técnico colegiado, el Consejo de Evaluación de la Ciudad de México, que tiene entre sus funciones la evaluación de las políticas públicas relativas al medio ambiente y el desarrollo<sup>44</sup>. En materia de competencia, las facultades que no estén expresamente concedidas a funcionarios federales se entienden reservadas a los Estados<sup>45</sup>. Esta distribución posibilita el dictado de una norma federal a la que los estados adhieran o el dictado de normas específicas para los estados autónomos.

En materia ambiental, la Constitución Política de México, contiene cláusulas que promueven la conservación del medio ambiente, el uso racional de los recursos y la perspectiva de sustentabilidad. Así, los artículos 4, 27 y 73 se refieren a la conservación del medio ambiente; estos dos establecen la competencia entre Federación, Estados y Municipios en materia ambiental. De esta distribución de competencia, podemos concluir que, en principio, tanto el Gobierno Federal, como los estatales o municipales pueden promover regulaciones normativas tendientes a proteger el medio ambiente o mejorar la calidad de éste. Así las cosas, desde el punto de vista de las normas constitucionales, en México existe un marco de distribución de competencias que permite la correcta interacción de los diferentes órdenes de gobiernos autónomos.

## b) Ley General de Cambio Climático

Desde el punto de vista infraconstitucional, la Ley General de Cambio Climático, estableció un régimen de distribución de competencias entre los diferentes actores del Estado, en materia de Transporte Público. En el artículo 8º Inc. II e) y IX s e establecen las competencias del Gobierno Federal. Por su parte, las competencias del gobierno municipal, en materia de transporte público, están legisladas en el artículo 9º Inc. II f) y IV. A su vez, en sus artículos 13 y siguientes, crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, que dentro de sus competencias tiene la elaboración de una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático, en el ámbito de infraestructura de transportes y comunicaciones<sup>46</sup>. En su Capítulo III. Mitigación, se establecen una serie de objetivos de las políticas públicas de mitigación. La ley en estudio busca la promoción del incremento del transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado<sup>47</sup>. Para reducir las emisiones, otorga a cada actor del orden federal, según su orden de competencias, la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes para la reducción de emisiones en transporte<sup>48</sup>. En relación con la acción directa del Estado, establece que los recursos para apoyar la implementación de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático se destinarán, entre otros fines, al desarrollo de sistemas de transporte sustentable<sup>49</sup>. A su vez, establece mecanismos de evaluación de la política nacional de cambio climático y sus correspondientes objetivos de evaluación<sup>50</sup>.

<sup>40</sup> Tanto las competencias del Congreso, establecidas en el artículo 73 de la Constitución, como las Leyes Generales dictadas por el Gobierno Federal han ido debilitando los gobiernos locales y privándolos de competencias que originalmente les corresponden.

<sup>41</sup> [https://congresocdmx.gob.mx/archivos/legislativas/constitucion\\_politica\\_de\\_la\\_ciudad\\_de\\_mexico.pdf](https://congresocdmx.gob.mx/archivos/legislativas/constitucion_politica_de_la_ciudad_de_mexico.pdf).

<sup>42</sup> Ver art. 13 de la Constitución Política de la Ciudad de México, sobre el derecho a la ciudad habitable.

<sup>43</sup> Ver art. 16, apartado 4, de la Constitución Política de la Ciudad de México.

<sup>44</sup> Ver art. 47 de la Constitución Política de la Ciudad de México.

<sup>45</sup> Ver art. 124 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>46</sup> Ver art. 28. VI. de la Ley General de Cambio Climático.

<sup>47</sup> Ver art. 33. de la Ley General de Cambio Climático.

<sup>48</sup> Ver art. 34. II. f) de la Ley General de Cambio Climático.

<sup>49</sup> Ver art. 82. III. de la Ley General de Cambio Climático.

<sup>50</sup> Ver art. 102. X. de la Ley General de Cambio Climático

### c) **Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica**<sup>51</sup>

De conformidad con lo establecido en la Ley General de Cambio Climático, y a iniciativa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en 2023 se creó la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME), que es una política pública que establece las bases y pautas ambientales, técnicas, tecnológicas, financieras, legales, institucionales y administrativas que permitan posicionar a la movilidad eléctrica a nivel nacional como una alternativa viable y sustentable para la reducción efectiva de gases de efecto invernadero y de emisiones contaminantes. Como finalidad específica busca posicionarse como instrumento para acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica, con prioridad en el transporte público.

La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica tiene cuatro ejes sectoriales, que abordan las líneas de acción específicas de los vehículos de acuerdo con el tipo de uso, reconociendo los distintos retos que puede implicar la electrificación del sector. Para el desarrollo de las líneas de acción de los Ejes Sectoriales, se consideraron los incentivos fiscales existentes, así como posibles propuestas de mecanismos tributarios que fomenten la movilidad eléctrica en México. Estos ejes son: 1) Impulso de transporte público eléctrico para una movilidad urbana sustentable, 2) Impulso a la incorporación de unidades vehiculares eléctricas en el transporte de carga, 3) Impulso al mercado de vehículos ligeros, eléctricos y motocicletas y 4) Impulso al mercado de movilidad eléctrica alternativa. A su vez, se fijan cuatro ejes transversales que se enfocan en aquellas medidas que, sin importar el tipo o uso de los vehículos, abordan acciones necesarias de manera general para la implementación y difusión de la Estrategia, así como la penetración de la movilidad eléctrica en todos los niveles. Estos ejes son: 5) Estandarización y fomento a la infraestructura estratégica para la red de electrolineras, 6) Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y multiactor, 7) Impulso a la investigación y desarrollo de industria mexicana y capital humano en movilidad eléctrica y 8) Gestión de la comunicación y difusión. Cada uno de estos ejes, sectoriales y transversales, cuentan con una serie de acciones de corto, mediano y largo plazo para contribuir a las metas previstas. A su vez, la ENME se alinea con una serie de estrategias nacionales independientes: a) "Litio para México", b) Plan Sonora de Energía Sostenible, c) Ley General de Movilidad y Seguridad Vial y d) Diagnóstico y Recomendaciones para la Industria Automotriz.

Entre los incentivos fiscales que favorecen el desarrollo de la electromovilidad se destacan:

- Exención del Impuesto sobre automóviles nuevos a vehículos eléctricos e híbridos (Artículo 8, Fracción IV, de la Ley Federal del Impuesto Sobre Automóviles Nuevos).
- Deducibilidad del Impuesto Sobre la Renta de la inversión en autos verdes, más amplia que lo permitido para vehículos convencionales (Artículo 36, Fracción II, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Deducción del 100% y en un solo ejercicio de la inversión en equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables (Artículo 34, Fracción XIII, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Estímulo para la inversión en estaciones de carga de vehículos eléctricos (Artículo 204, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Deducción de hasta 25% de las inversiones en bicicletas convencionales y bicicletas y motocicletas cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables (Artículo 34, Fracción XIV, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Deducción de hasta 285 pesos diarios por automóvil por el uso o goce temporal de autos cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables, así como por automóviles eléctricos que además cuenten con motor de combustión interna o con motor accionado por hidrógeno (Artículo 28, Fracción XIII, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Exención temporal de las fracciones arancelarias de vehículos eléctricos (aplicable del 4 de septiembre 2020 al 30 de septiembre 2024, contenida en el Decreto por el que se modifica la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación, publicado en el DOF el 03 de septiembre de 2020, mediante el cual se crean dos fracciones arancelarias para identificar a los vehículos eléctricos nuevos para el transporte de diez o más personas y los vehículos eléctricos ligeros usados).

<sup>51</sup> Texto y acuerdo de la ENME, recuperado de <https://www.cofemersimir.gob.mx/portales/resumen/55366>.

Estos incentivos se complementan con recomendaciones para promover, mantener o ajustar los incentivos, para alcanzar los objetivos medioambientales nacionales. A su vez, la ENME establece metas para las ventas de vehículos eléctricos entre 2030 y 2050. Finalmente, la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica establece: 1) Plan de implementación, a través de la coordinación institucional con las secretarías de medio ambiente, energía y movilidad, con la finalidad de sentar las bases para promover que las entidades federativas y sus municipios puedan crear sus políticas y planes de desarrollo, para contribuir a sus metas. 2) Plan de Evaluación y Monitoreo, a través de un Grupo de Trabajo de Políticas de Mitigación, entidad perteneciente a la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, en el que participan 15 Secretarías del Estado.

#### d) Normativa de la Ciudad Autónoma de México

En el ámbito de la Ciudad Autónoma de México, el servicio de transporte eléctrico está a cargo de un Organismo Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene a su cargo, entre otras obligaciones, la administración, planeación, diseño, implementación, operación y control del transporte público eléctrico de la Ciudad de México<sup>52</sup>. Por su parte, la Ley de Movilidad del Distrito Federal faculta a la Secretaría de Movilidad para elaborar un programa integral de movilidad en congruencia con los objetivos, políticas, metas y previsiones de los Planes Generales de Desarrollo, Programa General de Ordenamiento Ecológico<sup>53</sup>. En el marco de las facultades otorgadas por el marco constitucional y legal nacional, de acuerdo con su autonomía, la Ciudad de México dictó el Programa Integral de Movilidad Sustentable 2019-2024. Este programa plantea redistribuir los modos de movilidad, espacio vial y recursos, por medio de cuatro ejes estratégicos: a) Integrar los sistemas de transportes de la Ciudad de México - particularmente del metrobús y ecobici en el ámbito urbano y del sistema general con el sistema metropolitano - e integrar sistemas de pago, por medio de tarjetas prepagas. b) Mejorar la Infraestructura y servicios de transporte existentes, por medio de renovación de flotas, mejora de la higiene del transporte público y mejora de infraestructura vial. c) Proteger a las personas con infraestructura y servicios incluyentes, dignos y seguros. d) Gestionar los viajes y servicios para disminuir las externalidades negativas, promoviendo la movilidad limpia y electromovilidad y desincentivar los viajes en vehículos particulares considerados innecesarios.

## 4. San José de Costa Rica

Cuadro 6  
Instrumentos de política pública aplicables a San José, Costa Rica

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
San José, Costa Rica	País Unitario.	Autonomía restringida según Título XII de la Constitución Política.	Art. 50 de la Constitución Política.	1) Ley 9518 2) Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030.	Plan integral de movilidad urbana sostenible para el Área Metropolitana de San José, Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia.

#### a) Marco Constitucional

Si bien en la Constitución Política de Costa Rica no existe una referencia expresa a la forma de Estado, el carácter unitario del estado puede inferirse de su articulado y del grado de autonomía que se consagra a los gobiernos subnacionales.

<sup>52</sup> Estatuto Orgánico de Servicio de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México.

<sup>53</sup> Ley de Movilidad de la Ciudad México.

Así, en el Título XII, relativo al Régimen Municipal, podemos advertir que es el Gobierno Nacional el que otorga a las siete Provincias, Cantones y Distritos las facultades que estos detentan. Lo que se ve reforzado en lo relativo a los Gobiernos Municipales, que tendrán a su cargo la gestión de los intereses y servicios locales en cada cantón<sup>54</sup>. Por su parte, en materia de conservación del medio ambiente, ha sido legislada en el artículo 50 de la Constitución Política de Costa Rica, particularmente en los párrafos segundo, tercero y cuarto<sup>55</sup>. En este sentido, el segundo párrafo consagra el derecho de toda persona a derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y otorga legitimación para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación de los daños. En el tercer párrafo, se pone en manos del Estado garantizar, defender y preservar el derecho consagrado y la ley deberá determinar las responsabilidades y las sanciones correspondientes. Finalmente, en el cuarto párrafo, se consagra el derecho humano de acceso al agua potable y la ley deberá proveer su uso, protección, sostenibilidad, conservación y explotación, debiendo priorizar el abastecimiento de agua potable para consumo de personas y poblaciones. Por su parte, el artículo 46 en su quinto párrafo, hace referencia al derecho de los consumidores y usuarios tienen derecho a la protección del ambiente, entre otros derechos de incidencia colectiva. En el esquema constitucional de Costa Rica, el gobierno nacional es el que puede proveer de las herramientas necesarias para el desarrollo de la electromovilidad.

#### **b) Marco Infraconstitucional**

Dentro del Marco Infraconstitucional, resultan de interés la Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7554) que procura otorgar instrumentos para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, defender y preservar ese derecho en busca de un mayor bienestar para todos los habitantes de la Nación y establece los principios y bases para el desarrollo sustentable en el país. Por el año de sanción, 1995, no tiene normativas específicas sobre movilidad sustentables, sin embargo, la coordinación de los principios sobre el ambiente con las disposiciones de la Ley 9518 de Incentivos y Promoción del Transporte Eléctrico servirán de marco para la elaboración del Plan Nacional de Transporte Eléctrico.

#### **c) Ley de Incentivos y Promoción del Transporte Eléctrico**

Conforme las facultades constitucionales analizadas, el Gobierno Central, en el año 2018 sancionó la Ley 9518 de Incentivos y Promoción del Transporte Eléctrico<sup>56</sup>, que en su articulado consagra una serie de medidas que buscan promover la electromovilidad en el país y fortalecer las políticas públicas dentro del sector público y la ciudadanía<sup>57</sup>. Desde el punto de vista institucional, En el capítulo II, la ley regula las competencias del Ministerio de Ambiente y Energía<sup>58</sup> y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes<sup>59</sup>. A su vez, establece la coordinación institucional de la política, plan y reglamentos técnicos estará a cargo del Ministerio de Ambiente y Energía. En el Capítulo III de la ley se enumeran una serie de incentivos fiscales para la promoción del transporte eléctrico. El artículo 9 enumera una serie de exoneraciones fiscales temporales para vehículos eléctricos, entre los que se encuentran los siguientes: IVA con un gravamen del 1% durante el primer año de vigencia de ley y el aumento progresivo en relación con un punto porcentual anual, hasta alcanzar la tarifa general del 13%<sup>60</sup> y Exoneración del impuesto selectivo de consumo y valor aduanero por treinta y seis meses, durante doce años, con reducción progresiva. El artículo 10 estableció la exoneración total para vehículos eléctricos<sup>61</sup> en el impuesto de propiedad de vehículo, durante el primer año de vigencia y una progresiva reducción del 20% anual hasta llegar a la tarifa general del impuesto, regulado por el decreto N° 40140-H. A su vez, la gradualidad de la exención fue regulada por el artículo 6 del Decreto N° 41092-MINAE-H-MOPT. El artículo 11 estableció una exoneración en el impuesto sobre

<sup>54</sup> Ver art. 168 y 169 de la Constitución Política de Costa Rica.

<sup>55</sup> Ver art. 50 de la Constitución Política de Costa Rica.

<sup>56</sup> Ley recuperada de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810).

<sup>57</sup> Ver art. 1 de la Ley 9518.

<sup>58</sup> Ver art. 4 de la Ley 9518.

<sup>59</sup> Ver art. 5 de la Ley 9518.

<sup>60</sup> Ver Ley 9635.

<sup>61</sup> A los efectos de la Ley, se consideran vehículos eléctricos todo bien mueble impulsado con energía cien por ciento eléctrica o con tecnología de cero emisiones y que no contenga motor de combustión, nuevo, en su versión de automóviles, motocicletas, bicicletas, microbuses, buses, trenes y cualquier otro definido en el reglamento de esta ley. (art. 2 de la Ley 9518).

las ventas y del impuesto selectivo de consumo los repuestos relacionados con el funcionamiento del motor eléctrico y las baterías de los vehículos eléctricos, que fue reglamentado mediante el Decreto N° 41092-MINAE-H-MOPT. El artículo 12 exonera a las empresas dedicadas a la producción y ensamblaje de vehículos eléctricos, en el impuesto del valor agregado - siempre que el valor agregado nacional sea al menos el 20% del valor del producto. El artículo 14 crea un incentivo no económico, consistente en eximir a los vehículos eléctricos de las restricciones vehiculares de circulación en el área metropolitana, definida por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. El artículo 15 también crea un incentivo no económico, e invita a los municipios a exonerar del pago de parquímetros a los vehículos eléctricos. Para ello, los vehículos deberán estar debidamente identificados. Finalmente, el artículo 16 establece zonas de parqueo para vehículos eléctricos —parqueos azules— dentro del parqueo público, supermercados, centros comerciales y parques privados. Estos tres incentivos no económicos —artículos 14, 15 y 16— han sido legislados específicamente mediante el Decreto N° 41092-MINAE-H-MOPT, en su artículo 9°. El capítulo IV establece obligaciones para la Administración Pública. En primer lugar, existe un mandato al Ministerio de Ambiente y Energía para estimular y promover el uso de vehículos eléctricos<sup>62</sup>. A continuación, el artículo 18 crea un incentivo en materia de renovación de flota vehicular, pudiendo la administración otorgar, en las licitaciones o compras directas, un 10% adicional a oferentes que, en igualdad de condiciones, ofrezcan productos eléctricos. En el artículo 19 se encomendó a la Administración Pública, empresas públicas y municipalidades la realización de inversiones necesarias de infraestructura dirigida al fortalecimiento y promoción del transporte eléctrico, entre las que se enumeran los centros de carga. El capítulo V establece obligaciones para los importadores de vehículos eléctricos. En primer lugar, el Ministerio de Ambiente y Energía deberá crear una lista de vehículos por marca y modelo susceptibles de importación que deberá encontrarse actualizado<sup>63</sup>.

Por su parte los importadores, según la ley deberán mantener y ofrecer tecnología de punta, tanto para vehículos como accesorios y repuestos<sup>64</sup>; además de ofrecer servicio de reparación y revisión de los vehículos, y cumplir con las disposiciones sobre destino final de residuos derivado de los mismos. En materia de servicios públicos —capítulo VI— se establece, con carácter de prioridad nacional, la utilización de energía eléctrica renovable para el transporte público en todas sus modalidades, promoviendo la importación y producción local de las tecnologías necesarias para el desarrollo de la movilidad eléctrica<sup>65</sup>.

En materia de concesiones de autobuses, el Plan Nacional de Transporte Eléctrico establece un programa para la sustitución a vehículos eléctricos, con una meta bianual de al menos el 5% de los vehículos<sup>66</sup>. En materia de taxis, el artículo 30, establece que en las nuevas concesiones se exigirá al menos un 10% a vehículos eléctricos. En su capítulo VII, la ley se ocupa de los centros de recarga. En primer lugar, se encomienda al Ministerio de Ambiente y Energía velar por la construcción y funcionamiento de los centros de recarga y dispone que en carreteras nacionales debe existir al menos un centro de recargas cada 80 kilómetros y, en carreteras cantonales, cada 120 kilómetros, que a su vez deberán contar con pizarras informativas sobre los centros de recarga más cercanos<sup>67</sup>. A su vez el artículo 32 de la Ley establece condiciones para la venta de electricidad en los centros de recarga y concesión de dicho servicio. Por otra parte, el artículo 3 propone la creación de centros de recargas en nuevos parqueos públicos y comerciales. En materia de Financiamiento del Transporte Eléctrico, el capítulo VIII de la ley establece la formación de un financiamiento específico por medio de la Banca de Desarrollo, con directrices emitidas por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio<sup>68</sup>. Además se faculta al Sistema Bancario nacional para implementar líneas de financiamiento del Transporte eléctrico con facilidades en plazos, tasas de interés, garantías y trámites<sup>69</sup>.

<sup>62</sup> Ver art. 17 de la Ley 9518.

<sup>63</sup> Ver art. 21 de la Ley 9518.

<sup>64</sup> Ver art. 22 de la Ley 9518.

<sup>65</sup> Ver art. 26 de la Ley 9518.

<sup>66</sup> Ver art. 28 de la Ley 9518.

<sup>67</sup> Ver art. 31 de la Ley 9518.

<sup>68</sup> Ver art. 35 de la Ley 9518.

<sup>69</sup> Ver art. 36 de la Ley 9518.

#### d) Plan Nacional de Transporte Eléctrico, 2018-2030<sup>70</sup>

Tomando como fuente y punto de partida la ya analizada Ley 9518, el Ministerio de Ambiente y Energía creó el Plan Nacional de Transporte Eléctrico, fijando un horizonte de planificación de 12 años y un plan de acciones para promover el transporte eléctrico en Costa Rica. Como punto de partida, se realiza un análisis del estado de situación en materia de movilidad eléctrica y de cumplimiento con los normados por la Ley 9518. Con base en el diagnóstico realizado, se prospecta los impactos esperados con el Plan Nacional de Transporte Eléctrico, en los siguientes sectores: a) Energía, b) Emisión de gases de efecto invernadero, c) Salud Pública, d) incidencia en el precio del petróleo, e) Proyección de demanda de derivados de petróleo.

En materia de tecnología vehicular, se espera que para 2030, en lugar de una penetración del 4,4% de vehículos eléctricos, exista una penetración del 40% de vehículos eléctricos y el restante 60% de combustión interna. En cuanto al impacto en los gases de efecto invernadero, se espera una reducción del 47,3% gracias a la aplicación de las políticas planteadas en el Plan. Asimismo, se espera un cambio en la matriz energética, pasando de una matriz basada principalmente en diésel, gasolina, jet fuel y GLP a una matriz diversificada con mayor participación de energías eléctricas, biodiésel y etanol. Como objetivos estratégicos, el Plan Nacional de Transporte Eléctrico se propone: 1) Reemplazar la flotilla nacional de vehículos convencionales por vehículos eléctricos, 2) Incorporar vehículos eléctricos en la flotilla del Estado y 3) Desarrollar la electrificación del transporte público. A tal efecto divide las acciones en tres sectores: 1) transporte privado, que tiene como objetivo estratégico el reemplazo de flota de vehículos convencionales por vehículos eléctricos, 2) transporte institucional, cuyo objetivo estratégico es la incorporación de vehículos eléctricos a la flota de vehículos del Estado y 3) transporte público, con el objetivo estratégico de desarrollar la electrificación del transporte público. En cuanto a la gestión y evaluación, y conforme lo establecido en la Ley 9518, son el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Obras Públicas y Transporte los que, por medio del Consejo Subsectorial de Energía, Secretaría de Planificación del Subsector Energía, Instituciones del Sector Infraestructura y Transporte, Secretaría de Planificación Sectorial y los Comités creados Ad Hoc, tienen a su cargo la coordinación del Plan Nacional de Transporte Eléctrico.

## 5. Santiago de Chile

Cuadro 7  
Instrumentos de política pública aplicables a Santiago, Chile

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
Santiago, Chile	País Unitario (Art. 3 de la Constitución Política de Chile).	Autonomía restringida (Art. 3, 99, 107 de la Constitución Política y Ley 18.695).	Art. 19, Inc. 8 de la Constitución Política de Chile.	1) Ley 19.300 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	No existe normativa exclusiva para Santiago de Chile.

Fuente: Elaboración propia.

#### a) Marco Constitucional

La República de Chile adopta la forma unitaria de Estado y divide su territorio en regiones, que son entes administrativos descentralizados o desconcentrados, según el caso, es decir que no cuentan con plena autonomía<sup>71</sup>. A su vez, las regiones se dividen en provincias, las que a su vez se dividen administrativamente en comunas<sup>72</sup>. El gobierno local de las comunas está a cargo de una municipalidad, que tiene a su cargo

<sup>70</sup> Ver decreto de Oficialización del Plan Nacional de Transporte Eléctrico N° 41579-MINAE-MOPT y PlanTranspElect.pdf (pgrweb.go.cr).

<sup>71</sup> Ver art. 3 de la Constitución Política de Chile.

<sup>72</sup> Ver art. 99 de la Constitución Política de Chile.

la satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna<sup>73</sup>. En su actuar las municipalidades se deberán ajustar a la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, Ley 18.695, que establece entre las funciones y atribuciones privativas del gobierno local las disposiciones sobre transporte y tránsito públicos<sup>74</sup>. A su vez, la ley faculta a las municipalidades en forma directa o en coordinación con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con el transporte y tránsito público<sup>75</sup>. Dentro del gobierno municipal, la unidad encargada de la función de tránsito y transporte público deberá aplicar las normas generales sobre tránsito y transporte público en la comuna<sup>76</sup>. Por otra parte, la norma constitucional, en su artículo 19, inciso 8, consagra el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y el deber del Estado de velar para que ese derecho no sea afectado, para lo que podrán restringirse el ejercicio de determinados derechos o libertades en procura de este fin. En razón del análisis normativo realizado se observa que, en principio, las directrices sobre movilidad sustentables corresponderán al Gobierno Central, mientras que la aplicación en las comunas estará a cargo de los gobiernos municipales.

Dentro del Marco Infraconstitucional, se analiza por una parte la Ley sobre bases generales del medio ambiente, Ley 19.300, sancionada en marzo de 1994, que ha sido sucesivamente modificada y actualizada. Por otra parte, se analiza la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, en tanto aparece como una hoja de ruta, una política de estado dirigida a promover el transporte sostenible.

#### **b) Ley sobre bases generales del medio ambiente – N° 19.300**

La Ley 19.300 crea un marco tendiente a ampliar y regular el derecho constitucionalmente consagrado en el artículo 19, inciso 8. Esta ley contiene diversas herramientas de gestión y planificación ambiental, tales como la evaluación ambiental estratégica, la evaluación de impacto ambiental y su participación comunitaria en el procedimiento, normas de calidad ambiental y preservación de la naturaleza y el patrimonio ambiental. A los efectos del presente trabajo, y sin perjuicio del valor que tiene el resto de la normativa de la ley, resulta de gran interés el artículo 7° bis que hace referencia a una herramienta de evaluación y gestión participativa, la evaluación ambiental estratégica, con las pautas para la elaboración de políticas y planes, por medio del diseño considerando criterios de desarrollo sustentable, objetivos ambientales y efectos derivados de los factores críticos de decisión. Además, deberá contemplarse la etapa de aprobación que deberá contener un informe ambiental para su sometimiento a consulta pública por parte del organismo responsable<sup>77</sup>. Este tipo de evaluación es la que se utilizó para la elaboración de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. En efecto, esta estrategia fue el resultado de un proceso participativo en el que intervino el sector público y privado, a través de consultas a profesionales y sector de la sociedad civil, para lograr un plan de acción para el desarrollo de la electromovilidad.

#### **c) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica<sup>78</sup>**

La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica es una política de estado, impulsada por iniciativa del Ministerio de Energía, que tiene por finalidad avanzar hacia el desarrollo del transporte sostenible, con beneficios directos a la ciudadanía. Esta estrategia se centra en cuatro ejes: a) Medios de transporte sustentable y financiamiento, b) Infraestructura de carga y nacimiento, para fomentar y acelerar la incorporación de transporte de cero emisiones y creación de condiciones que fomenten la movilidad eléctrica, se fijaron lineamientos co-regulación, c) Investigación y capital humano y d) Difusión, información y articulación. En cuanto al primer eje, se establecieron una serie de lineamientos, con medidas específicas para cada uno de ellos. Así, se crearon instrumentos de fomento al transporte de cero emisiones, tanto incentivos directos e indirectos para fomentar la electromovilidad y financiamiento específico. Entre los incentivos directos e indirectos para disminuir las asimetrías entre vehículos de combustión interna y eléctricos,

<sup>73</sup> Ver art. 107 de la Constitución Política de Chile.

<sup>74</sup> Ver art. 3° inc a) de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, N°18.695.

<sup>75</sup> Ver art. 4° inc h) de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, N°18.695.

<sup>76</sup> Ver art. 21° inc d) de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, N°18.695.

<sup>77</sup> Ver arts. 7 bis, ter, quater y quinquies de la Ley 19.300.

<sup>78</sup> Información recuperada de [https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia-nacional-electromovilidad\\_ministerio-de-energia.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia-nacional-electromovilidad_ministerio-de-energia.pdf).

se propone la incorporación los vehículos eléctricos al sistema de netbilling<sup>79</sup>, reglamentar permisos de circulación, estacionamientos preferentes, zonas exclusivas de circulación, actualización de planes de renovación de flotas de transportes. Por otra parte, se propone paulatinamente crear instrumentos de financiamiento para fomentar la electromovilidad en Chile, en este sentido se hace un llamado a instituciones financieras y de inversión para crear programas de fomento a la electromovilidad, con fomento en las regiones. Por último, en el marco de la Ley 21.305 de Eficiencia Energética, se desarrollará e implementará estándares de eficiencia energética vehicular. En segundo lugar, se propone la aceleración del transporte cero emisiones por segmentos, especialmente en materia de buses eléctricos, ampliando el plan de la región metropolitana al resto del país.

En materia de transporte de carga se potenciarán proyectos piloto a través del programa Giro Limpio<sup>80</sup>, que es un programa de sostenibilidad del transporte de carga terrestre, administrado por la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) y financiado por el Ministerio de Energía, que crea incentivos a las empresas de transporte terrestre que realizan esfuerzos por la sustentabilidad y eficiencia energética. Asimismo, se han tomado medidas para el incentivo de modelos de negocios que incorporen micro movilidad eléctrica como opción al transporte de personas. En el ámbito público se busca impulsar la transición a la electrificación de la flota pública, al igual que en el sector de transporte interurbano y maquinaria minera y forestal.

Dentro del primer eje, el tercer lineamiento está relacionado a la Economía Circular y la Transformación. A través de este lineamiento se busca dar solución al problema de las baterías de los vehículos eléctricos, todo en el marco de la Ley 20.920 de gestión de residuos. Asimismo, se promoverá el estudio de soluciones para la segunda vida de las baterías para potenciar su reutilización. En este contexto se busca fomentar la transformación de vehículos de combustión a eléctricos. En el marco del cuarto y último lineamiento del primer eje, se promoverá el desarrollo de nuevas tecnologías y usos, por medio de desarrollo de estudio del hidrógeno verde y la proyección de movilidad sustentable en transporte aéreo, marítimo y férreo. En cuanto a la infraestructura de carga y regulación, se plantean una serie de lineamientos relacionados al aumento de cobertura de cargas, regulación de tarifas e integración con la red eléctrica y creación de estándares.

En materia de aumento de cobertura de red de carga, se plantea un Plan Nacional con ubicaciones referenciales de punto de carga. Además, se busca la creación de soluciones para acelerar el desarrollo de puntos de carga, ya sea, a cargo de Municipios, Servicios de Vivienda y Organización, Departamentos de Obras Públicas, entre otros. En relación con las tarifas, se establecerán mecanismos de incentivos al precio de la electricidad en horarios de mayor holgura del sistema eléctrico, puesto que se entiende que el aumento de cargadores para vehículos representará un gran estrés para la red eléctrica. En materia de estándares, y de conformidad con lo establecido por la Ley 21.305 de eficiencia energética, se implementará un reglamento de interoperabilidad<sup>81</sup>. En materia de normativa técnica se fijará un régimen para evitar la obsolescencia y la aplicación de nuevas tecnologías. en relación con la infraestructura, se estudiarán nuevos estándares para permitir la creación de cargadores en lugares destinados a viviendas, para permitir la creación de puntos de cargas. Asimismo, se buscarán adaptar las conexiones en los edificios existentes.

En el eje de investigación y capital humano se busca orientar esfuerzos para que el capital humano y la investigación se dirijan a la electromovilidad. Así, se impulsan los repositorios de información pública y capacitaciones para la formación de usuarios, personal de emergencias, talleres, académicos y cualquier interesado en la materia. Las medidas propuestas en este eje están dirigidas a la formación de personal necesario en los sectores productivos relacionados a la electromovilidad. Finalmente, con las medidas antes expuestas, se buscará fomentar el desarrollo local de cargadores y baterías a través de proyectos de innovación, reciclaje o reutilización y promover la investigación académica para promover

<sup>79</sup> El netbilling en Chile se encuentra regulado por Ley 20.571 y permite recibir una compensación económica por la energía que se inyecta a la red de energía.

<sup>80</sup> Ver <https://www.girolimpio.cl/>.

<sup>81</sup> La interoperabilidad implica la compatibilización de los sistemas de cargas rápidas de distintos operadores, para facilitar el acceso a la carga de todos los tipos de vehículos.

la electromovilidad. En cuanto a la difusión, información y articulación, se plantea como medidas la transferencia de conocimientos, ampliar la plataforma de electromovilidad, incorporar mayor contenido que sirva para la toma de decisiones y mantener a los actores con información actualizada. Se propone la incorporación, dentro de la línea de educación y difusión del Ministerio de Energía, de contenidos de seguridad y rescate en siniestros asociados a vehículos eléctricos, híbridos o de hidrógeno. Además, se propone la creación de la aplicación Ecocarga, donde se indicarán las estaciones de carga de acceso público disponible en el país con posicionamiento geográfico, para facilitar el acceso a infraestructura para los usuarios de vehículos eléctricos. Creación de la iniciativa “Energía + Mujer” para promover la participación de más mujeres y visibilización de las mujeres que se desenvuelven en el sector de la electromovilidad, con acciones concretas respecto a la igualdad de género en la industria. Se continuará con el Acuerdo Público Privado por la Electromovilidad, para avanzar en la vinculación de los actores de diferentes sectores. Finalmente se proponen crear instancias de intercambio de experiencias y colaboración internacional en materia de electromovilidad.

## 6. São Paulo, Brasil

**Cuadro 8**  
**Instrumentos de política pública aplicables a São Paulo, Brasil**

Ciudad	Forma de Estado	Autonomía	Normativa aplicable a la electromovilidad		
			Constitucional	Infra constitucional	Local
São Paulo, Brasil	República Federativa (Art. 18 de la Constitución Política).	Autonomía amplia (Art. 20 a 32 de la Constitución Política).	Art. 225 y adicionalmente los Arts. 129, apartado III, 170 apartado VI y 186 apartado II de la Constitución Política.	Programa MOVER.	Programa de Metas 2021-2024 para la Ciudad de São Paulo.

Fuente: Elaboración propia.

### a) Marco Constitucional

Brasil es una República Federativa y el carácter autónomo de los diferentes órdenes de gobierno surge especialmente del artículo 18 de su constitución que se refiere a la Organización Político-Administrativa que comprende a la Unión - Gobierno Federal, Estados, Distrito Federal y Municipios, todos autónomos con los alcances establecidos en la norma fundamental.

La Constitución Política de la República Federativa de Brasil contiene numerosas referencias en materia de conservación del medio ambiente. En primer lugar, el artículo 5, a contiene un amplio catálogo de derechos individuales y colectivos, entre los que se consagra la legitimación de cualquier ciudadano para promover acción popular para anular un acto lesivo para el medio ambiente<sup>82</sup>. En materia de distribución de competencias entre los diferentes órdenes del Estado Federal, se establece como competencia común de la Unión, de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, la protección del medio ambiente y combate de la polución en cualquiera de sus formas<sup>83</sup>. Por su parte, el artículo 24 otorga facultades de legislación a la Unión, de los Estados, del Distrito Federal, en materia de protección del medio ambiente y control de la polución y la responsabilidad por daños al medio ambiente<sup>84</sup>. Al legislar sobre el Ministerio Público, la Constitución le otorga facultades para promover la demanda y la acción civil pública, para la protección del patrimonio público y social, del medio ambiente y otros intereses difusos y colectivos<sup>85</sup>.

<sup>82</sup> Ver art. 5, apartado LXXIII de la Constitución Política de la República Federativa de Brasil.

<sup>83</sup> Ver art. 23, apartado VI de la Constitución Política de la República Federativa de Brasil.

<sup>84</sup> Ver art. 24, apartados VI y VIII de la Constitución Política de la República Federativa de Brasil.

<sup>85</sup> Ver art. 129, apartado III de la Constitución Política de la República Federativa de Brasil.

En el Título VII, del orden económico y financiero, capítulo I de los principios generales de la actividad económica, establece que el orden económico debe observar, entre otros, el principio de defensa del medio ambiente<sup>86</sup>. El capítulo III del referido Título, llamado de la política agrícola y territorial y de la reforma agraria, hace referencia que la utilización de los recursos naturales disponibles y preservación del medio ambiente forma parte de la función social de la propiedad rural<sup>87</sup>. Finalmente, el artículo 225, incluido en el capítulo VI de la Constitución que se refiere concretamente al Medio Ambiente. Este artículo consagra el derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común del pueblo y esencial para una sana calidad de vida, imponiéndose al Poder Público y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las generaciones presentes y futuras.

Esta primera parte del artículo no contiene grandes diferencias de lo establecido en el resto de las constituciones analizadas en el presente capítulo, por lo que no merece mayores explicaciones en cuanto a su extensión. Sin embargo, reviste gran interés la forma en que especifica las responsabilidades diferenciadas que a continuación se establecen. Así se encuentra un primer apartado dirigido al poder público, al que incumben la preservación y restauración de los procesos ecológicos esenciales y el tratamiento ecológico de las especies y ecosistemas; preservación de la diversidad e integridad del patrimonio genético, definir espacios territoriales de especial protección y la legislación para su explotación —mediante ley— promoción de la educación ambiental, protección de fauna y flora. El segundo apartado se refiere a quienes explotan minerales, a quien impone la obligación de reponer el medio ambiente, conforme las soluciones técnicas exigidas por el órgano público competente. El tercer apartado se refiere al deber de reparar el daño causado por la realización de conductas o actividades lesivas al medio ambiente. La Constitución Política de Brasil otorga central importancia a la materia ambiental, la que forma un marco adecuado de preservación y de distribución de competencias entre los diferentes órdenes del gobierno federal.

#### a) Marco Infra constitucional

Debe destacarse que en la República Federativa de Brasil no ha tenido hasta la fecha un marco regulatorio unificado y preciso con incentivos al desarrollo y promoción del sector de electromovilidad. Lo que podría encontrarse vinculado al alto grado de desarrollo del etanol y biodiesel y el interés estratégico del Estado en este sector. Entre 2015 y hasta enero de 2024, Brasil contaba con una exención del Impuesto a la Importación de vehículos eléctricos, paneles solares y equipos de energía eólica, la que fue reemplazada por un alícuota del 10%, que aumentará progresivamente hasta alcanzar el 35% para julio de 2026. Por otra parte, entre 2018 y 2023 estuvo vigente el Plan Rota 2030, que contenía un plan de acción a 12 años para incentivar la innovación tecnológica y la inversión en el sector automotriz nacional. Este plan no contenía referencias directas en relación con la movilidad eléctrica, aunque las cláusulas de mejora ambiental y de inversión podrían tomarse como un puntapié para el sector de la electromovilidad.

#### b) Programa MOVER

El programa Rota 2030 fue reemplazado por el Programa MOVER (Programa de Movilidad Verde e Innovación), sancionado mediante la Medida Provisional N° 1.205 de fecha 30 Diciembre 2023<sup>88</sup>. Este programa tiene una serie de directrices vinculadas al aumento de la eficiencia energética, aumento de las inversiones en investigación, desarrollo e innovación en el país; estímulo a la producción de nuevas tecnologías e innovaciones, aumento de la productividad de las industrias para la movilidad y logística; promoción del uso de biocarburantes y otros de bajo contenido de carbono, así como formas alternativas de propulsión, promoción de la utilización de sistemas de producción más eficientes, con miras a lograr la neutralidad de carbono, entre otras<sup>89</sup>. El Capítulo III contiene una serie de incentivos fiscales para los

<sup>86</sup> Ver art. 170, apartado VI de la Constitución Política de la República Federativa de Brasil.

<sup>87</sup> Ver art. 186, apartado II de la Constitución Política de la República Federativa de Brasil.

<sup>88</sup> Texto de la Medida Provisional N° 1.205, recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2023/Mpv/mpv1205.htm#art31](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Mpv/mpv1205.htm#art31).

<sup>89</sup> Ver art. 1 § 2 de la Medida Provisional N° 1.205.

vehículos sostenibles<sup>90</sup>. El Capítulo IV contiene incentivos para las actividades de investigación, desarrollo y producción tecnológica para empresas<sup>91</sup>. A tal efecto, la ley fija un monto para créditos durante los años 2023 a 2028 y destino de los créditos<sup>92</sup>.

**c) Programa de Metas 2021-2024 para la Ciudad de São Paulo**

De conformidad con los poderes otorgados constitucionalmente a los municipios, São Paulo creó sus Metas 2021-2024, en el que se hace una referencia expresa a objetivos de electromovilidad<sup>93</sup>. En la meta 50 del plan, se establece que para 2024 se cuente al menos con un 20% de la flota de autobuses esté compuesta por autobuses eléctricos.

<sup>90</sup> Ver art. 9 de la Medida Provisional N° 1.205.

<sup>91</sup> Ver art. 15 de la Medida Provisional N° 1.205.

<sup>92</sup> Ver arts. 16 a 18 de la Medida Provisional N° 1.205.

<sup>93</sup> Ver programa de metas 2021-2024 VERSÃO FINAL-PARTICIPATIVA, publicado en el Diario Oficial de la Ciudad de São Paulo, el 1° de Julio de 2021. recuperado de [https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento\\_11\\_4.aspx?link=%2f2021%2fsuplemento++diario+oficial+cidade+de+sao+paolo%2fjulho%2fo1%2fpag\\_0001\\_fac1935083ee29d20a1aa267efa6183b.pdf&pagina=1&data=01/07/2021&caderno=Suplemento%20-%20Di%C3%A1rio%20Oficial%20Cidade%20de%20S%C3%A3o%20Paulo&paginaordenacao=100001](https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=%2f2021%2fsuplemento++diario+oficial+cidade+de+sao+paolo%2fjulho%2fo1%2fpag_0001_fac1935083ee29d20a1aa267efa6183b.pdf&pagina=1&data=01/07/2021&caderno=Suplemento%20-%20Di%C3%A1rio%20Oficial%20Cidade%20de%20S%C3%A3o%20Paulo&paginaordenacao=100001).



## IV. Recomendaciones de políticas públicas y regulaciones

En este capítulo, se presentan las principales sugerencias de política y marco regulatorio para impulsar la electromovilidad en las ciudades de América Latina con la premisa de que deben complementarse entre ellas para conformar un marco regulatorio robusto. Un marco regulatorio con reglas claras permite generar la estabilidad necesaria para reducir el riesgo financiero y el costo del capital, especialmente para proyectos intensivos en capital, como la generación de energía renovable y la electromovilidad.

### A. Instrumentos fiscales

- i) Las inversiones públicas deben acompañar de forma coordinada a las inversiones privadas, promoviendo el desarrollo de la infraestructura para la electromovilidad.
- ii) El diseño de las tarifas del servicio de transporte público debe generar incentivos tanto para las empresas que operan con electromovilidad como para los consumidores que eligen moverse utilizando energías limpias.
- iii) Para mejorar la rentabilidad y eficiencia de las empresas de servicios de transporte es crítico implementar beneficios tributarios que acompañen a las externalidades ambientales positivas de la electromovilidad (reducción de emisiones).
- iv) Los subsidios deben usarse para impulsar la eficiencia ambiental de la electromovilidad, permitiendo internalizar las externalidades positivas.
- v) Alternativamente los impuestos deben usarse para desalentar el uso ineficiente de recursos naturales y castigar impactos ambientales negativos asociados a la movilidad con combustibles fósiles.
- vi) Los aranceles de importación pueden ser beneficiosos al reducir los costos de inversión y estimular la rentabilidad en la adquisición de equipos eléctricos para empresas de transporte público. Sin embargo, la región debe apostar por fortalecer las cadenas de valor internas, como se verá en el apartado D de esta sección.

## B. Instrumentos financieros

- i) Se propone diseñar programas de financiamiento combinado entre créditos estatales y la banca multilateral de desarrollo.
- ii) Los programas de garantías, ya sea por parte del gobierno o proporcionadas por aseguradoras privadas, son instrumentos que contribuyen a la financiación de proyectos de electromovilidad a largo plazo.
- iii) Un marco regulatorio innovador puede impulsar un mercado financiero sostenible y la rentabilidad de proyectos de electromovilidad, especialmente a través de la emisión de Bonos verdes y sostenibles denominados GSSSB<sup>94</sup> con mayor transparencia y trazabilidad.

## C. Normas técnicas y estándares

- i) La creación de un marco regulatorio para la electromovilidad debe contemplar normas técnicas estándares que aborden con precisión la infraestructura de carga y las características óptimas de las baterías, basados en criterios de seguridad y eficiencia.
- ii) Un marco regulatorio en aspectos de la circulación permitida en la ciudad debe considerar la protección de zonas estratégicas, estableciendo LEZ para vehículos eléctricos en áreas de alta demanda para reducir la congestión vehicular y reducir la contaminación sonora y aérea.
- iii) Se recomienda complementariamente definir cuotas de vehículos eléctricos, especialmente en el transporte público o colectivo. Esto debe complementarse con instrumentos fiscales.
- iv) La regulación del transporte público eléctrico debe contemplar las características de las unidades, considerando la complementariedad con otros medios para lograr una movilidad sostenible y eficiente.

## D. Programa de fomento de las cadenas de valor y desarrollo de suministros

- i) Fomentar el desarrollo de una industria nacional de vehículos eléctricos, o de sus partes, para cada uno de los países donde se encuentran las ciudades, que contemple diversos factores críticos para su éxito. Su conveniencia depende de experiencia histórica en la industria automotriz, su adaptabilidad a la producción de eléctricos, y la disponibilidad de capital humano capacitado y la disponibilidad de materiales.
- ii) Coordinar el desarrollo de la producción de autos eléctricos con el ya incipiente desarrollo de las cadenas de valor de minerales críticos en la región, considerando alianzas comerciales y políticas para fomentar la extracción y procesamiento de minerales para la electromovilidad como el litio, cobre, cobalto y níquel.
- iii) Coordinar con los distintos actores la posibilidad de desarrollar plantas de fabricación de baterías o insumos en la cadena de valor de las baterías en la región ayudaría a reducir riesgos, hacer más rentable el sector, crear empleos y estimular la economía local.
- iv) Buscar potenciales y alianzas entre países productores de insumos críticos y desarrolladores de vehículos y autopartes, con un énfasis en traspaso de capacidades. Estos acuerdos deben ser eficientes, transparentes y sostenibles, para no perjudicar con ineficiencia a los usuarios del sistema con tarifas altas, ni al fisco con erogaciones fiscales insostenibles.

<sup>94</sup> Bonos Verdes y Sostenibles (GSSSB, Green, Social and Sustainability Bonds) están transformando la sostenibilidad en los negocios, promoviendo impactos positivos en áreas económicas, sociales y medioambientales.

- v) Integrar la electromovilidad y la gestión de sus potenciales residuos en estrategias nacionales de economía circular.
- vi) Contar con personal especializado para el mantenimiento y reparación de las flotas de transporte público eléctrico, como se sugiere en el siguiente apartado E.

### **E. Programas para estimular el uso de electromovilidad**

- i) Los gobiernos de las ciudades pueden impulsar la electromovilidad pública a través de su poder de compra, dando prioridad en las licitaciones y contrataciones de transporte a las empresas que prestan servicios de electromovilidad.
- ii) Es esencial crear campañas de concientización sobre los beneficios de la electromovilidad, como la reducción de emisiones y la mejora de la calidad del aire, e informar sobre las opciones de transporte eléctrico disponibles.
- iii) Se requiere personal capacitado en mantenimiento y reparación de vehículos eléctricos, así como formación específica para la gestión de empresas en este ámbito, por lo que genera un impacto positivo en el desarrollo del capital humano de estas ciudades.
- iv) Aprovechar y regular impactos en la inclusión, ya que la transición hacia la electromovilidad, además de tener un impacto ambiental positivo, puede generar oportunidades para el desarrollo socioeconómico, mejorando el acceso al transporte público para los grupos más vulnerables y haciendo más eficiente y accesible la prestación del servicio.
- v) Fomentar la creación de empleos verdes, tanto los servicios de provisión de transporte público, como alguna potencial fabricación de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga generan empleos en la región.

### **F. Principales características y desafíos de las ciudades bajo análisis**

En el contexto de la implementación de la electromovilidad en Latinoamérica, la Ciudad de México se destaca por su tamaño, población, la gran escala del transporte público y sus problemas de contaminación. Una fortaleza clave es la amplia autonomía que posee la ciudad, definida por la Constitución. Esta autonomía permite la implementación de políticas locales alineadas con la Ley General de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. Uno de los principales desafíos de esta ciudad, al igual que la mayoría de las ciudades autónomas, es la limitación financiera en comparación con los planes nacionales. Los programas nacionales suelen tener un mayor financiamiento, proveniente de la recaudación de impuestos a nivel nacional. En contraste, los municipios y ciudades autónomas dependen de fondos más acotados, lo que restringe el financiamiento de programas locales. El desafío principal es la necesidad de armonizar la normativa nacional con las acciones locales, para garantizar una transición efectiva hacia la electromovilidad en el transporte público.

Buenos Aires, una ciudad donde se destaca la importancia del transporte público en su matriz socio-productiva. Respecto a su regulación una fortaleza clave es la legislación nacional que respalda la implementación de políticas de movilidad sostenible. Este respaldo proporciona un marco legal sólido para promover la adopción de vehículos eléctricos en la ciudad. Sin embargo, también se identifica un desafío principal: la necesidad de coordinación del gobierno de la Ciudad Autónoma y el Gobierno Nacional, de quien depende la legislación en materia de transporte público. Este desafío es crucial para asegurar la coherencia y eficacia de las medidas regulatorias en el ámbito local.

Bogotá se distingue por tener una de las flotas de transporte público eléctrico más importantes de la región, que proporciona experiencias valiosas que podrían ser replicables en otras ciudades. Una fortaleza clave es su marco regulatorio que establece una base sólida para la adopción de tecnologías

limpias en el transporte público. Sin embargo, también se identifica un desafío principal: la necesidad de fortalecer la infraestructura de carga y diseñar incentivos efectivos para impulsar la transición hacia la electromovilidad en Bogotá.

São Paulo distingue por su sistema de transporte público, que es amplio y eficiente. Los medios más utilizados son el metro y los autobuses. A pesar de que el auto es el medio de transporte preferido por los locales, el metro se destaca como la forma más rápida de desplazamiento en la ciudad. Entre las fortalezas del marco regulatorio está la amplia autonomía como parte de un país federal. Esta autonomía le otorga cierta flexibilidad para desarrollar políticas locales de electromovilidad, como ocurre con el Programa de Metas 2021-2024 para la Ciudad de São Paulo. Sin embargo, también se identifica un desafío principal: la falta de un marco regulatorio unificado y la ausencia de incentivos claros. Estos factores representan un desafío para la implementación efectiva de medidas que atraigan inversores para desarrollar un sistema de transporte público eléctrico.

La capital de Costa Rica es la ciudad más pequeña y con menos unidades eléctricas de transporte público de los países bajo estudio. Costa Rica se destaca por un fuerte compromiso político con el desarrollo sostenible, que se refleja en su política ambiciosa para desarrollar el transporte de cero emisiones. Una fortaleza clave de San José es su marco constitucional, que otorga importancia a la preservación del ambiente. Este marco sienta las bases sólidas para promover la electromovilidad en la ciudad. Sin embargo, también se identifica el desafío de coordinación interna del Estado, para que defina las competencias entre los ministerios a cargo de la estrategia, programas y metas de la electromovilidad, y el desarrollo de modelos de negocio y financiamiento público-privado para el impulso del sector.

Santiago de Chile se distingue porque ha experimentado un desarrollo destacado en el último decenio. La ciudad cuenta con una de las flotas de electromovilidad más grandes de la región y un mercado de capitales con un enfoque en finanzas sostenibles que se destaca. Estos factores son claves para el éxito en el desarrollo de un transporte público eléctrico. Una fortaleza clave de Santiago es su marco regulatorio, que fomenta activamente la movilidad sostenible y la adopción de tecnologías limpias en el transporte público, estableciendo un entorno propicio para la transición hacia la electromovilidad. Entre sus desafíos se destaca la agenda regulatoria y la coordinación entre los públicos que participan en la electromovilidad y la integración de políticas entre regiones.

## G. Conclusiones

Para impulsar la electromovilidad pública en las seis ciudades objeto de este estudio, es importante desarrollar un marco regulatorio integral y coherente que establezca objetivos a largo plazo, usando de forma coordinada herramientas fiscales, financieras y normativas técnicas.

Las herramientas fiscales desempeñan un papel de estímulo, apalancamiento y regulación de la electromovilidad. Por un lado, las inversiones públicas pueden dar señales al mercado de compromisos con el desarrollo del sector, mitigando el riesgo técnico y político y complementando la inversión privada. Por otro lado, los impuestos y subsidios deben estar diseñados para promover la eficiencia ambiental, incentivando comportamientos y decisiones que reduzcan el impacto ambiental.

Las herramientas financieras y su regulación deberían centrarse en el desarrollo de un mercado de capitales sostenible, con un papel importante en este contexto, permitiendo obtener en mejores condiciones los recursos financieros necesarios para inversiones en vehículos, estaciones de carga y otros insumos críticos para el sector. La innovación financiera puede ser utilizada para reducir los riesgos técnico y país, que tendrá como efecto tasas, plazos y retornos financieros más favorables para las inversiones de los proyectos de electromovilidad.

La normativa técnica tiene el desafío de mantenerse actualizada en un sector cambiante e innovador, para velar por la seguridad de los usuarios del sistema. Las restricciones de circulación y los requisitos a los

vehículos pueden contribuir a la protección del medio ambiente y proporcionar seguridad a los usuarios, mientras apalanca la rentabilidad de las empresas que adoptan la movilidad eléctrica. La normativa técnica además tiene el desafío de estandarización regional para mejorar la integración regulatoria que se requiere en los países de la región.

Los programas para desarrollar la oferta se apoyan en las herramientas fiscales, financieras y técnicas antes mencionadas. El desarrollo de la cadena de suministro mejora la oferta de bienes y servicios en el sector de la electromovilidad. La mayor certidumbre de provisión de insumos y servicios mejora los costos y la competitividad, y se impulsa la atracción de inversiones. También tienen un papel importante en la formación de capital humano, para garantizar un desarrollo eficiente de la implementación, operaciones y mantenimiento de las unidades, infraestructura y tecnologías necesarias.

Por otro lado, los programas para estimular la demanda, como las compras públicas, campañas de comunicación y educación, disminuyen los riesgos de capacidad ociosa en la oferta de servicios. Las compras públicas y corporativas pueden incentivar la adopción de transporte eléctrico por el menor impacto ambiental, reducción de los costos operativos y los beneficios en la imagen institucional.

El diseño de un marco regulatorio adecuado es un aspecto clave para lograr el objetivo de impulsar la electromovilidad pública en América Latina. Este marco debe coordinar una variedad de herramientas y programas que permitan lograr la eficiencia ambiental, velar por la rentabilidad de las empresas eficientes y dar seguridad técnica a los usuarios; mientras se desarrolla en armonía la oferta y la demanda del servicio, velando por la prosperidad de todos los públicos involucrados: usuarios, empresarios, inversores y Estado.



## Bibliografía

- A. Podestá y otros, "Políticas de atracción de inversiones para el financiamiento de la energía limpia en América Latina", Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/116), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.
- Alvarez Romagnoli, L. y Pucheta Jeneffes, G. D. (2023). Guerra en Ucrania: ¿Obstructora o catalizadora de la transición energética? Grupo de investigación de Ambiente. Línea de investigación de Transición Energética. Centro de Estudios Estratégicos de Relaciones Internacionales, 1-11.
- AMIA (Feb 2022) (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz) Videoconferencia Setiembre 2022 "El futuro de la electromovilidad en México" <https://youtu.be/LE1RMdP7nlo?si=TJgabAV1ttfNcUTR>.
- AMIA 2022(Mar Asociación Mexicana de la Industria Automotriz) Transición a electromovilidad en México <https://www.amia.com.mx/2022/03/10/transicion-a-electromovilidad-en-mexico/>.
- Benoit Lefevre y otro (2019) BID "Costa Rica reafirma su liderazgo en movilidad eléctrica" Costa Rica reafirma su liderazgo en movilidad eléctrica - Sostenibilidad (iadb.org).
- BID INVESTEMENT Febrero 2023 "BID Invest y Enel X unen fuerzas para impulsar la electromovilidad en Colombia" <https://idbinvest.org/es/medios-y-prensa/bid-invest-y-enel-x-unen-fuerzas-para-impulsar-la-electromovilidad-en-colombia>.
- Bidart Campos, Germán J. (1998). Manual de la Constitución Reformada. Tomo I. Buenos Aires. Argentina. EDIAR.
- BloombergNEF L.P. 2024. Developed in partnership with the Business Council for Sustainable Energy. <https://bcse.org/market-trends/factbook-download-2024/>.
- Bonos verdes: financiación de la sostenibilidad - Bancolombia. <https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/sostenibilidad/bonos-verdes-financian-la-sostenibilidad>.
- CEOE 2024 - (Confederación Española de Organizaciones Empresariales) - "La Comisión Europea presenta el paquete 'Fit for 55' para adaptar la legislación europea a los objetivos climáticos" - <https://www.ceoe.es/es/ceoe-news/union-europea/la-comision-europea-presenta-el-paquete-fit-55-para-adaptar-la-legislacion>.
- CEPAL 2023 - Extracción e industrialización del litio: oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe <https://repositorio.cepal.org/items/176659b6-cc18-4f3c-gaeo-ba007ff45a8d>.
- Cifuentes, Carmen (2023) Centro Latinoamericano de Políticas Económicas y Sociales de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Clapes UC) - ¿Qué es la "permisología" y cuál es su impacto en la inversión y la economía? - Santiago de Chile - Clapes UC | ¿Qué es la "permisología" y cuál es su impacto en la inversión y la economía?.
- Climate Bonds Initiative. Con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y la Corporación Latin America & Caribbean Green finance state of the market 2021 <https://greenfinancelac.org/resources/publications/latin-america-caribbean-state-of-the-market/>.

- Costa Rica - Ley 9518, "Ley de incentivos y promoción para el transporte eléctrico". Sistema Costarricense de Información Jurídica (pgrweb.go.cr) [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=86581#:~:text=La%20Ley%20N%C2%BD%209518%20establece%20incentivos%20econ%C3%B3micos%20a%20los,hace%20referencia%20a%20ambos%20tipos](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=86581#:~:text=La%20Ley%20N%C2%BD%209518%20establece%20incentivos%20econ%C3%B3micos%20a%20los,hace%20referencia%20a%20ambos%20tipos).
- Costa Rica - Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/02/PLAN.pdf>.
- CUE 18/01/2024 - Comunicado de prensa Consejo de la Unión Europea "Vehículos pesados: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de camiones, autobuses y remolques" <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2024/01/18/heavy-duty-vehicles-council-and-parliament-reach-a-deal-to-lower-co2-emissions-from-trucks-buses-and-trailers/>.
- Erazo, Raúl (2010) CEPAL "Infraestructuras de transporte bajas en carbono: experiencias en América Latina" El presente documento recopila y analiza las principales medidas.... [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36173/FAL-291-WEB\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36173/FAL-291-WEB_es.pdf).
- Fridstrom, Lasse (2021) La política noruega de electrificación de vehículos y su precio implícito del carbono. <https://doi.org/10.3390/su13031346>.
- Frisari, Gianleo BID (2019) "Bonos Verdes Soberanos: 4 razones para tomar nota en LAC" Bonos Verdes Soberanos: 4 razones para tomar nota en LAC -Sostenibilidad (iadb.org) National Pilot Zones for Eco-Environmental Conservation- China.org.cn. [http://www.china.org.cn/english/china\\_key\\_words/2023-01/12/content\\_85056428.html](http://www.china.org.cn/english/china_key_words/2023-01/12/content_85056428.html).
- González, Jhonattan (2023) Latam Mobility "BID Invest y Enel X firman alianza estratégica para ejecutar proyectos de electromovilidad en Bogotá" <https://latamobility.com/bid-invest-y-enel-x-firman-alianza-estrategica-para-ejecutar-proyectos-de-electromovilidad-en-bogota/>.
- Gustavo Baruj y otros (2022) - CIECTI "Electromovilidad en la Argentina, Oportunidades y barreras para su desarrollo" [http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/Electromovilidad\\_en\\_Argentina.pdf](http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/Electromovilidad_en_Argentina.pdf).
- Hobbs, Jason Anthony y otros (2023) BID "Bonos Verdes y Sociales en Colombia: cinco preguntas y respuestas" <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/bonos-verdes-y-sociales-en-colombia-cinco-preguntas-y-respuestas/>.
- IEA (2024f), Estudio de caso de Brasil, IEA, París <https://www.iea.org/reports/brazil-case-study>, Licencia: CC BY 4.0.
- \_\_\_\_ (2024i) Clean Energy Market Monitor March 2024, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/d718c314-c916-47c9-a368-9f8bb38fd9d0/CleanEnergyMarketMonitorMarch2024.pdf>. CC by 4.0.
- \_\_\_\_ (2023a), Ampliación de la financiación privada para la energía limpia en las economías emergentes y en desarrollo, AIE, de París, Licencia: CC BY 4.0 <https://www.iea.org/reports/scaling-up-private-finance-for-clean-energy-in-emerging-and-developing-economies>.
- \_\_\_\_ (2023b), Global EV Outlook 2023, AIE, París <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>, Licencia: CC BY 4.0 página 69 del informe. link del informe: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>.
- \_\_\_\_ (2023c), Government Energy Spending Tracker, IEA, París <https://www.iea.org/reports/government-energy-spending-tracker-2>, Licencia: CC BY 4.0.
- \_\_\_\_ (2023d), Inversión anual en energía limpia, 2015-2023, IEA, París <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/annual-clean-energy-investment-2015-2023>, Licencia: CC POR 4.0.
- \_\_\_\_ (2023e), World Energy Investment 2023, IEA, París <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>, Licencia: CC BY 4.0.
- \_\_\_\_ (2023g) (International Energy Agency 2023); Sistema energético - Transporte. <https://www.iea.org/energy-system/transport> CC by 4.0.
- \_\_\_\_ (2023h) (International Energy Agency 2023) World Energy Investment 2023, IEA, París <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>, Licencia: CC BY 4.0.
- \_\_\_\_ (2023j), Government Energy Spending Tracker, IEA, París <https://www.iea.org/reports/government-energy-spending-tracker-2>, Licencia: CC BY 4.0.
- IFC (2023) (International Finance Corporation - www.ifc.org) Banco Mundial - Cómo prepararse para emisiones de bonos verdes - Manual para instituciones financieras en América Latina y el Caribe -<https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2024/preparing-for-green-bond-issuances-manual-for-fis-in-lac-es.pdf>.

- IRENA (2019). SMART CHARGING FOR ELECTRIC VEHICLES. Obtenido de <https://www.irena.org/publications/2019/May/Innovation-Outlook-Smart-Charging>.
- \_\_\_\_ (2022), Perspectiva mundial de las transiciones energéticas 2022: ruta de 1.5 °C, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi - [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA\\_WETO\\_Summary\\_2022\\_ES.pdf?rev=80bee1c07f9c4b139bf81a5c1d1a3553&hash=EC7E78B25B88D877205E457DF5DCF984](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA_WETO_Summary_2022_ES.pdf?rev=80bee1c07f9c4b139bf81a5c1d1a3553&hash=EC7E78B25B88D877205E457DF5DCF984).
- \_\_\_\_ (2024), Renewable capacity statistics 2024, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. [https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Mar/IRENA\\_RE\\_Capacity\\_Statistics\\_2024.pdf?rev=a587503ac9a2435c8d13e40081d2ec34](https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2024.pdf?rev=a587503ac9a2435c8d13e40081d2ec34).
- Janequine, Rafael y otros (2023) Emisión de bonos sostenibles en América Latina se recuperará en 2023 [2023-02-23-emision-de-bonos-sostenibles-en-america-latina-se-recuperara-en-2023.pdf](https://www.spglobal.com/em-bonos/2023-02-23-emision-de-bonos-sostenibles-en-america-latina-se-recuperara-en-2023.pdf) (spglobal.com)
- Johnson S y otros EIA (2024) "Los reinicios de reactores nucleares en Japón..." <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61386>.
- Messina Diego, CEPAL (2022) El rol de las energías renovables en la electrificación del transporte público y privado de las ciudades de América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/beb7b64b-429f-4c64-98a8-bdccc7780b26/content>.
- MINEC Ministerio de Economía; Fomento y Turismo, (2023) "Gobierno anuncia en China segunda empresa seleccionada como productor especializado de litio", [en línea] <https://www.economia.gob.cl/2023/10/16/gobierno-anuncia-en-china-segunda-empresa-seleccionada-como-productor-especializado-de-litio.htm>.
- Mordor Intelligence 2023- Análisis de participación y tamaño del mercado de estaciones de carga de vehículos eléctricos tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029) <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/electric-vehicles-charging-stations-market>.
- Neris, Alessandra (2024) Revista PV Magazine "El auge de la electromovilidad en Brasil atrae la fabricación nacional y amplía la red de electrolineras" <https://www.pv-magazine-latam.com/2024/02/01/el-auge-de-la-electromovilidad-en-brasil-atrae-la-fabricacion-nacional-y-amplia-la-red-de-electrolineras/>.
- ONU BID (2019) - Latin America & Caribbean Green finance state of the market 2019 [https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_lac\\_sotm\\_19\\_web\\_02.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_lac_sotm_19_web_02.pdf).
- PIB 2022 - Gobierno de India Ministerio de Industrias Pesadas - Press Information Bureau <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1846078>.
- Plan Nacional de Transporte Sostenible | Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/transporte/transporte-sostenible>.
- REN21. 2023 "Colección de informes sobre el estado global de las energías renovables 2023", 2023. <https://www.ren21.net/gsr-2023/>.
- Roa Néstor (2021) BID "El tren que lleva al futuro digital en Costa Rica" <https://blogs.iadb.org/transporte/es/el-tren-que-lleva-al-futuro-digital-en-costa-rica/>.
- Santos, Cezar BID 2017 "Impuestos sobre el carbono: un gran impacto con pequeños efectos..." <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/impuestos-sobre-el-carbono-un-gran-impacto-con-pequenos-efectos-economicos-negativos/>.
- Sánchez, Andrés y otros (2022) Climate Bonds Initiative y Metrix Finanzas. "Estado del mercado de las finanzas sostenibles en Colombia 2022". [https://www.climatebonds.net/files/reports/colombia\\_estado\\_del\\_mercado\\_2022\\_esp.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/colombia_estado_del_mercado_2022_esp.pdf).
- UNDP, 2023. Centro de Energía Sostenible de Naciones Unidas, Three trends that will shape the energy sector in 2023. <https://www.undp.org/energy/blog/three-trends-will-shape-energy-sector-2023>.
- Vasconcellos, Eduardo A (2017) CAF "Los subsidios a la operación del transporte público en ciudades de Latinoamérica" <https://www.elmetrodepanama.com/wp-content/uploads/2020/03/10Subsidios-a-la-Operaci%C3%B3n-del-TP-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>.
- Vizeu Pinheiro, Maria; Rojas Sánchez, Laura "Indicadores de gobernanza ambiental para América Latina y el Caribe". BID 2020. Indicadores de gobernanza ambiental para América Latina y el Caribe (iadb.org).



## Anexos

## Anexo A1

### Tabla resumen de principales sugerencias

**Cuadro A1.1**  
Instrumentos de política pública para estimular la electromovilidad del transporte público

<b>Visión general del marco regulatorio</b>		
<b>Debe ser integral y velar por una coherencia planificada entre los aspectos fiscales, financieros, técnicos, de abastecimiento y capacitación, complementado con acciones de comunicación que fomenten la preferencia por la electromovilidad, para generar condiciones para una rentabilidad sostenible.</b>		
Categoría	Instrumento	Definición
<b>Herramientas de aplicación directa para regular los incentivos a la eficiencia, la rentabilidad y la seguridad</b>		
Instrumentos fiscales:  Son comúnmente usados para fomentar la electromovilidad. Aunque es importante tener cuidado para prevenir distorsiones de mercado. Este método a veces es criticado por los defensores del libre mercado.	Inversión pública	Complementa inversiones privadas, dando señales de apoyo público de largo plazo.
	Tarifas del servicio	Precio que debe considerar eficiencia y equidad en la provisión de un servicio
	Beneficios tributarios	Ayudan a mejorar la rentabilidad de las inversiones de conversión a energía limpia.
	Subsidios	Para premiar la eficiencia sostenible y evitar otorgarlos a energías contaminantes.
	Impuestos	Usarlos para desalentar y cobrar por emisión de contaminación sonora y del aire.
	Aranceles	Bajar costo de comprar vehículos y accesorios importados para mejorar rentabilidad.
Instrumentos financieros:  Según expertos, los instrumentos financieros son esenciales para atraer inversiones en electromovilidad en transporte público. Es crucial diseñar un marco regulatorio y herramientas que promuevan un mercado financiero sostenible.	Programas de Crédito Público	Para otorgar créditos baratos a empresario y se financian de organismos multilaterales.
	Garantías	Usarlos para bajar la percepción de riesgo para mejorar las condiciones crediticia.
	Marco Regulatorio Financiero	Mejorar su marco regulatorio, mejorar las herramientas financieras, reducir la percepción de riesgo y disminuir los costos de financiamiento.
	Préstamos	Hacerlo desde un desarrollo de un mercado financiero sostenible, fomentando o canalizando financiamiento por el mercado, sin usar recursos fiscales directos.
	Certificados verdes	Fomentar su uso como garantía de los créditos etiquetados y bonos verdes.
	Bonos verdes (GSSSB)	Fomentarlos por ser más eficiente de financiar e invertir en proyecto de electromovilidad por contar con mercado secundario.
Normas técnicas y estándares:  Regulares aspectos técnicos, tamaño, potencia restricciones de circulación, cuidando la seguridad y eficiencia sostenible. cuidar evitar un exceso de burocracia que ahuyenta las inversiones privadas.	Características de unidades	Especificar tamaños y potencia cantidad de pasajeros, rutas a transitar, distancia y características geográficas dónde desenvolverse.
	Infraestructura de recarga	Regulación clave que afecta la logística, capacidades de baterías, recorridos, economía, eficiencia y costos de la tarifa. Puede impulsar nuevas unidades de negocio.
	Baterías	Regular potencias y tamaños de las baterías, según características de recorridos. Establecer protocolos de residuos y fomentar inversiones sostenibles.
	Restricción circulación	Aprovechar para incentivar la inversión en transporte de bajas emisiones mientras mitiga impactos ambientales, cuidando no discriminar zonas y grupo de pasajeros.
	Permisos Ágiles	Buscar un equilibrio en las aprobaciones técnicas, cuidando a las personas y al ambiente, sin desalentar las inversiones por exceso de burocracia.

Categoría	Instrumento	Definición
<b>Programas de aplicación de herramientas para estimular la oferta y la demanda</b>		
Fomento de las cadenas de valor y desarrollo de suministros:  Planificar y establecer condiciones, coordinadas con políticas financieras y económicas que promuevan las cadenas de valor para proveedores y suministros, lo cual impulsará la competitividad en la electromovilidad pública.	Minería local	Coordinar con acuerdos bilaterales y normativas de explotación, para mejorar acceso a sus derivados, críticos en el desarrollo de la electromovilidad.
	Fabricación de baterías	Es tentador la fabricación nacional pero cuidado con hacerlo de forma ineficiente porque afecta tarifas y rentabilidad.
	Acuerdos bilaterales	La cooperación internacional disminuye el riesgo, baja costos, mejora riesgos de proyectos y aumenta la rentabilidad, atrayendo así mayores inversiones.
	Vehículos Nacionales	Su conveniencia depende de experiencia en la industria automotriz, su adaptabilidad a la producción de eléctricos, y la disponibilidad de capital humano capacitado.
	Proveedores y técnicos	Fomentar el desarrollo de personal para el mantenimiento y reparación de las flotas de transporte público, incentivando programas de formación.
	Economía Circular	Regulares oportunidades de reciclado de baterías (recupero de litio, cobalto y níquel) y disposición adecuada de neumáticos entre otros derivados. Genera empleo verde.
Estimular el uso de electromovilidad:  Oportunidad para mejorar la prosperidad sostenible, estimular la preferencia por opciones eléctricas, generar un transporte inclusivo, fomentar empleos de calidad ambiental para mujeres y jóvenes.	Compras públicas	Impulsar la electromovilidad pública desde las compras del sector público, con licitaciones y contrataciones de transporte, considerando criterios de descarbonización.
	Campañas de comunicación	Fomentar beneficios de la electromovilidad, aumentar la aceptación pública y la demanda de servicios de transporte eléctrico, entre ciudadanos y empresarios.
	Educación y formación	Trabajar en forma conjunta con institutos y universidades, sensibilizando. Foco en la inclusión de mujeres y jóvenes a la oferta laboral.
	Inclusión de minorías	Aprovechar oportunidades para modernizar criterios de inclusión, acceso al transporte público a minorías marginadas y eficiencia para tarifas sociales.
	Empleo verde	Fomentar el desarrollo por gestión de flotas eléctricas, residuos, reciclaje y reutilización.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo A2 Tabla Resumen de Ciudades

**Cuadro A2.1**  
**Instrumentos de política pública para estimular la electromovilidad del transporte público**

Ciudad	Fortalezas	Desafíos	Autonomía	Forma de Estado	Normativa aplicable a la electromovilidad		
					Constitucional	Infra constitucional	Local
Bogotá, Colombia	Marco regulatorio que promueve la movilidad sostenible y la reducción de emisiones. Flota de colectivos destaca en la región.	Necesidad de fortalecer la infraestructura de carga y promover incentivos para la adopción de vehículos eléctricos en la ciudad.	Autonomía restringida con régimen especial según el art. 322 de la Constitución Política.	País Unitario (Art. 1 de la Constitución Política).	Capítulo III de la Constitución Política, art. 79, 80 y 81.	1) Ley 1964 de 2019. 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	Política Pública de Movilidad Motorizada de Cero y Bajas Emisiones 2023-2040.
Buenos Aires, Argentina	Importancia del transporte público. Potencial en la cadena suministro Recursos humanos técnicos, industria automotriz, minería e insumos críticos, diversos proyectos de producción de baterías.	Coordinación Ciudad Nación implementación de normativas en la ciudad. Muchas distorsiones en el mercado energético. Falta desarrollar un mercado financiero sostenible.	Autonomía amplia (Art. 121 de la Constitución Nacional) y Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.	Federal (Art. 1 de la Constitución Nacional).	Art. 41 de la Constitución Nacional.	No hay normativa específica sobre electromovilidad.	No existe normativa específica.
México DF, México	Autonomía definida por el Art. 122 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Escala de su economía y de la ciudad. Escala del presupuesto público y mercado financiero.	Necesidad de implementar la Ley General de Cambio Climático y Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica para promover la electromovilidad en la ciudad. Inestabilidad política.	Autonomía amplia (Art. 122 Constitución Política) y Constitución Política de la Ciudad de México.	Federal (Art. 40 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).	Arts. 4, 27 y 73 de la Const. Nacional y Arts. 13, 16, 47 de la Const. de la ciudad.	1) Ley General de Cambio Climático 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México 2019-2024.

Ciudad	Fortalezas	Desafíos	Autonomía	Forma de Estado	Normativa aplicable a la electromovilidad		
					Constitucional	Infra constitucional	Local
San José, Costa Rica	Marco constitucional que otorga importancia a la materia ambiental y la preservación del medio ambiente.  Fuerte compromiso ambiental y sostenible desde el gobierno.	Necesidad de proveer herramientas necesarias desde el gobierno nacional para el desarrollo de la electromovilidad en la ciudad.  Escala relativamente pequeña de la ciudad, irregularidad del terreno.  Falta de recursos fiscales.	Autonomía restringida según Título XII de la Constitución Política.	País Unitario.	Art. 50 de la Constitución Política.	1) Ley 9518 2) Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030.	Plan integral de movilidad urbana sostenible para el Área Metropolitana de San José, Costa Rica.
Santiago, Chile	Flota de colectivos más amplia de la región. Mercado de Capitales desarrollado.  Estabilidad Económica Potencial cadena suministro de insumos críticos (litio).	Implementación de políticas públicas que impulsen la transición hacia la electromovilidad de manera efectiva y equitativa en la ciudad.	Autonomía restringida (Art. 3, 99, 107 de la Constitución Política y Ley 18.695).	País Unitario (Art. 3 de la Constitución Política de Chile).	Art. 19, Inc. 8 de la Constitución Política de Chile.	1) Ley 19.300 2) Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	No existe normativa exclusiva para la ciudad de a Santiago de Chile.
São Paulo, Brasil	Escala de las ciudades Industria nacional automotriz con capacidad y experiencia.  Matriz energética renovable (Hidroeléctrica y fotovoltaica).  Autonomía amplia como ciudad país federal.	Falta de un marco regulatorio unificado y preciso con incentivos claros para el desarrollo y promoción de la electromovilidad en la ciudad.	Autonomía amplia (Art. 20 a 32 de la Constitución Política).	República Federativa (Art. 18 de la Constitución Política).	Art. 225 y adicionalmente los arts. 129, apartado III, 170 apartado VI y 186 apartado II de la Constitución Política.	Programa MOVER.	Programa de Metas 2021-2024 para la Ciudad de São Paulo.

Fuente: Elaboración propia.



En este estudio se analizan instrumentos de política pública y marcos regulatorios innovadores que impulsen la electromovilidad en el transporte público de las principales ciudades de América Latina. Se identifican herramientas fiscales, financieras y técnicas que garantizan la eficiencia ambiental, el apalancamiento de recursos y la seguridad técnica. La implementación se lleva a cabo mediante programas que estimulan tanto la oferta como la demanda de servicios sostenibles. Además, se fomenta el desarrollo de cadenas de valor y modelos de economía circular para optimizar la prestación del servicio. Como resultado del análisis, se presentan recomendaciones específicas para desarrollar un marco regulatorio aplicable a las particularidades y oportunidades de cada una de las principales ciudades latinoamericanas.