

ESTADO DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

2019



PRESENTADO POR



MOVILIDAD ELÉCTRICA: AVANCES EN AMÉRICA LATINA Y
EL CARIBE Y OPORTUNIDADES PARA LA COLABORACIÓN
REGIONAL 2019.



Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), noviembre 2019.



Reconocimiento-
NoComercial-
SinObraDerivada
CC BY-NC-ND

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma para servicios educativos o no lucrativos sin el permiso especial del poseedor de los derechos de autor, siempre que el reconocimiento de la fuente se haga. El Programa de la ONU para el Medio Ambiente agradecería recibir una copia de cualquier publicación que utilice esta publicación como fuente.

No se podrá hacer uso de esta publicación para la reventa o cualquier otro propósito comercial sin permiso previo por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Las solicitudes para tal permiso, con una declaración del propósito y el alcance de la reproducción, deben dirigirse al director, División de Comunicación, Programa de la ONU para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Edificio 103, Calle Alberto Tejada, Ciudad del Saber, Clayton, Panamá.

Descargo de responsabilidad

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del Informe de Movilidad Eléctrica en América Latina y el Caribe 2019 y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

La mención de una empresa o producto comercial en este documento no implica la aprobación del PNUMA, los autores o los financiadores del estudio. No se permite el uso de la información de este documento para publicidad o mercadeo. Los nombres y símbolos de marcas registradas se utilizan de manera editorial sin intención de infringir las leyes de marcas o derechos de autor.

La relación entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la empresa Acciona S.A. se limita a la cofinanciación del informe. La

recopilación de información, la redacción del informe y la publicación del mismo se realizan de forma independiente y no recogen en forma alguna las opiniones de los financiadores, incluyendo la Unión Europea, AECID o ACCIONA. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente no tiene responsabilidad sobre las acciones o posiciones verbales tomadas por estos antes, durante o después de esta asociación.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Lamentamos cualquier error u omisión que se haya hecho involuntariamente.

© Fotografías e ilustraciones según especificado

Este documento puede citarse como:
PNUMA (2020). Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe 2019. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Panamá.

Puede encontrar una copia de este informe junto con los anexos de apoyo en el siguiente enlace:
<http://movelatam.org/transicion/>

Con el apoyo de:



Agradecimientos

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente desea agradecer a los autores principales y contribuyentes, así como a los revisores su contribución a la preparación de este informe.

Los autores y revisores han participado en el informe en sus capacidades individuales. Sus afiliaciones solo se mencionan con fines de identificación.

Autores principales:

Gustavo Máñez Gomis, Esteban Bermúdez Forn, Juan Luis Pardo González y Jone Orbea Otazua (PNUMA).

Recopilación y procesamiento de información:

Un agradecimiento especial a la Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible (ALAMOS) y al Centro para la Sostenibilidad Urbana (CPMU) en Costa Rica por el apoyo brindado en la recopilación y procesamiento de información para este informe. Específicamente, agradecemos la colaboración de Sergio Norberto Álvaro y Mariano Luis Jimena de la Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos; Rodrigo de Almeida de la Associação Brasileira dos Veículos Elétricos Inovadores; Daniel Celis de la Asociación Gremial de Vehículos Eléctricos de Chile; Oliverio García de la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, Colombia; Diana Rivera de la Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica; Juan Botrán, Gabriela Ramírez y Nancy Chacón de la Asociación de Movilidad Eléctrica de Guatemala; y Javier Peón de la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico, Perú.

Por parte del Centro para la Sostenibilidad Urbana (CPMU), agradecer los esfuerzos de Arturo Steinvorth, Karla Gutiérrez y Yordy Guzmán.

Revisores internos:

Agustin Matteri, Elizabeth Font Iribarne y Mercedes García Fariña (PNUMA).

Revisores externos:

Como revisores externos, se agradece a Paola Visca y Christian González del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Uruguay. Asimismo, agradecer a Ariel Álvarez, Carolina Mena, Martín Piñeyro, Emiliano Roselló, Ignacio Simon y Antonella Tambasco del Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay. También agradecer las revisiones de Ana Gabriela Dávila, Gabriel Oliveira, Juan Lucero, Maxim Rebolledo, Pablo Azorín y Sebastián Galarza.

Diseño y diagramación:

Karla Delgado Olguín (PNUMA).

Corrección de estilo:

Ariel Cambroner Zumbado

Glosario

Este glosario ha sido compilado por los autores principales de este informe y se basa en glosarios y otros recursos disponibles en los sitios web de las siguientes organizaciones: Agencia Internacional de Energía [1], Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático [2], Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [3], Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [4].

Acuerdo de París: el 12 de diciembre de 2015, las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) llegaron a un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París construye a partir de la Convención y, por primera vez, reúne a todas las naciones en una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo.

Cambio climático: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables". La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Centro de carga (o recarga): infraestructura de suministro o comercialización de energía eléctrica para la recarga de las baterías de vehículos eléctricos o vehículos híbrido-enchufables.

Conector. El terminal al que se conecta el vehículo eléctrico para recibir energía eléctrica. Existen varios tipos de terminal con diferentes niveles de carga y la mayoría no son compatibles entre sí.

Combustible flexible: un vehículo que tiene un sistema de combustible, pero puede mezclar diferentes tipos de combustibles en el mismo tanque; por ejemplo, gasolina y etanol. Admite una amplia gama de mezclas. También se le conoce como flex fuel.

Contaminantes climáticos de vida corta: (SLCP, por sus siglas en inglés), compuestos en la atmósfera que causan calentamiento y tienen una vida útil inferior a 20 años, aproximadamente. Entre estos se incluyen, el carbono negro, el ozono, el metano y muchos hidrofluorocarbonos.

Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC): Acciones presentadas por los países, ratificadas por el Acuerdo de París, que presentan sus esfuerzos nacionales para alcanzar la meta de temperatura a largo plazo estipulada en el Acuerdo de París: limitar el calentamiento global por debajo de los 2°C. Las NDC nuevas o actualizadas se presentarán en 2020 y cada cinco años a partir de entonces. Por tanto, las NDC representan la meta actual de un país para reducir sus emisiones a nivel nacional.

Corredor de vehículos eléctricos: (también conocido como "electro corredor"), sucesión de estaciones de carga que permite conectar diferentes puntos de un territorio con el fin de que los vehículos eléctricos puedan recargar a lo largo de la ruta en la que esas estaciones se encuentran.

Descarbonización: proceso por el cual los países u otras entidades buscan lograr una economía baja en carbono, o mediante el cual los individuos pretenden reducir su consumo de carbono.

Dióxido de carbono equivalente (CO₂e): una forma de colocar las emisiones de varios agentes de forzamiento radiativo (diferencia entre la insolación absorbida por la Tierra y la energía irradiada de vuelta al espacio) en una base común al considerar su efecto sobre el clima. Describe, para una mezcla y cantidad de gases de efecto invernadero dada, la cantidad de CO₂ que tendría la misma capacidad de calentamiento global, cuando se mide durante un periodo de tiempo específico.

Electrificación: para fines de este informe, se entiende como el proceso de conversión o sustitución de otros vectores energéticos por la electricidad para una aplicación dada. Por ejemplo, la sustitución de un vehículo a base de combustibles fósiles por un vehículo eléctrico.

Gases de efecto invernadero: los gases atmosféricos responsables de provocar el calentamiento global y el cambio climático. Los principales gases de efecto invernadero son el Dióxido de Carbono (CO₂), el Metano (CH₄) y el Óxido Nitroso (N₂O). Los gases de efecto invernadero menos frecuentes, pero también muy potentes, son los Hidrofluorocarbonos (HFC), los Perfluorocarbonos (PFC) y el Hexafluoruro de Azufre (SF₆).

Interoperabilidad: en el contexto de la recarga de vehículos eléctricos, busca garantizar la comunicación fiable y la funcionabilidad de cualquier vehículo eléctrico enchufable con la infraestructura de recarga con el fin de potenciar una integración con redes eléctricas inteligentes (Smart grids)[5].

Itinerancia: O "e-roaming", servicio que permite a los usuarios de vehículos eléctricos la opción de cargar en todas las estaciones de carga y no solo con el operador de carga con el que firmó un contrato de carga.

Mitigación: en el contexto del cambio climático, una intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de los gases de efecto invernadero.

Movilidad compartida: uso compartido de un modo de transporte (v.g. vehículos, motocicletas, bicicletas, monopatines u otros), que brinda a los usuarios acceso a su utilización por un periodo corto con base en la demanda [6].

Movilidad eléctrica: para fines de este informe, se entiende como medios de desplazamiento de personas o bienes que resulten en un vehículo alimentado con electricidad, carente de motor de combustión y que no circule sobre rieles.

Sector coupling: (acoplamiento de sectores en español) electrificación de un sector emparejado con cantidades crecientes de energía renovable

para cubrir la demanda, con el fin de que los sectores puedan proveer balance o flexibilidad al sistema eléctrico.

Servicios privados de transporte: contrario al transporte público, se refiere a vehículos que realizan servicios de transporte, pero que no pertenecen a la flota pública de un país.

Vehículo eléctrico: un vehículo con motor eléctrico que se alimenta mediante baterías (cargadas a través de conexión a la red eléctrica), directamente de hidrógeno o mediante corriente continua.

Vehículo híbrido: contiene un motor de combustión interna y un motor eléctrico con un banco de baterías. En contraste a un vehículo híbrido enchufable, no brinda la capacidad de conexión a una fuente externa para cargar las baterías. Sin embargo, las baterías se cargan mediante el motor de combustión interna o un sistema de frenado regenerativo.

Vehículo híbrido enchufable: contiene un motor de combustión interna y un motor eléctrico con un banco de baterías. Brinda la capacidad de conexión a una fuente externa para cargar las baterías.

Vehículos enchufables: suele referirse a vehículos eléctricos y vehículos híbridos enchufables.

Acrónimos

AAVEA	Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos
ABRAVEI	Asociación de Propietarios de Vehículos Eléctricos Innovadores de Brasil
ABVE	Asociación Brasileña de Vehículos Eléctricos
ADAP	Asociación de Distribuidores de Automóviles de Panamá
AEA	Asociación Eléctrica Argentina
AEADE	Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AEDiVE	Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico de España
ALAMOS	Asociación Latinoamérica de Movilidad Sostenible
AMEGUA	Asociación de Movilidad Eléctrica de Guatemala
AMIA	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
ANDEMOS	Asociación Colombiana de Vehículos Automotores
ANETA	Automóvil Club de Ecuador
APVE	Asociación Paraguaya de Vehículos Eléctricos
ASOMOEDO	Asociación de Movilidad Eléctrica Dominicana
ASOMOVE	Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica
AUDER	Asociación Uruguaya de Energías Renovables
AVEC	Asociación de Vehículos Eléctricos de Chile
BNEF	Banco Nacional de Desarrollo de Brasil
BRT	Bus de tránsito rápido (por sus siglas en inglés)
CA	Corriente Alterna (AC, en inglés)
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CB	Carbono negro
CD	Corriente Directa (DC, en inglés)
CDMX	Ciudad de México
CH ₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de Carbono
FIA	Federación Internacional del Automóvil
GEI	Gases de efecto invernadero
GtCO ₂ e	Giga toneladas métricas de Dióxido de Carbono Equivalente
Hz	Hertz
ICCT	Consejo Internacional de Transporte Limpio
IEA	Agencia Internacional de la Energía
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
km	Kilómetro
KWh	Kilowatt-hora
LAC	Latinoamérica y Caribe (ALC, en inglés)
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ONU Hábitat	Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
PM	Material Particulado
UE	Unión Europea

Prólogo

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.

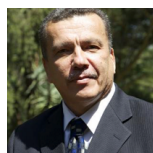
América Latina y el Caribe es una de las regiones más urbanizadas del planeta. El crecimiento acelerado de la población urbana iniciado en la década de 1950 ha planteado un conjunto de desafíos ambientales entre los cuales destaca el aumento de las temperaturas y la contaminación atmosférica, que afecta la salud humana y altera el equilibrio de los ecosistemas más frágiles.

En la región, alrededor de 100 millones de personas reside en áreas con mala calidad del aire. La mayoría vive en las ciudades, donde el transporte terrestre constituye una de las principales fuentes de contaminación. Si no tomamos medidas para cambiar el curso actual, este problema podría agravarse en las próximas décadas, sobre todo si se considera que en los siguientes 25 años la flota de automóviles de la región podría triplicarse y superar las 200 millones de unidades en el año 2050, según datos de la Agencia Internacional de la Energía.

La descarbonización del transporte a través del despliegue de la movilidad eléctrica surge como una solución eficaz para transformar el sector, mejorar la calidad de vida en la región, proteger la salud humana y contribuir al cumplimiento de los compromisos climáticos suscritos por los países en el marco del Acuerdo de París. En 2020, las medidas de confinamiento de la población dictadas para enfrentar la pandemia de la COVID-19 desencadenaron en la región mejoras visibles en la calidad del aire. Estos efectos en ninguna manera son prometedores, ya que sólo se deben a una desaceleración temporal de la economía y las actividades cotidianas.

A largo plazo y de forma duradera, América Latina y el Caribe tiene la oportunidad de reducir drásticamente las emisiones del transporte y mejorar la calidad del aire de las ciudades a través de la transición hacia la movilidad eléctrica, una transformación que en gran parte puede ser posible gracias a la alta matriz de generación de energía renovable de la región. En los últimos años, América Latina y el Caribe ha destacado por su interés en el despliegue de la movilidad eléctrica y por el avance de varios países en el desarrollo de regulaciones y en la implementación de proyectos piloto.

Este informe, el tercero de esta serie, recopila los avances regionales en la electrificación del transporte urbano en el año 2019 y recopila información relevante y el progreso de las diferentes naciones. Más allá de lo que pueda expresarse con cifras, destacan avances cualitativos de importancia: procesos de innovación tanto en los elementos tecnológicos como en los modelos de negocios, las estructuras financieras y los contratos que promueven la electrificación del transporte. Ante el gran desafío que supone esta transición, los países de América Latina y el Caribe buscan la manera de avanzar con paso determinado. Esperamos que este informe sirva como fuente de inspiración para los tomadores de decisiones, que hoy tienen la oportunidad de “reconstruir mejor” tras la pandemia de COVID-19 y apostar por la salud de sus ciudadanos y el desarrollo limpio en los planes de recuperación económica de sus países.



Leo Heileman

DIRECTOR REGIONAL DEL PROGRAMA DE LA ONU PARA EL MEDIO AMBIENTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Prólogo

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE CHILE Y PRESIDENCIA DE LA COP 25

El incremento de la población mundial y su concentración en ciudades ha tenido diversos impactos en el medio ambiente. Uno de los más relevantes es la emisión de gases de efecto invernadero y su consiguiente repercusión en el sistema climático a causa del transporte.

Con un 80% de su población viviendo en zonas urbanas y el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero aportadas por ese sector, América Latina y el Caribe necesita avanzar hacia un transporte más eficiente, pero también limpio. Esto le permitirá también responder a los problemas de salud que conlleva la contaminación atmosférica, que hoy cobra la vida de 300.000 personas al año en la región.

Hay avances, pero es imperativo acelerar la transformación “verde” de las ciudades y los sistemas de transportes América Latina y el Caribe. Esta transición traerá una serie de beneficios, tales como la reducción de la contaminación y de la congestión vehicular en ciudades, fomentar el desarrollo de energías renovables, aprovechar y generar ventajas competitivas y finalmente, aumentar el bienestar de toda la población.

Como Presidencia de la COP 25 creemos que para lograr cumplir con lo que nos pide la ciencia y tener mayor ambición se requiere traer nuevos temas nuevos actores y más sectores a la acción climática y transportes y particularmente la electromovilidad, puede jugar un rol protagónico. Un ejemplo: cada autobús eléctrico puede evitar hasta 60 toneladas de emisiones de carbono al año.

En Chile estamos apostando fuertemente por la movilidad eléctrica. Desde 2019, estamos implementando la Estrategia Nacional de Electromovilidad. De la misma manera que países tales como Colombia, Costa Rica y Panamá, esta política pública de largo plazo tiene el objetivo de fomentar un uso eficiente de la energía en el sector transporte para reducir sus efectos en el ambiente y para disminuir la dependencia de combustibles fósiles e importados y la vulnerabilidad implícita de esta situación.

Nuestra meta es un 100% de transporte público urbano eléctrico al año 2040 y al año 2022 tener 10 veces más autos eléctricos que hoy, hitos que serán clave para poder contribuir a lograr el compromiso de alcanzar la carbono-neutralidad a 2050, en línea con lo que la ciencia ha requerido para lograr los objetivos del Acuerdo de París. Pero sabemos que no solo es Chile el que está transformándose hacia la electromovilidad y que América Latina y el Caribe ha dado pasos sustantivos en esa dirección.

Este informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el tercero de esta serie, así lo demuestra, recopilando los avances de la región en la electrificación del transporte urbano en 2019, año decisivo en el posicionamiento de América Latina y el Caribe como una región pionera en el despliegue de la movilidad eléctrica, en especial en el desarrollo de regulación y la implementación de proyectos piloto. Nuestra región ya cuenta con 6000 vehículos eléctricos livianos; 11 países que han instaurado algún tipo de electro corredor; y 13 países se encuentran preparando sistemas de transporte público de buses eléctricos, entre otras cifras destacables.

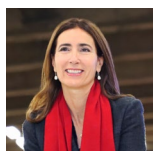
Indudablemente hay desafíos en materia de infraestructura, redes de recarga o electro-corredores y la estandarización de las tecnologías utilizadas, pero hoy la región exhibe procesos de innovación en las tecnologías, los modelos de negocios, las mecanismos de financiamiento y los contratos permiten afirmar que la electromovilidad llegó para quedarse.

Estos esfuerzos no se acotan a la acción en los territorios nacionales. Recordamos que un grupo de países de nuestra región ha expresado el interés y compromiso de avanzar en esta materia a nivel multilateral. En 2019, logramos la aprobación de una resolución de movilidad sostenible en la Cuarta Sesión de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la que impulsamos gracias al trabajo conjunto con Argentina, Costa Rica y Perú. Este es un primer paso para destacar a la región como líder en la movilidad eléctrica a nivel internacional.

Estamos en un momento trascendental para consolidar ese camino. La pandemia de la COVID-19 ha evidenciado que los confinamientos en toda la región han mejorado exponencialmente el aire que respiramos, sin embargo, éste es solo un efecto momentáneo y cuando la crisis sea superada, los países se verán enfrentados a los duros impactos económicos que ya se prevén y tendrán que decidir si quieren volver a los antiguos sistemas productivos u optar por una recuperación limpia, verde y sostenible.

En Chile, creemos que ése es el camino y la descarbonización del transporte puede jugar un rol fundamental. El informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente “Carbono Cero América Latina y el Caribe 2019” así lo anticipa. Mediante la descarbonización de la matriz energética y la electrificación total del sistema de transporte en 2050, la región podría evitar 1.100 millones de toneladas de CO₂ y ahorrar 621.000 millones de dólares por año, ahorros que incluirían reducciones en gastos vinculados a transporte terrestre, electricidad y salud por la disminución de la contaminación del aire en las ciudades.

Hoy tenemos la oportunidad de elegir un transporte limpio, que nos permita alcanzar las metas de reducción de emisiones y carbono-neutralidad que contribuya a un medio ambiente libre de contaminación y que mejore sustantivamente la calidad de vida de nuestros ciudadanos en América Latina y el Caribe.



Carolina Schmidt Zaldívar

MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE DE CHILE Y PRESIDENTA COP 25

Prólogo

COMISIÓN EUROPEA

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que debemos enfrentar en nuestra época, y sin lugar a duda, el transporte es un sector crítico para abordar este reto. Tan solo en la Unión Europea, el transporte por carretera contribuye alrededor del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas emisiones deberán reducirse más de dos terceras partes si queremos alcanzar los acuerdos inscritos en el Marco sobre Clima y Energía 2030 de la Unión Europea.

Sin embargo, más allá de la meta regional, se vislumbra, cada vez con más claridad, la necesidad de un enfoque global que, a través de la colaboración y el apoyo entre naciones, nos lleve a soluciones integrales conjuntas. En este año 2020, nos enfrentamos a una triple crisis, sanitaria, económica y climática lo cual nos brinda la oportunidad de abordarlas simultáneamente con el fin de acelerar el cambio sistémico hacia una economía verde, anclada en soluciones basadas en la naturaleza, cero emisiones, resiliente y orientada al bien público y a la creación de empleo. Las respuestas de los tomadores de decisiones deben estar guiadas por la ciencia, incluir una visión a largo plazo y no dejar a nadie atrás. De lo contrario, las condiciones que crearon la pandemia, la recesión económica y el cambio climático se podrán ver acentuadas y perpetuadas.

En un momento en el que el mundo se encuentra en un punto crítico, adentrándose en territorios inexplorados, Europa se ha comprometido a liderar los esfuerzos mundiales para intensificar la acción climática. Para ello, la Unión Europea ya está tomando medidas para conseguir que Europa sea carbono neutral para el 2050, siguiendo la senda marcada por el Pacto Verde Europeo.

El Pacto Verde Europeo es la estrategia de la UE para un crecimiento verde, por la cual el continente alcanzará cero emisiones netas de GEI para 2050, desvinculará el crecimiento económico del uso de los recursos, y no dejará atrás a ninguna persona o región. La UE también está aumentando su ambición climática a través de reformas políticas y estableciendo un objetivo de reducción de las emisiones de GEI del 50% para 2030. El Pacto Verde Europeo se centra en i) la descarbonización del sistema energético, haciendo hincapié en la eficiencia energética y en un sector energético basado en las energías renovables; ii) el establecimiento de un plan de acción basado en una economía circular para que las industrias reduzcan los desechos y promuevan los productos sostenibles; iii) la renovación de los edificios públicos y privados para aumentar el rendimiento energético; iv) la reorientación del transporte hacia una movilidad inteligente y sostenible; v) la elaboración de la estrategia “de la granja a la mesa” para crear un sistema alimentario más sostenible; vi) la elaboración de una estrategia de biodiversidad para proteger y restaurar los ecosistemas. Además, llevará a cabo iniciativas de financiación e inversiones ecológicas y elaborará mecanismos para garantizar una transición justa hacia la neutralidad de carbono.

El compromiso de Europa y la fuerza del Pacto Verde Europeo van más allá de nuestras fronteras e incluye a nuestros socios internacionales, con los que reforzaremos nuestros esfuerzos de diplomacia climática y construiremos alianzas regionales y mundiales para acelerar la transición hacia la descarbonización.

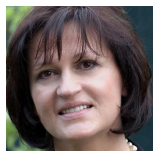
Lanzado en 2010, EUROCLIMA es el principal programa regional de cambio climático de la UE en América Latina. Proporciona cooperación financiera y técnica en la región. EUROCLIMA+ se centra principalmente en el apoyo a los países para que renueven y consigan alcanzar sus contribuciones determinadas a nivel nacional, es decir, sus compromisos de reducción de las emisiones en el marco del Acuerdo de París de la COP21.

El sector del transporte representa el 15% del total de las emisiones de GEI en América Latina, aunque con las políticas actuales se estima que las emisiones aumentarían un 50% para 2050. Adicionalmente, el transporte es responsable de aproximadamente la mitad de la contaminación local en las ciudades de la región. Garantizar una mejor calidad del aire mediante el cambio a la movilidad eléctrica puede mejorar significativamente la salud humana y evitar muertes. Por estos motivos, el sector transporte es un sector clave a ser descarbonizado si la región quiere cumplir con sus NDC colectivas.

A través de EUROCLIMA+, la Unión Europea ha contribuido, por ejemplo, al desarrollo de estrategias nacionales de movilidad eléctrica y está ayudando a los países a acceder a la financiación climática para la movilidad eléctrica. Entre otras iniciativas, EUROCLIMA+ seguirá apostando por el trabajo conjunto y la multilateralidad para acelerar las soluciones de movilidad urbana sostenible que fomenten la innovación y promuevan nuevos negocios y la creación de empleo, mejorando al mismo tiempo la salud pública. Enfocándose en la promoción del diálogo político y la cooperación regional de alto nivel interministerial, energía, transporte y medio ambiente, con el fin de promover los marcos legales, regulatorios y de políticas públicas necesarios para el despliegue de la movilidad eléctrica en la región.

Con el fin de fomentar esta transversalidad, se ha potenciado la cooperación estratégica birregional entre América Latina y la Unión Europea en el ámbito de, por ejemplo, la estandarización y la interoperabilidad de la infraestructura eléctrica y de recarga para vehículos eléctricos. Todo esto, con el objetivo de generar e intercambiar conocimiento, y construir capacidades que coadyuven a consolidar las decisiones regionales, interinstitucionales e intersectoriales a través de los distintos territorios.

Como parte de los esfuerzos de la Unión Europea para apoyar la acción climática en la región, y en nombre de la Comisión Europea, me complace que el programa EUROCLIMA+ pueda presentar esta importante publicación, que hace un balance de la movilidad eléctrica en la región de América Latina, además de aportar recomendaciones que contribuyen a la electrificación del sector transporte, de una manera coherente con las metas de descarbonización en América Latina. Asimismo, el documento presenta modelos de negocio actualmente funcionando en la región; hace un recapitulativo de los instrumentos de políticas públicas y leyes puestos en marcha por los diferentes países; y nos muestra las distintas alternativas educativas y formativas que están surgiendo, así como la implicación por parte de asociaciones ciudadanas, actores clave en el recabo de información para este informe. Por ello, el informe, se presenta como una herramienta muy útil para conocer el abanico de políticas posibles para llevar a cabo la electrificación del transporte, sobre todo de carretera, así como para encontrar historias de éxito en este sentido y aprender de las experiencias de otros países.



Jolita Butkeviciene

DIRECTORA DE DESARROLLO Y COOPERACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Contenido

4	Agradecimientos	65	Recomendaciones
5	Glosario	70	Bibliografía
7	Acrónimos	92	Índice de tablas
8	Prólogos	92	Índice de figuras
13	Contenido	93	Anexos
14	Resumen ejecutivo		
16	Introducción		
17	Antecedentes		
20	Metodología		
21	Principales hallazgos		
29	Avances de la movilidad eléctrica en la región		

Haz clic en el mapa para ver los datos de cada país.



29 Antigua y Barbuda	49 Granada
29 Argentina	50 Guatemala
32 Barbados	51 Honduras
33 Brasil	52 Jamaica
36 Chile	52 México
39 Colombia	54 Panamá
43 Costa Rica	55 Paraguay
46 Cuba	57 Perú
47 Ecuador	59 República Dominicana
49 El Salvador	61 Uruguay



Esta es la tercera edición del informe regional sobre movilidad eléctrica en América Latina y el Caribe, para el año 2019, desarrollado por la plataforma MOVE de la Oficina del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para América Latina y el Caribe, con apoyo financiero de la Unión Europea (UE), a través del Programa EUROCLIMA+, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la empresa multinacional Acciona Energía. Este informe busca ofrecer una evaluación del estado de avance de la movilidad eléctrica en la región. Y a la vez, con base en los hallazgos, ofrecer recomendaciones para poner en sintonía el desarrollo de esta tecnología con el contexto y las oportunidades que se presentan en la región, de manera que pueda generar la mayor cantidad de beneficios integrados.

Uno de los principales hallazgos de este informe es el interés creciente de la ciudadanía en la adopción de tecnologías limpias. Dados los altos porcentajes de energías renovables, la rápida urbanización, la fuerte utilización del transporte público y los altos niveles de contaminación en la región, la transición a la movilidad

eléctrica alimentada de energías limpias empieza a generar un interés creciente en los gobiernos, pero también en la ciudadanía. Más allá de los sistemas de transporte eléctricos de rieles (metro, trenes y tranvías), en los que no se enfoca este estudio, se observa la aparición de diversas asociaciones provenientes de la sociedad civil dedicadas a este sector y formadas por entusiastas, adoptadores tempranos y emprendedores. Tanto es así que este año el informe se nutre en buena parte de datos sobre el avance de la movilidad en varios países de la región aportados por estas asociaciones.

Del lado legislativo y de marco legal se observa que los diferentes países de la región siguen diferentes estrategias para integrar la movilidad eléctrica en la política pública. En algunos casos, se ha avanzado en un marco legal completo, con leyes integrales que se encuentran en fase de desarrollo o ya vigentes. En otros casos, se cuenta con una estrategia nacional de movilidad que regirá los desarrollos legislativos y las metas a corto, medio y largo plazo, y que sirve como base para la formalización futura de un marco



legal integral. Todos los países analizados cuentan, en mayor o menor medida, con instrumentos de carácter económico y no económico para incentivar la importación, compra, uso, etc., de vehículos eléctricos, algunos en fase de diseño y otros ya en funcionamiento.

Es importante resaltar el liderazgo de las ciudades en el desarrollo e implantación de esta tecnología. Se observa que varias de las grandes urbes de la región marcan el paso a los países, pasando ya de proyectos piloto a la introducción de grandes números de buses y otros medios de transporte público en sus flotas. Asimismo, es en las ciudades donde se observa con mayor intensidad la diseminación de transportes alternativos como los patinetes, bicicletas o motocicletas eléctricas. Además, existe una evidente proliferación del número de puntos de carga en muchos países de la región, así como la aparición o expansión de corredores de carga que permiten cubrir amplias distancias y que incentivan la adquisición y/o el uso de vehículos eléctricos por parte de sus ciudadanos. Se observa también un fuerte potencial para la réplica entre ciertos países, así como la posibilidad de

desarrollo de mercados basados en elementos ligados a la movilidad eléctrica, como son los componentes primarios, las baterías o la fabricación de vehículos. Por otro lado, cabe evidenciar el surgimiento de nuevos emprendimientos y modelos de negocios. En algunos casos, estos nuevos emprendedores sirven como punta de lanza para acelerar la adopción de esta tecnología y para la creación de legislación que se adapte bien a esta. También es importante destacar la aparición de programas educativos y de formación que harán posible la implantación sistémica de la movilidad eléctrica.

En este informe se presentan estos hallazgos y datos estadísticos en más detalle para los 20 países estudiados. Basados en todos estos datos, se aporta una serie de recomendaciones para acelerar esta transición, aprovechar las oportunidades que esta brinda, y además hacerlo de manera respetuosa con el medio ambiente y en consonancia con las necesidades de reducción de gases de efecto invernadero y de polución de la región.

Introducción

La movilidad eléctrica comienza a extenderse como alternativa a los vehículos de combustión interna debido a los niveles de contaminación que estos generan en las ciudades y el hecho de ser unos de los principales emisores de gases de efecto invernadero a la atmósfera. La región de América Latina y el Caribe está avanzando en la inclusión de este tipo de vehículos en las flotas de transporte, ya que ha desarrollado políticas para potenciar y facilitar su penetración, y ha expandido la infraestructura de recarga que permita la implantación de este tipo de tecnologías de forma masiva.

El transporte tanto de pasajeros como de mercancías es básico en el desarrollo de la región. Sin embargo, es necesario desarrollar un transporte sostenible, respetuoso con el medio ambiente y con la salud de los ciudadanos. Para conseguir esto, se necesita acoplar la descarbonización del sector del transporte y el sector de la generación eléctrica, con el fin de potenciar mayores beneficios integrados. De ahí la importancia de fijar y dar seguimiento a metas ambiciosas a corto, medio y largo plazo que incluyan la movilidad eléctrica como un sector clave para la descarbonización.

Este informe muestra la situación actual de 20 países de América Latina y el Caribe, desde un punto de vista cuantitativo, mostrando los niveles de penetración de distintos modos de transporte, públicos y privados, y de la infraestructura de recarga asociada; así como desde un punto de vista cualitativo, explicando las políticas y programas que están en aplicación o desarrollo en la región, incluyendo las metas marcadas y las tendencias provenientes de la sociedad civil.



Antecedentes

América Latina y el Caribe poseen una de las tasas de urbanización más altas del mundo [7]. Esto, unido a su tasa de motorización elevada, el aumento de la población y el incremento en los desplazamientos y del transporte de mercancías, convierte al transporte en el responsable de un 22% de las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta en la región. De acuerdo con el estudio Carbono Cero 2019, se estima que el transporte representó un 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2018. Por ello, se muestra que la electrificación del transporte conllevaría importantes beneficios en términos de salud y de mitigación del cambio climático. La región tiene un enorme potencial para el desarrollo de la movilidad eléctrica debido a la alta penetración de energías renovables en las matrices eléctricas y el interés de reducir la dependencia de los hidrocarburos para el funcionamiento del sector de transporte.

De esta forma, la electrificación de la movilidad contribuiría a la consecución de un buen número de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de manera directa o indirecta, entre ellos: Salud y Bienestar, Ciudades y Comunidades Sostenibles,

Acción por el Clima, entre otros. A continuación, se listan varias áreas donde la electrificación del transporte reportaría beneficios primordiales tanto a nivel de salud, medioambiental, como de nuevas oportunidades de desarrollo y de mercado.

Mejorar la calidad del aire

Las tecnologías de movilidad eléctrica suponen una potente herramienta para luchar contra los impactos negativos sobre la salud pública generados por la contaminación atmosférica. Como ya se reportó en el informe sobre movilidad eléctrica de 2018 [8], gran parte de esta contaminación proviene de las emisiones generadas por el transporte, lo que supone elevados sobrecostos en salud pública para los Estados. De acuerdo con la OMS, 9 de cada 10 personas en el mundo respiran aire cargado con altos niveles de contaminación [9], lo que incrementa la incidencia de enfermedades cerebrovasculares y enfermedades respiratorias, causando más de 300.000 muertes en el continente americano [10].

La Tabla 1 muestra la estimación de beneficios integrados que supondría la electrificación gradual del transporte en 5 ciudades de la región hasta llegar a un 100% en el año 2050.

Tabla 1.


Estimación de beneficios

por la electrificación del 100% del transporte en ciudades seleccionadas, 2019-2050.

Valores acumulados de 2019 a 2050					
	PM miles toneladas	CO ₂ millones toneladas	CB miles toneladas	CH ₄ miles toneladas	Casos evitados de mortalidad
Cali	29,0	214,3	15,5	577,8	24.664
CDMX	142,6	818,8	78,0	650,3	180.117
Buenos Aires	82,8	343,1	43,3	342,7	207.672
Santiago	27,7	99,9	13,9	262,9	13.003
San José	23,5	101,8	12,4	77,0	9.923
Total	305,6	1.577,8	163,1	1.910,8	435.378

* Estimaciones realizadas por ONU Medio Ambiente a través de la Metodología para la evaluación de beneficios integrados de políticas de movilidad eléctrica, realizada por Clean Air Institute (2019). Las estimaciones asumen una electrificación gradual del 50% del transporte en estas ciudades para el año 2030, alcanzando un 100% en el año 2050.



 Santiago, Chile
Crédito: MTT Chile (2019)

Modernizar el transporte público

Un buen número de ciudades en América Latina y el Caribe poseen flotas de transporte público de una cierta antigüedad con motores de combustión interna, lo que provoca altos niveles de contaminación y elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la región cuenta con altas tasas de urbanización y hace uso intensivo del transporte público, lo que convierte a este sector en un candidato perfecto para la electrificación.

No obstante, es importante destacar los esfuerzos de la región, sobre todo a nivel de ciudades, por llevar a cabo una multitud de proyectos piloto repartidos por todo el continente, con el fin de ganar experiencia y prepararse para integrar medios de transporte eléctricos en las flotas de transporte público. Por esta razón, muchas ciudades están comenzando a incluir gran número de buses eléctricos en sus flotas. Este proceso debería ir acompañado de modelos urbanísticos más amigables y centrados en el peatón y la bicicleta.

A pesar de estos esfuerzos, cabe remarcar la necesidad de un incremento en las ambiciones de reducción de CO₂, así como de acelerar la transición

a la movilidad eléctrica en el transporte público. Es clave evitar el bloqueo tecnológico derivado de la inclusión de vehículos de combustión interna que se mantendrán en circulación una media de entre 7 y 15 años, con las consiguientes consecuencias para las emisiones de gases de efecto invernadero y la salud pública.

Promover ecosistemas de innovación

La electrificación del transporte supone una oportunidad para la creación de nuevos modelos de negocio en muchas áreas, desde la digitalización hasta la producción de vehículos, pasando por el mantenimiento, la optimización y muchos otros. Esta revolución tecnológica supone la creación de empleos ligados tanto al sector automovilístico como al de la energía y el de las tecnologías de la información; los cuales, unidos, pueden generar sinergias que aceleren la descarbonización de la economía.

Se observa un crecimiento en la cantidad de programas de formación y educación asociados a las tecnologías de la movilidad eléctrica, lo que demuestra que tanto la industria como la sociedad comienzan a demostrar interés en estas tecnologías. La demanda de mano de obra

formada en estas materias, la innovación, así como la extracción y manufactura de materias primas para implementar esta transición, se encuentran en crecimiento y continuarán creciendo en los próximos años. Algunos países de la región tienen un alto grado de experiencia y la infraestructura necesaria para la manufactura de vehículos que, bien aprovechada, podría darles una ventaja en el mercado latinoamericano. Por otro lado, cabe destacar la abundancia de recursos minerales y otros, presentes en la región, requeridos en la producción de baterías y otros elementos vinculados a la movilidad eléctrica. La explotación sostenible de estos recursos podría colocar a la región en una posición competitiva en los mercados internacionales de este tipo de materias primas.

Contribuir a la acción climática

El informe sobre la Brecha de Emisiones 2019 señala que aún existe una diferencia considerable, de aproximadamente unas 32Gt de CO₂e entre el nivel de ambición actual y los escenarios que

la ciencia nos indica podrían evitar los efectos catastróficos del cambio climático reportados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático [11]. La electrificación del transporte puede jugar un rol preponderante para cerrar esta brecha. Para ello, será necesario aumentar las ambiciones y las metas en las NDC que serán presentadas en 2020.

Por este motivo, es crucial el enfoque “E-C-M”, evitar, cambiar y mejorar, enfatizado por el NDC Partnership. Así, la estrategia de “evitar” describe medidas para reducir los viajes motorizados y su duración; la de “cambio” transfiere la actividad de viaje a modos de transporte menos contaminantes; y la de “mejorar” se centra en aumentar la eficiencia energética del vehículo y descarbonizar las fuentes de energía.

La movilidad eléctrica puede ser parte de las tres estrategias a través de la mejora de calidad del servicio [12], la transferencia de usuarios del transporte privado a los transportes públicos (cambio modal) y compartidos, y el uso de vehículos más eficientes energéticamente y menos contaminantes.



Casco Antiguo, Panamá
Crédito: MiBus

Metodología

Para esta edición del informe de movilidad eléctrica se ha variado la metodología integrando a asociaciones de movilidad eléctrica y sostenible de la región, desde una etapa temprana, en el proceso de recopilación y procesamiento de información. Esto ha permitido nutrir el informe con un enfoque de “abajo hacia arriba”. Dado que la movilidad eléctrica todavía resulta una tecnología incipiente y las fuentes de información asociadas son dispersas y disímiles, la incorporación de aliados y aliadas con experiencia en el terreno ha sido de especial ayuda para la construcción de este informe. Por esta razón, se contactó a diversas asociaciones provenientes de la sociedad civil formadas por entusiastas, adoptadores tempranos y emprendedores en los distintos países incluidos

en el informe. Todas estas asociaciones se engloban dentro de la Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible (ALAMOS) que desarrollaron un trabajo de recopilación y validación de datos muy relevante. Tanto es así que este año el informe se nutre en buena parte de datos aportados por estas asociaciones. A continuación, el Centro para la Sostenibilidad Urbana en Costa Rica ayudó en el procesamiento y la complementación de la información. Posteriormente, se contactó a referentes en movilidad eléctrica pertenecientes al sector privado, a los gobiernos y a la sociedad civil para la revisión del texto final. Siguiendo esta metodología, se ha conseguido integrar así a una muestra representativa de actores que influyen y trabajan en el desarrollo de políticas, la adopción de tecnologías y la promoción de la movilidad eléctrica en la región.

Figura 1.

Participantes

en el desarrollo de este informe 2019.



Principales hallazgos

Política pública y marco legal

En materia de política pública y marco legal, los países y las ciudades de la región han buscado orientar y estimular el desarrollo de la movilidad eléctrica de diversas formas. Colombia y Costa Rica cuentan con leyes integrales de movilidad eléctrica vigentes

y hay varios otros con iniciativas en marcha para la formulación de instrumentos legales similares. Asimismo, existe un grupo más amplio de países con instrumentos legislativos o regulatorios parciales, algunos brindan incentivos fiscales y/o no fiscales, otros regulan la eficiencia del parque automotor y otros fomentan el desarrollo de industrias y emprendimientos asociados a la movilidad eléctrica. Por otro lado, Colombia, Chile, Costa Rica y Panamá ya cuentan con estrategias o planes nacionales de movilidad eléctrica,

Tabla 2.

Instrumentos
para la promoción
de la movilidad eléctrica.

	Antigua y Barbuda	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Cuba	Ecuador	México	Panamá	Paraguay	Perú	Rep. Dominicana	Uruguay
Incentivos a la compra	Impuesto de compra.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Exención o reducción de impuesto de importación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Incentivos de uso y circulación	Impuesto de propiedad / circulación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Excepción de peajes, parqueos y otros.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Otros instrumentos de promoción	Restricción vehicular (Excepción de "pico y placa").	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Tarifas eléctricas diferenciadas.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Regulación para centros de carga.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Estrategia nacional de movilidad eléctrica.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Completo, aprobado y en marcha. ■ Parcial o en fase de diseño.

Tabla 3.

Metas

sobre movilidad eléctrica en la región.

Barbados	100% energía renovable y neutralidad de carbono para 2050.	Ecuador	TODO vehículo que se incorpore al transporte público, deberá ser eléctrico y tendrá tarifas energéticas diferenciadas preferenciales a partir del 2025.
Chile	100% del transporte público electrificado para 2050.	México	500 trolebuses para Corredores Cero Emisiones de STE (Servicios de Transporte Eléctrico) en la CDMX para 2024.
	40% del transporte privado electrificado para 2050.	Panamá	10-20% del total de la flota de vehículos privados serán eléctricos para 2030.
Colombia	600 mil vehículos eléctricos para 2030.		25-40% de las ventas de vehículos privados serán eléctricos para 2030.
Costa Rica	70% de buses y taxis cero emisiones para 2035.		15-35% de los autobuses de las flotas de concesiones autorizadas serán eléctricos para 2030.
	100% de buses y taxis cero emisiones para 2050.		25-50% de las flotas públicas estarán compuestas por vehículos eléctricos para 2030.
	25% de la flota de vehículos ligeros será de cero emisiones en 2035.	Paraguay	20% de los vehículos estatales serán eléctricos para el 2020.
	60% de la flota de vehículos ligeros será de cero emisiones, con porcentajes más altos para los de uso comercial y gubernamental para 2050.		

mientras que Argentina, México y Paraguay están en el proceso de formulación y lanzamiento de sus propias estrategias. Estos esfuerzos se han llevado a cabo mediante procesos participativos con las diferentes iniciativas y actores involucrados para definir las prioridades y orientar el desarrollo de la movilidad eléctrica y los encadenamientos asociados. En este sentido, vale la pena evidenciar el establecimiento de metas asociadas al despliegue de la movilidad eléctrica por parte de países y ciudades, derivadas de los instrumentos legales o las estrategias anteriormente mencionadas.

Nos encontramos en una etapa temprana para juzgar el impacto de estos instrumentos de política pública y marco legal. Lo que sí podemos concluir es que no existe una solución o enfoque único en este aspecto y que hay gran interés en la región de continuar creando un entorno habilitante para el desarrollo y regulación de tecnologías como la movilidad eléctrica. Sin duda, merece la pena dar seguimiento al impacto de este tipo de instrumentos mediante revisiones periódicas para alinear el entorno habilitante con la evolución tecnológica y el contexto y prioridades de cada país y ciudad en la región.

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Según estimaciones del presente estudio, entre enero de 2016 y septiembre de 2019, se registraron casi 6.000 vehículos eléctricos livianos en América Latina y el Caribe. Durante este periodo, el mayor volumen de estos registros se ha dado en países como Colombia, México y, recientemente, Costa Rica y República Dominicana. Cabe destacar que estas estimaciones dejan fuera los vehículos de dos y tres ruedas. En el caso de Colombia, por ejemplo, se registraron 935 motocicletas en 2018 y 1.907 de enero a octubre en 2019 [21].

En 2019, se empieza a hacer más evidente la electrificación de otros segmentos del sector transporte como las flotas oficiales, de reparto o de transporte de carga y mercancías, así como de saneamiento público. En su mayoría, consisten en proyectos piloto para evaluar el desempeño de la tecnología para un posterior escalamiento.

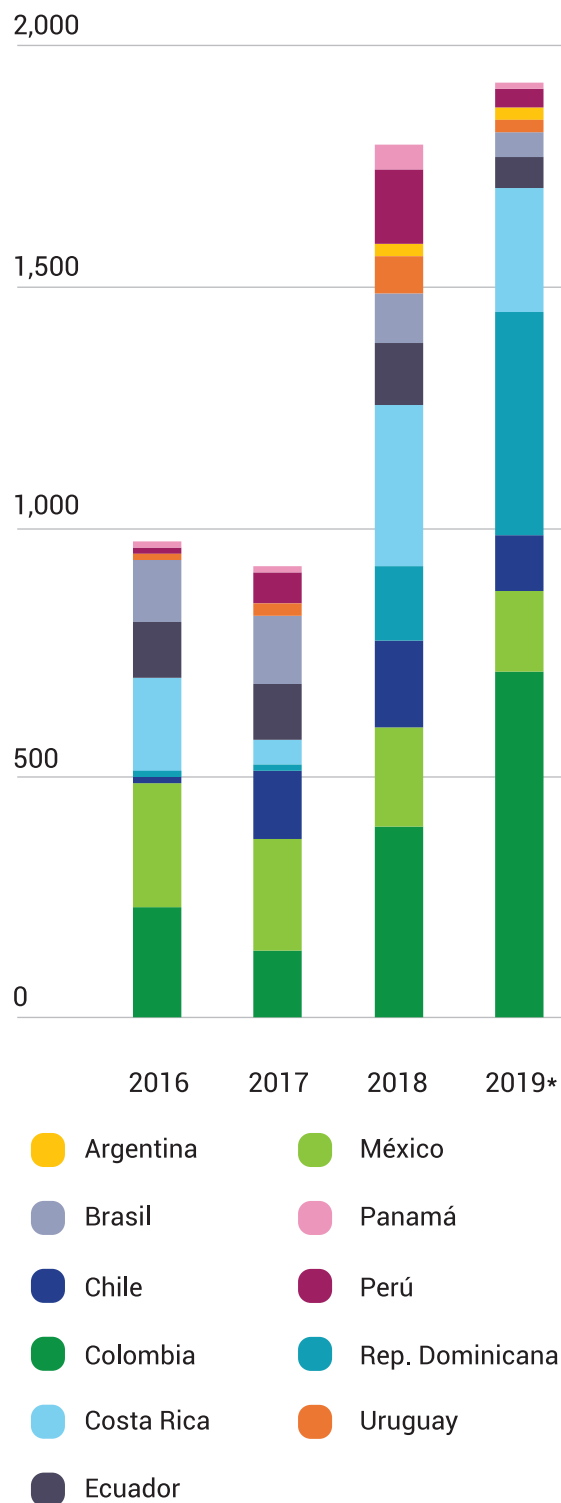
En materia de tecnología de vehículos pesados de pasajeros eléctricos, es importante destacar que existen algunos ejemplos de vehículos de carga continua como los trolebuses en México [22], Ecuador [23], Argentina [24] [25] o Chile [26], y, por otro lado, un autobús eléctrico con hidrógeno que se probó en Costa Rica [27].

Sin embargo, el mayor avance se está dando en los vehículos de baterías, sobre todo con carga nocturna, donde vale la pena mencionar tres hallazgos principales en relación con los centros de carga pública. El primero está ligado a la ansiedad de rango. Esta sigue siendo una de las principales barreras para el despliegue de la movilidad eléctrica que ha contribuido al incremento de la puesta en marcha de infraestructura de recarga en la región. Este desarrollo se ha llevado a cabo por parte de inversionistas estratégicos como empresas de energía y del sector automotriz que, en línea con la tendencia global, han liderado estos esfuerzos. Ejemplos de ello son Brasil y Chile, que pusieron en marcha dos corredores de vehículos eléctricos (también conocidos como "electrocorredores") de una distancia aproximada de 730km. Por su parte, Uruguay fue el primer país de la región en instalar un electrocorredor.

Figura 2.

Vehículos eléctricos

livianos registrados en países de América Latina y el Caribe.



* Acumulado para septiembre-octubre 2019

Fuente: ASOMOEDO, ANDEMOS, ASOMOVE, AMIA, AVEC, AEADE, ANETA, BNEF, AEDiVE, ADAP. Elaboración propia.

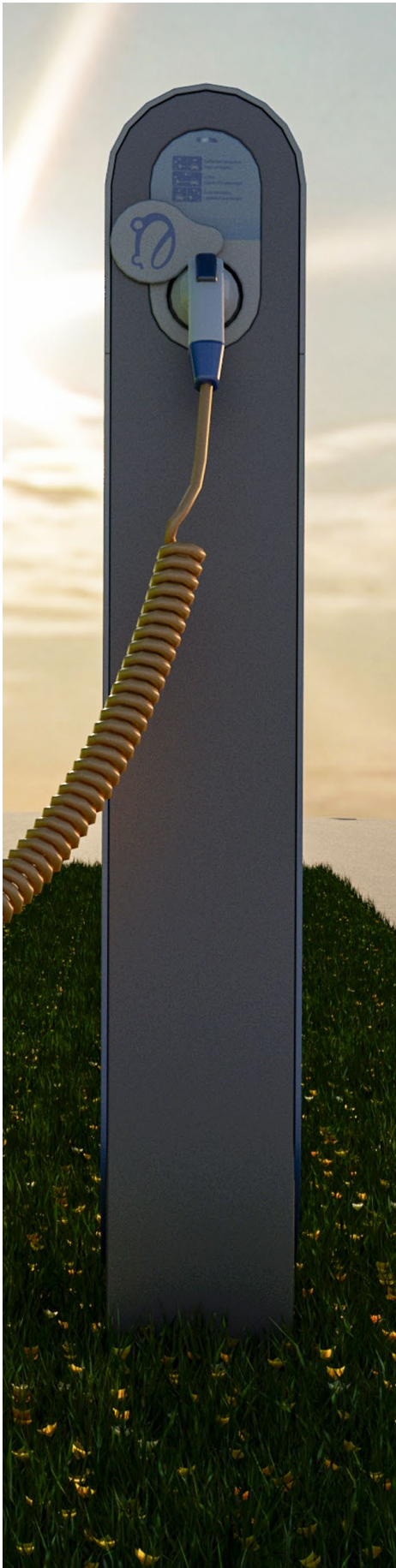


Figura 3.

Electrocorredores

para vehículos eléctricos en América Latina y el Caribe.



- 1 México**
 - Corredor 620km S.L.Potosí-CD-MX-Puebla.
 - Red ChargeNow con +660 centros de carga.
 - Red Tesla con ~80 súper cargadores.
- 2 Costa Rica**
 - Red de 47 centros de carga DC (4 instalados).
- 3 Panamá**
 - Red de 12 centros de carga + paneles solares (pendiente lanzamiento).
- 4 Barbados**
 - Red de 50 centros de carga por membresía.
- 5 Colombia**
 - Corredor con 15 centros de carga Bogotá Medellín. (por construir)
- 6 Brasil**
 - Corredor 434 km con 6 centros de carga DC Rio de Janeiro-Sao Paulo.
- 7 Uruguay**
 - Red de centros de carga ~30 semi-rápidos de la empresa eléctrica.
 - Primer corredor instalado en LAC.
- 8 Chile**
 - Corredor de Marbella a Temuco 730km, funciona con cobro.
 - Corredor Temuco a Chiloé 500km + Coyhaique y Aysén 70km.
- 9 Argentina**
 - Corredor de 212km en la provincial de San Luis.
 - Centro de carga integrado Argentina-Chile en Neuquén.

En segundo lugar, Barbados, Costa Rica, Chile y México ya cuentan con redes para la recarga de vehículos eléctricos – otros países se encuentran en proceso. Este tipo de redes permite habilitar sistemas de gestión y facturación de los servicios de recarga. Sin embargo, es interesante subrayar que, hasta el momento, son pocos los centros de carga pública que cobran por este servicio. Esto se debe, por un lado, a que todavía se considera este tipo de servicio como una manera para promover la tecnología y, por otro, a la existencia de marcos legales restrictivos para la venta de electricidad por empresas o individuos externos al sector.

Por último, unido a los hallazgos anteriores, se hace cada vez más evidente que conforme aumentan las flotas de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga asociada, se vuelve cada vez más relevante fomentar la interoperabilidad y la estandarización de la infraestructura, de los sistemas de gestión y de la comercialización de la recarga.

Transporte público eléctrico

A pesar de que la electrificación del transporte público en la mayoría de los países se encuentra en fase piloto, en otros países ya se encuentra en una fase incipiente de despliegue, siendo este segmento el que se está electrificando a mayor velocidad. Los tomadores de decisiones continúan fomentando la

transición hacia el transporte público cero emisiones. La tendencia a la baja de los precios de los buses eléctricos, así como la creciente preocupación por los impactos en la salud y el medio ambiente derivado de las emisiones de los vehículos de combustión en las ciudades, son los principales motivadores de esta transición. En materia de buses eléctricos, Chile sobresale en 2019 por la puesta en marcha de la primera ruta de buses de transporte público 100% eléctrica [28]. En este sentido, Chile también destaca por ser el país con el mayor número de buses eléctricos en América Latina y el Caribe – 386 unidades, la mayoría de los cuales se ubican en la ciudad de Santiago. Colombia anunció la adjudicación de 379 buses eléctricos para la ciudad de Bogotá y ya cuenta con flotas en operación en otras ciudades [29]. En el Caribe, varios países han expresado el interés de electrificar el transporte público. Antigua y Barbuda cuenta con un proyecto piloto para transporte de estudiantes, y Barbados lanzó una licitación para la compra de buses eléctricos, a la fecha de publicación de este documento se desconoce el número de buses eléctricos adjudicados.

En materia de taxis eléctricos, similar a los buses eléctricos, la mayoría de los casos de implementación consisten en proyectos piloto. No obstante, República Dominicana sobresale con la introducción de una flota de 200 taxis eléctricos por parte de la Central Nacional de Transportistas Unificados (CNTU) [30][31].




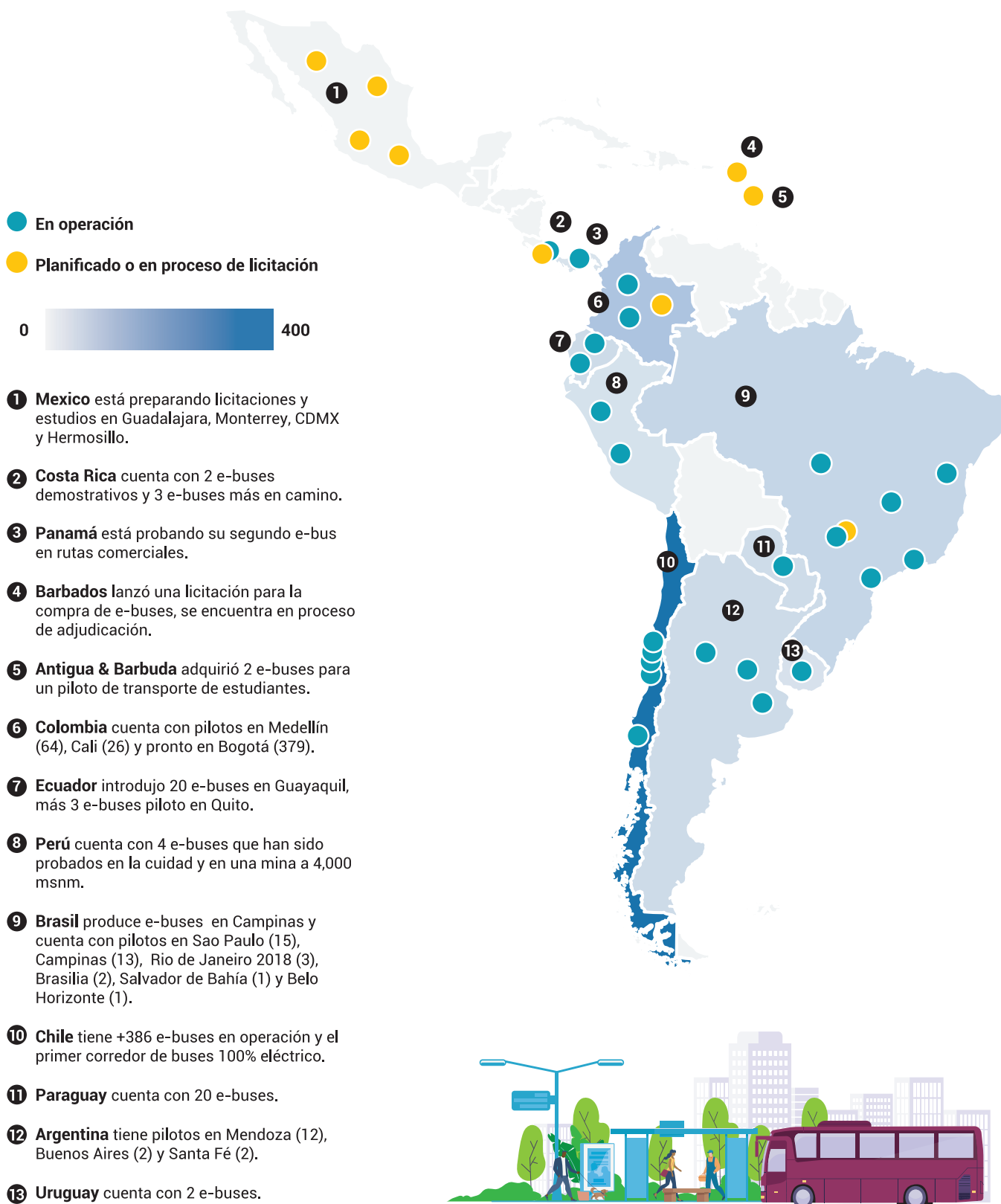
 Santiago, Chile
Crédito: Marcela Castillo

Figura 4.

Buses eléctricos (e-buses) en América Latina y el Caribe.



Por su parte, la movilidad compartida a través de bicicletas y monopatines eléctricos ha tenido un despliegue acelerado en la región. Se contabilizan nueve países de la región con servicios de este tipo, todos ubicados en ciudades principales y suelen contar con plataformas digitales para gestionar su operación y cobro. Si bien en algunos casos, la electrificación de la movilidad compartida ha surgido como un complemento de los sistemas existentes, la mayoría surgen como nuevos emprendimientos por parte del sector privado. Esto presenta una gran oportunidad para que las ciudades realicen una transición hacia modos de movilización más sostenibles tanto para sus habitantes como para los visitantes.

Cabe destacar que estos procesos de implementación deben complementarse con infraestructura accesible y segura para todos los usuarios con especial atención a las poblaciones más vulnerables. Se deben generar también marcos regulatorios para garantizar que su adopción promueva la sostenibilidad en las ciudades, de conformidad con lo propuesto en el Objetivo de Desarrollo Sostenible de ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11).

Figura 5.

La movilidad eléctrica compartida a través de servicios de bicicletas o monopatines eléctricos ha tenido un crecimiento acelerado en la región.



● Países con servicios de bicicletas o monopatines compartidos.

Características de los sistemas de movilidad eléctrica compartida (micromobility)

- 1 Utilizan plataformas digitales.
- 2 Atienden viajes cortos.
- 3 Se pueden parquear en cualquier sitio.
- 4 Presentan nuevos retos para las autoridades y la ciudadanía.
- 5 Electrificación de bicicletas para ampliar servicio de sistemas compartidos existentes.
- 6 Recarga de las baterías genera nuevas alternativas de negocios.



Participación ciudadana, educación y negocios

La transición a una movilidad limpia no puede ser un paso que se lidere solamente desde los gobiernos. A pesar de que las políticas y los mecanismos de promoción y financiación facilitados por los Estados tienen un peso crucial en el desarrollo de la movilidad eléctrica, existen otros factores y actores con una gran influencia y potencial para acelerar esta transición.

En este sentido, destaca el rol de los grupos de la sociedad civil relacionados a la movilidad eléctrica. En un gran número de países de América Latina y el Caribe, encontramos la existencia de este tipo de agrupaciones dedicadas a la promoción, la educación, el intercambio de información, o el desarrollo de políticas, entre otros. Estas asociaciones demuestran la importancia de llegar a un consenso social que acelere la implantación de la movilidad eléctrica en la región. El desarrollo de eventos a nivel local y nacional como ferias de movilidad, foros de discusión sobre la transición y la movilidad eléctrica, charlas entre usuarios y potenciales compradores, etc., ponen de manifiesto el interés de la región por aprender, discutir e implantar este tipo de tecnologías. Es de gran importancia que la sociedad civil y el sector privado participen, poniendo así en contacto los diferentes puntos de vista de consumidores,

fabricantes, personal de mantenimiento, de infraestructura de carga, empresas eléctricas, así como del sector financiero y de seguros. Es también significativo remarcar la existencia en países como Barbados, Colombia, Ecuador, Costa Rica y bastantes otros, colaboraciones con instituciones bancarias y aseguradoras, para financiar la instalación de estaciones de carga, la compra de vehículos privados o la electrificación de la flota pública. Se observa también la introducción incipiente de vehículos eléctricos en las flotas comerciales de empresas, así como la colaboración entre empresas eléctricas, automovilísticas o financieras con la administración pública, para promocionar e implantar proyectos que ayuden a medir los costes y beneficios de esta transición. Asimismo, hay que destacar la colaboración y coordinación de todos estos actores para la promoción de iniciativas de movilidad eléctrica, como el Consorcio de Electromovilidad creado en Chile [32]. Por último, es relevante remarcar la creación de programas educativos y profesionales, claves para el establecimiento y conservación de la tecnología a largo plazo. Ciertos países como Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador o Perú ya cuentan con programas educativos y de capacitación, que van desde seminarios a carreras técnicas, de pregrado y posgrado. Esto es una clara evidencia del potencial de generación de empleo que conllevará la adopción de las tecnologías de la movilidad eléctrica.



Avances de la movilidad eléctrica en la región

La región de América Latina y el Caribe enfrenta retos y oportunidades similares a pesar de albergar una amplia diversidad en cuanto a condiciones económicas y sociales. En todo caso, esta heterogeneidad define el potencial, la amplitud y el alcance de la movilidad eléctrica y sus oportunidades a futuro en cada país. A continuación, se muestran evidencias de los avances que están teniendo lugar en una amplia gama de países de la región.

Antigua y Barbuda

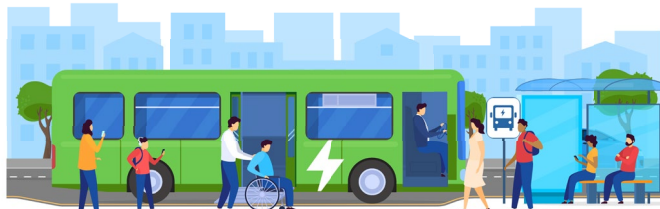
Política pública y marco legal

El Plan de Acción de Energía Sostenible de Antigua y Barbuda menciona como uno de sus ejes de acción el uso de incentivos y campañas de comunicación para promover vehículos híbridos, eléctricos y de otro tipo de combustibles bajos en carbono [33]. El plan también prevé que a partir de 2025 se haya reducido el consumo de energía del sector transporte en un 40% comparado con los niveles de 2010.

Para ello el gobierno promulgó una Estrategia de Desarrollo Bajo en Emisiones para el sector transporte, en la cual se prioriza la introducción de vehículos eléctricos. A raíz de la estrategia, se eliminaron los impuestos de importación para los vehículos eléctricos.

Transporte público eléctrico

El país está avanzando en un proyecto piloto para la introducción de dos buses eléctricos para el transporte de escolares [34]. Igualmente, se estarán probando distintos tipos de vehículos que forman parte de la flota institucional del gobierno [35]. Este proyecto busca evaluar la tecnología y su adaptabilidad a las condiciones de Antigua y Barbuda, así como poder darle visibilidad y familiarizar a la población con esta.



Antigua y Barbuda lanzó a inicios 2020 un llamado de interés para la introducción de buses eléctricos e infraestructura de recarga.

Argentina

Política pública y marco legal

Argentina ha trabajado en políticas públicas y normas específicas sobre movilidad eléctrica a nivel nacional y provincial. Actualmente, se encuentran pendientes de discusión siete proyectos distintos para avanzar



Antigua y Barbuda.

Foto de vehículo eléctrico por Health Watch Antigua & Barbuda [41]

en la formulación de una legislación nacional en la materia. En mayo de 2019, Argentina fue sede del primer Foro de Legisladores Latinoamericano sobre Movilidad Eléctrica, realizado en el Congreso Nacional, con la participación de más de 20 personas y representantes legislativos de nueve países de América Latina [36].

A nivel nacional, Argentina está trabajando en la elaboración de su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica [37]. Por otro lado, se modificó la Ley de Tránsito mediante el decreto 32/2018, donde destaca la incorporación de las definiciones y categorías de vehículos con motorización eléctrica e híbrida de acuerdo con su capacidad (en kW), con énfasis en los requisitos para su homologación. [38] Asimismo, el decreto 26/2019 modificó las clasificaciones de licencias de conducir para incluir a los vehículos con motorización eléctrica [39]. El decreto 331/2017¹ fue derogado por el decreto 230/2019, ampliando la reducción del arancel de importación que antes solo era otorgado para empresas del sector automotriz radicadas en el país, para incluir también a importadores de vehículos fabricados en el exterior, afectando directamente a 6.000 vehículos por 3 años

[40]. El decreto 51/2018 establece una disminución arancelaria para la importación de buses eléctricos de un máximo de 350 unidades por un plazo de 36 meses, así como hasta 2.500 centros de carga de potencia mayor o igual a 50kW [41].

A nivel provincial, Santa Fe cuenta con la Ley N. 13781 para el fomento de la industrialización de los vehículos eléctricos y las tecnologías ligadas a energías alternativas [42]. También existen proyectos de ley en la provincia de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la provincia de Neuquén, entre otras.

La ciudad Autónoma de Buenos Aires aprobó legislación que reglamenta el uso de los monopatines eléctricos a través de una modificación del Código de Tránsito y Transporte. Dicha ley establece una serie de requisitos de seguridad, una potencia máxima de 500W y un límite de velocidad de 25km/h. Asimismo, prohíbe la circulación por aceras y define 16 años como la edad mínima para su uso. [43] Por su parte, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación estableció la norma IRAM 60020 que define los requisitos de seguridad para las bicicletas con asistencia eléctrico al pedaleo [44].



Provincia de Neuquén, Argentina.
Inauguración de centro de carga público en la provincia de Neuquén
Crédito: Neuquén Informa. Gobierno de la Provincia de Neuquén [50]

1. El decreto 331/2017 reducía el arancel de importación de 35% a 5% para vehículos híbridos enchufables y convencionales. 2% para vehículos eléctricos o de celdas de combustible. Este decreto entró en vigencia en mayo 2017, por un plazo de treinta y seis meses, un cupo máximo de seis mil vehículos y estaba restringido para las empresas del sector automotriz que estuviesen radicadas en Argentina. [338] Hasta la fecha, se ha visto mayoritariamente el ingreso de vehículos híbridos convencionales con este beneficio, alcanzando casi la mitad de los cupos totales y más del 90% de los cupos utilizados.



La Ciudad Autónoma de Buenos Aires aprobó legislación que reglamenta el uso de los monopatines eléctricos a través de una modificación del Código de Tránsito y Transporte.

En materia de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, la disposición 283/2019 reglamenta la prestación de servicios de recarga eléctrica en estaciones de expendeduría de combustible y define especificaciones de seguridad sobre la instalación y registro de los centros de carga [45]. Por su parte, el reglamento AEA 90364-7-722, desarrollado por la Asociación Electrónica Argentina, define las bases para la normalización de las instalaciones eléctricas destinadas a la recarga de vehículos eléctricos [46].

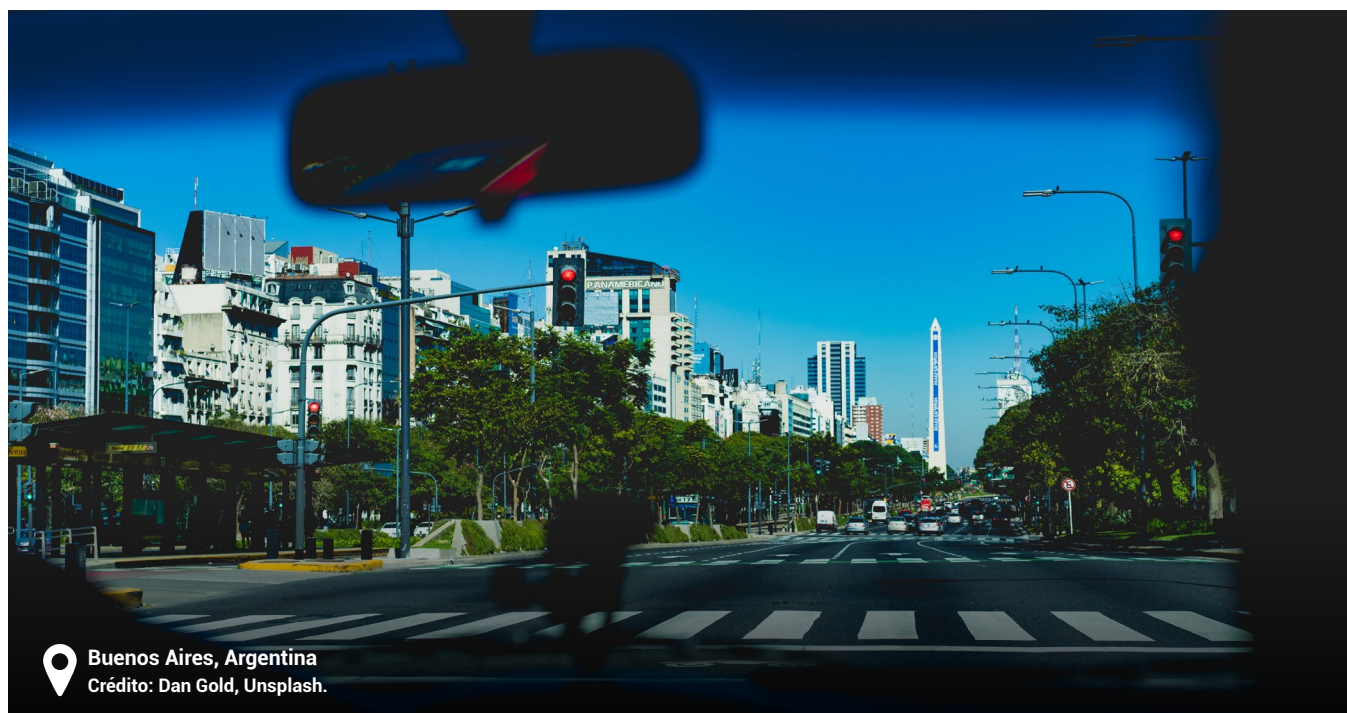
Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Para finales de octubre de 2019, se habían registrado 61 vehículos eléctricos, 34 vehículos híbridos enchufables y 3.284 híbridos convencionales [47]. En materia de infraestructura de recarga, el país cuenta con una red pública y privada de más de 250 centros de carga. Actualmente, se comercializan 15 marcas distintas en el mercado, lo que ha facilitado el despliegue de la infraestructura de recarga. [47]

En la provincia de Córdoba, el Ente Regulador de Servicios Públicos (ERSeP) aprobó una tarifa especial para la recarga de vehículos eléctricos mediante bandas horarias – la tarifa está limitada para quienes puedan demostrar la propiedad de un vehículo eléctrico [48] [49].

Transporte público eléctrico

En distintas ciudades argentinas se operan buses eléctricos en el transporte público. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires tiene dos buses circulando en su línea 59. La ciudad de Mendoza posee la mayor flota del país, con 18 unidades. En la provincia de Santa Fe circulan dos trolebuses de fabricación nacional [51]. Mientras que Rosario comenzará pronto con la introducción de dos buses dentro de su flota



Buenos Aires, Argentina
Crédito: Dan Gold, Unsplash.

de transporte público. Se estima un total de 22 buses eléctricos circulando por las vías argentinas para finales de 2019 [47].

Participación ciudadana, educación y negocios

En materia de participación ciudadana, destaca la labor de la Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos (AAVEA), compuesta por empresarios y profesionales vinculados a este sector. AAVEA ha ejercido un rol activo en la formulación y revisión de normativa y legislación asociadas a la movilidad eléctrica, así como la recopilación de información y el fortalecimiento de capacidades [52]. Si bien Argentina destaca por su industria automotriz, su producción de vehículos eléctricos aún es incipiente. Actualmente, se comercializan dos marcas de vehículos eléctricos de producción nacional, Sero Electric [53] y Volt Motors [54] – ambos con un peso menor a media tonelada métrica.

En el área de educación y formación es interesante destacar la novena edición del DESAFIO ECO [55], una competición de más de 1.000 alumnos de escuelas técnicas de todo el país para fomentar la investigación de sistemas de transporte alternativos no contaminantes, para diseñar, producir, testear y compartir utilizando nuevas tecnologías.

Barbados

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

El gobierno de Barbados lanzó su Política Energética Nacional para el 2019-2030 con miras a ser un país que alcance la neutralidad de carbono y un 100% de uso de energías renovables. Esta estrategia llama a sustituir el uso de los vehículos de combustión interna en la próxima década e incrementar el porcentaje de vehículos eléctricos e híbridos; así como a mejorar la eficiencia del transporte público [56]. Esta política energética está acompañada de un plan de implementación que propone la puesta en marcha de proyectos piloto con vehículos eléctricos. [57]

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Se estima que el país cuenta ya con más de 350 vehículos eléctricos [58], incluyendo vehículos de carga liviana como parte de la flota comercial de varias empresas [59] [58].

Para julio de 2018, se habían instalado más de 50 centros de carga (varios de los cuales son de acceso público), incluyendo aparcamientos integrados con sistemas fotovoltaicos [60]. Dado el tamaño de la isla, esto brinda una amplia cobertura de alrededor



En el año 2019 se celebró la novena edición del DESAFIO ECO, una competición de alumnos de escuelas técnicas para fomentar la investigación de sistemas de transporte alternativos no contaminantes, para diseñar, producir, testear y compartir utilizando nuevas tecnologías.



Buenos Aires, Argentina.

Demostración de los E-Karts de cero emisiones.

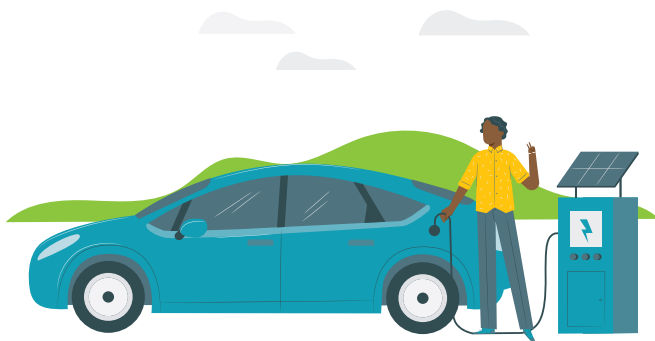
Crédito: Desafío ECO YPF [55]



Barbados.

Fotografía de Joanna Edghill, emprendedora a cargo de la empresa Megapower Ltd.
Crédito: Business Barbados [64]

de “un centro de carga cada 5km” [58]. Los centros de carga públicos disponibles en Barbados pueden ser utilizados mediante una membresía y a través de tarjetas especiales de identificación [61]. Cabe destacar que los esfuerzos, tanto en el despliegue de los vehículos eléctricos como en la infraestructura de carga asociada en este país, han sido liderados por el sector privado.



En el 2018 se instalaron más de 50 centros de carga (varios de los cuales son de acceso público), incluyendo aparcamientos integrados con sistemas fotovoltaicos.

Transporte público eléctrico

En cuanto a transporte público, la Junta de Transporte ha decidido modernizar su flota a través de buses eléctricos [62]. A finales de 2018, se lanzó una licitación para proveer entre 120 y 180 buses eléctricos [63]. Sin embargo, a la fecha de redacción de este informe, no había sido adjudicada.

Brasil

Política pública y marco legal

El programa “Rota 2030”, fue creado en 2018 mediante la Ley Federal N. 13.755/2018 [65] y aprobado en 2019 por el gobierno en curso [66]. Rota 2030 establece requisitos obligatorios e incentivos para la fabricación y comercialización de vehículos en el país para los próximos 15 años, incluyendo metas relacionadas a la eficiencia energética y a las inversiones en investigación y desarrollo. El decreto N. 9.442/2018 modifica el Impuesto de Productos Industrializados (IPI) entre el 7% y 18% para vehículos eléctricos y entre el 9% y 20% para vehículos híbridos, dependiendo de su peso y eficiencia [67].

Por su parte, la resolución 97/2015, reduce el arancel de importación de 35% a 0% para vehículos eléctricos y celdas de combustible, y entre el 0% y 7% para vehículos híbridos enchufables y convencionales, dependiendo de la capacidad del motor de combustión y si es importado desensamblado o ensamblado [68]. A nivel estatal, siete estados brindan exención completa del impuesto de propiedad y otros tres brindan exención parcial a los dueños de vehículos eléctricos [69]. Actualmente, se encuentra en discusión en el Senado Federal [70] el proyecto de ley del Senado N. 454/2017, que busca prohibir la venta de vehículos de combustión interna para el 2060 [71].

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

En Brasil se habían registrado 2.405 vehículos enchufables hasta octubre de 2019 [72]. El país cuenta desde 2016 con una planta ensambladora de buses eléctricos de la empresa BYD en Campinas [73]. En 2019, la empresa Traton, subsidiaria local de Volkswagen, anunció que iniciará la producción de buses y camiones eléctricos en su planta de producción en la ciudad de Resende, así como la instalación de centros de carga y gestión de baterías [74]. Por su parte, el Ayuntamiento de Río de Janeiro introdujo nueve camiones recolectores de basura en su flota, convirtiéndola en la mayor flota hasta el momento en la región [75], [76]. En relación con la infraestructura de recarga, esta se ha desarrollado por medio de empresas distribuidoras de energía o

fabricantes de vehículos. El mayor crecimiento se ha dado en los centros urbanos, aunque también se han creado corredores de carga rápida. En el Estado de Santa Catarina, que ya tiene 3 cargadores rápidos entre las ciudades de Joinville y Florianópolis, se están probando centros de carga con almacenamiento de energía y gestión remota [79]. En 2019, la empresa eléctrica EDP, anunció la instalación de una red de recarga de 30 cargadores ultra rápidos para el año 2022 [80].



El corredor más extenso en Brasil y en la región une las Cataratas de Iguazú con Paranaguá (más de 700 km con 12 cargadores rápidos). También hay otros entre São Paulo y Río de Janeiro (434 km con 6 centros de carga rápidos).



El Ayuntamiento de Río de Janeiro introdujo nueve camiones recolectores de basura en su flota, convirtiéndola en la mayor flota hasta el momento en la región.

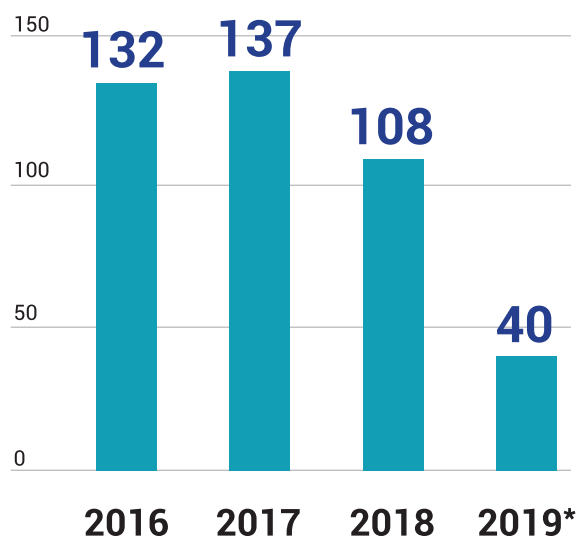
Río de Janeiro, Brasil
Flota de camiones eléctricos para recolección de basura.
Crédito: BYD [75]

Además, la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) publicó la resolución normativa N. 819/2018, en la que se establecen los procedimientos y condiciones para la recarga de vehículos eléctricos por concesionarios y empresas de distribución eléctrica. Dicha resolución exige que los centros de carga públicos sean compatibles con protocolos abiertos de comunicación, supervisión y control remoto. Además, la resolución permite la comercialización de la recarga por parte de las distribuidoras a precios libremente negociados [81].

Figura 6.

Vehículos eléctricos livianos

registrados en Brasil de 2016 a septiembre 2019.



Fuente: ANDEMOS [82] y BNEF[83].

Transporte público eléctrico

En noviembre de 2019, el Ayuntamiento de São Paulo introdujo 15 buses eléctricos para transporte público, convirtiéndolo en la flota más grande del país por el momento [84]. Cabe añadir que la ciudad de Campinas ha publicado la licitación para implementar un proyecto que implica la incorporación de más de 300 buses eléctricos a los futuros corredores BRT de la ciudad, todo esto en un plazo de dos años. En la actualidad, Campinas tiene 13 buses eléctricos en operación. La implementación de este proyecto supondría un paso importante tanto para la ciudad como para Brasil [85].

Varias ciudades de Brasil realizan proyectos para probar buses eléctricos. Por ejemplo, Salvador de Bahía cuenta con un bus eléctrico en sus líneas de transporte público [86]. La ciudad de Volta Redonda, en Río de Janeiro, incorporó tres buses eléctricos de uso gratuito para realizar pruebas [87]. Igualmente, Brasilia posee dos buses en fase de prueba en sus líneas de transporte público [88]. En relación con los taxis, São Paulo puso a funcionar 15 taxis eléctricos en sus calles, los cuales han recorrido más de 900.000km en dos años [89]. Para los Juegos Olímpicos de Río, se pusieron a disposición del Comité Olímpico ocho vehículos eléctricos Nissan Leaf [90]. Estos modelos se utilizaron como taxis, así como en pruebas, por la policía militar y el cuerpo de bomberos [91]. Otras ciudades como Campinas y Palmas también están probando taxis eléctricos.

Participación ciudadana, educación y negocios

Brasil cuenta actualmente con dos asociaciones civiles que impulsan el desarrollo de la movilidad eléctrica en el país: la Asociación Brasileña de Propietarios de Vehículos Eléctricos Innovadores (ABRAVEI), que congrega al sector de la sociedad civil, y la Asociación Brasileña de Vehículos Eléctricos (ABVE), que agrupa al sector privado. Ambas han logrado organizar eventos para promocionar la movilidad eléctrica a nivel local, estatal y nacional.

Con relación al financiamiento, el Banco Nacional de Desarrollo de Brasil (BNDES) ofrece una línea de crédito preferencial diferenciada según la tecnología de los vehículos, incluyendo buses eléctricos y baterías para vehículos eléctricos [92] [93]. Por otro lado, la ciudad de São Paulo participa en un proyecto regional que busca fomentar el despliegue de buses eléctricos mediante el involucramiento y compromiso de instituciones financieras y proveedores de tecnología presentes en la región, así como la investigación en modelos de negocios y financiamiento asociados a la operación de buses eléctricos [94].

Por el lado de la educación, algunos institutos de enseñanza profesional se han asociado con empresas privadas para elaborar programas de capacitación. Estas alianzas pretenden formar al personal necesario para lidiar con la tecnología de los vehículos eléctricos en el futuro.

Chile

Política pública y marco legal

Desde 2016, Chile cuenta con su Estrategia Nacional de Electromovilidad, en la cual se establecen cinco ejes de acción para alcanzar la meta de electrificar el 100% de la flota de transporte público de la capital para 2040 y del resto del país para 2050, aunque podría adelantarse al 2040 [95]. Además, se espera conseguir que un 40% de la flota de vehículos particulares esté electrificada para 2050 [96]. En 2018, se firmó un compromiso con más de 30 empresas e instituciones para impulsar la promoción de la movilidad eléctrica en el país [97] [98]. Este compromiso que, dentro de otros objetivos, buscaba quintuplicar la cantidad de cargadores para vehículos eléctricos, fue reiterado en enero de 2020 por 54 empresas.

El Ministerio de Energía de Chile lanzó la Ruta Energética 2018 – 2022, que define como uno de sus compromisos aumentar en al menos 10 veces el número de vehículos eléctricos que circulan en el país. Asimismo, establece acciones concretas para

la promoción de la movilidad eléctrica en materia de regulación, estandarización, investigación y desarrollo. Además, este proceso participativo busca la promoción de la movilidad eléctrica en flotas de transporte público y flotas de uso intensivo, así como la integración con los sistemas eléctricos, entre otros temas. [99]

Actualmente, se discute en el Senado un proyecto de ley sobre eficiencia energética que pretende fijar estándares para el parque de vehículos motorizados nuevos, además exige velar por la interoperabilidad del sistema de recarga de vehículos [100] [101]. Desde la sociedad civil, la Comisión Técnica de la Asociación de Vehículos Eléctricos de Chile (AVEC), planteó un borrador ante cinco ministerios chilenos con elementos fundamentales para la discusión de una ley para la promoción de la movilidad eléctrica en el país [102].

En materia de normativa y reglamentación, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) emitió la resolución N. 26339 para decretar el procedimiento para la puesta en servicio de



La Estrategia Nacional de Electromovilidad de Chile tiene como meta de electrificar el 100% de la flota de transporte público de la capital para 2040 y del resto del país para 2050.

Crédito: MTT Chile (2019)

infraestructura de recarga de vehículos eléctricos [103]. Igualmente, se espera la entrada en vigor del Pliego N.15 de la Norma Eléctrica Técnica del SEC, que establece las características y exigencias de seguridad y protección para los centros de carga públicos, privados y domiciliarios, así como su homologación y las normas a considerar en nuevas edificaciones [101]. A la fecha de redacción de este informe, la normativa se encontraba en consulta pública.

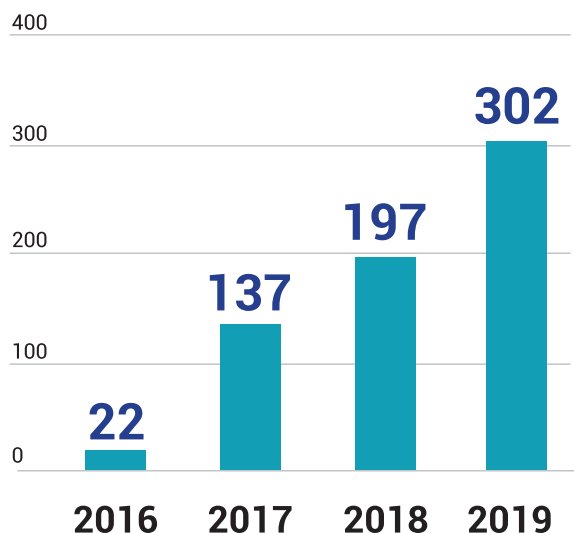
Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

De acuerdo con el Ministerio de Energía de Chile, en septiembre de 2019, se habían registrado 677 vehículos eléctricos livianos y medianos y 86 centros de carga (designadas como electrolineras) [104]. Chile ha apostado por la electrificación de flotas de vehículos de uso intensivo. Por ejemplo, el Municipio de Independencia incorporó a su flota 13 vehículos eléctricos y centros de carga [105]. Mientras que el Municipio de Vitacura añadió 15 vehículos eléctricos para la movilización de sus colaboradores, adicional a un programa de bicicletas eléctricas que ya estaba en funcionamiento [106]. Asimismo, en la ciudad de Santiago, se introdujeron seis vehículos eléctricos como parte de la flota municipal [107].

Figura 7.

Vehículos eléctricos livianos

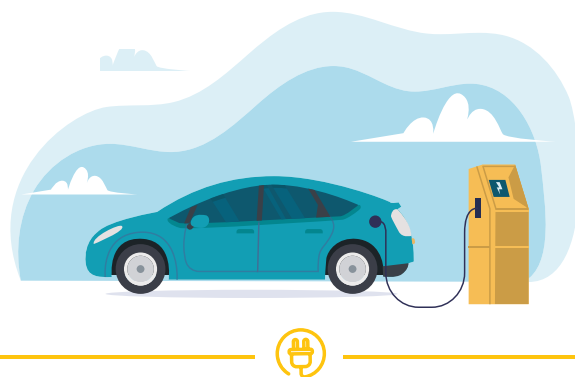
vendidos en Chile de 2016 a 2019.



Fuente: AVEC [108].

Desde el sector privado, también se han incorporado unidades eléctricas en las flotas de transporte. Por ejemplo, en 2017, la empresa de bebidas CCU introdujo cuatro camiones eléctricos de carga liviana en el casco histórico de Santiago [109]. Mientras que la empresa de agua potable, Aguas Andinas, puso en marcha una flota de 23 vehículos eléctricos de carga liviana de diferentes capacidades [110]. Otras empresas también ofrecen programas de adquisición de vehículos eléctricos para sus colaboradores.

La puesta en marcha de la infraestructura de recarga en Chile ha sido más acelerada que la adopción de los vehículos eléctricos. El país cuenta con dos corredores de carga rápida principales [108]. El primero es conocido como VOLTEX y se ubica en la zona Central-Central Sur (desde Puchuncavi hasta Concepción, además de los tramos que conectan a Santiago con Valparaíso y Viña del Mar), por el momento cuenta con 23 centros de carga, situados en estaciones expendedoras de combustible a lo largo de 700 km [111]. Este corredor es, hasta la fecha, la única red de carga operando con cobro. El segundo corredor, ubicado en la zona Sur del país, se halla en proceso de construcción a cargo de la empresa de distribución eléctrica Grupo SAESA y abarcará 1.200 km de extensión, uniendo las regiones de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén [112]. El corredor de la zona Sur cuenta con la particularidad de estar en proceso de integración con la incipiente red de recarga de la provincia argentina de Neuquén, lo que daría lugar a una red integrada entre ambos países [108].



Dos corredores de carga rápida recorren Chile: Uno en la zona Central-Central Sur con 23 centros de recarga que cubre 700km. Y un segundo en la zona Sur del país, en construcción, con una extensión de 1200km, cruzando varias regiones.

Adicionalmente, la empresa COPEC tiene la intención de desplegar, en 2020, una red de 104 centros de carga públicos en las 52 Comunas de la Región Metropolitana [113]. COPEC también lanzó una iniciativa en conjunto con el Centro Chileno de Promoción del Cobre para la puesta en marcha de la “Electro Ruta del Cobre”, la cual planea dotar de infraestructura de carga rápida a lo largo de mil kilómetros entre Antofagasta, Calama y San Pedro de Atacama [114]. Para inicios de 2019, la empresa Enel X contaba con 80 cargadores de vehículos eléctricos en más de 40 puntos en todo el país [115]. Adicionalmente, Enel X anunció el plan de invertir en 1.200 centros de carga en los próximos cinco años [116]. Por su parte, la empresa ENGIE cuenta con 40 centros de carga distribuidos por todo el país, incluyendo un proyecto piloto de recarga con la industria minera [117].

Transporte público eléctrico


En la actualidad, Santiago cuenta con la flota de transporte público más grande de la región y es la ciudad con mayor número de buses fuera de China. A la hora de la publicación de este informe, se contaba con 405 buses eléctricos en circulación [104], así como un bus eléctrico y autónomo de 12 pasajeros, el primero de su tipo en circulación en la región [118].

Los buses eléctricos en circulación están distribuidos en el sistema de transporte público de la capital, entre las empresas concesionarias MetBus (285), Vule (75) y STP (25) [108]. También, 10 buses eléctricos de 8 metros están en operación en el Municipio de Las Condes [119] y tres buses en el Municipio de La Reina [120]. A esto se suma un bus eléctrico que opera en la ciudad de Concepción [121] y otro en Antofagasta [122]. La ciudad de Santiago también destaca por la puesta en marcha de la primera ruta de buses 100% eléctrica en el corredor de Avenida Grecia, con 183 de las 285 unidades de la empresa MetBus [28].

En cuanto a taxis eléctricos, la empresa ENGIE cuenta con 30 unidades [123]. Además, se espera la introducción de 90 unidades adicionales, principalmente operados por mujeres, por parte de la empresa TEL (Transportes Eléctricos) [108]. Cabe resaltar que Chile brinda un subsidio diferenciado entre vehículos eléctricos e híbridos para la renovación de taxis colectivos en la Región Metropolitana [124].

A la fecha, el esfuerzo por la electrificación del transporte público ha sido impulsado por el sector privado a través de la unión entre las empresas concesionarias de buses y las empresas eléctricas. No obstante, la electrificación de los buses de transporte




Santiago cuenta con la flota de transporte público más grande de la región, con 405 buses eléctricos en circulación y un bus eléctrico autónomo de 12 pasajeros, el primero de su tipo en circulación en la región.



público ha surgido como resultado de una curva de aprendizaje y un escenario más completo. Este proceso abarca, entre otros aspectos, el desarrollo de normativa para buses eléctricos e infraestructura de recarga asociada, incluyendo la exigencia de la norma Euro VI para vehículos pesados. Además, la definición de un ciclo de manejo para el análisis pormenorizado de rendimiento, así como especificaciones técnicas de los buses eléctricos y la definición de las bases de una nueva estructura de operación de los servicios de transporte público en la capital.

En este sentido, el proceso de licitación de los buses y su operación abierto en el país establece elementos que fomentan la entrada de vehículos eléctricos. Las Bases de Licitación de Operación de Vías están en proceso de revisión y aceptación para su pronta publicación [125].

Participación ciudadana, educación y negocios

La Asociación de Vehículos Eléctricos de Chile (AVEC), la Agrupación de Movilidad Eléctrica de Chile (AMECH) y el Club de Autos Eléctricos son tres de las iniciativas orientadas a la promoción de la movilidad eléctrica en el país. El principal énfasis de promoción de la movilidad eléctrica ha venido del sector público, la academia y el sector privado; desde un punto de vista más comercial. En el ámbito educativo, ya existen programas profesionales y universitarios, como diplomaturas y cursos de capacitación en movilidad eléctrica a nivel técnico.

Colombia

Política pública y marco legal

El sector transporte representa el 36% del consumo de energía en Colombia y emite 25% de sus gases de efecto invernadero. Aunado a esto, es responsable del 80% de las emisiones de material particulado en las ciudades, teniendo graves efectos sobre la salud de la ciudadanía [126].

Dada la matriz energética relativamente limpia que tiene Colombia, la movilidad eléctrica se presenta como una gran oportunidad para reducir los impactos negativos que el sector tiene sobre el país y su población. La Ley 1955 instruye el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 [127], que decreta un marco regulatorio amplio para fomentar la transición hacia la movilidad de cero y bajas emisiones. Esta ley abarca la definición de movilidad de cero y bajas emisiones, las fuentes de financiamiento para los sistemas de transporte público y los planes de movilidad sostenible. Este plan se alinea con otras políticas como la política de Crecimiento Verde (CONPES 3934) que propone disminuir la intensidad energética en 22%, las emisiones de gases de efecto invernadero en 20% y tener 600.000 vehículos eléctricos circulando para 2030 [128]. Además, la Política para el Mejoramiento de Calidad de Aire (CONPES 3943) propone incorporar vehículos con tecnologías limpias y promover mecanismos como etiquetas informativas, incentivos tributarios y sistemas para descarte de vehículos de combustión interna [129].

En julio de 2019, el Gobierno colombiano emitió la Ley N. 1964 para brindar incentivos a los propietarios de vehículos eléctricos en tarifas del impuesto vehicular, reducciones en el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) y exenciones en las medidas de restricción de circulación ("pico y placa"). La ley está pendiente de ser reglamentada, por lo cual los incentivos aún no han entrado en funcionamiento. Entre los objetivos de esta ley, se establece que para 2035 todos los vehículos del Sistema de Transporte Masivo sean eléctricos o cero emisiones. El Anexo 2 ofrece una sinopsis de la Ley N. 1964 [130].

En agosto de 2019 se lanzó la Estrategia Nacional de Movilidad, cuyo objetivo es generar el marco regulatorio y de política necesario para la promoción de la movilidad eléctrica y sostenible, revisar y generar mecanismos económicos y de mercado necesarios, y establecer los lineamientos técnicos a desarrollar para promover las tecnologías eléctricas en los diferentes segmentos de mercado [131].

En noviembre, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 2051 que liberaliza la importación de vehículos totalmente eléctricos (sin límite de unidades como previamente lo establecía el Decreto 116 de 2017). Además, marca una tarifa de arancel del 0% y la reducción del 35% al 5% del gravamen arancelario para la importación de automóviles a gas natural sin límite de unidades [132]. Otras normativas de importancia en la promoción de la movilidad eléctrica en Colombia han sido (i) la Ley 1819/2016, que decreta que los vehículos eléctricos y los híbridos deben contar con una tarifa preferencial en el Impuesto de Valor Agregado de un 5% [133], además de, (ii) el Decreto 1116/2017, que establece aranceles temporales de importación de vehículos híbridos para un máximo de 26.400 unidades entre 2017 y 2027 [134].

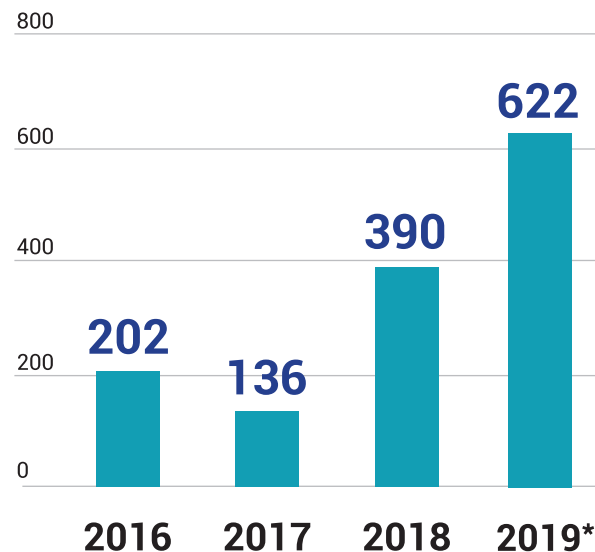
Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Colombia presentó las mayores ventas de vehículos totalmente eléctricos en América Latina en el 2019. Se aumentaron las ventas de vehículos eléctricos de 390 unidades en 2018 a 923 en 2019 [135]. Casi la totalidad de estas ventas corresponden a vehículos livianos (automóviles y utilitarios), por lo que existe aún un gran potencial para explorar otros segmentos vehiculares [136].

Figura 8.

Vehículos eléctricos ligeros

vendidos en Colombia de 2016 a octubre 2019.

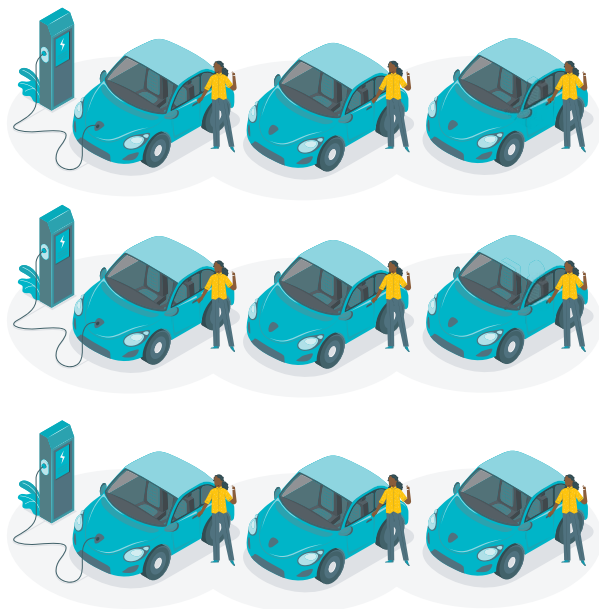


Fuente: ANDEMOS [136]

En el 2019, la empresa Renting Colombia (del grupo Bancolombia), en alianza con la firma Auteco, anunciaron el lanzamiento de una flota de 1.000 camiones eléctricos de distribución de mercancías (de entre 3 a 10 toneladas), los cuales se entregarán a varias de las empresas que contraten sus servicios durante los tres próximos años [137]. La cervecera Bavaria realizó un piloto en Medellín, con resultados muy positivos por lo que, en 2019, la empresa en alianza con Bancolombia, decidió introducir 200 vehículos eléctricos a su flota para 2021, esto representaría casi el 20% de su flota [138]. En la ciudad de Medellín, se incorporó una flota de siete vehículos eléctricos para los agentes de tránsito [139]. Por su parte, la Universidad EAN en Bogotá facilitó un laboratorio móvil para la medición de la calidad del aire a bordo de un vehículo eléctrico [140].

En cuanto a la infraestructura de carga pública en Colombia, existe una concentración en las principales ciudades, y se estima que existe un total de unos 50 centros de carga. Medellín tiene la mayor cantidad de centros (28), seguida de Bogotá (9) y Cali (5). La mayoría de estos centros funcionan con carga lenta

y semi rápida. Toda la inversión hasta la fecha ha sido realizada por parte del sector privado y aún no se cuenta con infraestructura de carga sobre las rutas nacionales [136]. No obstante, se anunció en octubre de 2019 que se planea crear un corredor entre las ciudades de Bogotá y Medellín [141].



Colombia presentó las mayores ventas de vehículos totalmente eléctricos en América Latina del 2019 con 533 unidades más que en el 2018. Casi la totalidad de estas ventas corresponden a vehículos livianos (automóviles y utilitarios), por lo que existe aún un gran potencial para explorar otros segmentos vehiculares.

Transporte público eléctrico

En 2019, ingresaron a Colombia varios buses de transporte público. La ciudad de Cali adquirió 26 buses eléctricos operados por el Concesionario Blanco y Negro. Son buses alimentadores para las estaciones terminales, y cuentan con aire acondicionado y elementos que facilitan la accesibilidad física de

las personas [142]. Este es el primer paso para una compra de mayor tamaño para el sistema MIO (Masivo Integrado de Occidente), que espera contar con 109 unidades más en el 2020 para alcanzar un total de 135 buses eléctricos [143].

Por su parte, el Municipio de Medellín financió la adquisición de 64 buses eléctricos en el Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá (SITVA) [144]. En noviembre de 2019, iniciaron operaciones 17 de las 64 unidades adquiridas en una de las rutas de transporte público [145].

La ciudad capital de Bogotá abrió una licitación para la compra de 594 buses eléctricos como parte de la sustitución de flota de su sistema de transporte público. En noviembre de 2019, se anunció la adjudicación de 379 buses eléctricos a través de un proceso abreviado de selección en líneas alimentadoras y zonales² [29]. Esto convierte a Bogotá y Medellín, en pioneras en el uso del mecanismo de licitación para la adquisición de buses eléctricos en la región [146]. A esto se suman 104 buses eléctricos que consisten en adiciones contractuales con concesionarios de la Fase III de Transmilenio, para un total de 483 buses eléctricos [147]. Por su parte, la empresa ENEL Codensa estará encargada del diseño, construcción y aprovisionamiento de la infraestructura de recarga de 379 de estos buses [146].



Cali, Colombia.

Crédito: Alcaldía de Santiago de Cali.

2. De los 594 buses eléctricos que se licitaron inicialmente, se pudieron adjudicar 379 buses eléctricos de las unidades funcionales 2, 4 y 5: la unidad funcional alimentadora de Fontibón 1 (120 buses eléctricos), la unidad funcional zonal de Cabecera de Fontibón (126) y la unidad funcional alimentadora de Usme (133). Mientras que 215 unidades de las unidades funcionales 1 y 3 de Perdomo (117) y Suba Centro (98), respectivamente, fueron declaradas desiertas.



En 2019, se anunció la introducción de más de 480 buses eléctricos en la ciudad de Bogotá, Colombia.

En el segmento de taxis, la ciudad de Medellín mantiene el anuncio de incorporar 1.500 vehículos durante los próximos tres años, proyecto en el que han venido trabajando la Alcaldía de Medellín y Empresas Públicas de Medellín (EPM) desde 2016. En 2019, ingresaron cuatro taxis eléctricos [148] y se anunció

la intención de reemplazar 200 taxis eléctricos de combustión por equivalentes eléctricos³ [149]. Este proyecto se realiza de la mano con el gremio de taxistas y concesionarios de vehículos. En febrero de 2019, la Secretaria de Movilidad de Medellín aprobó una tarifa diferenciada para taxis eléctricos [150].

Participación ciudadana, educación y negocios

La proliferación de iniciativas y emprendimientos alrededor del ecosistema de la movilidad eléctrica en Colombia ha sido bastante notoria. Las empresas Celsia y Haceb inauguraron un centro de carga con diseño 100% colombiano [151]. Por su parte, la empresa aseguradora SURA ofrece un plan para vehículos eléctricos [152]. Asimismo, hay empresas en varias ciudades colombianas que se encuentran haciendo conversiones de vehículos de combustión interna a vehículos eléctricos. Se estima que existen, a la fecha de publicación de este informe, alrededor de 60 vehículos convertidos y que aumentará la cifra para 2021 a casi 200 unidades. [136]



Cali, Colombia.

Fotografía de buses eléctricos operando en la ciudad.

Crédito: Metrocali, SUNWIN

3. Empresas Públicas de Medellín habilitó un portal para la postulación de taxistas que quisieran reemplazar su vehículo de combustión por uno eléctrico para acceder a un incentivo económico de 18.300.000 pesos colombianos (aproximadamente US\$ 5.500) [339]. Adicionalmente, algunas empresas de taxi ofrecen otros incentivos a sus afiliados, tal como carga gratis, subsidio en la matrícula o acceso a aplicaciones [338].

Costa Rica

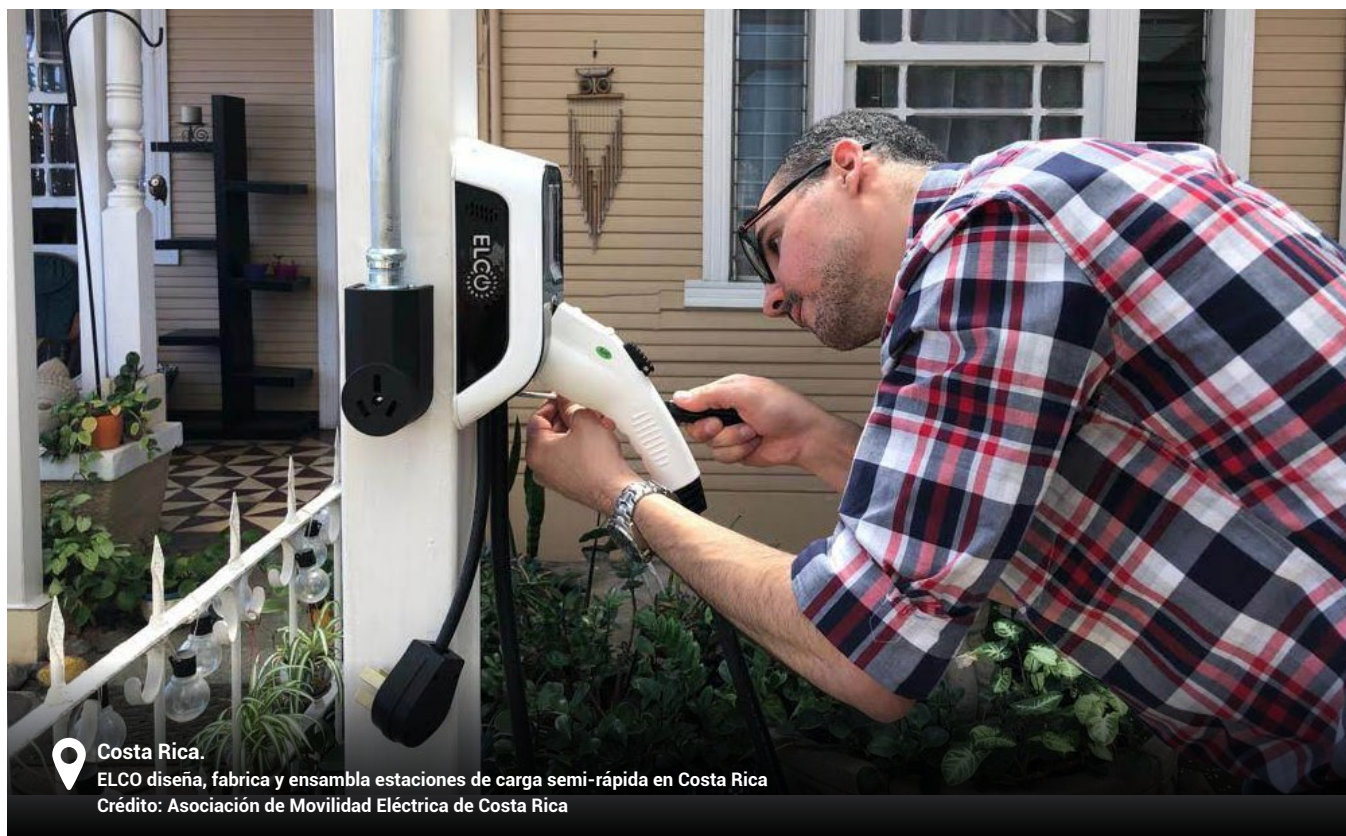
Política pública y marco legal

Costa Rica ha logrado avances importantes en movilidad eléctrica en los últimos años. A nivel nacional, se lanzó el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 [17], que propone la movilidad eléctrica como un componente clave para alcanzar la descarbonización de la economía. En términos de transporte, el plan contiene tres ejes principales con metas específicas para el transporte público (70% de buses y taxis cero emisiones para 2035 y 100% para 2050), parque vehicular privado (25 % de la flota de vehículos ligeros, privados e institucionales – será de cero emisiones en 2035) y transporte de carga (reducción de 20% de las emisiones provenientes del sector de carga para 2050 mediante la introducción de nuevas tecnologías) [17]. De esta política se desprende el Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030, el cual se enfoca en tres usos para vehículos eléctricos: transporte público, transporte institucional y vehículos particulares. Entre los aspectos principales en el plan, se propone la creación de grupos de trabajo multisectoriales para la creación de condiciones habilitantes relacionadas

a infraestructura de carga, exoneraciones para componentes relacionados a vehículos eléctricos, tarifas eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos, entre otros [153]. Adicionalmente, para acelerar la sustitución en flotas institucionales, se desarrolló la Directriz 033-MINAE-MOPT, la cual obliga a las instituciones públicas a sustituir vehículos de combustión interna por vehículos cero emisiones [154].



El Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica define como parte de sus metas que el 70% de los buses y taxis serán cero emisiones para 2035 y 100% para 2050.



Costa Rica.

ELCO diseña, fabrica y ensambla estaciones de carga semi-rápida en Costa Rica

Crédito: Asociación de Movilidad Eléctrica de Costa Rica

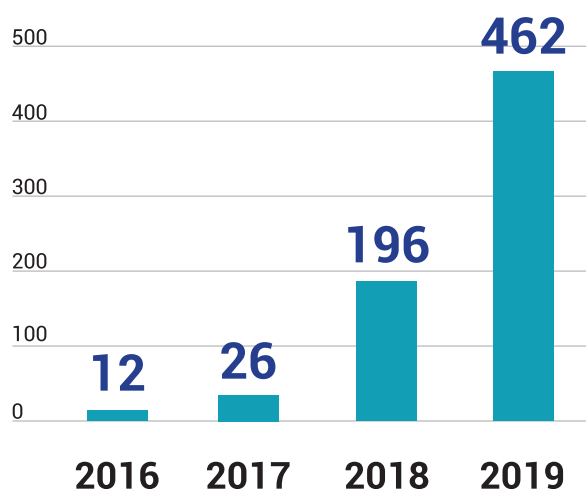
En 2018, Costa Rica aprobó la Ley N. 9518, que consiste en la primera ley sobre movilidad eléctrica en la región [155]. Esta ley establece incentivos fiscales y no fiscales para acelerar la transición hacia vehículos cero emisiones. Algunos de los beneficios económicos estipulados en la ley están vigentes por un periodo de cinco años, que rigen a partir de su publicación. El Anexo 2 ofrece una sinopsis de la Ley N. 9518.

En este sentido, el reglamento N. 41092 MINAE-H-MOPT fue publicado para operativizar la ley N. 9518 y aclara los incentivos definidos en la ley. En cuestiones relacionados con las exoneraciones, así como los procedimientos necesarios para su obtención [156]. El decreto ejecutivo N. 41642-MINAE establece las condiciones constructivas y de funcionamiento necesarias que deben tener los centros de carga [157]. Además, en 2018, se derogaron los incentivos para vehículos híbridos [158] y se extendieron beneficios e incentivos para vehículos eléctricos de segunda mano con una antigüedad menor a cinco años [159]. Existen también compendios normativos (INTE/IEC 61851 [160] e INTE/IEC 62196 [161]), cuya función es decretar distintas consideraciones para centros de carga de vehículos eléctricos.

Figura 9.

Vehículos eléctricos livianos

registrados en Costa Rica de 2016 a 2019.



Fuente: ASOMOVE [162]

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Costa Rica cuenta con alrededor de 1.020 autos 100% eléctricos importados en el periodo que va de 2009 a 2019, 145 vehículos híbridos enchufables y 1.422 híbridos convencionales (para el periodo 2017-2019). En el país existen flotillas institucionales que han incorporado motocicletas y automóviles eléctricos, como lo son Correos de Costa Rica, el Grupo ICE (Instituto Costarricense de Electricidad), así como el Consejo de Seguridad Vial [162].

En relación con la infraestructura de recarga, para diciembre de 2019, el país contaba con una red de 11 centros de carga rápidos y 34 semirrápidos instalados por Grupo ICE, así como otros centros de carga pública instalados a lo largo del país [162]. A nivel turístico, se creó la Ruta Eléctrica Monteverde, una iniciativa comunitaria en uno de los lugares más visitados en el país, donde se instalaron centros de carga en comercios y locales de hospedaje a disposición de los visitantes [163]. Por otro lado, la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos definió una tarifa única para el funcionamiento de la red nacional de centros de carga rápida para vehículos eléctricos, administrada por Grupo ICE, que equivale a 182,72 colones/KWh antes de impuestos (equivalente a 0,32 US\$/KWh, 2019) [164].

Transporte público eléctrico

El país está trabajando en generar las condiciones habilitantes para la electrificación del sistema de transporte público en todas sus modalidades (buses, trenes y taxis). Actualmente, opera un grupo de trabajo a nivel técnico y otro a nivel de tomadores de decisión para alcanzar las metas propuestas en materia de transporte público eléctrico. Estos grupos se reúnen periódicamente para discutir aspectos necesarios para habilitar la sustitución de los vehículos de combustión interna por vehículos cero emisiones, avanzar en proyectos piloto para probar distintas tecnologías, dar acompañamiento al sector privado y capacitar y sensibilizar a todas las partes interesadas. A la fecha, operan dos buses eléctricos en el país, uno adquirido por la empresa eléctrica CNFL (subsidiaria de Grupo ICE) y utilizado para fines de exhibición, y el otro de la empresa BYD,

el cual está siendo probado y administrado por Grupo ICE en distintos recorridos como en la Universidad de Costa Rica (UCR) [162] [165]. Se está a la espera del comienzo de un proyecto piloto con tres buses eléctricos donados por el Gobierno de Alemania [166]. Además, Costa Rica cuenta con el primer bus de hidrógeno de la región, con una autonomía de 340 km y capacidad para 70 pasajeros. Este bus se encuentra en este momento en fase de prueba técnica en Liberia, Guanacaste [167].

El país cuenta con tres taxis eléctricos que brindan servicio en las provincias de San José y Heredia [168]. Otras plataformas de servicios de transporte han incorporado unidades eléctricas; sin embargo, al ser servicios no oficiales, se desconoce la cantidad exacta [166].

De igual manera, el mercado de motocicletas y bicicletas eléctricas está bastante desarrollado. Solo en 2019 ingresaron 3.284 unidades del sistema TICA según datos generados por ASOMOVE (Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica). Existen empresas nacionales que importan y diseñan este tipo de unidades que han tenido un impulso primordial mediante ferias para consumidores [168], [170]. En octubre de 2019, se estableció un sistema de bicicletas compartido llamado OMNI que utiliza bicicletas eléctricas con pedaleo asistido cuyo acceso y uso es a través de una aplicación [171].

Participación ciudadana, educación y negocios

La sociedad civil ha tenido un peso muy relevante en la promoción de la movilidad eléctrica a nivel nacional. Organizaciones como ASOMOVE (Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica), que reúne a más de 200 usuarios de vehículos eléctricos, Costa Rica Limpia, el Centro para la Sostenibilidad Urbana, la academia y la comunidad de Monteverde, por citar algunas, han sido claves en la organización de eventos para visibilizar los modos de movilización eléctricos y poner en contacto a la ciudadanía con las distintas tecnologías. De igual forma, el sector privado, conformado por agencias distribuidoras de vehículos, bicicletas y motocicletas; empresas dedicadas a la instalación y diseño de infraestructura de carga; talleres de mantenimiento y capacitación sobre vehículos eléctricos, institutos de formación; empresas distribuidoras de electricidad y el sector financiero y de seguros han apoyado a la difusión y sensibilización sobre las tecnologías eléctricas y cero emisiones [162].

El país también ha promovido mejores condiciones financieras para la adquisición de vehículos eléctricos particulares, así como para transporte público. Estas mejoras engloban mejores tasas, plazos de pago más prolongados, menores comisiones y garantías. Por ejemplo, en octubre de 2019, en cumplimiento con la Ley N. 9518, tres bancos estatales anunciaron



líneas de crédito preferenciales tanto para vehículos eléctricos particulares como taxis y buses eléctricos [172]. Cabe destacar la creación de la Alianza por el hidrógeno, formada por una ONG y empresas privadas, incluida una empresa dedicada al diseño de aeronaves espaciales, y que pretende desarrollar y fomentar el uso del hidrógeno como alternativa sostenible en el transporte.



La tecnología del hidrógeno empieza a ganar fuerza. En Costa Rica ya existe la Alianza por el hidrógeno, que trabaja con ONGs, el sector privado e incluso una empresa dedicada al diseño de aeronaves espaciales.

Cuba

En respuesta a la crisis energética que ha impactado al país y la limitada oferta de combustibles fósiles importados, la movilidad eléctrica de dos ruedas ha tomado fuerza como una alternativa de movilidad. En 2013, el decreto 320/2013 habilitó la importación, comercialización y transmisión de propiedad de vehículos con motor, incluyendo vehículos eléctricos de dos y tres ruedas – conocidos como “motorinas” [173]. Ha sido tal la popularidad de las motorinas [174] [175], que en 2019, dado el gran número de este tipo de vehículos en el país, el Gobierno publicó la Resolución 35/2019 que obliga a la inscripción de vehículos ciclomotores por parte de personas naturales y jurídicas [176]. Las bicicletas eléctricas también están disponibles para servicios turísticos [177].

Desde 2016, Cuba cuenta con un taxi eléctrico que circula por un corredor definido, que pertenece a la cooperativa Taxi Ruterio [178]. En 2017, se introdujo un bus eléctrico en una de las rutas de transporte público de La Habana [179]. Por otro lado, Cuba destaca como uno de los países con las mayores reservas y producción de cobalto – elemento utilizado en la producción de baterías de iones de litio para vehículos eléctricos [180] [181].



Cuba.

Fotografía del taxi eléctrico que opera en Cuba [182]

Crédito: Excelencias del Motor



Las motos eléctricas, conocidas como localmente "motorinas", cuenta con gran popularidad en Cuba y se contabilizan decenas de miles de unidades en circulación.

Ecuador

Política pública y marco legal

En Ecuador, se brindan diversos incentivos para los vehículos eléctricos e híbridos. La Ley Orgánica para el Fomento Productivo elimina los impuestos de valor agregado y el impuesto especial sobre consumos a los vehículos eléctricos por un periodo de cinco años [183]. La Ley Orgánica de Eficiencia Energética establece como uno de sus ejes el impulso de la movilidad eléctrica en el transporte público urbano e interprovincial. De igual modo, define que, a partir del año 2025, todos los vehículos que se incorporen a los sistemas de transporte público deberán ser eléctricos y gozarán de tarifas energéticas preferenciales. Dicha ley insta a los gobiernos locales a brindar incentivos para fomentar el uso, aparcamiento y circulación de vehículos eléctricos [184]; asimismo, establece la posibilidad de crear modelos de negocio para la carga eléctrica de vehículos. La Resolución N. 016/2019 ofrece una exoneración del impuesto de importación para vehículos eléctricos con un valor menor a US\$40.000, así como centros de carga y baterías [185]. Además, la resolución ARCONEL-038-15 define tarifas con demanda horaria diferenciada para la recarga de vehículos eléctricos en media y alta tensión [186].

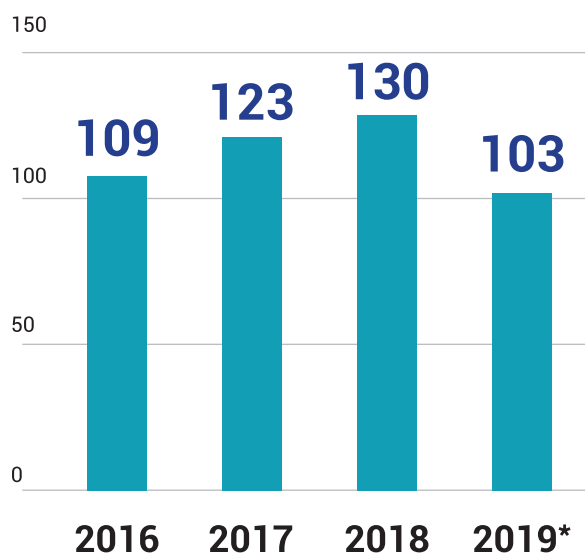
Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

De acuerdo con datos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, entre 2016 y 2019, se registraron más de 465 vehículos eléctricos [187]. En el caso específico de la provincia insular de Galápagos, el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos emitió la Ordenanza N 01-CGREG-2016, que contiene el reglamento para el ingreso y control de vehículos y maquinaria. En dicha ordenanza, se permite el ingreso permanente de motocicletas y vehículos eléctricos para uso personal y se promueve la sustitución, en casos específicos, de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos [188]. De acuerdo a la base de datos del Consejo de Gobierno de Galápagos, proporcionados por el Automóvil Club de Ecuador, se estima que han ingresado más de 180 vehículos eléctricos a Galápagos.

Figura 10.

Vehículos eléctricos livianos

vendidos en Ecuador de 2016 a 2019.



Fuente: AEADE [189]

La infraestructura de carga ha avanzado en algunos comercios e instalaciones públicas, en lugares como Quito, Cuenca, Loja y Galápagos, principalmente por iniciativa privada. El Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE-INEN-162 establece las especificaciones y requisitos para los accesorios de carga para vehículos eléctricos [190].

Transporte público eléctrico

La ciudad de Guayaquil cuenta con una flota de 20 buses eléctricos adaptados en el país [191]. Ese proyecto fue financiado por la Corporación Financiera Nacional (CFN), la cual creó una línea de crédito especializada para empresas de transporte público. El financiamiento alcanzó los US\$7.6 millones y permitió adquirir las unidades, la infraestructura de carga y apoyo para el servicio [192].

En diciembre de 2019, el Gobierno Nacional y el Municipio de Quito anunciaron el compromiso de adquirir 300 buses eléctricos [193]. A la fecha, se han probado dos buses eléctricos en una de las líneas de transporte público de Quito [194], así como un bus eléctrico articulado [195].

La ciudad de Loja incursionó con la introducción de 35 taxis eléctricos y un centro de carga rápido en 2017 [196] [197]. Actualmente operan 51 unidades eléctricas en esta ciudad [198]. Por su parte, Guayaquil introdujo 50 taxis eléctricos, así como un complejo con estaciones de carga rápida disponible para los buses y taxis eléctricos que operan en la ciudad [199]. Cabe destacar que el Municipio ofreció pagar el 50% de la factura eléctrica por el primer año de operación de los buses y taxis eléctricos, y ofreció un bono de compra para los taxistas que decidieran cambiar su vehículo de combustión por uno eléctrico [200]. La Agencia Metropolitana de Transporte de la ciudad



Guayaquil, Ecuador.
Fotografía de Jorge Burgos, miembro de la cooperativa Taxistas Alfzaristas, mientras se realizaban pruebas a un taxi eléctrico.
Crédito: BYD [207]

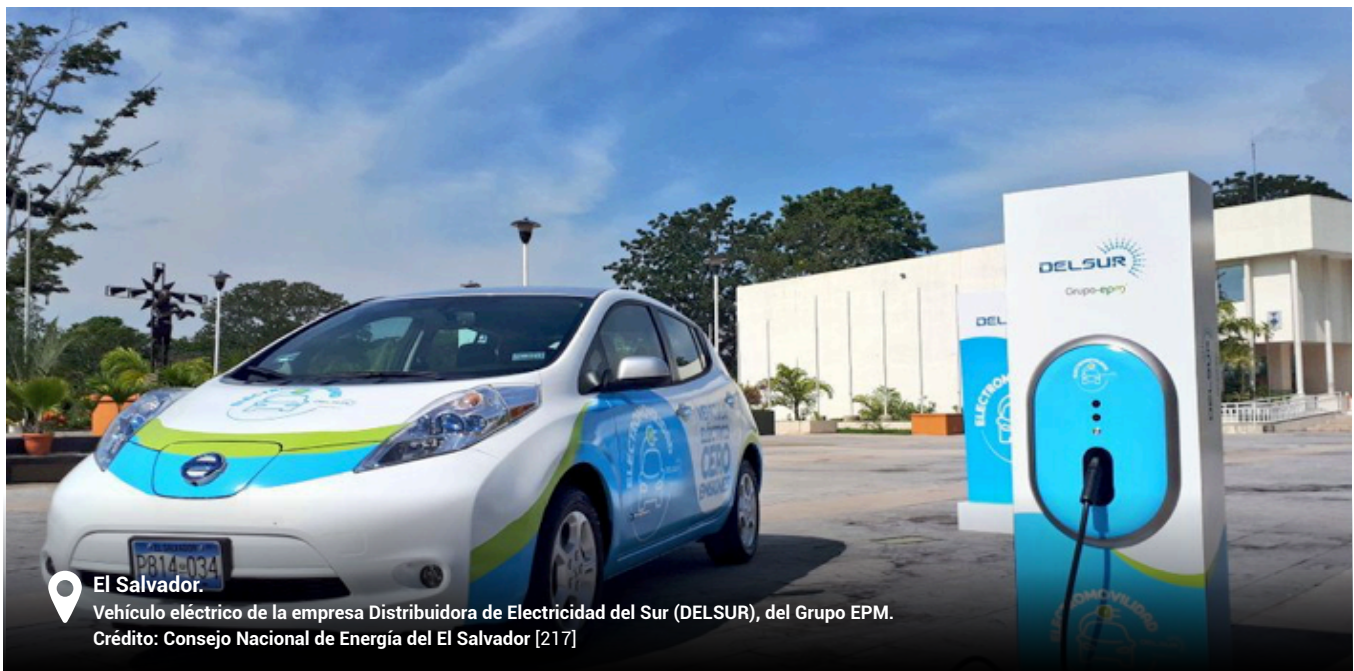
de Quito opera un servicio de bicicletas eléctricas compartidas, llamado BiciQuito, el cual cuenta con 658 bicicletas, aunque parece que no están habilitadas actualmente [201].

Participación ciudadana, educación y negocios

El Automóvil Club de Ecuador (ANETA) y la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) han tomado el rol de promotores de la movilidad eléctrica en el país. En 2018, ANETA entregó una propuesta de ley a representantes de la Asamblea Nacional del Ecuador para el "Fomento de la Movilidad Sostenible y el Desarrollo de la Electromovilidad" [202], ley que en estos momentos se encuentra en la última fase de presentación y discusión en el Pleno de la Asamblea. Por otra parte, en 2018, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, junto con otros actores del sector privado y de la academia, organizó el "Primer Foro de Electromovilidad" en la ciudad de Cuenca en un marco de cooperación entre el sector público y el privado, con apoyo de la cooperación internacional [203].

Además, ANETA trabaja con autos eléctricos en dos escuelas en Quito y Galápagos y ya planean la próxima adquisición de más unidades.

En materia de formación, la Universidad Politécnica Nacional (EPN) de Ecuador firmó un convenio con la empresa china BYD con el fin de generar programas de educación continua en áreas técnicas relacionadas a la movilidad eléctrica y la asistencia mecánica [204]. En materia de financiación, varias entidades ofrecen líneas de financiamiento para vehículos eléctricos. Por ejemplo, Banco del Pacífico (estatal) ofrece una línea de crédito para vehículos eléctricos a través de una tasa de referencia del 12,5% a cinco años; así como el Banco Pichincha, que ofrece condiciones específicas para vehículos livianos [205]. También BanEcuador, una institución financiera estatal, ofrece microcréditos para taxis eléctricos con tasas de interés del 9,8% de dos a cinco años [206]. De igual forma, tal como se mencionó anteriormente, la CFN (Corporación Financiera Nacional) también ha brindado financiamiento a proyectos de transporte público eléctrico. Las líneas de crédito facilitadas por esta entidad oscilan entre los US\$50 mil y los US\$20 millones, con tasas de interés desde el 7,5% y un plazo de hasta 15 años [192].



El Salvador.

Vehículo eléctrico de la empresa Distribuidora de Electricidad del Sur (DELSUR), del Grupo EPM.
Crédito: Consejo Nacional de Energía del El Salvador [217]

El Salvador

Política pública y marco legal

En mayo de 2018, el gobierno de El Salvador y la empresa Distribuidora de Electricidad del Sur (DELSUR) anunciaron la introducción de la movilidad eléctrica en ese país [208]. En noviembre de ese mismo año, la organización Mover El Salvador presentó el anteproyecto de la “Ley de Fomento al Transporte Eléctrico” [209], que contempla incentivos fiscales diferenciados para vehículos eléctricos e híbridos enchufables y sus partes [210]. Dicho anteproyecto de ley continúa en proceso de revisión y discusión [211], [212].

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

El Salvador cuenta con dos vehículos eléctricos: el primero fue importado en 2018 por la empresa DELSUR [213], en conjunto con un centro de carga público [214], y el segundo fue adquirido por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) para fines de investigación en 2019 [215].

Participación ciudadana, educación y negocios

La movilidad eléctrica en El Salvador está siendo promovida por múltiples actores. La organización

Mover El Salvador, conformada por organizaciones no gubernamentales, así como cooperación internacional, empresas gremiales, sector privado y otros representantes de sociedad civil [216]. En el país se han organizado varios eventos en relación con la movilidad eléctrica, entre ellos, en 2018 se llevó a cabo el “Foro para el Impulso de la Movilidad Eléctrica en la Región” con el fin de poder intercambiar experiencias y acelerar el proceso en el país. El evento fue organizado por la UCA, la empresa eléctrica DELSUR y el apoyo de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) [217].

Granada

El gobierno de Granada ha declarado su intención de ser un líder en movilidad eléctrica en el Caribe [218]. En el año 2015, la empresa Grenlec, a cargo del servicio eléctrico, lanzó un proyecto piloto, donde puso a funcionar tres vehículos eléctricos (dos Nissan Leaf y un Nissan E-NV200 Plus de 5 plazas), así como un número limitado de puntos de recarga [219]. El piloto se diseñó para probar la eficiencia energética, el alcance, el ahorro de costes, el rendimiento en carretera y los beneficios medioambientales de los coches eléctricos en comparación con los coches con motor de combustión interna.



Granada.
 Caravana con vehículos eléctricos durante su introducción en Granada en 2015
 Crédito: Megapower Ltd [220]

Guatemala

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

De acuerdo con el Plan Nacional de Energía de Guatemala, el registro de vehículos eléctricos en el país aumentó de dos unidades en el año 2005 a 52 unidades en 2016. Según este mismo documento, se espera llegar a casi 4.500 vehículos eléctricos en circulación para el año 2032 [221]. Actualmente, una empresa en Guatemala cuenta con una flota de 11 vehículos eléctricos Nissan ENV-200. Dicha flota tiene actualmente más de tres años en operación y, de acuerdo con sus propietarios, ha generado beneficios patentes en la reducción de costos y mantenimiento [222]. Por su parte, la Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. (EEGSA) ha desarrollado pruebas con vehículos eléctricos para determinar su operación y desempeño [223]. En ese sentido, la empresa eléctrica ha implementado una tarifa horaria para clientes comerciales y de media tensión con demanda de potencia [224].

Transporte público eléctrico

En 2018, se inició un proyecto de prueba con un bus eléctrico en Ciudad de Guatemala por iniciativa de la empresa Luka Electric, importadora de vehículos eléctricos, y la Municipalidad de Mixco [225]. Además,

la ciudad está haciendo estudios de factibilidad técnica y económica para que una ruta funcione exclusivamente con buses eléctricos. Asimismo, se anunció la entrada de una plataforma de monopatines eléctricos compartidos en Ciudad de Guatemala para finales de 2019 [226]; sin embargo, a la hora de redactar este informe no fue posible comprobar su entrada en operación. Por otra parte, la ciudad también está finalizando el reglamento de utilización de bicicletas compartidas y se estima que pronto estará a disposición de los habitantes de la ciudad.



Cayalá, Guatemala.
 Primer Congreso de Movilidad Eléctrica en Cayalá, Guatemala.
 Crédito: Revista Energía



Cayalá, Guatemala.
Primer Congreso de Movilidad Eléctrica en Cayalá, Guatemala.
Crédito: Revista Energía

Participación ciudadana, educación y negocios

En 2019, se formó la Asociación de Movilidad Eléctrica de Guatemala (AMEGUA), conformada por empresas privadas y particulares del país. AMEGUA se encuentra impulsando un proyecto de ley sobre movilidad eléctrica en Guatemala [227], [222]. En el mes de marzo de 2019, se llevó a cabo el primer Congreso de Movilidad Eléctrica en el país, que contó con apoyo y participación de 24 empresas e instituciones relacionadas con la movilidad eléctrica, y con expositores nacionales e internacionales. Los principales sectores que asistieron al evento fueron industria, energía y gobierno, y se contó con la participación de cerca de 400 personas. AMEGUA planea continuar educando a la sociedad civil a través de actividades de incidencia, mediante sus redes sociales, reuniones mensuales a interesados

o personas relacionadas con la movilidad eléctrica, así como también a través de capacitaciones a empresas que lo requieran [228].

Honduras

A inicios de 2019, el Instituto Hondureño de Transporte Terrestre, en conjunto con la Oficina de Cambio Climático y las Secretarías de Energía y Desarrollo Económico, anunciaron el interés en desarrollar una estrategia de movilidad eléctrica a nivel nacional con el fin de introducir unidades eléctricas como parte de las flotas de transporte público [229]. También en ese mismo año, se gestó una mesa de trabajo intersectorial sobre movilidad sostenible y movilidad eléctrica. Esta fue coordinada por la Secretaría de Estado de la Presidencia, con la participación de representantes de la Oficina Presidencial de Cambio Climático, el Instituto Hondureño de Transporte Terrestre, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, la Secretaría de Energía, el Servicio de Administración de Rentas, el Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda (BANHPROVI) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), entre otros [230].

A finales de 2019, inició la implementación de un proyecto triangular entre Honduras, Costa Rica y Alemania [231], con el fin de transferir experiencias y conocimientos tecnológicos, institucionales y financieros relacionados con la movilidad eléctrica de Costa Rica a Honduras [232].



Honduras
Inicio del proyecto triangular de cooperación técnica entre Honduras, Costa Rica y Alemania sobre movilidad eléctrica que inició en 2019 [232]
Crédito: GIZ MiTransporte

Jamaica

En setiembre de 2019, el Gobierno de Jamaica, a través del Ministerio de Ciencia, Energía y Tecnología, anunció su intención de elaborar una política nacional de vehículos eléctricos para poder generar las condiciones para promover este tipo de vehículos [234]. Dicho anuncio se dio después de una gira de estudio por parte de representantes del gobierno de Jamaica a Estados Unidos, como parte de un estudio de factibilidad para la introducción de buses eléctricos en el país [235], [236]. En junio de 2019, la Empresa de Servicios Públicos de Jamaica JPSCO comunicó su intención de desplegar infraestructura de recarga pública como estrategia para promover la movilidad eléctrica en el país [233], [237]. La empresa JPSCO también ha estado analizando la factibilidad para electrificar sus flotas [238].



Jamaica.
Vehículo eléctrico de la Empresa de Servicios Públicos de Jamaica JPSCO
Crédito: Empresa de Servicios Públicos de Jamaica JPSCO [233]

México

Política pública y marco legal

A nivel federal, se ofrecen incentivos a vehículos eléctricos particulares. Por ejemplo, los vehículos eléctricos, híbridos y de hidrógeno no pagan el impuesto federal sobre automóviles nuevos (ISAN) [239] o el incremento del monto máximo deducible del Impuesto sobre la Renta (ISR), relativo a los pagos por uso o disfrute temporal de automóviles híbridos o eléctricos de hasta 285 pesos diarios. Asimismo, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) proporciona un medidor independiente para los centros de carga que se instalen en los hogares. A nivel estatal, la

mayoría de los Estados mexicanos también eximen del pago del impuesto anual de tenencia [240] y, en el caso de los estados de la zona metropolitana del Valle de México, los vehículos eléctricos e híbridos no están obligados a realizar la verificación ambiental [241] y, por tanto, están exentos de las restricciones al uso de vehículos privados. Adicionalmente, en 2019, se ofrecía un 20% de descuento en las tarifas de peajes en ciertas autopistas urbanas de la Ciudad de México para vehículos eléctricos e híbridos, a través de un distintivo llamado "Ecotag" [242], [243].

En 2018, se inició el desarrollo de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de México, bajo el liderazgo de la Secretaría Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La estrategia conllevó un proceso de consulta y trabajo multisectorial con otras instituciones federales del sector público y representantes del sector privado, sociedad civil y de la cooperación internacional [244]. Actualmente, se espera su publicación por parte del gobierno federal. De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos, las baterías de litio son consideradas como residuos especiales. Por tanto, se obliga a los grandes generadores, productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías a presentar planes de manejo que busquen la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral [245].

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

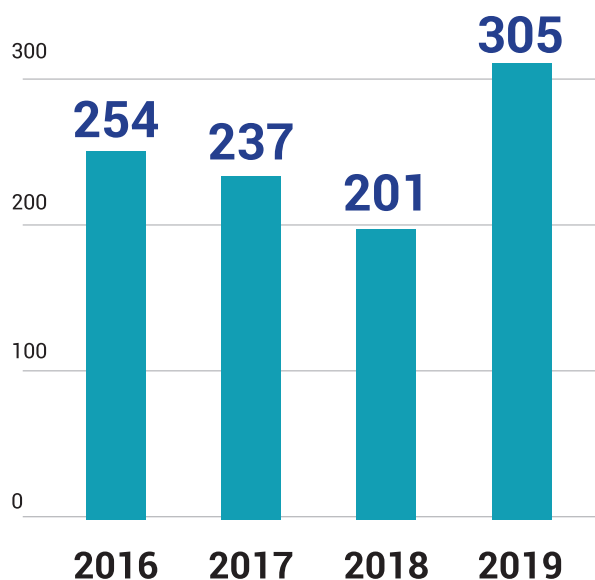
Según la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), en el país, entre comienzos del año 2016 y 2019, se registraron 305 vehículos eléctricos, 1,339 híbridos enchufables y 23,964 híbridos convencionales [246].

México cuenta con la mayor infraestructura de recarga de la región, con más de dos mil centros de carga instalados alrededor del país [247]. Este despliegue se ha logrado a través de la colaboración entre la CFE (Comisión Federal de Electricidad) y representantes del sector privado. En el país existen redes de recarga propietarias (i.e. estaciones Supercharger para usuarios de Tesla [248]), así como redes de recarga públicas, tal como la red ChargeNow, que cuenta con más de 1.500 [249] centros de carga gratuitos y ha sido

desarrollada de manera conjunta por CFE, BMW Group y Nissan México [250]. En México también existe un corredor de carga rápida de BMW Group que une a la ciudad de San Luis Potosí, Ciudad de México y Puebla en una extensión de 430 km, aproximadamente [251]. También hay un corredor de carga en desarrollo entre Monterrey y la frontera de Estados Unidos [251], [252].

Figura 11.

Vehículos eléctricos livianos registrados en México de 2016 a 2019.



Fuente: AMIA [246]

Transporte público eléctrico


En relación con el transporte público eléctrico, Guadalajara y Ciudad de México tienen respectivos sistemas de trolebuses. El sistema de Ciudad de México adicionó 63 nuevas unidades en 2019 [253] con la expectativa de llegar hasta los 500 vehículos nuevos al final del periodo legislativo actual. Además, existen modos de transporte masivo ferroviario (metro, trenes suburbanos y trenes ligeros) en el país. Por el momento, México carece de buses eléctricos de baterías en el servicio de transporte público.

Sin embargo, a nivel estatal y de ciudades, hay diversas iniciativas analizando o preparando licitaciones para la introducción de buses eléctricos. Tal es el caso del Gobierno del Estado de Jalisco, que planea electrificar alguna ruta del sistema Mi Macro Periférico, un corredor troncal de 41 km y rutas alimentadoras. Otro ejemplo es Monterrey, donde se están comenzando los estudios de transporte y tecnologías para electrificar las rutas alimentadoras (TransMetro) de la línea 3 del metro de la zona metropolitana. Hermosillo, por su parte, quiere electrificar unos 24 km de línea BRT que atraviesa la ciudad de norte a sur [254].

En cuestión de taxis eléctricos, el Servicio de Transportes Eléctricos, en Ciudad de México, dispone de una flota de 20 vehículos eléctricos [255]. En 2012, se incorporaron 50 taxis eléctricos en el estado de



Ciudad de México, México.


México cuenta con la mayor infraestructura de recarga de la región, con más de dos mil centros de carga instalados alrededor del país.

Aguascalientes y luego se adicionaron 15 unidades más [256]. No obstante, a finales de 2016, se canceló su servicio y se modificó su uso para vehículos utilitarios [257], [258].

En cuanto a la movilidad compartida eléctrica, existen sistemas de bicicletas eléctricas compartidas en Ciudad de México [259] y Querétaro [260]. De igual forma, hay varios sistemas de monopatines y motocicletas eléctricas compartidas en operación.

Participación ciudadana, educación y negocios

Diversas organizaciones de la sociedad civil han participado en la formulación de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de México. Asimismo, en el país existe una Asociación Nacional de Vehículos Eléctricos y Sustentables (ANVES) [261].

Las asociaciones gremiales han tenido un rol clave en relación con la movilidad eléctrica. La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) desarrolla estadísticas sobre las ventas de vehículos eléctricos e híbridos en el país [246]. Mientras que el Centro Mexicano de Promoción del Cobre lanzó el Plan Estratégico 2019-2022 de la "Alianza por la Electromovilidad en México", en el que se propone como parte de la visión al 2022, lograr que el 3% de las ventas de vehículos en el territorio nacional sean eléctricos [262].

Tal como se mencionó, el desarrollo de infraestructura de recarga se ha conseguido mediante la colaboración conjunta entre la CFE y el sector privado. Cabe añadir que en el país también se comercializan vehículos eléctricos producidos localmente [263].

Panamá

Política pública y marco legal

Desde agosto de 2018, Panamá comenzó el desarrollo de su estrategia nacional de movilidad eléctrica, con el apoyo de PNUMA, el Consejo Mundial de la Energía (WEC, por sus siglas en inglés), así como una mesa multisectorial de coordinación. Dicha estrategia fue lanzada por el gobierno saliente del presidente Juan Carlos Varela en junio de 2019 durante el periodo de

transición y fue acogida por el gobierno entrante del presidente Laurentino Cortizo a través de la Secretaría Nacional de Energía, mediante la resolución 4433, que abrió un proceso de consulta pública [264]. En octubre de 2019, el Consejo de Gabinete del Gobierno de Panamá aprobó la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica [265], que define las siguientes metas al año 2030 [266]: (1) entre un 10% y un 20% del total de la flota de vehículos privados serán eléctricos; (2) entre un 25% y un 40% de las ventas de vehículos privados serán eléctricos; (3) entre un 15% y un 35% de los buses de las flotas de concesiones autorizadas serán eléctricos; y (4) entre un 25% y un 50% de las flotas públicas estarán compuestas por vehículos eléctricos.



Panamá lanzó su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica en Octubre 2019.

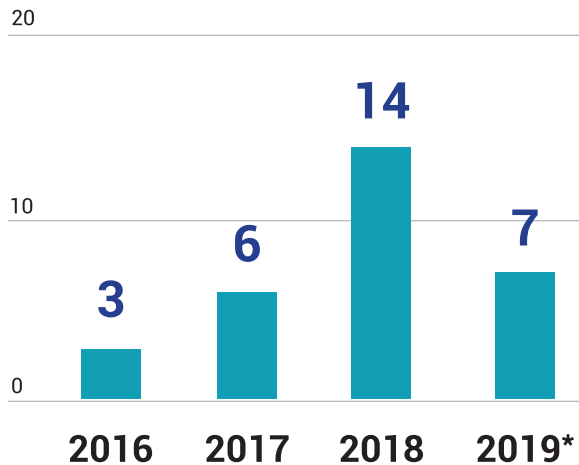
Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

De acuerdo con información de registro de automóviles, proporcionada por la Asociación de Distribuidores de Automóviles de Panamá (ADAP), se estima que, desde el 2011 a octubre de 2019, se registraron un total aproximado de 30 vehículos eléctricos de baterías, 190 vehículos híbridos enchufables y 2.040 vehículos híbridos [267]. En materia de infraestructura de recarga, se han instalado diversos centros de carga en el país. Por ejemplo, en febrero de 2019, la empresa Celsia instaló un centro de carga público con una capacidad de 7,2KW en un centro comercial en Ciudad de Panamá [268]. En mayo de 2019, la empresa ENSA Servicios instaló el primer centro de carga rápida en el país en la ciudad de Colón, para servicios de transporte público [269].

Figura 12.

Vehículos eléctricos livianos

registrados en Panamá de 2016 a octubre de 2019.



Fuente: ADAP [267]

Transporte público eléctrico

En materia de transporte público, en agosto de 2018, se inició un proyecto piloto con un bus eléctrico BYD K7M, de 9,35 metros, que operó hasta junio de 2019 en una ruta de transporte público especial en el Casco Antiguo en Ciudad de Panamá [270]. En agosto de ese mismo año, la empresa de transporte público de Ciudad de Panamá MiBus, en conjunto con la empresa eléctrica ENSA Servicios y BYD, incorporó

otro bus eléctrico de 12 metros, con el objetivo de evaluar su funcionalidad y desempeño en diversas rutas comerciales de Ciudad de Panamá [271]. A partir del éxito de este piloto, la empresa de transporte público ha aprobado ya la compra de 35 buses de 9 metros para la ciudad [272].

En septiembre de 2019, se realizó un anuncio por parte de diversos representantes del sector privado, incluyendo a transportistas, proveedores de tecnología, empresas eléctricas y aseguradoras, para presentar los avances en las negociaciones en el marco de la modernización del transporte público de taxis y buses a nivel nacional, así como el compromiso por coadyuvar las metas del país referentes a la estrategia nacional de movilidad eléctrica en relación con el transporte público eléctrico [273]. Por otro lado, el país cuenta con el primer vehículo de carga urbana 100% eléctrico como parte de una asociación entre Banistmo, Cervecería Nacional y Truckslogic [274].

Paraguay

Política pública y marco legal

En 2018, Paraguay comenzó a trabajar en su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. Para ello, se estableció una mesa de trabajo interinstitucional, con la participación de alrededor de 20 instituciones públicas y 15 representantes del sector privado, la academia, la sociedad civil y las organizaciones multilaterales de cooperación [275], [276].



Como parte de la Política Nacional de Energía, aprobada mediante el decreto N. 6092/2016, se propuso un plan de acción en el que se plantea un programa de movilidad eléctrica en el sector público. Además de metas para electrificar la flota vehicular urbana de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) en el área metropolitana de Asunción, iniciando por un 10% en el corto plazo, 50% en el mediano plazo y 100% en el largo plazo. De igual manera, se propone que la flota de vehículos nuevos del sector público sea eléctrica, iniciando por un 10% en el corto plazo, 20% en el mediano plazo y 50% en el largo plazo [277]. Por su parte, el Plan Nacional de Eficiencia Energética promueve la modernización y electrificación en el transporte de carga y pasajeros [278].

En materia de incentivos, la ley N 5.183/2014 exonera a los vehículos eléctricos e híbridos nuevos del pago del impuesto aduanero a la importación y del impuesto de valor agregado.⁴ Asimismo, esta ley solicita al Ministerio de Industria y Comercio establecer los estándares de calidad de los vehículos eléctricos e híbridos que podrán ingresar al país, así como la implementación de medidas para el establecimiento gradual de infraestructura de recarga con tarifas preferenciales en las principales ciudades del país [279].

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Se estima que en Paraguay existen alrededor de 250 vehículos eléctricos, 150 vehículos híbridos enchufables y más de 5.000 híbridos convencionales [280]. En 2018, la empresa estatal generadora de electricidad, ITAIPU Binacional, entregó seis vehículos eléctricos a instituciones del gobierno en Paraguay [281].

Por otro lado, decir que la red de infraestructura de carga en Paraguay es incipiente. A la fecha, existen centros de carga pública en algunos comercios y hoteles [282], así como dos centros de carga rápida instalados [283]. En marzo de 2019, ANDE, Administración Nacional de Electricidad, suscribió un acuerdo con la Entidad Binacional Yacyretá (EBY) y Petróleos Paraguayos (PETROPAR) para la implementación de infraestructura de recarga en rutas nacionales [284].

En 2019, se anunció la construcción de la "Ruta Verde Solar", el primer corredor eléctrico de Paraguay, que unirá Asunción y Ciudad del Este, en la frontera con Brasil, a través de cuatro centros de carga pública. Este proyecto está liderado por el Parque Tecnológico de Itaipú (PTI) e Itaipú Binacional [280], [285].



Paraguay.

Prueba de vehículos abierta al público en el Parque Tecnológico Itaipú (PTI), en Asunción, Paraguay, a inicios de 2019
Crédito: Agencia de Información Paraguaya [290]

4. La ley N. 5.183/2014 modifica a la ley N. 4.601/2012 [340] que otorgaba los mismos beneficios fiscales a los vehículos eléctricos e híbridos de segunda mano.

Transporte público eléctrico

La ciudad de Asunción posee dos buses eléctricos como parte de una línea de transporte público. Con esta iniciativa, se espera estudiar la implementación masiva de estos vehículos en el país [286].

Participación ciudadana, educación y negocios

En cuanto a la participación ciudadana, la Asociación Paraguaya de Vehículos Eléctricos (APVE) se conformó con el fin de agrupar, conectar y crear colaboraciones entre las personas propietarias de vehículos eléctricos en el país [287].

Por otro lado, en 2019, la Federación Internacional del Automóvil (FIA) Región IV y el Touring Automóvil Club Paraguay organizaron el primer salón de Movilidad Eléctrica y Ciudades Inteligentes, en el cual se buscaba mostrar al público el salto que está dando Paraguay en cuanto a la incorporación de vehículos eléctricos [288].



En 2019, la Federación Internacional del Automóvil (FIA) Región IV y el Touring Automóvil Club Paraguay organizaron el primer salón de Movilidad Eléctrica y Ciudades Inteligentes.

En 2006, ITAIPU Binacional lanzó el Programa Vehículo Eléctrico, a través del cual se han desplegado varias actividades de investigación, desarrollo e innovación, incluyendo el desarrollo de prototipos de vehículos

eléctricos de carretera, una avioneta eléctrica y el ensamblaje de varios vehículos eléctricos de pasajeros. A través de este programa también se desarrolló un bus eléctrico, hecho en Paraguay, y un bus híbrido etanol-eléctrico [289].

Perú

Política pública y marco legal

En agosto de 2019, el Ministerio de Energía y Minas lanzó a consulta pública un decreto que declara de interés público la promoción de los vehículos eléctricos e híbridos, así como la infraestructura de recarga [291], [292]. Este decreto define: (i) las condiciones para los centros de carga, la carga domiciliar y la carga en edificios; (ii) la adquisición o reemplazo de vehículos e instituciones públicas; (iii) el etiquetado de eficiencia energética y sitios de estacionamiento preferenciales para vehículos eléctricos e híbridos; y (iv) las medidas complementarias para la emisión de la normativa técnica asociada y la revisión de las categorías tarifarias para la recarga, entre otros temas [293]. En el momento de publicación de este reporte, este decreto está pendiente de publicación por parte del gobierno.

En materia de incentivos, los vehículos eléctricos e híbridos están exentos del pago del impuesto selectivo de consumo (ISC), el cual puede variar entre un 10% y un 20% [294]. Por su parte, el decreto supremo N. 019-2018-MTC modifica el reglamento nacional de vehículos para incluir los vehículos y las bicicletas de pedaleo asistido eléctrico y define la puesta en marcha de un Registro Nacional de Homologación Vehicular [295], [296].

En el Plan de Competitividad y Productividad 2019-2030, desarrollado por el Gobierno del Perú, se establecen varios hitos relacionados con la movilidad eléctrica, incluyendo: (i) un paquete normativo para la promoción de vehículos eléctricos e híbridos y su infraestructura de suministro para finales de 2019; (ii) los proyectos piloto para el ingreso de buses, autos y motos eléctricos para mediados de 2021; (iii) las normas técnicas para estaciones de recarga para mediados de 2025; así como la introducción buses eléctricos en operación en Lima, Arequipa y Trujillo para mediados de 2030.

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

De acuerdo con las cifras disponibles de 2019, se importaron 205 vehículos eléctricos e híbridos (14 de ellos eléctricos, 3 híbridos enchufables y el resto, híbridos convencionales) [297] [298]. En términos agregados, desde el año 2012, se contabilizan 346 vehículos híbridos y 320 eléctricos [299] [297] [298].

En 2019, se pusieron en marcha dos iniciativas de buses eléctricos para el transporte de colaboradores en la industria minera. La primera se dio en la región de Cajamarca, para lo cual se instaló un centro de carga a 3.998m [300]. La segunda se inauguró en un recorrido piloto que conecta la ciudad de Lima con la ciudad de Ica, aproximadamente a 300 km de distancia [301].

La infraestructura de recarga en el Perú está en fase incipiente. Varios de los centros de carga en operación brindan apoyo a los diversos proyectos de demostración en marcha.

Transporte público eléctrico

En 2018, se implementó un proyecto piloto en el distrito de San Isidro, en Lima, gracias a una alianza entre el Municipio, la empresa de generación eléctrica ENGIE y el fabricante BYD. Como parte del proyecto, el

bus eléctrico operó en una ruta de transporte público por un periodo de tres meses. El servicio se ofreció de manera gratuita al público [302]. En 2019, se logró la introducción de un bus eléctrico en la ciudad de Lima, mediante un consorcio privado integrado por el Partenariado Global de Energía Sostenible (GSEP, por sus siglas en inglés) y sus miembros Hydro-Québec y Enel X. Esta iniciativa forma parte de un proyecto más amplio que busca desarrollar infraestructura de recarga y estudiar la replicabilidad de buses eléctricos en este país. Este bus eléctrico fue introducido en una ruta de transporte público, conocida como Corredor Rojo [303], [304].

En relación con los taxis eléctricos, en 2019, se incorporaron dos unidades en la ciudad de Lima, como parte de un proyecto piloto con una duración de seis meses con el fin de evaluar su escalamiento [305]. De manera similar, la empresa ENGIE introdujo un taxi eléctrico en la ciudad de Arequipa para realizar pruebas con una empresa de taxis de esa ciudad por un periodo de dos meses [306].

Por otra parte, en la ciudad de Pucallpa, en la Amazonia peruana, se están probando mototaxis convertidos que brindan servicios en zonas rurales. Esta iniciativa es liderada por Ecoenergy S.AC, un emprendimiento local que fue apoyado por un fondo de innovación del Ministerio de la Producción de Perú [307].



En 2019, se pusieron en marcha dos iniciativas de buses eléctricos para el transporte de colaboradores en la industria minera, una en la región de Cajamarca, y otra que conecta Lima con la ciudad de Ica.



Perú.

Fotografía de bus eléctrico en Perú

Crédito: AEDIVE Perú

Participación ciudadana, educación y negocios

La Asociación de Emprendedores para el Desarrollo e Impulso de la Movilidad Eléctrica del Perú (AEDIVE PERU) es una asociación multisectorial, formada por empresas fabricantes y ensambladoras, empresas eléctricas y de ingeniería, universidades, fondos de inversión privados y compañías de movilidad eléctrica [308]. Además, se encuentra la Asociación Automotriz del Perú, la cual también impulsa la movilidad eléctrica e híbrida en el país[297]. Cabe agregar que se han realizado varios eventos relacionados con la movilidad eléctrica a nivel nacional, promovidos desde la sociedad civil. Tanto los ministerios, los municipios, como las universidades públicas y privadas han llevado a cabo múltiples actividades para conversar sobre la temática.

En cuanto a la capacitación, ya existen dos programas (seminario y diplomado) para la promoción de la movilidad eléctrica en el país, ofrecidos por dos universidades; además, existen varios programas más en desarrollo, en los cuales las universidades se alían con empresas privadas para impartirlos [292].

Cabe destacar que varias de las iniciativas en torno a la movilidad eléctrica en Perú se han logrado gracias a alianzas entre diversos actores. Por ejemplo, la

introducción del bus eléctrico en 2018 en el distrito de San Isidro, en Lima, se dio en seguimiento al Pacto por la Movilidad Urbana Sostenible [309], que había sido lanzado por el Municipio de San Isidro en 2016 y al cual se suscribieron 63 empresas e instituciones [310]. De manera similar, la introducción de los dos primeros taxis eléctricos en la ciudad de Lima se logró gracias a una colaboración entre una de las empresas de taxis de dicha localidad (Taxi Directo), una empresa de suministro eléctrico y una fabricante de vehículos [305].

República Dominicana

Política pública y marco legal

República Dominicana está en proceso de desarrollo del Plan Estratégico de Electromovilidad que tiene como objetivo elaborar un diagnóstico intersectorial (sector energía y transporte con actores públicos y privados) y un plan de acción para la implementación de la electromovilidad [311]. Además, por parte de la sociedad civil, la Asociación de Movilidad Eléctrica Dominicana (ASOMOEDO) ha realizado eventos para poner el tema en la palestra. Principalmente, se ha trabajado en temas de sensibilización de la población y de los beneficios y oportunidades que la

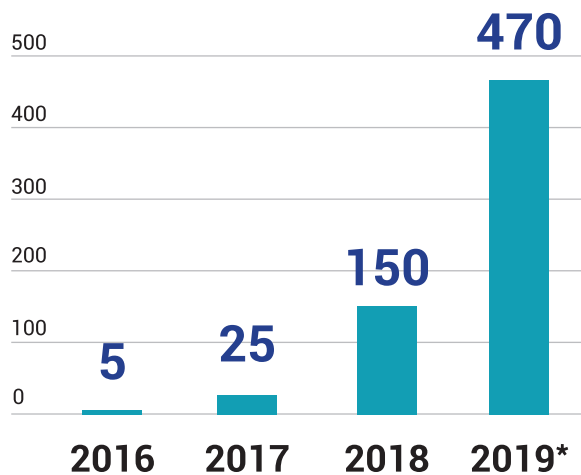
movilidad eléctrica representaría en las vidas de los dominicanos y para las empresas del país. Todo esto busca mover al país para que en los próximos años se logre alcanzar al menos un 60% de la electrificación de la flota del país.

Ya en el 2013 se publicó la Ley de Incentivos a la Movilidad Eléctrica 103-13 [312] que decreta una reducción del 50% de los aranceles de importación, del impuesto de bienes industrializados (ITBIS) y del cargo para la obtención de la primera placa de circulación para vehículos híbridos y eléctricos.

Figura 13.

Vehículos eléctricos livianos

registrados en República Dominicana de 2016 a septiembre de 2019.



Fuente: ASOMOEDO

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

Se estima que en República Dominicana circulan alrededor de 620 vehículos eléctricos de batería. La infraestructura de carga se ha ido expandiendo y alcanza los 62 puntos de carga a nivel nacional. Los comercios y las zonas turísticas han visto el potencial de este tipo de tecnologías y han comenzado a introducir vehículos eléctricos que sustituyan a los de combustión interna. El Consorcio Energético Punta Cana-Macao (CEPM) adquirió 10 unidades para ponerlas en circulación en su área turística, y además,

creó la división InterEnergy Systems para la creación de una red de carga rápida llamada EverGo, que busca alcanzar 500 puntos en el país. Principalmente, el transporte interno en hoteles en la zona se realiza por medio de vehículos eléctricos. De igual manera, cabe resaltar los esfuerzos realizados por el Banco Popular Dominicano y el Banco BHD León, los cuales han instalado centros de carga que funcionan con energía solar fotovoltaica para cargar los vehículos eléctricos.

Transporte público eléctrico

Otros proyectos relacionados con movilidad eléctrica son los propuestos por la Central Nacional de Transportistas Unificados (CNTU) con Zero Emission RD y el del Diario Libre. En el caso de CNTU, se lanzó un proyecto piloto con 200 taxis eléctricos en Santo Domingo y La Vega [30], [31]. La CNTU espera sustituir gradualmente el 20% de sus unidades (22.000 de un total de 110.000) en un plazo no mayor a cinco años [313].



En 2019, la Central Nacional de Transportistas Unificados (CNTU) lanzó un proyecto piloto con 200 taxis eléctricos en Santo Domingo y La Vega. La CNTU espera sustituir gradualmente el 20% de sus unidades en cinco años.

Participación ciudadana, educación y negocios

ASOMOEDO ha logrado crear alianzas con distintos sectores de la economía dominicana para la promoción de la movilidad eléctrica. También ha realizado esfuerzos para conseguir financiación

y el aseguramiento de vehículos eléctricos. Esta asociación ha participado junto con el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT) en la Semana Nacional de la Movilidad de la Movilidad Eléctrica y en el EcoRally realizado en 2018. Igualmente, empresas privadas como Zero Emission RD, las universidades, y algunos establecimientos comerciales, han promovido la movilidad eléctrica mediante charlas, la instalación de puntos de carga y la creación de espacios para compartir experiencias entre usuarios actuales y potenciales de vehículos eléctricos. Las charlas han estado enfocadas en visibilizar las oportunidades y los retos que tiene República Dominicana para la introducción y adopción masiva de la movilidad eléctrica. Estas actividades han tenido representación tanto de la academia, como de los sectores público y privado.

Uruguay

Política pública y marco legal

De acuerdo con las NDC presentadas en el Acuerdo de París, Uruguay busca incrementar su independencia energética y continuar descarbonizando su economía para llegar a la neutralidad de carbono. Uruguay se enfoca en la transformación del transporte y la movilidad a modos más eficientes y sostenibles. Esto es debido a la gran ventaja de contar con una matriz eléctrica basada en energía renovable (alrededor del 97% de su producción eléctrica) [314].

De esta forma, desde 2014 funciona el Grupo Interinstitucional de Eficiencia Energética en Transporte, integrado por instituciones del gobierno nacional y la ciudad de Montevideo, así como las empresas energéticas del país. Este grupo tiene como cometido generar, conciliar y promover políticas destinadas al desarrollo de una movilidad más eficiente y sostenible. Las principales acciones impulsadas en estos años van desde la generación de una red de recargas eléctricas que va a expandirse a



nivel nacional, hasta la generación de incentivos para el recambio de taxis de combustión por eléctricos y, más recientemente, la puesta en funcionamiento de un subsidio para que operadores de transporte público puedan cambiar sus buses diésel a eléctricos [315]. La NDC de Uruguay establece, como parte de sus metas incondicionales, la introducción de 15 buses eléctricos, 150 taxis eléctricos de transporte público y 150 vehículos utilitarios eléctricos para 2025.⁵ [316].

5. De recibir asistencia para la implementación de su NDC, el país se compromete a aumentar el nivel de ambición de dichas metas, incrementando el número de vehículos eléctricos al 2025 a 110 buses y 900 taxis eléctricos en transporte público, 900 vehículos utilitarios, el reemplazo del 5% de la flota de vehículos privados a eléctricos para 2025 y la creación de una red nacional de infraestructura de recarga que incluya estaciones de recarga en corriente continua [316].

También se han implementado acciones de promoción del uso de vehículos eléctricos por medio de decretos, resoluciones y leyes. Algunos de estos son los siguientes: (i) el decreto 246/012 reduce el impuesto específico interno para vehículos híbridos y eléctricos [317]; mientras que (ii) el decreto 325/017 reduce los aranceles de importación del 23% al 0% para vehículos eléctricos [318]; (iii) el decreto 219/019 también exonera a las baterías de litio para uso vehicular y los sistemas de carga para vehículos eléctricos del arancel de importación por un plazo de cuatro años [319]; (iv) el decreto 02/012 permite a las empresas que compren vehículos eléctricos para transporte de carga urbana (utilitarios) solicitar una devolución de entre el 27% y el 50% del valor de los vehículos mediante la exoneración de impuestos a la renta empresarial [320], [321]; (v) el decreto 259/019 permite a las empresas de alquiler de vehículos comerciales acceder a los beneficios de exoneración de impuestos, así como un subsidio para la compra de buses eléctricos [322]. De igual manera, se avanza en restringir más las normativas de emisiones que deben cumplir las distintas categorías de vehículos de combustión interna como buses y vehículos livianos [315].

Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga

En Uruguay, la flota de vehículos eléctricos hasta agosto de 2019 alcanzó las 206 unidades, de los cuales 92 están en operación en la empresa energética nacional UTE (vehículos utilitarios eléctricos) y 54 son taxis. En cuanto a híbridos, tanto enchufables como no enchufables, hasta 2018 se registró la venta de 1.005 unidades [315].

Para la infraestructura de recarga, se instalaron centros de carga en toda la costa de Uruguay, constituyendo el primer corredor de carga de vehículos eléctricos en la región en 2017, situados en varios puntos del interior del país y en varias zonas de Montevideo. El objetivo es instalar centros de carga en todo el país, con una distancia no mayor de 60 km entre sí, en el primer semestre de 2020 [323].

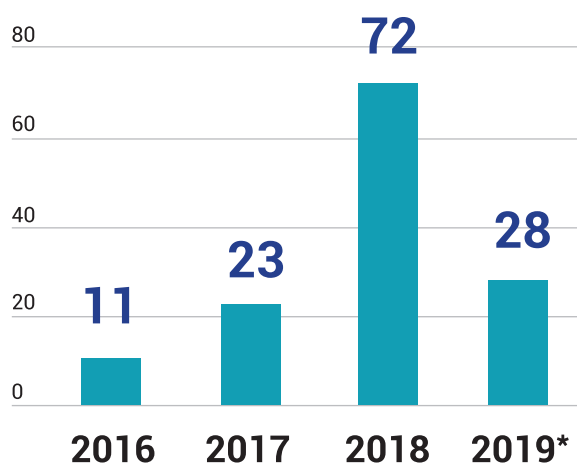
Además, la empresa eléctrica UTE ofrece tarifas horarias diferenciadas para la recarga de vehículos eléctricos para clientes residenciales y medianos consumidores, así como en sus centros de carga pública [324], [325], [326]. En el país, se implementa un proyecto financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) llamado MOVÉS (movilidad



La NDC de Uruguay establece la introducción de 15 buses eléctricos, 150 taxis eléctricos de transporte público y 150 vehículos utilitarios eléctricos para 2025.

Figura 14.

Vehículos eléctricos livianos en Uruguay de 2016 a septiembre de 2019.



Fuente: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Uruguay [315]

eficiente y sostenible), a través del cual, entre otras actividades, se han financiado pruebas a empresas para que puedan probar por un periodo de un mes y de manera gratuita vehículos utilitarios eléctricos [324]. A partir de este proyecto, se gestó un compromiso con el Banco de Seguros del Estado, mediante el cual se ofrece una línea de bonificaciones para los seguros de vehículos eléctricos de todo tipo (desde bicicletas eléctricas hasta automóviles, camiones y buses eléctricos) [327], [328].

El proyecto impulsa además los llamados Planes Institucionales de Movilidad Sostenible, a través de los cuales empresas e instituciones educativas llevan adelante un proceso participativo para proponer e implementar medidas que faciliten los viajes rutinarios a ellas en modos más sostenibles [329].

Transporte público eléctrico

El país ha experimentado con buses eléctricos para transporte público desde 2016. A la fecha, existen dos buses eléctricos en circulación y 11 buses híbridos. Debido a los buenos resultados, se determinó que los buses eléctricos se adaptan adecuadamente a las condiciones operativas de la ciudad de Montevideo, lo que propició que en 2020 vayan a incorporarse al servicio 30 unidades eléctricas adicionales [330].

Para facilitar la introducción de buses eléctricos en las flotas de transporte público de las ciudades uruguayas, el Gobierno ha implementado un nuevo subsidio, además del que se otorga al transporte público a través del diésel consumido [322]. Este nuevo subsidio cubrirá la diferencia entre el coste de adquisición de los buses eléctricos y el de los de combustión interna. De esta forma, los operadores de transporte público de Uruguay pueden adquirir buses eléctricos al mismo precio al que comprarían una unidad equivalente de diésel. Además, se exigieron mejoras en las especificaciones técnicas de los buses que se van a introducir, para mejorar la accesibilidad (i.e. pisos bajos) y el confort de los usuarios (i.e. aire acondicionado), la información de viaje (mediante pantallas) y la seguridad a bordo (cámaras). La primera etapa de este subsidio se definió para el 4% de la flota nacional (150 unidades). Para acceder a este, las empresas interesadas deben presentarse a convocatorias realizadas por el Poder Ejecutivo [331], [332].

En servicios de taxi, Uruguay tiene 54 unidades eléctricas en circulación [315], las cuales pertenecen a varias empresas e incluso a particulares. Los taxis eléctricos pagan solo hasta un 50% de los permisos de circulación en comparación con los equivalentes de combustión interna.



Participación ciudadana, educación y negocios

Diferentes instituciones han mostrado interés en el tema, pero aún hoy está pendiente la institucionalización en el sector privado de una mesa que coordine esfuerzos y promueva la movilidad eléctrica. El proyecto "MOVÉS" [329] está trabajando en la generación de una mesa de la movilidad eléctrica, la cual se conformaría por instituciones del sector privado y cámaras de comercio, cámaras empresariales y asociaciones, con el objetivo de coordinar esfuerzos integrados desde el sector privado para sumarse a la promoción que desde el sector público se está haciendo desde hace varios años [333]. Por otro lado, la Asociación Uruguaya de Energías Renovables (AUDER) es una asociación de la sociedad civil y también trabaja en temas relacionados a la movilidad eléctrica [334].

Desde 2016, se comenzó a realizar anualmente una muestra de movilidad eléctrica (MUEVE) para acercar la tecnología a diferentes actores, destacando en 2018 el primer Salón de la Movilidad Eléctrica y Ciudades Inteligentes, liderado por el Automóvil Club del Uruguay y la Federación Internacional del Automóvil Región IV [335], [336].



RECOMENDACIONES



Torre Mayor, Ciudad de México, México.
Crédito: Alexis Tostado, Unsplash.

El presente estudio muestra que la movilidad eléctrica es una realidad y que empieza a ganar tracción en los países y ciudades de América Latina y el Caribe. Los distintos países de la región presentan múltiples posibilidades para acometer la transición hacia una movilidad más limpia, considerando que existen diferencias significativas entre las trayectorias, necesidades y oportunidades de los distintos países atendiendo a motivos de tamaño, desarrollo de su industria, mercado, estado de su legislación, etc.

Sin embargo, aún nos encontramos en un estadio temprano de adopción tecnológica. Para poner esto en perspectiva, de acuerdo con datos de la Organización Internacional de Vehículos Automotores (OICA), en el año 2015 había aproximadamente 126,3 millones de vehículos en circulación en América Latina y el Caribe [337]. De acuerdo con las estimaciones del presente estudio, entre el 2016 y 2019 se registraron poco más de 6.000 vehículos eléctricos nuevos.

La movilidad eléctrica en América Latina y el Caribe presenta un enorme potencial que trasciende el sector del transporte. Este avance tecnológico trae beneficios integrados en el uso racional de la energía; en la calidad del aire que se respira en los centros urbanos, además de ser una medida importante de acción climática que procura alcanzar los compromisos adquiridos por los países bajo el Acuerdo de París. Asimismo, alberga el potencial de convertirse en un nuevo motor de desarrollo para la región.

No obstante, se debe entender que la movilidad eléctrica es apenas un componente en el panorama más amplio de la movilidad sostenible. Si bien los esfuerzos que se realicen en esta área van a ser de suma importancia, no se deben descuidar otras mejoras en los servicios de movilidad en general, tales como mayor seguridad vial, accesibilidad de la infraestructura para peatones y ciclistas, mejora

de la calidad del servicio de modos de movilización masiva, mayor eficiencia en transporte de carga y logística, entre otros. Todas estas acciones que se puedan llevar a cabo en el sector deben velar por el bienestar y la calidad de vida de los habitantes y la contribución a los esfuerzos en la lucha contra el cambio climático y la mejora del medio ambiente. En este sentido, es imperativo recalcar el rol de las ciudades. De acuerdo con datos de ONU-Hábitat, cerca del 80% de la población en América Latina y el Caribe vive en ciudades y el número de estas ha aumentado seis veces en los últimos 50 años [9]. Por consecuencia, la mayor parte del consumo energético y las necesidades de movilidad se dan en centros urbanos. Si bien esto representa un desafío, también genera una oportunidad para poner a las ciudades en el centro de las soluciones que se deben implementar. De acuerdo con lo analizado, se identifican líneas de acción comunes entre los países para el fomento de la movilidad eléctrica.



Establecer una estrategia a diferentes niveles y horizontes temporales

Es crucial desarrollar una hoja de ruta clara a medio y largo plazo para ofrecer certidumbre a la inversión privada hacia la electrificación del sector transporte. Los países deben establecer metas que faciliten posteriormente el monitoreo y la evaluación de los avances que se logren para, así, reajustar sus estrategias y planes. Principalmente, las metas se han definido para las flotas de transporte público y la de vehículos livianos. Al mismo tiempo, los países deben hacer un esfuerzo por adoptar normativas más exigentes en temas de calidad ambiental y emisiones derivadas de los combustibles fósiles. A la fecha, los países de la región todavía se encuentran por debajo

del estándar Euro 5, muchos inclusive en estándar Euro 3, y son pocos los que están desarrollando o han aprobado normativa para instaurar el Euro 6.

Los esfuerzos de monitoreo y el incremento de las exigencias aplican tanto para gobiernos como para fabricantes, ensambladores o importadores de vehículos. Las decisiones que se tomen hoy en el sector del transporte definirán el panorama del futuro. Muchas ciudades están renovando grandes flotas de buses con tecnologías de combustión interna, que se mantendrán en el mercado por al menos 15 años. Esto generará un bloqueo tecnológico por muchos años y podría desviar a la región del cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París.



Planificar la red eléctrica tomando en cuenta la movilidad eléctrica

Un aspecto vital, y que aún tiene la posibilidad de explorarse de manera más profunda, es la integración de la red eléctrica a nivel nacional y local con la infraestructura de recarga necesaria para permitir el desarrollo de la movilidad eléctrica a gran escala. Si bien se ha considerado la necesidad de estudiar la ampliación de la capacidad de generación eléctrica, también se debe prestar atención al impacto y el potencial de integración de la infraestructura de recarga con los sistemas de distribución y transmisión eléctrica. Por ello, se deberá considerar adecuadamente el tipo de tecnología que se adapte de mejor manera al servicio que se desea electrificar, así como la que dé mejor servicio al sistema eléctrico. Como se mencionó anteriormente, América Latina y el Caribe albergan un enorme potencial para el desarrollo de las energías renovables. Algunos países ya han logrado producir casi la totalidad de su consumo eléctrico por medio de fuentes renovables, mientras que otros aún dependen mayormente de hidrocarburos. Al mismo tiempo, uno de los mayores

consumidores de energía a nivel regional es el sector de transporte. Así, mediante la penetración de las fuentes de energía renovable para la generación eléctrica y la electrificación del sector del transporte, se dejaría de depender de la importación de hidrocarburos, lo que mejoraría la posición de independencia energética de los países.

El acoplamiento de estos sectores puede contribuir a una descarbonización costo eficiente al realizar sinergias e interrelaciones entre las diferentes partes de la economía, obtener beneficios económicos potencialmente más altos y un mayor impacto de mitigación del cambio climático. La gestión de las energías renovables y la electrificación del transporte podrían ofrecer economías de escala, una mejor gestión del lado de la demanda, flexibilidad en el almacenamiento de energía y la generación de inversiones optimizadas en ambos sectores.



Promover la articulación interinstitucional e intersectorial

La promoción de la movilidad eléctrica está uniendo sectores que tradicionalmente no han tenido que trabajar en conjunto. Si bien se considera como un tema de transporte, involucra al sector de la energía y todos sus actores en el subsector eléctrico, desde generadoras hasta comercializadoras de electricidad. Además, los ministerios de Hacienda o Finanzas deben estar dentro de la conversación, especialmente para los incentivos fiscales que se deseen brindar. Las bancas pública y privada y el sector de seguros deben participar de las conversaciones con el fin de conocer en mayor detalle cuáles son las necesidades y los verdaderos riesgos asociados y así crear estrategias específicas para estos sectores.



Priorizar el apoyo a la electrificación de los sistemas de transporte público

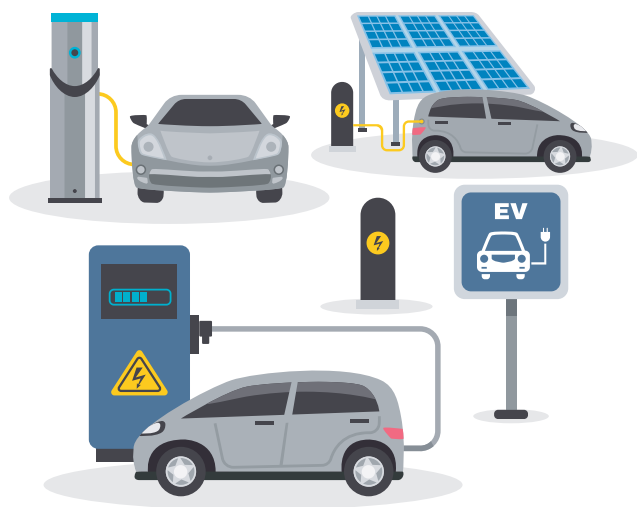
La región presenta avances claros en la puesta en marcha de proyectos de demostración de buses y taxis eléctricos. La alta incidencia de los servicios públicos de transporte motorizado en las emisiones contaminantes, así como su impacto social, justifican la priorización realizada por todos los países de la región para la electrificación.

Son varios los países que están probando la tecnología para potenciar una réplica y escalamiento posterior. La electrificación del transporte público ofrece la oportunidad, no solo de mejorar las unidades de transporte, sino que también abre la puerta para la formalización y modernización de estos servicios. Los proyectos piloto y los análisis asociados deben ser integrales y exigentes con la tecnología para determinar su factibilidad técnica y financiera, explorar procesos de implementación y documentar nuevas alianzas para explorar la manera en que el transporte público eléctrico puede ofrecer una mejor experiencia para los usuarios y las personas que usan el servicio y trabajan en el sector.

En relación con los taxis, hay una oportunidad latente para remodelar las regulaciones vigentes, con el fin de actualizar este sector ante los cambios tecnológicos, así como ante la entrada de los servicios privados de transporte. Debido al uso intensivo de estas flotas, y la contaminación que generan, se podrían incluir especificaciones de características tecnológicas de los vehículos orientados hacia la movilidad eléctrica.

Algunos países en la región deben prestarle atención al crecimiento de su parque de motocicletas y a la manera en que este tipo de vehículos y otros de tres ruedas pueden electrificarse para buscar mejoras en eficiencia energética, reducción en la contaminación del aire y del ruido, con especial atención a la mejora de la seguridad vial.

No menos importante será el apoyo que se le brinde a las bicicletas y otros dispositivos de movilidad personal que funcionan con el soporte de motores eléctricos. Estos serán indispensables en la transición hacia una movilidad más sostenible e integrada, ya que permitirán resolver la problemática del último kilómetro o última milla y de trayectos urbanos cortos.



Abordar movilidad eléctrica como un recurso de energía distribuida

En un principio, en varios países de América Latina, se acuñó el término de “electrolíneas” a los centros de carga pública de vehículos eléctricos a manera de símil con las estaciones que dispensan combustibles fósiles líquidos. Sin embargo, este término no logra englobar el potencial que puede traer consigo la recarga de los vehículos eléctricos. Tal como se expuso antes, conforme aumentan las flotas de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga asociada, es cada vez más relevante fomentar la interoperabilidad y la estandarización de la infraestructura, los sistemas de gestión y comercialización de la recarga, así como el aprovechamiento de los vehículos para la provisión de servicios auxiliares a la red eléctrica.

En términos de carga de vehículos eléctricos, las empresas eléctricas o los operadores de carga podrían aliarse para aumentar la cobertura de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos y habilitar un sistema o una red universal dentro de los países y a nivel regional. Los usuarios de vehículos eléctricos podrían identificarse ante este sistema y gestionar sus transacciones de energía.

De igual forma, se pueden sumar un sinnúmero de nuevos valores agregados al sistema eléctrico, como lo es la gestión de la demanda y el almacenamiento de energía a través de la administración bidireccional de la energía entre los vehículos y la red eléctrica, así como servicios en áreas remotas o aisladas y en situación de emergencia.



Facilitar el intercambio de experiencias y fortalecer capacidades

A nivel regional se debe fomentar el intercambio de conocimiento y experiencias, tanto las exitosas como las lecciones aprendidas. Tal como se ha expuesto, no hay una solución única, pero sí hay retos similares que se pueden beneficiar de un abordaje regional. Este enriquecimiento permitirá que la región avance de manera más rápida y, así, poder consolidar a toda la región como un motor importante en la industria mundial relacionada a vehículos eléctricos. A nivel nacional y subnacional, los países y las ciudades deben crear espacios de retroalimentación con los distintos sectores relacionados a la movilidad eléctrica para facilitar esta transición. Poder contar con reuniones periódicas, tanto a nivel técnico como de toma de decisiones, es importante para avanzar con los distintos instrumentos promovidos por los países. El aspecto de la formación es especialmente relevante tanto para la generación de nuevos talentos como para las personas que podrían ver su

trabajo amenazado por el despliegue de la movilidad eléctrica. Se debe hacer un esfuerzo para actualizar las mallas curriculares a los diferentes niveles y dar herramientas de conocimiento a las personas para que puedan formar parte de esta transición tecnológica. Asimismo, son cruciales los procesos de capacitación técnica y administrativa dirigidos al sector público que permitan generar capacidad para planear, diseñar, comprar e, incluso, operar flotas de vehículos eléctricos.



Fomentar y aceptar la introducción de nuevos modelos de negocio y estructuras de financiamiento

Los diferentes gobiernos nacionales y/o subnacionales han fomentado la aparición de nuevos modelos de negocio que promueven el despliegue masivo de los vehículos eléctricos: desde la posibilidad de venta eléctrica a empresas fuera de la industria tradicional hasta la integración de empresas de distribución eléctrica en el negocio del servicio de transporte urbano, pasando por el aprovechamiento comercial de la segunda vida de las baterías. Así, la generación de nuevos negocios y formas de financiamiento, tanto de estructuras como de productos, facilita y fomenta el proceso de electrificación del transporte. Por otro lado, con la finalidad de aumentar las posibilidades de implementación de los proyectos y de diversificar las fuentes de financiamiento, se ha fomentado la búsqueda de fuentes alternativas a las tradicionales, tales como: fondos de inversión internacional, bancos de desarrollo, fondos verdes, deuda concesional, etc.

Bibliografía

- [1] IEA, «Glossary,» n.d.. [En línea]. Available: <https://www.iea.org/about/glossary/#tabs-2>.
- [2] IPCC, «Glosario,» 2013. [En línea]. Available: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI_AR5_glossary_ES.pdf.
- [3] PNUMA, «Emission Gap Report 2018,» 2018. [En línea]. Available: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26895/EGR2018_FullReport_EN.pdf?isAllowed=y&sequence=1.
- [4] CMNUCC, «What is the Paris Agreement?,» 2018. [En línea]. Available: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>.
- [5] Joint Research Centre - European Commission, «The European Interoperability Centre for Electric Vehicles and Smart Grids,» [En línea]. Available: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/4_Infosheet_final.pdf. [Último acceso: 16 12 2019].
- [6] SAE MOBILUS, «Taxonomy and Definitions for Terms Related to Shared Mobility and Enabling Technologies,» 24 9 2018. [En línea]. Available: https://www.sae.org/standards/content/j3163_201809/. [Último acceso: 21 11 2019].
- [7] CEPAL, Ciudades sostenibles con igualdad en América Latina y el Caribe, Quito, 2016.
- [8] PNUMA, «Movilidad eléctrica: Oportunidades para Latinoamérica,» 2017. [En línea]. Available: http://movelatam.org/Movilidad%20electrica_%20Oportunidades%20para%20AL.pdf.
- [9] Organización Mundial de la Salud, «9 out of 10 people worldwide breathe polluted air, but more countries are taking action,» 2 5 2018. [En línea]. Available: <https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>. [Último acceso: 08 1 2020].
- [10] Organización Mundial de la Salud, «WHO Air Pollution Infographics,» [En línea]. Available: <https://www.who.int/airpollution/infographics/Air-pollution-INFOGRAPHICS-English-1.1200px.jpg>. [Último acceso: 08 01 2020].
- [11] Panel Intergubernamental del Cambio Climático, «Special Report - Global Warming of 1.5 °C,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. [Último acceso: 2020].
- [12] LA Network, «Usuarios valoraron la calidad de los buses eléctricos en Santiago de Chile,» 01 enero 2020. [En línea]. Available: <https://la.network/usuarios-valoraron-la-calidad-de-los-buses-electricos-en-santiago-de-chile/>. [Último acceso: 23 enero 2020].
- [13] Ministry of Energy & Water Resources of Barbados, «National Energy Policy for Barbados 2019 - 2030,» 2019. [En línea]. Available: https://www.energy.gov.bb/web/component/docman/doc_download/88-national-energy-policy-2019-2030.
- [14] Departamento Nacional de Planeación de Colombia, «Documento CONPES 3934: Política de Crecimiento Verde,» 10 07 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>.
- [15] Congreso de Colombia, «Ley N° 1964,» 11 07 2019. [En línea]. Available: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>.
- [16] Ministerio de Energía de Chile, «Estrategia Nacional de Electromovilidad,» 27 12 2018. [En línea]. Available: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2018/electromovilidad/estrategia_electromovilidad-27dic.pdf.
- [17] Gobierno de Costa Rica, «Plan de Descarbonización 2018-2050,» 2019. [En línea]. Available: <https://minae.go.cr/images/pdf/Plan-de-Descarbonizacion-1.pdf>.

- [18] Asamblea Nacional de la República del Ecuador, «Ley Orgánica de Eficiencia Energética,» 19 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/Ley-Eficiencia-Energe%CC%81tica.pdf>.
- [19] República de Panamá, «Resolución de Gabinete N°. 103,» 28 10 2019. [En línea]. Available: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28892_A/75497.pdf.
- [20] Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de Paraguay, «Para el próximo año el 20% de los vehículos del Estado se espera que sean eléctricos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.mitic.gov.py/noticias/para-el-proximo-ano-el-20-de-los-vehiculos-del-estado-se-espera-que-sean-electricos>.
- [21] ANDEMOS, «Informe de vehículos HEV, PHEV y BEV Octubre. Colombia 2019,» 10 2019. [En línea]. [Último acceso: 04 12 2019].
- [22] Sistema de Transportes Eléctricos, «Sistema de Transportes Eléctricos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ste.cdmx.gob.mx/>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [23] Empresa de Transporte de Pasajeros, «TroleQuito,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.trolebus.gob.ec/>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [24] Clarin, «Presentan un plan para recuperar el servicio de trolebuses en Rosario,» 28 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.lacapital.com.ar/laciudad/presentan-un-plan-recuperar-el-servicio-trolebuses-rosario-n2545887.html>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [25] TAMSE, «Sociedad de transporte automotor,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.tam-se.com.ar/es>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [26] A. Cruz, «Trolebuses de Valparaíso: otra mirada,» 2019. [En línea]. Available: <https://blog.recorrido.cl/destinos/trolebuses-de-valparaiso-otra-mirada/>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [27] La voz de Guacanaste, «Así funciona el bus eléctrico de hidrógeno que recorrerá las calles guanacastecas,» 29 11 2017. [En línea]. Available: <https://vozdeguanacaste.com/asi-funciona-el-bus-electrico-de-hidrogeno-que-recorrera-las-calles-guanacastecas/>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [28] Enel X, «Crece la flota de autobuses eléctricos en Chile,» 20 08 2019. [En línea]. Available: <https://www.enelx.com/es/Historias/2019/8/crece-flota-autobus-electricos-chile>. [Último acceso: 06 12 2019].
- [29] Alcaldía de Bogotá, «Transmilenio - Con 379 buses, Bogotá tendrá la flota eléctrica más grande del país,» 14 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151495/con-379-buses-bogota-tendra-la-flota-electrica-mas-grande-del-pais/>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [30] Listin Diario 130, «Taxis eléctricos se cargan también con paneles solares,» 13 04 2019. [En línea]. Available: <https://listindiario.com/economia/2019/04/13/561213/taxis-electricos-se-cargan-tambien-con-paneles-solares>. [Último acceso: 25 11 2019].
- [31] Diario Libre, «CNTU habilita primera flota de taxis eléctricos,» 11 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.diariolibre.com/actualidad/ciudad/cntu-habilita-primera-flota-de-taxis-electricos-HC12540700>. [Último acceso: 25 11 2019].
- [32] Santiago Smart City, «Santiago Smart City,» 01 09 2018. [En línea]. Available: <http://www.sesantiago.cl/consorcio-de-electro-movilidad/#>. [Último acceso: 22 01 2020].
- [33] OEA, Antigua & Barbuda: Sustainable Energy Action Plan, http://www.oas.org/en/sedi/dsd/Energy/Doc/EAP_AntiguaBarbuda_web.pdf, 2013.
- [34] Government of Antigua and Barbuda; Deparmetrn of Energy, Request for proposals for the procurement of electric school buses and charging stations, https://ab.gov.ag/pdf/notices/RFP_Electric_Bus_FINAL.pdf, 2017.

- [35] Health Watch Antigua & Barbuda, «Government undertakes Major Initiative towards Clean Technology,» [En línea]. Available: <http://www.healthwatchantiguaandbarbuda.com/major-initiative-towards-clean-technology>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [36] MOVE, «Red de legisladores latinoamericanos se prepara para trazar la ruta hacia la movilidad eléctrica,» PNUMA, Oficina para América Latina y el Caribe, 14 05 2019. [En línea]. Available: <http://movelatam.org/red-de-legisladores-latinoamericanos-se-preparan-para-trazar-la-ruta-hacia-la-movilidad-electrica/>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [37] MOVE, «Argentina avanza en la elaboración de su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica a través de la capacitación del sector técnico sobre los avances y proyecciones de la industria,» PNUMA, 16 08 2019. [En línea]. Available: <https://movelatam.org/argentina-avanza-en-la-elaboracion-de-su-estrategia-nacional-de-movilidad-electrica-a-traves-de-la-capacitacion-del-sector-tecnico-sobre-los-avances-y-proyecciones-de-la-industria/>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [38] Poder Ejecutivo Nacional de Argentina, «Decreto Ejecutivo 32/2018,» 10 01 2018. [En línea]. Available: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-32-2018-305742/texto>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [39] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, «Decreto Ejecutivo 26/2019,» 07 01 2019. [En línea]. Available: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/315000-319999/318584/norma.htm>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [40] Poder Ejecutivo Nacional de Argentina, «Decreto Ejecutivo 230/2019,» 28 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/204339/20190329>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [41] Poder Ejecutivo Nacional de Argentina, «Decreto Ejecutivo 51/2018,» 16 01 2018. [En línea]. Available: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-51-2018-305967/texto>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [42] Legislatura de la Provincia de Santa Fe, «Ley N°13781,» 16 10 2018. [En línea]. Available: <https://www.santafe.gob.ar/boletinoficial/ver.php?seccion=22-10-2018ley13781-2018.html>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [43] LEGISLATURA Ciudad de Buenos Aires, «Reglamentan el uso de monopatinés eléctricos,» 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.legislatura.gov.ar/posts/embargado-2-pablo-sesion325.html>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [44] Instituto Argentino de Normalización y Certificación, «Cómo saber si una bicicleta es o no segura,» [En línea]. Available: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=44&IDN=702&mpal=no&alias=>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [45] Ministerio de Hacienda de Argentina, «Disposición 283/2019,» 28 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/220242/20191030>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [46] Asociación Electrónica Argentina, «AEA 90364-7-722 Vehículos eléctricos. Edición 2018,» 06 2018. [En línea]. Available: <https://aea.org.ar/producto/aea-90364-7-722-vehiculos-electricos-edicion-2018/>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [47] M. Jimena, Interviewee, Plantilla de AAVEA sobre movilidad eléctrica en Argentina 2019. [Entrevista]. 18 11 2019.
- [48] Ente Regulador de Servicios Públicos de Córdoba, «Resolución General N° 44,» 11 07 2019. [En línea]. Available: https://ersep.cba.gov.ar/resoluciones/General/2019/44cuadro_tarifarioepec_gdistribuida.pdf. [Último acceso: 27 12 2019].
- [49] Singh, Nanda, «Exclusivo: las tarifas que debate Córdoba hoy para aplicar a generación distribuida y carga de vehículos eléctricos,» Energía Estratégica, 4 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/exclusivo-las-tarifas-que-debate-cordoba-hoy-para-aplicar-a-generacion-distribuida-y-carga-de-vehiculos-electricos/>. [Último acceso: 27 12 2019].

- [50] Nequén Informa, «Inauguraron el primer cargador para autos eléctricos,» 26 08 2019. [En línea]. Available: <https://www.neuqueninforma.gob.ar/inauguraron-el-primer-cargador-para-autos-electricos/>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [51] A. L. Schneider, «BIO BUS Eléctrico,» ENERFE, 31 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.enerfe.com.ar/blog/154/bio-bus-electrico>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [52] AAVEA, «La Asociación,» 2018. [En línea]. Available: <https://aavea.org/la-asociacion/>.
- [53] Sero Electric, «Especificaciones,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.seroelectric.com/especificaciones/>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [54] Volt Motors, «Página principal,» 2019. [En línea]. Available: <http://voltmotors.com.ar/>. [Último acceso: 27 12 2019].
- [55] «Desafío ECO YPF,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.desafioecoypf.com/>. [Último acceso: 01 01 2020].
- [56] Gobierno de Barbados, «National Energy Policy for Barbados 2019 - 2030,» 2019. [En línea]. Available: https://www.energy.gov.bb/web/component/docman/doc_download/88-national-energy-policy-2019-2030. [Último acceso: 28 12 2019].
- [57] Gobierno de Barbados, «Implementation Plan- Barbados National Energy Policy,» 2019. [En línea]. Available: https://www.energy.gov.bb/web/component/docman/doc_download/89-implementation-plan-barbados-national-energy-policy. [Último acceso: 28 12 2019].
- [58] J. Ellsmoor, «Forbes,» 20 12 2018. [En línea]. Available: <https://www.forbes.com/sites/jamesellsmoor/2018/12/20/the-electric-vehicle-revolution-is-alive-in-barbados/#17a345585ff8>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [59] FLOW, «Flow goes green with electric vehicles!,» 01 10 2018. [En línea]. Available: <https://discoverflow.co/barbados/flow-goes-green-electric-vehicles>. [Último acceso: 28 12 2019].
- [60] Megapower, «Megapower,» [En línea]. Available: <https://www.megapower365.com/wildey-solar-carport-project>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [61] MegaPower365, «MegaPower365 charging map,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.megapower365.com/charging-map>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [62] «TransportBoard,» 28 3 2019. [En línea]. Available: <https://www.transportboard.com/transport-board-putting-measures-in-place/>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [63] «TransportBoard,» 20 12 2018. [En línea]. Available: <https://www.transportboard.com/invitation-for-bids-supply-of-electric-buses/>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [64] K. Miller, «Driving Electric Cars in Barbados Megapower,» Business Barbados, 17 08 2015. [En línea]. Available: <https://businessbarbados.com/featured/driving-electric-cars-barbados-megapower/>. [Último acceso: 28 12 2019].
- [65] Presidencia de la República de Brasil, «Ley Federal Nº 13.755/2018,» 10 12 2018. [En línea]. Available: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13755.htm. [Último acceso: 30 12 2019].
- [66] C. Long, «Brazil Auto Industry Pleaded Incentives Plan Intact,» Wards Auto, 09 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.wardsauto.com/industry/brazil-auto-industry-pleaded-incentives-plan-intact>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [67] Cámara de Diputados de Brasil, «Decreto Nº 9442/2018,» 05 07 2018. [En línea]. Available: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9442-5-julho-2018-786945-norma-pe.html>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [68] Ministerio de Economía de Brasil, «Resolución 97/2015,» 26 10 2015. [En línea]. Available: <http://www.camex.gov.br/component/content/article/resolucoes-camex-e-outros-normativos/58-resolucoes-da-camex/1564-resolucao-n-97-de-26-de-outubro-de-2015>. [Último acceso: 30 12 2019].

- [69] ABVE, «IPVA – para veículos elétricos,» 08 05 2017. [En línea]. Available: <http://www.abve.org.br/ipva-para-veiculos-eletricos/>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [70] Senado Federal de Brasil, «Proyecto de Ley Nº 454/2017,» 07 10 2019. [En línea]. Available: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/131656>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [71] T. Mota, «Proyecto del Ley Nº 454/2017,» 21 11 2017. [En línea]. Available: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7283337&ts=1572527806025&disposition=inline>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [72] ABRAVEi, Interviewee, Plantilla de ABRAVEi sobre movilidad eléctrica en Brasil 2019. [Entrevista]. 18 11 2019.
- [73] BYD, «Línea de tiempo BYD,» [En línea]. Available: <http://www.byd.ind.br/linha-do-tempo/>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [74] Traton Group, «Volkswagen Caminhões e Ônibus takes another step towards manufacturing electric trucks in Brazil,» 28 09 2019. [En línea]. Available: https://traton.com/en/newsroom/press_releases/press_release_02102019_5.html. [Último acceso: 30 12 2019].
- [75] BYD, «BYD Delivers to Rio de Janeiro the Largest Fleet of Electric Waste Trucks Outside of China,» 29 09 2019. [En línea]. Available: <http://www.byd.com/en/news/2019-09-29/BYD-Delivers-to-Rio-de-Janeiro-the-Largest-Fleet-of-Electric-Waste-Trucks-Outside-of-China>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [76] RIO Prefeitura, «Comlurb apresenta caminhões de coleta de lixo 100% elétricos e faz do Rio cidade pioneira no Ocidente,» 25 09 2019. [En línea]. Available: Comlurb apresenta caminhões de coleta de lixo 100% elétricos e faz do Rio cidade pioneira no Ocidente. [Último acceso: 30 12 2019].
- [77] COPEL, «Copel inaugura maior eletrovia do país,» 23 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2F66B766F31D7940A58325836200594384>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [78] EDP, «EDP e BMW Group Brasil inauguram maior corredor elétrico da América Latina,» 19 07 2018. [En línea]. Available: <http://www.edp.com.br/noticias/edp-e-bmw-group-brasil-inauguram-maior-corredor-eletrico-da-america-latina>.
- [79] CELESC, «ELETROPOSTO,» 2019. [En línea]. Available: <http://eletropostocelesc.com/>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [80] EDP, «EDP anuncia a primeira rede de recarga ultrarrápida de veículos elétricos do Brasil,» 23 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.edp.com.br/noticias/edp-anuncia-a-primeira-rede-de-recarga-ultrarrapida-de-veiculos-eletricos-do-brasil>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [81] Agencial Nacional de Energía Eléctrica de Brasil, «Resolución Normativa Nº 819/2018,» 19 06 2018. [En línea]. Available: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2018819.pdf>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [82] ANDEMOS, «Informe Vehículos Híbridos y Eléctricos Octubre 2018,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2018/08/Informe-H%C3%ADbridos-y-El%C3%A9ctricos-2018-7.pdf>.
- [83] BNEF, «Cumulative Global EV Sales Hit 4 Million,» 30 08 2018. [En línea]. Available: <https://about.bnef.com/blog/cumulative-global-ev-sales-hit-4-million/>.
- [84] Secretaria Especial de Comunicação, «São Paulo passa a ter a maior frota de ônibus 100 % elétricos do país,» Cidade de Sao Paulo, 19 11 2019. [En línea]. Available: <http://www.capital.sp.gov.br/noticia/sao-paulo-passa-a-ter-a-maior-frota-de-onibus-100-eletricos-do-pais>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [85] Prefeitura de Campinas, «Experiência de Campinas com ônibus elétrico é apresentada em seminário,» 18 09 2019. [En línea]. Available: <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=37223>. [Último acceso: 30 12 2019].

- [86] Salvador Prefeitura, 07 05 2019. [En línea]. Available: <http://www.mobilidade.salvador.ba.gov.br/index.php/noticias/560-onibus-eletrico-e-testado-nas-ruas-de-salvado>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [87] Prefeitura Municipal de Volta Redonda, «NOVA LINHA DO TARIFA COMERCIAL ZERO JÁ ESTÁ EM FUNCIONAMENTO,» 26 09 2019. [En línea]. Available: <https://portalvr.com/31-noticias-em-destaque/smdet/1829-nova-linha-do-tarifa-comercial-zero-j%C3%A1-est%C3%A1-em-funcionamento>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [88] Castro, Cynthia, «Ônibus 100% elétricos chegam a Brasília,» Confederação Nacional do Transporte, 24 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/brasil-avalia-eficiencia-onibus-eletricos>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [89] O Globo, «Táxis elétricos do Rio completam dois anos na praça sem dar defeitos,» 28 04 2015. [En línea]. Available: <https://oglobo.globo.com/economia/carros/taxis-eletricos-do-rio-completam-dois-anos-na-praca-sem-dar-defeitos-15999956>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [90] Nissan, «NISSAN LEAF, O CARRO ELÉTRICO MOVIDO A ENERGIA VITORIOSA DOS ATLETAS BRASILEIROS,» [En línea]. Available: <https://www.nissan.com.br/experiencia-nissan/noticias-e-eventos/nissan-leaf-o-carro-el-trico-movido-a-energia-vitoriosa-dos-atletas-brasileiros.html>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [91] «Nissan Leaf, o carro elétrico movido a energia vitoriosa dos atletas brasileiros,» 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.nissan.com.br/experiencia-nissan/noticias-e-eventos/nissan-leaf-o-carro-el-trico-movido-a-energia-vitoriosa-dos-atletas-brasileiros.html>.
- [92] BNDES, «BNDES Finem - Meio Ambiente - Ônibus elétricos, híbridos ou com tração elétrica e máquinas/equipamentos com maiores índices de eficiência energética e/ou redução de emissão de gases de efeito estufa,» [En línea]. Available: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-onibus-hiridos-eletricos-maquinas-eficientes>. [Último acceso: 15 01 2020].
- [93] BNDES, «Regulamento de Credenciamento para Mobilidade de Baixo Carbono,» 03 10 2019. [En línea]. Available: https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/1d47b6ce-448f-489b-b47a-9205f4dd3ef2/Vers%C3%A3o+Site_Normativo_MCB.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mTkXQdf. [Último acceso: 15 01 2020].
- [94] P4G, «The Zero Emission Bus Rapid-deployment Accelerator,» [En línea]. Available: <https://p4gpartnerships.org/partnership/zero-emission-bus-rapid-deployment-accelerator>. [Último acceso: 15 01 2020].
- [95] Revistaei, «Gobierno apunta a lograr antes de 2040 que 100% de transporte público sea eléctrico,» 9 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.revistaei.cl/2019/12/09/gobierno-apunta-a-lograr-antes-de-2040-que-100-de-transporte-publico-sea-electrico/>. [Último acceso: 2 3 2020].
- [96] Ministerio de Energía - Gobierno de Chile, «Estrategia Nacional de Electromovilidad,» 27 12 2018. [En línea]. Available: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2018/electromovilidad/estrategia_electromovilidad-27dic.pdf. [Último acceso: 20 11 2019].
- [97] Ministerio de Medio Ambiente de Chile, «Gobierno firma compromiso público-privado con 38 empresas e instituciones para impulsar la electromovilidad,» 05 12 2018. [En línea]. Available: <https://mma.gob.cl/gobierno-firma-compromiso-publico-privado-con-38-empresas-e-instituciones-para-impulsar-la-electromovilidad/>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [98] Ministerio de Energía de Chile, «Compromiso Público Privado,» [En línea]. Available: <http://energia.gob.cl/electromovilidad/compromiso-publico-privado>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [99] Ministerio de Energía de Chile, «Ruta Energética 2018 - 2022: Liderando la modernización con sello ciudadano,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf>. [Último acceso: 30 12 2019].
- [100] Senado de la República de Chile, «Proyecto para la eficiencia energética avanza en el Senado,» 24 04

2019. [En línea]. Available: <https://www.senado.cl/proyecto-para-la-eficiencia-energetica-avanza-en-el-senado/senado/2019-04-24/180456.html>. [Último acceso: 30 12 2019].

[101] Ministerio de Energía de Chile, «Reglamentación,» [En línea]. Available: <http://energia.gob.cl/electromovilidad/reglamentacion>. [Último acceso: 30 12 2019].

[102] «Propuesta - Elementos para una Ley de Electromovilidad en Chile,» Asociación Gremial de Vehículos Eléctricos de Chile, <https://www.avec.cl/propuesta-de-ley/>.

[103] Superintendencia de Electricidad y Combustibles de Chile, «Resolución N° 26339,» 15 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2019/12/Resoluci%C3%B3n-26339.pdf>. [Último acceso: 30 12 2019].

[104] Ministerio de Energía de Chile, «Orientación de políticas públicas,» [En línea]. Available: <http://energia.gob.cl/electromovilidad/orientaciones-de-politicas-publicas>. [Último acceso: 30 12 2019].

[105] Municipalidad de Independencia, «Municipio de Independencia cambia su flota vehicular por autos 100% eléctricos,» 16 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.independencia.cl/municipio-de-independencia-cambia-su-flota-vehicular-por-autos-100-electricos/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[106] Municipalidad de Vitacura, «Vitacura inaugura primera flota eléctrica de autos municipales,» 21 03 2018. [En línea]. Available: https://www.vitacura.cl/sala_prensa/noticias_detalle/1607/vitacura-inaugura-primera-flota-electrica-de-autos-municipales. [Último acceso: 30 12 2019].

[107] Municipalidad de Santiago, «Nueva flota de vehículos eléctricos para Santiago,» 11 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.munistgo.cl/nueva-flota-de-vehiculos-electricos-para-santiago/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[108] D. Celis y A. Barentin, Interviewees, Plantilla de AVEC sobre movilidad eléctrica en Chile 2019. [Entrevista]. 29 10 2019.

[109] Municipalidad de Santiago, «Cuatro camiones ecológicos transitarán por las calles de Santiago para labores de reparto en la comuna,» 18 08 2017. [En línea]. Available: <https://www.munistgo.cl/cuatro-camiones-ecologicos-transitaran-por-las-calles-de-santiago-para-labores-de-reparto-en-la-comuna/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[110] El Dínamo, «Aguas Andinas suma 23 vehículos eléctricos a su flota operativa,» 17 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.eldinamo.cl/ambiente/2019/06/17/aguas-andinas-suma-23-vehiculos-electricos-a-su-flota-operativa/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[111] COPEC, «VOLTEX,» 2019. [En línea]. Available: <https://ww2.copec.cl/voltex>. [Último acceso: 30 12 2019].

[112] Rivas, Francisco, «Grupo Saesa instalará red de carga para autos eléctricos en el sur de Chile este año,» 20 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-la-araucania/2019/05/20/grupo-saesa-instalara-red-de-carga-para-autos-electricos-en-el-sur-de-chile-este-ano.shtml>. [Último acceso: 30 12 2019].

[113] COPEC, «Copec lanza nueva Red de Carga Pública para Vehículos Eléctricos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.empresascopec.cl/home-noticia/2019/copec-lanza-nueva-red-de-carga-publica-para-vehiculos-electricos/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[114] COPEC, «Copec Voltex inaugura "Electro Ruta del Cobre",» [En línea]. Available: <https://www.empresascopec.cl/home-noticia/2019/copec-voltex-inaugura-electro-ruta-del-cobre/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[115] ENEL X, «Mapa puntos de carga para vehículos eléctricos,» 17 01 2019. [En línea]. Available: <https://www.enelx.com/cl/es/movilidad-electrica/mapa-puntos-de-carga>. [Último acceso: 30 12 2019].

[116] El Mercurio Inversiones, «Enel X invertirá US\$ 15 millones en red de 1.200 cargadores para vehículos eléctricos en Chile,» 09 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.elmercurio.com/Inversiones/>

Noticias/Análisis/2019/07/09/Enel-X-invertira-US-15-millones-en-red-de-1200-cargadores-para-vehiculos-electricos-en-Chile.aspx. [Último acceso: 30 12 2019].

[117] Engie, «Inauguramos el primer cargador público para autos eléctricos en edificio residencial,» 12 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.engie.cl/tag/movilidad-electrica/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[118] Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile, «Presentamos primer vehículo autónomo que operará en Chile,» 30 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.mtt.gob.cl/archivos/23621>. [Último acceso: 31 12 2019].

[119] Municipalidad de Las Condes, «Municipalidad de Las Condes,» 04 05 2019. [En línea]. Available: <https://www2.lascondes.cl/noticias/las-condes-al-dia/detalle/331/ya-comenzaron-a-circular-los-nuevos-buses-electricos-y-gratuitos>.

[120] J. Beher, «Auto Cosmos,» 12 07 2019. [En línea]. Available: <https://noticias.autocosmos.cl/2019/07/12/comuna-de-la-reina-recibe-tres-nuevos-buses-electricos-de-yutong>. [Último acceso: 20 01 2020].

[121] «EnelX.com,» Enel X, 27 8 2018. [En línea]. Available: <https://www.enelx.com/cl/es/medios-noticias/press/primer-bus-electrico-de-biobio>. [Último acceso: 20 11 2019].

[122] Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile, «Presentamos bus eléctricos que recorrerá en forma gratuita el centro de Antofagasta,» 24 05 2019. [En línea]. Available: <https://mtt.gob.cl/archivos/21189>.

[123] ENGIE, «ENGIE pone en operación los primeros 30 taxis eléctricos en la Región Metropolitana,» 14 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.engie.cl/engie-pone-en-operacion-los-primeros-30-taxis-electricos-en-la-region-metropolitana/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[124] M. Monroy, «\$ 8 MILLONES DE SUBSIDIO PARA CAMBIARSE A UN AUTO ELÉCTRICO EN CHILE,» La Tercera, 08 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.latercera.com/mtonline/noticia/8-millones-subsidio-auto-electrico/852860/>. [Último acceso: 30 12 2019].

[125] Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile, «Publicación en LinkedIn,» 28 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.linkedin.com/posts/mttchile-transporteparatodos-activity-6616406463252357120-NW7l>. [Último acceso: 31 12 2019].

[126] N. Y. Rojas, «Aire y problemas ambientales de Bogotá,» [En línea]. Available: https://bogota.gov.co/sites/default/files/inline-files/aire_y_problemas_ambientales_de_bogota.pdf. [Último acceso: 18 01 2020].

[127] Departamento Nacional de Planeación de Colombia, «Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022,» 21 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>. [Último acceso: 31 12 2019].

[128] Departamento Nacional de Planeación de Colombia, «Documento CONPES 3934 Política para el mejoramiento de la calidad del aire,» 10 7 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>. [Último acceso: 20 11 2019].

[129] Departamento Nacional de Planeación de Colombia, «Documento CONPES 3943 Política de Crecimiento Verde,» 10 7 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>. [Último acceso: 2019 11 20].

[130] Congreso de Colombia, «Ley N° 1964 de promoción del uso de vehículos eléctricos en Colombia,» 11 7 2019. [En línea]. Available: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>. [Último acceso: 20 11 2019].

[131] Ministerio de Ambiente de Colombia, «Presidente Duque lanza Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible por la calidad del aire y el transporte eficiente,» 27 08 2019. [En línea]. Available: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4419-presidente-duque-lanza-estrategia-nacional-de-movilidad-electrica-y>

sostenible-por-la-calidad-del-aire-y-el-transporte-eficiente. [Último acceso: 31 12 2019].

[132] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, «Decreto N° 2051,» 13 11 2019. [En línea]. Available: <http://www.mincit.gov.co/getattachment/5d28532c-84a3-43a7-b4db-8054b6029d12/Decreto-2051-del-13-de-noviembre-por-el-cual-se-mo.aspx>. [Último acceso: 19 02 2020].

[133] Congreso de Colombia, «Ley 1819/2016,» 29 12 2016. [En línea]. Available: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201819%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202016.pdf>. [Último acceso: 31 12 2019].

[134] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, «Decreto 1116/2017,» 29 06 2017. [En línea]. Available: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201116%20DEL%2029%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>. [Último acceso: 31 12 2019].

[135] ANDEMOS, «Informe Vehículos HEV, PHEV y BEV Noviembre. Colombia 2019,» 11 2019. [En línea]. Available: <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2019/12/Informe-H%C3%ADbridos-y-El%C3%A9ctricos-2019-11.pdf>. [Último acceso: 06 01 2020].

[136] O. García, Interviewee, Plantilla de ANDEMOS sobre movilidad eléctrica en Colombia 2019. [Entrevista]. 31 10 2019.

[137] Grupo Bancolombia, «Grupo Bancolombia pondrá en circulación 1.000 camiones eléctricos para mejorar la movilidad sostenible del país,» 12 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/acerca-de/sala-prensa/noticias/responsabilidad-social-ambiental/circulacion-1000-camiones-electricos>. [Último acceso: 31 12 2019].

[138] Bavaria, «Bavaria tendrá la flota más grande de camiones eléctricos del país gracias a su alianza con Grupo Bancolombia,» 8 2019. [En línea]. Available: <https://www.bavaria.co/camiones-electricos-bavaria>. [Último acceso: 20 11 2019].

[139] El Tiempo, «Agentes de Tránsito de Medellín se movilizarán en vehículos eléctricos,» 04 12 2018.

[En línea]. Available: <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/entregan-vehiculos-electricos-a-agentes-de-transito-en-medellin-301216>. [Último acceso: 31 12 2018].

[140] Universidad EAN, «¡Lanzamos el primer Laboratorio Ambiental Móvil de Latinoamérica!,» 17 05 2019. [En línea]. Available: <https://universidadean.edu.co/noticias/lanzamos-el-primer-laboratorio-ambiental-movil-de-latinoamerica>. [Último acceso: 31 12 2019].

[141] COPEC, «Terpel ingresa en el mundo de la movilidad eléctrica,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.empresascopec.cl/home-noticia/2019/terpel-ingresa-en-el-mundo-de-la-movilidad-electrica/>. [Último acceso: 31 12 2019].

[142] Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cali, «MIO COMMISSIONS THE FIRST ELECTRIC FLEET OF AN INTEGRATED MASS TRANSIT SYSTEM IN COLOMBIA,» 09 09 2019. [En línea]. Available: <http://www.metrocali.gov.co/wp/el-mio-pone-en-servicio-la-primera-flota-electrica-de-un-sistema-integrado-de-transporte-masivo-en-colombia/>. [Último acceso: 31 12 2019].

[143] Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cali, «METRO CALI OPENS CONCESSION TENDER TO PURCHASE 109 ELECTRIC BUSES,» 27 05 2019. [En línea]. Available: <http://www.metrocali.gov.co/wp/metro-cali-abre-licitacion-para-adquirir-en-concesion-109-buses-electricos/>. [Último acceso: 31 12 2019].

[144] Alcaldía de Medellín, «¡Los 64 buses eléctricos ya están en Medellín!,» 17 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/component/k2/los-64-buses-electricos-ya-estan-en-medellin>. [Último acceso: 31 12 2019].

[145] Alcaldía de Medellín, «Medellín se conecta con la movilidad eléctrica: primeros 17 buses entran en operación,» 15 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/component/k2/medellin-se-conecta-con-la-movilidad-electrica-primeros-17-buses-entran-en-operacion>. [Último acceso: 31 12 2019].

- [146] Inter-American Development Bank, «Inter-American Development Bank Blogs - Sostenibilidad,» 18 11 2019. [En línea]. Available: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/bogota-es-pionera-en-adquirir-buses-electricos-por-licitacion/>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [147] Alcaldía de Bogotá, «Primer bus eléctrico del SITP ya se encuentra en Bogotá,» Transmilenio, 23 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151552/primer-bus-electrico-del-sitp-ya-se-encuentra-en-bogota/>. [Último acceso: 31 12 2019].
- [148] El Espectador, «Comienzan a circular los primeros taxis 100 % eléctricos en Medellín,» 19 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/antioquia/comienzan-circular-los-primeros-taxis-100-electricos-en-medellin-articulo-881973>. [Último acceso: 31 12 2019].
- [149] Secretaría de Movilidad de Medellín, «En Medellín se entregarán más estímulos para la adquisición de taxis eléctricos,» Prensa Alcaldía de Medellín, 04 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/index.php/component/k2/item/1200>. [Último acceso: 31 12 2019].
- [150] Alcaldía de Medellín, «Proyecto taxis eléctricos (octubre 4 de 2019),» 04 10 2019. [En línea]. Available: https://www.medellin.gov.co/movilidad/images/taxis_electricos/PREGUNTAS-FRECUENTES.pdf. [Último acceso: 31 12 2019].
- [151] Celsia, «Celsia y Haceb lanzan la primera estación de recarga de vehículos eléctricos para hogares, hecha en Latinoamérica,» 05 06 2019. [En línea]. Available: https://www.google.com/search?q=celsia+haceb+cargador&rlz=1C1SQJL_esPA840PA840&oq=celsia+haceb+cargador&aqs=chrome..69i57.5869j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8. [Último acceso: 31 12 2019].
- [152] SURA, «Plan Carros Eléctricos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.segurossura.com.co/paginas/movilidad/autos/plan-carros-electricos.aspx>. [Último acceso: 31 12 2019].
- [153] Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica, «Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030,» 2019. [En línea]. Available: <https://sepse.go.cr/documentos/PlanTranspElect.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [154] Presidente de la República de Costa Rica; Ministro de Energía y Ambiente; Ministro de Obras Públicas y Transporte, «Directriz 033-MINAE-MOPT,» 21 12 2018. [En línea]. Available: <https://web.energia.go.cr/wp-content/uploads/2019/02/Directriz-033-MINAE-MOPT.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [155] Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, «Ley N° 9518 - De incentivos y promoción para el transporte eléctrico,» 25 1 2018. [En línea]. Available: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810. [Último acceso: 21 11 2019].
- [156] Presidente de la República de Costa Rica; Ministro de Ambiente y Energía; Ministro de Hacienda; Ministro de Obras Públicas y Transporte, «Reglamento de incentivos para el transporte eléctrico N° 41092-MINAE-H-MOPT,» 10 04 2018. [En línea]. Available: [pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=86581](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=86581). [Último acceso: 02 01 2020].
- [157] Presidente de la República de Costa Rica; Ministro de Ambiente y Energía, «Decreto Ejecutivo N° 41642-MINAE,» 02 04 2019. [En línea]. Available: <https://asomove.org/resources/Documents/Decreto%20Ejecutivo%20n%c3%bamero%2041642-MINAE.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [158] Presidente de la República de Costa Rica; Ministro de Ambiente y Energía; Ministro de Hacienda; Ministro de Obras Públicas y Transporte, «Decreto Ejecutivo N° 41425-H-MINAE-MOPT,» 07 11 2018. [En línea]. Available: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=87922&nValor3=114648&strTipM=TC. [Último acceso: 02 01 2020].

- [159] Presidente de la República de Costa Rica; Ministro de Ambiente y Energía; Ministro de Hacienda; Ministro de Obras Públicas y Transporte, «Decreto Ejecutivo N° 41426-H-MINAE-MOPT Incentivos para vehículos eléctricos usados,» 07 11 2018. [En línea]. Available: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=87923. [Último acceso: 02 01 2020].
- [160] INTECO, «INTE/IEC 61851-1:2017 Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos Parte 1: Requisitos generales,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.inteco.org/shop/product/inte-iec-61851-1-sistema-conductivo-de-carga-para-vehiculos-electricos-parte-1-requisitos-generales-730?variant=705>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [161] INTECO, «INTE/IEC 62196:2017,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.inteco.org/shop/product/inte-iec-62196-1-bases-clavijas-conectores-de-vehiculo-y-entradas-de-vehiculo-carga-conductiva-de-vehiculos-electricos-parte-1-requisitos-generales-1386?variant=1324>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [162] D. Rivera, Interviewee, Plantilla de ASOMOVE sobre movilidad eléctrica en Costa Rica 2019. [Entrevista]. 28 10 2019.
- [163] ASOMOVE, «Mapa de la Ruta Eléctrica de Monteverde,» 2019. [En línea]. Available: <https://asomove.org/Mapa-Ruta-Elctrica-Monteverde>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [164] ARESEP, «ARESEP define tarifa única para la red de centros de carga rápida de vehículos eléctricos,» 20 12 2019. [En línea]. Available: <https://aresep.go.cr/noticias/2778-aresep-define-tarifa-unica-para-la-red-de-centros-de-carga-rapida-de-vehiculos-electricos>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [165] Presidencia de la República de Costa Rica, «Bus eléctrico recorrerá campus de la UCR promoviendo su tecnología,» 03 10 2019. [En línea]. Available: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2019/10/bus-electrico-recorrera-campus-de-la-ucr-promoviendo-su-tecnologia/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [166] EUROCLIMA+, «Buses eléctricos y modelos de financiamiento,» 08 06 2019. [En línea]. Available: <http://euroclimaplus.org/sobre-el-componente4/noticia-urbano/311-expertos-internacionales-exponen-sobre-modelos-de-financiamiento-y-operacion-de-buses-electricos>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [167] SemanarioUniversidad, «Autobús de hidrógeno se pone en marcha en Costa Rica,» 27 11 2017. [En línea]. Available: <https://semanariouniversidad.com/pais/autobus-hidrogeno-se-pone-marcha-costarica/>. [Último acceso: 31 1 2020].
- [168] Presidencia de la República de Costa Rica, «"Con el taxi eléctrico el gasto semanal bajó de ¢80.000 en diésel a ¢10.000 en electricidad",» 05 08 2019. [En línea]. Available: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2019/08/con-el-taxi-electrico-el-gasto-semanal-bajo-de-%C2%A280-000-en-diesel-a-%C2%A210-000-en-electricidad/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [169] Centro para la Sostenibilidad Urbana, «Expo Bici,» 2019. [En línea]. Available: <https://cpsurbana.org/expobici/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [170] J. D. Domínguez, «Expo "dos ruedas" ofrecerá lo más novedoso de motocicletas y bicicletas en el país,» Teletica, 2019. [En línea]. Available: https://teletica.com/217346_expo-dos-ruedas-ofrecera-lo-mas-novedoso-de-motocicletas-y-bicicletas-en-el-pais. [Último acceso: 02 01 2020].
- [171] OMNI, 2019. [En línea]. Available: <https://omni.cr/es>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [172] V. García, «Bancos públicos ofrecen tasas diferenciadas para vehículos, taxis y autobuses eléctricos,» Periódico El Financiero, 01 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.elfinancierocr.com/negocios/banco-publicos-ofrecen-tasas-diferenciadas-para-JJYNUTP2RZEUDFAJHBW5AGW4UM/story/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [173] Consejo de Ministros de Cuba, «Decreto N° 320/2013,» 18 12 2013. [En línea]. Available: <http://juriscuba.com/wp-content/uploads/2015/10/Decreto-No.-320.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].

- [174] F. Pérez Cabrera, «¿Cuál es el futuro de las motorinas y las baterías eléctricas?», Granma, 12 11 2019. [En línea]. Available: <http://www.granma.cu/cuba/2019-11-12/cual-es-el-futuro-de-las-motorinas-y-las-baterias-electricas-12-11-2019-00-11-10>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [175] AFP, «Motos eléctricas en Cuba al rescate del transporte y del ambiente.» 08 11 2019. [En línea]. Available: Motos eléctricas en Cuba al rescate del transporte y del ambiente. [Último acceso: 02 01 2020].
- [176] Ministerio de Justicia de Cuba, «Resolución 35/2019,» 14 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/pdf/GOC-2019-079.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [177] Cubaykes, «Nuestras bicis,» 2019. [En línea]. Available: <https://cubyke.com/es#bikes>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [178] R. Valdés Espinoza, «Un taxi eléctrico en Cuba...» 20 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.pressreader.com/cuba/excelencias-del-motor/20190420/281595241925057>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [179] CIBERCUBA, «Ya circula por La Habana el primer autobús eléctrico chino,» 28 11 2017. [En línea]. Available: <https://www.cibercuba.com/noticias/2017-11-28-u141144-e146802-circula-habana-primero-autobus-electrico-chino>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [180] P. Alves Dias y D. Blagoeva, «Cobalt: demand-supply balances in the transition to electric mobility,» 2018. [En línea]. Available: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112285/jrc112285_cobalt.pdf. [Último acceso: 02 01 2020].
- [181] USGS National Minerals Information Center, «Cobalt Statistics and Information. Annual Publications 2019,» 2019. [En línea]. Available: https://prd-wret.s3-us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/s3fs-public/atoms/files/mcs-2019-cobal_0.pdf. [Último acceso: 02 01 2020].
- [182] Excelencias del Motor, «Un Taxi BYD en Cuba y una sola conductora,» 21 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.excelenciasdelmotor.com/otras-secciones/otras/un-taxi-byd-en-cuba-y-una-sola-conductora>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [183] Gobierno de Ecuador, «Ley Orgánica para el Fomento Productivo, Atracción de Inversiones, Generación de Empleo y Estabilidad y Equilibrio Fiscal,» [En línea]. Available: <https://www.sri.gob.ec/web/guest/ley-organica-fomento-productivo>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [184] Asamblea Nacional - República del Ecuador, «Ley Orgánica de Eficiencia Energética,» 15 3 2019. [En línea]. Available: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/Ley-Eficiencia-Energe%CC%81tica.pdf>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [185] República del Ecuador. Comité de Comercio Exterior, «Resolución N° 016/2019,» 03 06 2019. [En línea]. Available: <http://www.pudeleco.com/infos/Resolucion0162019.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [186] Directorio de la Agenda de Regulación y Control de Electricidad - ARCONEL, «Resolución No. ARCONEL-038/15,» 24 6 2015. [En línea]. Available: <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/038.pdf>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [187] Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, «AEADE - Anuario 2018,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.aeade.net/wp-content/uploads/2019/03/Anuario%202018.pdf>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [188] Consejo del Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, «Ordenanza Nro. OI-CGREG-2016 - Reglamento de Ingreso y Control de Vehículos y Maquinaria a la Provincia de Galápagos,» 23 3 2016. [En línea]. Available: <https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/04/ORDENANZA-Nro.-01-CGREG-2016.pdf>. [Último acceso: 21 11 2019].

- [189] Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, «Sector Automotor en Cifras No. 38 - Noviembre 2019,» Quito, 2019.
- [190] Servicio Ecuatoriano de Normalización, «Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE-INEN-162,» 2017.
- [191] BYD, «GUAYAQUIL ENTRA DE LLENO A LA MOVILIDAD ELÉCTRICA CON INCENTIVOS A LOS TRANSPORTISTAS Y NUEVA FLOTA DE BUSES ELÉCTRICOS BYD,» 13 03 2019. [En línea]. Available: <https://bydelectrico.com/guayaquil-entra-de-lleño-a-la-movilidad-electrica-con-incentivos-a-los-transportistas-y-nueva-flota-de-buses-electricos-byd/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [192] Corporación Financiera Nacional, «CFN Financia Primeros Buses Eléctricos en Ecuador,» 09 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.cfn.fin.ec/cfn-financia-primeros-buses-electricos-en-ecuador/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [193] Presidencia de la República del Ecuador, «Gobierno y Municipio comprometen 300 buses eléctricos para Quito,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.presidencia.gob.ec/gobierno-y-municipio-comprometen-300-buses-electricos-para-quito/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [194] El Telégrafo, «Dos buses eléctricos circulan en Quito,» 29 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/buses-electricos-circulacion-quito>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [195] BYD, «BUS ELÉCTRICO DE QUITO: NUESTRO BUS ARTICULADO 100% ELÉCTRICO PASA PRUEBAS EXITOSAMENTE,» 06 03 2018. [En línea]. Available: <https://bydelectrico.com/bus-electrico-de-quito/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [196] BYD, «ENTREGA DE LA PRIMERA FLOTA DE TAXIS ELÉCTRICOS BYD EN LOJA: LA MOVILIDAD ELÉCTRICA YA EMPEZÓ A CONSOLIDARSE EN EL ECUADOR,» 21 04 2017. [En línea]. Available: <https://bydelectrico.com/taxis-electricos-loja-ecuador/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [197] Y. Díaz, «LA PRIMERA ELECTROLINERA DEL PAÍS SE UBICA EN LOJA,» Municipio de Loja, 12 09 2017. [En línea]. Available: <https://www.loja.gob.ec/noticia/2017-09/la-primera-electrolinera-del-pais-se-ubica-en-loja>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [198] W. Jaramillo, «Taxis eléctricos en la ciudad de Loja - ,» 08 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n18/a19v40n18p27.pdf>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [199] BYD, «BYD ENTREGA A GUAYAQUIL LA ELECTROLINERA MÁS GRANDE DE ECUADOR,» 08 11 2019. [En línea]. Available: <https://bydelectrico.com/byd-entrega-a-guayaquil-la-electrolinera-mas-grande-de-ecuador/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [200] BYD, «GUAYAQUIL ENTRA DE LLENO A LA MOVILIDAD ELÉCTRICA CON INCENTIVOS A LOS TRANSPORTISTAS Y NUEVA FLOTA DE BUSES ELÉCTRICOS BYD,» 13 03 2019. [En línea]. Available: <https://bydelectrico.com/guayaquil-entra-de-lleño-a-la-movilidad-electrica-con-incentivos-a-los-transportistas-y-nueva-flota-de-buses-electricos-byd/>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [201] BiciQuito, «¿Qué es BiciQuito?,» [En línea]. Available: <http://www.biciquito.gob.ec/index.php/info/que-es.html>. [Último acceso: 02 01 2020].
- [202] Automóvil Club del Ecuador, «Aneta entrega proyecto de ley de fomento a la movilidad sostenible y desarrollo de la electromovilidad,» 19 9 2018. [En línea]. Available: <https://www.aneta.org.ec/entrega-del-proyecto-de-fomento-a-la-movilidad-sostenible-y-desarrollo-de-la-electromovilidad/>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [203] Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador, «Foro Internacional de Electromovilidad Cuenca 2018,» 17 9 2018. [En línea]. Available: <http://b4future.com/downloads/B4Future-Memorias-1er-Foro-Electromovilidad-y-Hoja-de-Ruta-Electromovilidad-Ecuador.pdf>. [Último acceso: 21 11 2019].
- [204] Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, «LA EPN FIRMÓ CONVENIO CON BYD, EMPRESA CHINA

QUE FÁBRICA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS,» [En línea]. Available: <https://www.epn.edu.ec/la-epn-firmo-convenio-con-byd-empresa-china-que-fabrica-vehiculos-electricos/>. [Último acceso: 02 01 2020].

[205] Banco del Pacífico, «Vehículo Eléctrico Pacífico,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.bancodelpacifico.com/personas/creditos/creditos/vehiculo-electrico-pacifico>. [Último acceso: 02 01 2020].

[206] BanEcuador, «Gobierno Nacional anuncia líneas de crédito para movilidad eléctrica,» 30 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.banecuador.fin.ec/noticias-banecuador/boletines-de-prensa/gobierno-nacional-anuncia-lineas-de-credito-para-movilidad-electrica/>. [Último acceso: 02 01 2020].

[207] BYD, «TAXISTAS DE GUAYAQUIL COMPRUEBAN LA EFICIENCIA DEL VEHÍCULO 100 ELÉCTRICO E5 400 DE BYD,» 17 10 2019. [En línea]. Available: <https://bydelectrico.com/taxistas-de-guayaquil-comprueban-la-eficiencia-del-vehiculo-100-electrico-e5-400-de-byd/>. [Último acceso: 02 01 2020].

[208] DELSUR, «Cancillería y DELSUR anuncian la introducción de la movilidad eléctrica en El Salvador,» Grupo EPM, 15 05 2018. [En línea]. Available: <http://www.delsur.com.sv/electromovilidad#2-boletines-informativos>. [Último acceso: 02 01 2020].

[209] Revista Agenda , «El Salvador promueve ley para incentivar uso de carros eléctricos,» 09 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.revistaagenda.net/blog/el-salvador-promueve-ley-para-incentivar-uso-de-carros-electricos/>. [Último acceso: 03 01 2020].

[210] Grupo Parlamentario Alianza Republicana Nacionalista, «Ley de Fomento al Transporte Eléctrico,» 15 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/correspondencia/4FA6CE16-A743-4332-AE60-BB0E21FC068A.pdf>. [Último acceso: 21 11 2019].

[211] Ministerio de Hacienda - Gobierno de El Salvador, «Ministro de Hacienda opina sobre exoneración de impuestos a vehículos eléctricos,» 28 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.mh.gob.sv/pmh/>

es/Novedades/12204-Ministro-Hacienda-opina-exoneracion-impuestos-vehiculos-electricos.html. [Último acceso: 21 11 2019].

[212] G. López, «A estudio ley para el fomento del transporte eléctrico,» 30 9 2019. [En línea]. Available: <https://www.asamblea.gob.sv/node/9470>. [Último acceso: 21 11 2019].

[213] DELSUR, «El Futuro llega con la electromovilidad,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.delsur.com.sv/el-futuro-llega-con-la-electromovilidad>. [Último acceso: 03 01 2020].

[214] DELSUR, «DELSUR inaugura la primera estación de carga para vehículos eléctricos en El Salvador "Electro Estación",» Grupo EPM, 20 08 2019. [En línea]. Available: <http://www.delsur.com.sv/delsur-inaugura-la-primera-estacion-de-carga-para-vehiculos-electricos-en-el-salvador-electro-estacion>. [Último acceso: 03 01 2020].

[215] Departamento de Ciencias Energéticas y Fluídicas, «Vehículo eléctrico en El Salvador con propósito de investigación,» Universidad Centroamericana «José Simeón Cañas», 2019. [En línea]. Available: <https://cef.uca.edu.sv/main/index.php/vehiculos-electricos-en-el-salvador/>. [Último acceso: 03 01 2020].

[216] MO-VER El Salvador, «Publicación en Twitter,» 13 08 2019. [En línea]. Available: <https://twitter.com/MOVERElSalvador/status/1161266309369344000?s=20>. [Último acceso: 03 01 2020].

[217] Consejo Nacional de Energía de El Salvador, «Desarrollan Foro para promover la movilidad eléctrica en la región,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.cne.gob.sv/?itrans-slider=desarrollan-foro-para-promover-la-movilidad-electrica-en-la-region>. [Último acceso: 03 01 2020].

[218] S. Stiel, «Presentation at the regional Workshop on Clean Transportation and Electric Mobility in Latin America and the Caribbean,» Escazú, San José, Costa Rica, 2018.

- [219] Grenlec, «Grenlec launches all-electric vehicle pilot,» 09 09 2015. [En línea]. Available: <http://grenlec.com/ResourceCentre/MediaReleases/TabId/125/ArtMID/661/ArticleID/73/Grenlec-Launches-All-Electric-Vehicle- Pilot.aspx>.
- [220] Megapower Ltd, «GRENLEC PROJECT,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.megapower365.com/ev-grenlec-project>. [Último acceso: 03 01 2020].
- [221] Gobierno de la República de Guatemala, «Plan Nacional de Energía 2017-2032,» <https://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2017/11/Plan-nacional-de-energia.pdf>, 2017.
- [222] AMEGUA, Interviewee, Plantilla de AMEGUA sobre movilidad eléctrica en Guatemala 2019. [Entrevista]. 15 11 2019.
- [223] R. M. Bolaños, «EEGSA empezará a aplicar tarifas por horarios,» Prensa Libre, 25 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.pressreader.com/guatemala/prensa-libre/20190325/281805695275257>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [224] EEGSA, «¿Qué es la Tarifa Horaria?,» n.d.. [En línea]. Available: <https://eegsa.com/noticia/que-es-la-tarifa-horaria/>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [225] SICA, «Primer bus eléctrico de Guatemala y realiza pruebas en las calles de la capital,» 21 04 2018. [En línea]. Available: <https://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=112662&IDCat=3&IdEnt=1225&Idm=1&IdmStyle=1>. [Último acceso: 20+ 11 2019].
- [226] R. M. Bolaños, «Plataforma de patinetas eléctricas comenzará a funcionar en Guatemala en diciembre,» Prensa Libre, 25 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.prensalibre.com/economia/plataforma-de-patinetas-electricas-comenzara-a-funcionar-en-guatemala-en-diciembre/>. [Último acceso: 03 01 2020].
- [227] EEGSA, «EEGSA forma parte de la Asociación de Movilidad Eléctrica de Guatemala,» 02 09 2019. [En línea]. Available: <https://eegsa.com/boletin-de-prensa/eegsa-forma-parte-de-la-asociacion-de-movilidad-electrica-de-guatemala/>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [228] Revista Energía, «E-mobility Guatemala, presentó el Primer Congreso de Movilidad Eléctrica,» 26 03 2019. [En línea]. Available: <http://www.revistaenergia.com.gt/uncategorized/e-mobility-guatemala-presento-el-primer-congreso-de-movilidad-electrica/>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [229] IHTT, «Autoridades del IHTT respaldan proyecto de electromovilidad,» 01 02 2019. [En línea]. Available: <https://www.transporte.gob.hn/content/autoridades-del-ihtt-respaldan-proyecto-de-electromovilidad>. [Último acceso: 19 11 2019].
- [230] BCIE, «Avanzando por una región con movilidad sostenible,» 01 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.bcie.org/novedades/noticias/articulo/avanzando-por-una-region-con-movilidad-sostenible/>. [Último acceso: 19 11 2019].
- [231] Secretaría de Energía de Honduras, 17 10 2019. [En línea]. Available: <https://twitter.com/SENHnOficial/status/1184869275712012289?s=20>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [232] GIZ MiTransporte, 16 10 2019. [En línea]. Available: <https://twitter.com/MiTransporteCR/status/1184656956998455301?s=20>. [Último acceso: 20 11 2019].
- [233] JPSCO, «Electric Vehicle Charging Stations Coming Soon – Islandwide Coverage by Next Year,» 12 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.jpSCO.com/electric-vehicle-charging-stations-coming-soon-islandwide-coverage-by-next-year/>. [Último acceso: 03 01 2020].
- [234] R. Williams, «Ministry Looking To Complete Electric Vehicle Policy This Financial Year,» Jamaica Information Service, 19 09 2019. [En línea]. Available: <https://jis.gov.jm/ministry-looking-to-complete-electric-vehicle-policy-this-financial-year/>. [Último acceso: 01 03 2020].
- [235] D. Vaughn, «Electric Buses – Driving into Jamaica's Future,» Jamaica Information Service, 24 09 2019. [En línea]. Available: <https://jis.gov.jm/electric-buses-driving-into-jamaicas-future/>. [Último acceso: 03 01 2020].

- [236] M. Singer y C. Johnson, «Jamaica Urban Transit Company Drive-Cycle Analysis,» National Renewable Energy Laboratory, Colorado, Estados Unidos, 2019.
- [237] D. Vaughn, «JPS To Roll Out Charging Stations For Electric Vehicles Early 2020,» Jamaica Information Service, 25 09 2019. [En línea]. Available: <https://jis.gov.jm/jps-to-roll-out-charging-stations-for-electric-vehicles-early-2020/>. [Último acceso: 03 01 2020].
- [238] X. Gordon, «Electric vehicle (EV) technology: infrastructure developments and its implications for the existing electricity grid,» 07 02 2018. [En línea]. Available: https://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/sector_documents/presentation_2a_-_electric_vehicle_infrastructure_x_gordon_2018_feb_7.pdf. [Último acceso: 03 01 2020].
- [239] Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México, «Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2015. DOF 13-11-2014,» 13 11 2014. [En línea]. Available: http://www.hacienda.gob.mx/INGRESOS/Ingresos_ley/2015/lif_2015.pdf. [Último acceso: 06 01 2020].
- [240] Corredor Cero Emisiones Eje 8 Sur, «Estrategia de electromovilidad de la Ciudad de México 2018-2030,» 10 2018. [En línea]. Available: <https://cff-prod.s3.amazonaws.com/storage/files/ml2mWzTOCnwfzjm5PP4NuPrEtE2HlTM1SQgYmjDu.pdf>. [Último acceso: 07 01 2020].
- [241] Gobierno de la Ciudad de México, «Constancia tipo Exento para eximir a los vehículos de las limitaciones del programa Hoy No Circula y de la Verificación Vehicular,» 2019. [En línea]. Available: <https://tramites.cdmx.gob.mx/inicio/index.php/ts/603/0>. [Último acceso: 06 01 2020].
- [242] PASE, «EcoTAG PASE,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.idmexico.com.mx/EcoTagPase/assets/pdf/TyCEcoTagPase.pdf>. [Último acceso: 06 01 2020].
- [243] Televía, «ECOTAG TELEVÍA,» [En línea]. Available: <https://www.televia.com.mx/tag-televia/tipos-de-tag/ecotag-televia>. [Último acceso: 06 01 2020].
- [244] SEMARNAT, «Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (presentación),» 09 2018. [En línea]. Available: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/395715/6_SEMARNAT_EstElectroMovilidad.pdf. [Último acceso: 04 01 2020].
- [245] Presidencia de la República de los Estados Mexicanos, «LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS,» 22 05 2015. [En línea]. Available: http://www.hacienda.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/MarcoJuridicoGlobal/Leyes/258_lggir.pdf. [Último acceso: 06 01 2020].
- [246] Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, «Boletín Híbridos y Eléctricos,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.amia.com.mx/descargarb2.html>. [Último acceso: 03 01 2020].
- [247] X. Lastiri, «CFE va por cien electrolineras a finales de 2018,» Energy 21, 25 09 2018. [En línea]. Available: <http://energy21.com.mx/index.php/electricidad/2018/09/25/cfe-va-por-cien-electrolineras-finales-de-2018>. [Último acceso: 03 01 2020].
- [248] Tesla Motors, «Supercharger,» [En línea]. Available: https://www.tesla.com/es_MX/supercharger. [Último acceso: 03 01 2020].
- [249] A. Solís, «Forbes México,» 7 6 2018. [En línea]. Available: <https://www.forbes.com.mx/cfe-invertira-60-millones-en-electrolineras-durante-2018/>. [Último acceso: 09 01 2020].
- [250] ChargeNow, [En línea]. Available: chargenow.mx. [Último acceso: 03 01 2020].
- [251] O. Rosenthal, «XEV Status & Infrastructure Projects. Latin America,» BMW Group, Ciudad de México, México, 2019.
- [252] F. M. Cabeza Santillana, «Promoción de la electromovilidad,» 2018. [En línea]. Available: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/395711/1_CFE_DesarInfRecVE.pdf. [Último acceso: 03 01 2020].

[253] Secretaria de Movilidad, «PRESENTA ANDRÉS LAJOUS, TITULAR DE SEMOVI, AVANCES EN MATERIA DE MOVILIDAD EN EL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO,» Gobierno de la Ciudad de México, 21 10 2019. [En línea]. Available: <https://semovi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presenta-andres-lajous-titular-de-semovi-avances-en-materia-de-movilidad-en-el-congreso-de-la-ciudad-de-mexico>. [Último acceso: 03 01 2020].

[254] LA Network, «Guadalajara, Hermosillo y Monterrey se moverán en buses eléctricos,» 10 07 2019. [En línea]. Available: <https://la.network/guadalajara-hermosillo-y-monterrey-se-moveran-en-buses-electricos/>. [Último acceso: 06 01 2020].

[255] Nissan News México, «Nissan lidera la revolución mundial de taxis eléctricos,» 15 05 2017. [En línea]. Available: <https://mexico.nissannews.com/es-MX/releases/nissan-lidera-la-revolucion-mundial-de-taxis-el-ctricos>. [Último acceso: 06 01 2020].

[256] Nissan News México, «El Gobierno de Aguascalientes adquiere 15 unidades Nissan LEAF adicionales para el Programa de Transporte Verde Cero Emisiones más grande de Latinoamérica,» 15 03 2016. [En línea]. Available: <https://mexico.nissannews.com/es-MX/releases/el-gobierno-de-aguascalientes-adquiere-15-unidades-nissan-leaf-adicionales-para-el-programa-de-transporte-verde-cero-emisiones-m-s-grande-de-latinoam-rica>. [Último acceso: 07 01 2020].

[257] J. S. Alba Carrillo, «TAXIS ELÉCTRICOS SALDRÁN DE CIRCULACIÓN AL CONCLUIR EL GOBIERNO DE LOZANO DE LA TORRE,» LJA.MX, 16 06 2016. [En línea]. Available: <https://www.lja.mx/2016/06/taxis-electricos-saldran-de-circulacion-al-concluir-el-gobierno-de-lozano-de-la-torre/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[258] H. Hermosillo, «CONVERTIRÁN TAXIS ECOLÓGICOS EN VEHÍCULOS UTILITARIOS,» LJA.MX, 05 01 2017. [En línea]. Available: <https://www.lja.mx/2017/01/convertiran-taxis-ecologicos-en-vehiculos-utilitarios/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[259] Gobierno de la Ciudad de México, «CDMX - Inauguran CDMX sistema de bicicletas eléctricas,» 14 02 2018. [En línea]. Available: <https://www.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/inaugura-cdmx-sistema-de-bicicletas-electricas>.

[260] G. Flores, «Qrobici ya cuenta con bicicletas eléctricas,» AM de Querétaro, 29 10 2019. [En línea]. Available: <https://amqueretaro.com/queretaro/2019/10/29/qrobici-ya-cuenta-con-bicicletas-electricas/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[261] ANVES, «About,» [En línea]. Available: <https://www.linkedin.com/company/anves/about/>. [Último acceso: 08 01 2020].

[262] PROCOBRE Centro Mexicano de Promoción del Cobre, «Alianza por la Electromovilidad en México. Plan Estratégico 2019-2022,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.procobre.org/es/wp-content/uploads/sites/2/2019/08/alianzaelectromovplan.pdf>. [Último acceso: 06 01 2020].

[263] ZACUA, 2019. [En línea]. Available: <https://zacua.com/>. [Último acceso: 08 01 2020].

[264] SNE, «Resolución N° 4433,» 02 09 2019. [En línea]. Available: <http://www.energia.gob.pa/energia/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/Resoluci%c3%b3n-No.4433-de-2-de-septiembre-de-2019-ENME.pdf>.

[265] Gobierno Nacional de la República de Panamá, «Gabinete aprueba Estrategia de Movilidad Eléctrica y eliminación de AUPSA,» 28 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.presidencia.gob.pa/Noticias/Gabinete-aprueba-Estrategia-de-Movilidad-Elctrica-y-eliminacion-de-AUPSA>. [Último acceso: 20 11 2019].

[266] SNE, 28 10 2019. [En línea]. Available: <http://www.energia.gob.pa/energia/wp-content/uploads/sites/2/2019/11/ENME-Panam%c3%a1.pdf>. [Último acceso: 20 11 2019].

[267] Asociación de Distribuidores de Automoviles de Panamá, «ADAP,» 2019. [En línea]. Available: <https://adap.com.pa/>. [Último acceso: 01 01 2020].

[268] CELSIA, «Celsia instala su primera estación de recarga para vehículos eléctricos en Panamá,» 07 02 2019. [En línea]. Available: <https://www.celsia.com/es/sala-prensa/celsia-instala-su-primera-estacion-de-recarga-para-vehiculos-electricos-en-panama>. [Último acceso: 20 11 2019].

[269] ENSA Servicios, «ENSA respalda a transportistas de Colón que incursionan en movilidad eléctrica,» 15 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.ensa.com.pa/noticias/ensa-respalda-transportistas-de-colon-que-incursionan-en-movilidad-electrica>. [Último acceso: 20 11 2019].

[270] M. Guzmán, «El Bus Eléctrico en Panamá: Un plan que ha roto paradigmas,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.mibus.com.pa/blogs/el-bus-electrico-en-panama-un-plan-que-ha-roto-paradigmas/>. [Último acceso: 20 11 2019].

[271] ENSA, «Bus eléctrico modelo K9 se incorpora al sistema de transporte público de la Ciudad de Panamá,» 13 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.ensa.com.pa/noticias/bus-electrico-modelo-k9-se-incorpora-al-sistema-de-transporte-publico-de-la-ciudad-de-panama>. [Último acceso: 20 11 2019].

[272] La Prensa, «MiBus se alista para comprar buses eléctricos,» 10 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.prensa.com/impresa/economia/mibus-se-alista-para-comprar-buses-electricos/>. [Último acceso: 15 1 2020].

[273] TRASERVI, 15 09 2019. [En línea]. Available: <https://twitter.com/TRASERVI1/status/1173427996499283969?s=20>. [Último acceso: 20 11 2019].

[274] Panamáon.com, «Cervecería Nacional, Truckslogic y Banistmo presentan el primer carro eléctrico dedicado al transporte de carga en Panamá,» 20 01 2020. [En línea]. Available: <http://www.panamaon.com/noticias/negocios/75327-cerveceria-nacional-truckslogic-y-banistmo-presentan-el-primer-carro-electrico-dedicado-al-transporte-de-carga-en-panama.html>. [Último acceso: 22 01 2020].

[275] Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social de Paraguay, «Trabajan en la conformación de una mesa estratégica de movilidad eléctrica,» 12 09 2019. [En línea]. Available: <http://www.stp.gov.py/v1/trabajan-en-la-conformacion-de-una-mesa-estrategica-de-movilidad-electrica/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[276] Touring y Automóvil Club Paraguay, «Taller de ElectroMovilidad en Paraguay,» 10 12 2018. [En línea]. Available: <https://www.tacpy.com.py/blog/3063/taller-de-electromovilidad-en-paraguay>. [Último acceso: 07 01 2020].

[277] Presidencia de la República de Paraguay; Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, «Decreto N° 6092/2016,» 06 10 2016. [En línea]. Available: <http://www.snin.gov.py/reglamentos/DECRETO%206092%20POLITICA%20ENERGETICA.pdf>. [Último acceso: 07 01 2020].

[278] Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, «PLAN NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA REPÚBLICA DE PARAGUAY,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/eficiencia/PNEE-CNEE%20-%20FINAL.pdf>. [Último acceso: 07 01 2020].

[279] Congreso de la Nación Paraguaya, «Ley N° 5.183/2014. Modifica artículos de la Ley De incentivos a la importación de vehículos eléctricos,» 26 05 2014. [En línea]. Available: bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2957/modifica-la-ley-n-460112-de-incentivos-a-la-importacion-de-vehiculos-electricos. [Último acceso: 07 01 2020].

[280] APVE, Interviewee, Plantilla de APVE sobre movilidad eléctrica en Paraguay 2019. [Entrevista]. 21 11 2019.

[281] ITAIPU Binacional, «ENTREGA DE 6 AUTOS ELÉCTRICOS A ENTES DEL ESTADO,» 13 08 2018. [En línea]. Available: <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/entrega-de-6-autos-electricos-entes-del-estado>. [Último acceso: 07 01 2020].

[282] Y. Ramírez, «¿Dónde cargo mi vehículo eléctrico?,» 5 días, 05 10 2018. [En línea]. Available:

<https://www.5dias.com.py/2018/10/donde-cargo-mi-vehiculo-electrico/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[283] Electromaps, «Puntos de recarga en Paraguay. Estadísticas a 07-01-2020,» 07 01 2020. [En línea]. Available: <https://www.electromaps.com/puntos-de-recarga/paraguay>. [Último acceso: 07 01 2020].

[284] Administración Nacional de Electricidad de Paraguay, «ANDE suscribe convenio para la implementación de sistemas de cargas para vehículos eléctricos en rutas nacionales,» 18 03 2019. [En línea]. Available: https://www.ande.gov.py/interna.php?id=5979&utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter#.XhTBNGRkjiU. [Último acceso: 07 01 2020].

[285] EFE, «Paraguay inaugurará su primer “ruta verde solar” para vehículos eléctricos,» 18 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/paraguay-inaugurara-su-primer-ruta-verde-solar-para-vehiculos-electricos/20000013-4025215>. [Último acceso: 07 01 2020].

[286] Agencia de Información Paraguaya, «Empresa del transporte público incorpora nuevos buses eléctricos,» Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, 25 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.ip.gov.py/ip/empresa-del-transporte-publico-incorpora-nuevos-buses-electricos/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[287] APVE, «About,» [En línea]. Available: https://www.facebook.com/pg/APVE.PY/about/?ref=page_internal. [Último acceso: 07 01 2020].

[288] Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de Paraguay, «Salón de movilidad eléctrica abrió sus puertas al público,» 19 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.mitic.gov.py/noticias/salon-de-movilidad-electrica-abrio-sus-puertas-al-publico>. [Último acceso: 07 01 2020].

[289] ITAIPU Binacional, «<https://www.itaipu.gov.py/es/tecnologia/vehiculos-electricos>,» [En línea]. Available: [vhttps://www.itaipu.gov.py/es/tecnologia/vehiculos-electricos](https://www.itaipu.gov.py/es/tecnologia/vehiculos-electricos). [Último acceso: 07 01 2020].

[290] Agencia de Información Paraguaya, «Muchas personas probaron los autos eléctricos del PTI,» Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, 04 02 2019. [En línea]. Available: <https://www.ip.gov.py/ip/muchas-personas-probaron-los-autos-electricos-del-pti/>. [Último acceso: 07 01 2020].

[291] Ministerio de Energía y Minas de Perú, «Resolución Ministerial No. 250-2019-MINEM/DM,» 28 09 2019. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/356794/RM_N_250-2019-MINEM-DM.pdf. [Último acceso: 10 01 2020].

[292] Plataforma Digital Única del Estado, «Minem publica proyecto de norma para impulsar el desarrollo de la movilidad eléctrica en el país,» Ministerio de Minas y Energía de Perú, 02 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/50385-minem-publica-proyecto-de-norma-para-impulsar-el-desarrollo-de-la-movilidad-electrica-en-el-pais>. [Último acceso: 10 01 2020].

[293] Ministerio de Energía y Minas, «Decreto Supremo que aprueba disposiciones para facilitar el desarrollo del mercado de vehículos eléctricos e híbridos y su infraestructura de abastecimiento,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.minem.gob.pe/archivos/prepublicacion-o5a9z29z6y5fu6zvzzj.pdf>. [Último acceso: 10 01 2020].

[294] Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, «Decreto Supremo N° 095-2018-EF,» 09 05 2018. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/40389/DS095_2018EF.pdf.

[295] Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Perú, «Decreto Supremo N° 019-2018-MTC,» 10 12 2018. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/376966/DS_019-2018-MTC.pdf. [Último acceso: 10 01 2020].

[296] D. Schmerler, J. C. Velarde, A. Rodríguez y B. Solís, «Electromovilidad: conceptos, políticas y lecciones aprendidas para el Perú,» Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), Lima-Perú, 2019.

[297] AAP, «Asociación Automotriz del Perú,» [En línea]. Available: <https://aap.org.pe/estadisticas/>. [Último acceso: 01 01 2020].

[298] SUNARP, «Superintendencia Nacional de Registro Público,» [En línea]. Available: <https://www.sunarp.gob.pe/index.asp>.

[299] F. J. Peón Torre, Interviewee, Plantilla de AEDiVe sobre movilidad eléctrica en Perú 2019. [Entrevista]. 01 11 2019.

[300] Engie, «Nuevo bus 100% eléctrico para la minería llega al Perú y será el primero en recorrer la sierra peruana,» 2019. [En línea]. Available: <https://engie-energia.pe/?noticias=nuevo-bus-100-electrico-para-la-mineria-llega-al-peru-y-sera-el-primero-en-recorrer-la-sierra-peruana>. [Último acceso: 10 01 2020].

[301] Cruz del Sur, «Eco Line,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.cruzdelsur.com.pe/servicios/ecoline>. [Último acceso: 10 01 2020].

[302] Municipalidad de San Isidro, «Resolución de Gerencia Municipal N° 205-2018-0200-GM/MSI,» 20 09 2018. [En línea]. Available: <http://msi.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2018/09/RGM-2018-205.pdf>. [Último acceso: 10 01 2020].

[303] Enel X, «Lima E Bus trae el futuro del transporte público al Perú,» [En línea]. Available: <https://www.enelx.com.pe/es/movilidad-electrica/lima-e-bus>. [Último acceso: 10 01 2020].

[304] Lima Gris, «CRUZ DEL SUR Y BYD PRESENTARON UN BUS ELÉCTRICO,» 10 06 2019. [En línea]. Available: <http://www.limagris.com/cruz-del-sur-y-byd-presentaron-un-bus-electrico/>. [Último acceso: 10 01 2020].

[305] Enel X, «La movilidad eléctrica de Enel X también llega a Perú,» 03 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.enelx.com/es/news-and-media/news/2019/09/taxi-electricos-lima>. [Último acceso: 10 01 2020].

[306] Engie, «Primer taxi 100% eléctrico ya circula en Arequipa,» 15 08 2019. [En línea]. Available: <https://>

engie.pe/2019/08/15/primer-taxi-100-electrico-ya-circula-en-arequipa/. [Último acceso: 10 01 2020].

[307] Ministerio de la Producción de Perú, «Innovate Perú realizó capacitación sobre cómo formular proyectos de innovación en región Ucayali,» 11 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.innovateperu.gob.pe/noticias/noticias/item/1979-innovate-peru-realizo-capacitacion-sobre-como-formular-proyectos-de-innovacion-en-region-ucayali>. [Último acceso: 10 01 2020].

[308] AEDiVE Perú, «Quiénes somos,» [En línea]. Available: <https://www.aedive-peru.org/>. [Último acceso: 10 01 2020].

[309] Engie, «ENGIE pone en circulación primer bus eléctrico en Lima,» [En línea]. Available: <https://engie-energia.pe/?noticias=engie-pone-en-circulacion-primero-bus-electrico-en-lima>. [Último acceso: 10 01 2020].

[310] Municipalidad de San Isidro, «PACTO POR LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE,» 2016. [En línea]. Available: <http://msi.gob.pe/portal/pacto-por-la-movilidad/>. [Último acceso: 10 01 2020].

[311] Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, «INTRANT noticias,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.intrant.gob.do/index.php/noticias/item/544-intrant-trabaja-en-plan-estrategico-de-electromovilidad>. [Último acceso: 28 02 2020].

[312] «Ley 103-03 de incentivo a la importación de vehículos de energía no convencional,» Congreso Nacional, 2013.

[313] El día, «CNTU usará carros eléctricos para servicio de transporte de pasajeros,» 08 03 2019. [En línea]. Available: <https://eldia.com.do/cntu-usara-carros-electricos-para-servicio-de-transporte-de-pasajeros/>. [Último acceso: 01 01 2020].

[314] Presidencia de la República Oriental de Uruguay, «Agencia internacional ubica a Uruguay como líder de América Latina en producción de energía eólica y solar,» 16 10 2019. [En línea]. Available:

<https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/energia-uruguay-otegui-miem>. [Último acceso: 01 01 2020].

[315] MVOTMA, MIEM y AUDER, Interviewees, Plantilla sobre movilidad eléctrica en Uruguay 2019. [Entrevista]. 26 11 2019.

[316] República Oriental del Uruguay, «Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional de Uruguay al Acuerdo de París,» 2017. [En línea]. Available: https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Uruguay%20First/Uruguay_First%20Nationally%20Determined%20Contribution.pdf. [Último acceso: 14 01 2020].

[317] Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay, «Decreto 246/012,» 02 08 2012. [En línea]. Available: http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22856/Decreto246-012_Imesi_Vehiculos_mef1786.pdf/197746ff-2de5-43e4-a8f3-ee3ecae1323f. [Último acceso: 14 01 2020].

[318] Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay, «Decreto 325/017,» 27 11 2017. [En línea]. Available: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/325-2017>. [Último acceso: 14 01 2020].

[319] Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay, «Decreto 219/019,» 05 08 2019. [En línea]. Available: https://medios.presidencia.gub.uy/legal/2019/decretos/08/mef_2532.pdf. [Último acceso: 14 01 2020].

[320] Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay, «Decreto 02/012,» 09 01 2012. [En línea]. Available: http://comap.mef.gub.uy/innovaportal/file/1671/1/20120203_dec_2_12.pdf. [Último acceso: 14 01 2020].

[321] R. García, C. Mena, A. Tambasco y M. P. Zanetti, «VEHÍCULOS UTILITARIOS: UNA INVERSIÓN RENTABLE,» 2018. [En línea]. Available: http://comap.mef.gub.uy/innovaportal/file/1671/1/20120203_dec_2_12.pdf. [Último acceso: 14 01 2020].

[322] Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay, «Subsidio para la sustitución de ómnibus

diésel por ómnibus eléctricos,» 16 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.miem.gub.uy/energia/subsidio-para-la-sustitucion-de-omnibus-diesel-por-omnibus-electricos>. [Último acceso: 14 01 2020].

[323] UTE Movilidad, «UTE - Movilidad Eléctrica,» [En línea]. Available: <https://movilidad.ute.com.uy/carga.html?tab=red-de-carga>. [Último acceso: 10 12 2019].

[324] Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay, «Movilidad eléctrica,» [En línea]. Available: <https://www.miem.gub.uy/energia/movilidad-electrica>. [Último acceso: 14 01 2020].

[325] UTE, «Pliego tarifario,» 07 01 2019. [En línea]. Available: <https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Pliego%20Tarifario%20Vigente.pdf>. [Último acceso: 14 01 2020].

[326] UTE, «Carga de vehículos,» [En línea]. Available: <https://movilidad.ute.com.uy/carga.html>. [Último acceso: 14 01 2020].

[327] Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay, «BSE bonifica seguros para vehículos eléctricos,» 19 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.miem.gub.uy/noticias/bse-bonifica-seguros-para-vehiculos-electricos>. [Último acceso: 14 01 2020].

[328] Banco de Seguros del Estado, «Seguros del Banco de Seguros del Estado para los Vehículos Eléctricos,» [En línea]. Available: https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/carta_compromiso_bse-ok.pdf. [Último acceso: 14 01 2010].

[329] MOVÉS Movilidad Eficiente y Sostenible, «El proyecto,» [En línea]. Available: <https://moves.gub.uy/el-proyecto/>. [Último acceso: 14 01 2020].

[330] Presidencia de la República del Uruguay, «Más de 30 interesados en primera convocatoria para subsidios en compra de ómnibus eléctricos,» 01 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/subsidios-miem-omnibus-electricos-30-propuestas-140000-dolares-gasoil>. [Último acceso: 14 01 2020].

[331] Presidencia de la República Oriental del Uruguay, «Gobierno presentó convocatoria para otorgar subsidios a la compra de autobuses eléctricos,» 11 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/gobierno-energia-transporte>. [Último acceso: 14 01 2020].

[332] Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay, «Decreto 165/019,» 25 06 2019. [En línea]. Available: http://www.mtop.gub.uy/busqueda?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fviewcontent&_101_assetEntryId=586168&_101_type=document&inheritRedirect=false&redirect=htt%3A%2F%2Fwww.mtop.gub.uy%2Fbus. [Último acceso: 14 01 2020].

[333] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, «URU/17/G32 Hacia un sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay,» 11 2017. [En línea]. Available: https://moves.gub.uy/wp-content/uploads/2019/11/PRODOC_MOVESUY_esp.pdf. [Último acceso: 14 01 2020].

[334] AUDEER, «La asociación,» [En línea]. Available: <http://audee.org.uy/>. [Último acceso: 14 01 2020].

[335] UTE - Movilidad Eléctrica, «Primer Salón de Movilidad Eléctrica y Ciudades Inteligentes,» 1 8 2018. [En línea]. Available: <https://movilidad.ute.com.uy/noticias/primer-salon-movilidad>. [Último acceso: 21 11 2019].

[336] Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay, «Salón de la movilidad eléctrica y ciudades inteligentes será del 26 al 28 de julio en el Latu,» 02 07 2018. [En línea]. Available: <https://www.miem.gub.uy/noticias/salon-de-la-movilidad-electrica-y-ciudades-inteligentes-sera-del-26-al-28-de-julio-en-el>. [Último acceso: 21 11 2019].

[337] International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, «World Vehicles in use. By country and type 2005-2015. All vehicles (including motorization rate),» 2015. [En línea]. Available: http://www.oica.net/wp-content/uploads//Total_in-use-All-Vehicles.pdf. [Último acceso: 09 12 2019].

[338] Secretaria de Movilidad de Medellín, «Segunda convocatoria taxis 100 % eléctricos,» 06 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/de-interes/medellin-se-mueve-mejor>. [Último acceso: 31 12 2019].

[339] Empresas Públicas de Medellín, «Taxis eléctricos EPM,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.epm.com.co/site/taxis-electricos>. [Último acceso: 31 12 2019].

[340] Congreso de la Nación Paraguaya, «Ley N° 4601/2012. De incentivos a la importación de vehículos eléctricos,» 03 05 2012. [En línea]. Available: <http://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2958/de-incentivos-a-la-importacion-de-vehiculos-electricos>. [Último acceso: 07 01 2020].

Índice de tablas

- 13** **Tabla 1**
Estimación de beneficios por la electrificación del 100% del transporte en ciudades seleccionadas, 2019-2050.
- 17** **Tabla 2**
Instrumentos para la promoción de la movilidad eléctrica.
- 19** **Tabla 3:**
Metas de movilidad eléctrica en la región.

Índice de figuras

- 16** **Figura 1**
Participantes en el desarrollo de este informe 2019
- 19** **Figura 2**
Vehículos eléctricos livianos registrados en países de América Latina y el Caribe
- 21** **Figura 3**
Electro-corredores para vehículos eléctricos en América Latina y el Caribe
- 23** **Figura 4**
Buses eléctricos (e-buses) en América Latina y el Caribe
- 23** **Figura 5**
Movilidad eléctrica compartida a través de servicio de bicicletas o monopatines
- 31** **Figura 6**
Vehículos eléctricos livianos registrados en Brasil de 2016 a septiembre 2019

- 33** **Figura 7**
Vehículos eléctricos livianos vendidos en Chile de 2016 a diciembre 2019.
- 36** **Figura 8**
Vehículos eléctricos livianos registrados en Colombia de 2016 - 2019
- 40** **Figura 9**
Vehículos eléctricos livianos registrados en Costa Rica de 2016 a agosto 2019
- 43** **Figura 10**
Vehículos eléctricos livianos vendidos en Ecuador de 2016 a 2019
- 48** **Figura 11**
Vehículos eléctricos livianos registrados en México de 2016 a septiembre 2019
- 50** **Figura 12**
Vehículos eléctricos livianos registrados en Panamá de 2016 a octubre de 2019
- 56** **Figura 13**
Cantidad de vehículos eléctricos livianos registrados en República Dominicana de 2016 a septiembre de 2019
- 13** **Figura 14**
Cantidad de vehículos eléctricos livianos registrados en Uruguay de 2016 a septiembre de 2019

Anexos

Anexo 1. Sinopsis de Ley N° 1964 de Colombia

Ley N° 1964

Fuente

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>

Fecha de publicación

11 de julio 2019

Medidas generales

Las tarifas aplicables a los vehículos eléctricos no podrán superar el 1% de valor comercial de vehículo

Incentivos a la compra

Las tarifas aplicables a los vehículos eléctricos no podrán superar el 1% de valor comercial de vehículo

Incentivos al uso

- Descuento temporal sobre la revisión técnico-mecánica
- Descuento del 10% a las primas de seguro
- Exclusión de la restricción vehicular
- Designación de un porcentaje mínimo de parqueaderos preferenciales

Infraestructura de recarga

- Municipios, con sus excepciones, deberán garantizar dentro de su territorio, al menos 5 centros de recarga rápida en un plazo de 3 años -- Bogotá deberá garantizar al menos 20 centros de recarga rápida.

- La baja oferta de vehículos eléctricos no puede ser una causal que exima a los municipios de esta disposición

- Exige reglamentación de lineamientos técnicos para acometidas eléctricas (o previstas) de centros de recarga en edificios de uso residencial y comercial

Transporte público

- Municipios, con sus excepciones, deberán tener una cuota mínima del 30% de la flota de transporte público

- Ciudades con Sistemas de Transporte Masivo deberán implementar políticas para exigir que un porcentaje de los vehículos adquiridos sean eléctricos o cero emisiones, aumentando gradualmente de un 10% en el 2025 a un 100% en el 2035.

Venta de electricidad

No se refiere a este tema.

Ámbito

- Aplicación nacional.
- Exclusiva de vehículos eléctricos y de cero emisiones, autopartes, equipos para el ensamblaje y centros de recarga

Anexos

Anexo 2. Sinopsis de Ley "N° 9518 Incentivos y promoción para el transporte eléctrico" de Costa Rica

Ley N° 9518

Incentivos y promoción para el transporte eléctrico

Fuente

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810

Fecha de publicación

25 de enero 2018

Medidas generales

- Define incentivos a la compra y al uso de vehículos eléctricos y sus partes
- Promover compras de flotas de gobierno
- Asignación de roles y responsabilidades para instituciones de gobierno, incluido inversiones en infraestructura de recarga pública
- Reemplazo del 5% de la flota de buses de transporte público cada 2 años
- Al menos 10% de las nuevas concesiones de taxis deberán ser eléctricos
- Faculta al sistema bancario nacional para implementar líneas de crédito específicas

Incentivos a la compra

- Exoneración al impuesto de ventas *
- Exoneración del impuesto selectivo de consumo *

- Exoneración del impuesto sobre el valor aduanero *

* Exoneración de 0 a 100%, según el valor CIF del vehículo en un plazo de 5 años

Incentivos al uso

- Exoneración del impuesto anual de propiedad, 100% en año 1, 80% en año 2, así sucesivamente hasta 20% en año 5 y 0% en año 6
- Exclusión de la restricción vehicular
- Exoneración al pago de parquímetros
- Uso de parqueos preferenciales ("azules")
- Placa distintiva

Infraestructura de recarga

Exige la construcción de centros de recarga cada 80km en carreteras nacionales y cada 120km en carreteras cantonales

Transporte público

- Reemplazo del 5% de la flota de buses de transporte público cada 2 años
- Al menos 10% de las nuevas concesiones de taxis deberán ser eléctricos

Venta de electricidad

- Limita venta de electricidad a empresas distribuidoras con su respectiva concesión de servicio público
- Designa a la Autoridad Reguladora la tarifa de venta de los centros de recarga pública

Ámbito

- Aplicación nacional.
- Exclusiva de vehículos eléctricos, autopartes, equipos para el ensamblaje y centros de recarga