

Transporte de bajas emisiones

para cumplir con el Acuerdo de
París en América Latina y el Caribe

Progreso y recomendaciones

Diciembre 2024

Autor: Katherine Ariza Beltrán, John Moreno, and Nicolás Yory

Diagramación y diseño gráfico: Nina Barrois

Foto de portada: Scott Webb

Revisores técnicos y colaboradores

Gianluca Merlo y Lorenzo Eguren (PNUD)

Reconocimientos

Este documento se realizó gracias a la colaboración y disposición de las autoridades nacionales y municipales de transporte, energía y ambiente de países de la región de América Latina y el Caribe, de los cuales 20 de ellos han incluido estrategias de transporte de bajas emisiones en sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). De igual manera, entes gestores y operadores de transporte público ofrecieron su experiencia para recopilar lecciones aprendidas desde una perspectiva muy cercana a la gestión y operación de los sistemas de transporte público, siendo de gran valor los aportes realizados por ellos.

De manera especial, se agradece a las autoridades de orden nacional y ministerial de, Antigua y Barbuda, Argentina, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, República Dominicana, y Trinidad y Tobago, así como a las autoridades municipales y distritales de Bogotá, Ciudad de México y Ciudad de Guatemala quienes acompañaron en algún momento la elaboración de este documento con su apertura y buena disposición para enriquecer su calidad.

En igual medida, gracias al apoyo y gestiones de los equipos locales del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de Antigua y Barbuda, Argentina, Belice, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Trinidad y Tobago, y Uruguay, a través de los cuales se facilitó la comunicación e intercambio de experiencias con las autoridades y demás actores de cada país.

Finalmente, se resalta el alto valor que para el desarrollo de este documento tuvo el taller [“Acelerando las NDC | Serie 1: Intercambio sobre el avance en el transporte de bajas emisiones”](#). Se agradece a quienes asistieron y compartieron sus experiencias e iniciativas encaminadas a lograr este objetivo común, en particular la presencia del Embajador de Japón en Chile, el Ministro de Energía de Chile, Toyota LATAM, y la Representante Residente del PNUD en Chile. En ese mismo sentido, se expresa nuestra gratitud por la financiación del mencionado evento al Japanese Supplementary Budget (JSB), entidad que también hizo posible esta publicación.

Acerca del PNUD

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es la principal agencia de las Naciones Unidas que lucha contra la injusticia de la pobreza, las desigualdades y el cambio climático. Trabajando con una amplia red de expertos y socios en 170 países, el PNUD ayuda a las naciones a desarrollar soluciones integradas y sostenibles por las personas y el planeta. Para obtener más información, visita undp.org/es o síguenos en las redes sociales vía [@undp](https://www.facebook.com/undp).

Acerca de la iniciativa Climate Promise del PNUD

La iniciativa Climate Promise del PNUD es la mayor cartera de apoyo a la acción climática del sistema de las Naciones Unidas, a través de la cual el PNUD trabaja con más de 140 países y territorios y beneficia directamente a 37 millones de personas. Esta cartera ejecuta más de 2.300 millones de dólares de los Estados Unidos en financiación basada en subvenciones y aprovecha la experiencia del PNUD en materia de adaptación, mitigación, mercados de carbono, clima y bosques, y estrategias y políticas climáticas. Visita nuestro sitio web climatepromise.undp.org/es y síguenos en [@UNDPClimate](https://www.instagram.com/UNDPClimate).

Acerca de esta publicación

Este informe fue desarrollado bajo la iniciativa Climate Promise del PNUD a través del programa Pledge to Impact. La iniciativa, que se ejecuta en colaboración con una amplia variedad de socios, ha apoyado a más de 120 países a mejorar e implementar sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) bajo el Acuerdo de París. Como un importante colaborador del programa Pledge to Impact, Japón reconoce que la crisis climática es una amenaza para la seguridad humana. El apoyo de Japón se suma al respaldo de larga data de los gobiernos de Alemania, Reino Unido, Suecia, Bélgica, España, Islandia, Países Bajos, Portugal y otros socios de financiamiento básico del PNUD. Este programa respalda la contribución del PNUD a la NDC Partnership.

Descargo de responsabilidad de la ONU

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, ni las de los Estados Miembros de las Naciones Unidas.

Copyright: ©UNDP 2024. Todos los derechos reservados. One United Nations Plaza, Nueva York, NY, 10017, Estados Unidos de América.

**CLIMATE
PROMISE**



+ UNDP's
Core Donors

Tabla de contenido

Abreviaturas	vii
Definiciones	x
Prefacio	xii
Resumen ejecutivo	xiv
Introducción	1
1. Estado actual del sector del transporte en ALC	4
1.1. Importancia del sector en las emisiones de GEI	5
1.2. Modos de transporte y emisiones	7
Transporte público y transporte no motorizado: La necesidad de una apuesta por mejor cobertura y calidad de servicio	8
Transporte privado: El crecimiento económico y su impacto en la motorización	10
Transporte de carga: Intermodalidad y uso eficiente de los rieles, ríos y carreteras	12
2. Medidas y estrategias para el sector del transporte que definen a las NDC y LTS de cada país	16
2.1. Medidas relativas al transporte de bajas emisiones en las NDC	17
2.1.1. Medidas enfocadas en la oferta de transporte	20
Medidas para el transporte público de bajas emisiones	21
Medidas para los vehículos ligeros de bajas emisiones	22
Medidas para el transporte de carga de bajas emisiones	24
Medidas para el transporte no motorizado	25
2.1.2. Medidas enfocadas en la gestión de la demanda	26
2.1.3. Medidas enfocadas en la planificación urbana	26
2.1.4. Medidas transversales enfocadas en la equidad de género y la inclusión social (GESI)	27
2.2. Medidas relativas al transporte de bajas emisiones en las LTS de ALC	28
2.2.1. Balance de las medidas planteadas	28
2.2.2. Actividades enfocadas en la oferta de transporte	29
Estrategias para el transporte público de bajas emisiones	29
Estrategias para los vehículos ligeros de bajas emisiones	30
Estrategias para el transporte de carga de bajas emisiones	31
Estrategias para el transporte no motorizado	31
3. Estado de avance en la implementación e identificación de buenas prácticas	33
3.1. Situación actual del conjunto de países analizados	34
3.1.1. Acciones asociadas al transporte público	34
3.1.2. Acciones asociadas al transporte de carga	36
3.1.3. Acciones asociadas a los vehículos ligeros	38
3.1.4. Acciones asociadas al transporte no motorizado	39

3.2. Estado de avance por país	41
3.2.1. Chile	41
3.2.2. Colombia	43
3.2.3. México	46
3.2.4. Uruguay	48
4. Recomendaciones para acelerar la ejecución de iniciativas de transporte sostenible y cumplir las NDC	52
<hr/>	
4.1. Recomendaciones relacionadas a la gestión de la demanda y la planificación urbana	53
4.2. Recomendaciones enfocadas a la oferta de transporte	55
Renovación tecnológica de la flota existente por vehículos de bajas emisiones	55
Desarrollo de una oferta con enfoque en el transporte público y no motorizado	56
Financiación de la oferta de transporte de bajas emisiones	56
Elementos complementarios en torno al transporte de carga	57
4.3. Recomendaciones de política pública e institucionales	58
5. Conclusiones	60
Anexos	64
Anexo 1 – Resumen de avance por país	65
Antigua y Barbuda	65
Argentina	65
Barbados	66
Belice	66
Bolivia	66
Costa Rica	67
Dominica	67
Ecuador	68
El Salvador	68
Guatemala	69
Haití	69
Honduras	69
Panamá	70
Paraguay	70
República Dominicana	71
Trinidad y Tobago	72
Anexo 2 – Recomendaciones específicas asociadas a la gestión de la demanda y a mejorar la oferta de transporte público y no motorizado	73
Anexo 3 – Metodología para el desarrollo de la publicación	80
A3.1 Alcance técnico y metodología	80
A3.2. Entrevistas y recolección de información primaria	81
A 3.3. Taller de intercambio sur-sur e inicio del proceso de intercambios bilaterales	82
Referencias	83

Figuras y tablas

Figuras

1. Alcance geográfico del estudio	2
2. Participación por sector en el total de emisiones GEI a nivel mundial y ALC	5
3. Emisiones GEI por país (MTon CO ₂ eq) y distribución por sector	6
4. Modos de transporte contemplados en este estudio	7
5. Participación por modo de transporte en las emisiones del sector para Colombia, Chile, Uruguay y Costa Rica	8
6. Variación de la partición modal en ciudades seleccionadas de ALC	9
7. Variación de la partición modal en ciudades seleccionadas de ALC	10
8. Tasa de motorización vs PIB per cápita en países de ALC (2004 vs 2014)	11
9. Emisiones por km recorrido por tipo de tecnología por país	12
10. Rendimiento de los modos de transporte	13
11. Composición de la flota de transporte de carga para varios países de ALC	14
12. Distribución de la flota vehicular por edad y norma de emisiones en algunos países de ALC	15
13. Perspectivas de análisis para las NDC y LTS de transporte sostenible	17
14. Países con actividades planteadas en su NDC que incluyen gestión de la demanda y los medios objetivo de las medida	26
15. Países con actividades planteadas en su DC que incluyen gestión de la demanda y los medios objetivo de las medidas	28
16. Estado de avance por país en la implementación de acciones de transporte público	35
17. Estado de avance por país en la implementación de acciones de transporte de carga	37

Tablas

1. Matriz de distribución modal del transporte de carga por país (porcentaje del total de toneladas movilizadas)	13
2. Resumen de las actividades en las NDC relativas a transporte de bajas emisiones en ALC, por “puntos de análisis” planteados y países	19
3. Resumen de las actividades en las NDC relativas a oferta de transporte de bajas emisiones en ALC, por modalidad y país	21
4. Resumen de las actividades en las NDC relativas al transporte público de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte y país	22



5. Resumen de las actividades en las NDC relativas a vehículos ligeros de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte y país	23
6. Resumen de las actividades en las NDC relativas al transporte de carga, por medio de transporte y país	26
7. Resumen de las actividades en las NDC relativas a transporte no motorizado en ALC, por medio de transporte y país	25
8. Resumen de las actividades en las LTS relativas a la oferta de transporte de bajas emisiones en ALC, por modalidad	29
9. Resumen de las actividades en las LTS relativas al transporte público de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte, país y tipo	30
10. Resumen de las actividades en las LTS relativas a vehículos ligeros de bajas emisiones en ALC, por temática y país	30
11. Resumen de las actividades en las LTS relativas a transporte de carga de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte y país	31
12. Resumen de las actividades en las LTS relativas al transporte no motorizado en ALC, por medio de transporte y país	32

Abreviaturas

ALC	América Latina y el Caribe
ASOMOVE	Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica
BA	Buenos Aires
BAU	Proviene del inglés “Business As Usual” se refiere a un escenario de funcionamiento normal en que no se realizan cambios significativos
BEB	Autobuses eléctricos de baterías (por sus siglas en inglés battery electric bus)
BEV	Hace referencia a los vehículos eléctricos de baterías (por sus siglas en inglés battery electric vehicle)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BTR	Informe Bienal de Transparencia (por sus siglas en inglés <i>Biennial Transparency Report</i>)
BRT	Autobús de Tránsito Rápido (por sus siglas en inglés <i>Bus Rapid Transit</i>)
CAF	Cooperación Andina de Fomento
CDMX	Ciudad de México
CH₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO_{2eq}	Equivalente de dióxido de carbono, es la medida correspondiente a la huella de carbono en toneladas
CO₂	Dióxido de carbono
COP	Pesos colombianos
CTP	Costo Total de Propiedad
DOT	Desarrollo Orientado al Transporte
ENME	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica
EV	Vehículo Eléctrico (por sus siglas en inglés Electric Vehicle)
GD	Gestión de la demanda
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GESI	Igualdad de género y de la Inclusión social (por sus siglas en inglés Gender Equality and Social Inclusion)
Gg	Giga gramos

Gt	Giga toneladas
GIZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (por sus siglas en alemán “Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH”)
GNV	Gas Natural Vehicular
HEV	Vehículo Eléctrico Híbrido (por sus siglas en inglés Hybrid Electric Vehicle)
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional (por sus siglas en inglés International Civil Aviation Organization)
ICEV	Vehículo de Motor de Combustión Interna (por sus siglas en inglés Internal Combustion Engine Vehicle)
IEA	Agencia Internacional de la Energía
IP	Ingreso al Productor
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés Intergovernmental Panel on Climate Change)
IVA	Impuesto al Valor Agregado
kg	Kilogramos
km	Kilómetros
kWh	Kilovatio hora
LTS o LT-LEDS	Estrategia a Largo Plazo (por sus siglas en inglés Long-Term Strategy). Corresponde a documentos formulados y presentados por los países con estrategias climáticas a largo plazo con horizonte temporal en el año 2050 o más.
MA	Ministerio de Ambiente (Uruguay)
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería (Uruguay)
MRV	Siglas de medición, reporte y verificación
Mt	Millones de toneladas
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas (Uruguay)
N₂O	Óxido de Nitrógeno
NaFin	Nacional Financiera (México)
NAMA	Acción Nacionalmente Apropriada de Mitigación (por sus siglas en inglés Nationally Appropriate Mitigation Action)
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional por sus siglas en inglés National Determinated Contribution, el término hace referencia a los compromisos asumidos de manera voluntaria por cada país para reducir las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos del cambio climático en el marco de los objetivos del Acuerdo de París.

NREL	Por sus las siglas en inglés de la entidad National Renewable Energy Laboratory (Laboratorio Nacional de Energía Renovable)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OF	Oferta de transporte
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OMI	Organización Marítima Internacional
PAYS	es un modelo financiero donde las mejoras energéticas se pagan con los ahorros generados en la factura de energía, sin requerir un pago inicial (por sus siglas en inglés Pay as you Save)
PHEV o PHEB	Autobuses híbridos enchufables (por sus siglas en inglés plug-in electric vehicles, o plug-in electric buses)
PIB	Producto Interno Bruto
PM10	Hace referencia a las partículas suspendidas en el aire que tienen un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micrómetros. Estas partículas son un tipo de contaminante atmosférico y pueden incluir polvo, cenizas, hollín, partículas de metales y otras sustancias sólidas o líquidas.
PMME	Plan Maestro de Movilidad Eléctrica para el Transporte Público Urbano y Logístico (Paraguay)
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PU	Planificación Urbana
RUNT	Registro Único Nacional de Tránsito de Colombia
SIELAC	Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe
SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social (México)
UE	Unión Europea
UNFCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés United Nations Framework Convention on Climate Change)
USD	Dólares americanos
UTE	Empresa estatal de energía eléctrica de Uruguay

Definiciones

BAU: Se refiere a un escenario de funcionamiento normal en que no se realizan cambios significativos (por sus siglas en inglés Business As Usual).

BEV: Hace referencia a los vehículos eléctricos que obtienen su energía de una batería recargable y sin requerir motores de combustión interna (por sus siglas en inglés battery electric vehicle).

Bitren o B-doble: Hace parte de los vehículos combinados de carga, se compone de un camión tractor y dos remolques combinados por un acople tipo B.

Bus articulado: Se trata de un vehículo de transporte público con dos vagones y una articulación que le permite alcanzar una longitud de 18 metros o 20 metros, con una capacidad para transportar entre 160 y 190 pasajeros respectivamente.

Bus biarticulado: Estos vehículos de transporte público cuentan con tres vagones y dos articulaciones, lo que les confiere una longitud de 27,2 metros. Tienen una capacidad para alojar hasta 242 pasajeros y presentan un peso de 40 toneladas.

Bus padrón: Es un tipo de bus utilizado en los sistemas de transporte público de pasajeros que tiene 12 metros de longitud; gracias a ser de un solo cuerpo y a su capacidad media en la que se pueden transportar hasta 80 pasajeros opera en rutas urbanas e interurbanas de alta demanda.

Enel-X: Empresa que opera los servicios de suministro y gestión de energía.

Euro: Es un conjunto de normativas de la Unión Europea que establece límites de emisiones para vehículos automotores en relación con los contaminantes atmosféricos y las emisiones de GEI.

BEV: Los vehículos Eléctricos son automóviles que funcionan exclusivamente con electricidad (por sus siglas en inglés Electric Vehicle).

HEV: Los vehículos híbridos son aquellos que combinan dos sistemas de propulsión: un motor de combustión interna (ICE) y un motor eléctrico (por sus siglas en inglés Hybrid Electric Vehicle).

ICEV: Son aquellos vehículos que utilizan un motor de combustión interna, el cual quema combustibles fósiles para producir la energía mecánica que impulsa el vehículo (por sus siglas en inglés Internal Combustion Engine Vehicle).

LTS o LT-LEDS: Estrategia a Largo Plazo (por sus siglas en inglés Long-Term Strategy) o estrategias de desarrollo con bajas emisiones. Corresponden a documentos formulados y presentados por los países con estrategias climáticas a largo plazo con horizonte temporal en el año 2050 o más.

Medio de transporte: Permite agrupar de manera específica el vehículo o acción para mover a personas o mercancías de un punto a otro. Para este documento se agrupan en bus, tren, metro, cable, automóvil, moto, taxi, peatonal y bicicleta.

Modo informal: Hace referencia a un sistema de transporte que presta servicio al público de manera no regulada, ni legalizada. Si bien puede brindar opciones de movilidad en áreas desatendidas, también genera preocupaciones sobre la seguridad de los usuarios y la competencia desleal con el transporte público regulado.

Modo de transporte sustentable: Comprende aquellos medios de transporte eficientes, que minimizan su impacto ambiental y social, reducen las emisiones GEI y contribuyen a la mitigación del cambio climático, lo que se traduce en una mejor calidad de vida para las personas.

Modo de transporte: Permite categorizar la manera en la que se desplazan personas y mercancías, según el tipo de infraestructura y tecnología empleada. En este caso comprende el carretero, ferroviario y la logística intermodal.



MRV: Consiste en un conjunto de procesos y procedimientos utilizados para rastrear y documentar las emisiones de GEI y otras actividades relacionadas con el cambio climático.

NAMA Facility: Iniciativa financiera y técnica creada para apoyar a países en desarrollo en la implementación de acciones de mitigación del cambio climático. Ofrece fondos y asesoramiento para proyectos que reduzcan las emisiones de GEI en sectores clave.

NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional por sus siglas en inglés National Determinated Contribution, el término hace referencia a los compromisos asumidos de manera voluntaria por cada país para reducir las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos del cambio climático en el marco de los objetivos del Acuerdo de París.

PM10: Hace referencia a las partículas suspendidas en el aire que tienen un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micrómetros. Estas partículas son un tipo de contaminante atmosférico y pueden incluir polvo, cenizas, hollín, partículas de metales y otras sustancias sólidas o líquidas.

Primera o última milla: Hace referencia a los desplazamientos que se realizan al inicio o final de un viaje multimodal con el propósito de llegar al destino o conectarse a un sistema de transporte masivo.

Sector: Hace referencia al sector económico en el que se encuentra clasificada una NDC, que puede ser energía transporte o transversal. Sirve para agrupar y clasificar los compromisos y acciones específicas que un país asume para abordar el cambio climático y reducir las emisiones de GEI.

Subcategoría: Hace referencia a las categorías de la oferta de transporte que se presentan en las NDC. Cada subcategoría representa un componente o aspecto específico; estas son transporte público, vehículos ligeros, carga, no motorizado y combustibles/energía.

VCC: Hace referencia a un vehículo combinado de carga, o también conocido como vehículos de alto rendimiento (VAC) o camiones no convencionales, que corresponde a un vehículo modular conformado por una unidad tractora y dos o más semirremolques, con lo que ofrece mayor capacidad de carga, y consecuentemente mayor eficiencia.

Vehículos híbridos: Se caracterizan por tener un motor de combustión interna que se alimenta de combustibles fósiles y otro motor eléctrico alimentado por baterías. Estos se pueden agrupar en híbridos ligeros o “mild hybrids” (MHEV por sus siglas en inglés), híbridos completos o “full hybrids” (HEV o FHEV por sus siglas en inglés) y los híbridos enchufables o “plug-in hybrids” (PHEV por sus siglas en inglés).

Prefacio

El primer balance mundial del Acuerdo de París ha revelado que no estamos en camino de cumplir los objetivos propuestos. Actualmente, la combinación de todos los planes actuales de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs), si se implementaran en su totalidad, supondría solo una reducción de emisiones del 2.6% al 2030 con respecto a 2019. Esto es claramente insuficiente comparado con el 7.6% anual entre 2020 y 2030 que se requiere para limitar el calentamiento global a 1.5°C por encima de los niveles preindustriales.

Entre los puntos destacados del primer balance mundial, se subraya la necesidad de acelerar la reducción de emisiones en el transporte por carretera. Se enfatiza que debemos *“acelerar la reducción de las emisiones del transporte por carretera a través de diversas vías, incluyendo el desarrollo de infraestructura y el rápido despliegue de vehículos de bajas o cero emisiones”*, como una de las ocho acciones prioritarias.

Para acelerar una respuesta en el sector transporte en América Latina y el Caribe (ALC), era necesario empezar por entender el progreso alcanzado en la región en base a los compromisos presentados en los NDCs. El sector transporte se ha convertido en una de las mayores fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), representando en promedio el 39% del sector energético en la región. En muchos países, la matriz energética se basa en la energía renovable y a medida que esa tendencia aumenta, el transporte adquiere mayor peso en los inventarios nacionales de GEI. Por ejemplo, en Costa Rica, el transporte representa el 42% de su inventario total de emisiones, o en Ecuador, el 49% de las emisiones de GEI del sector energético.



La región es además muy urbanizada con el 81% de sus habitantes congregados en grandes ciudades. Una consecuencia de esta realidad es que entre 2007 y 2014, la región registró un aumento del parque de automóviles de 142.8% y de 253.1% en el número total de motocicletas. Esta realidad aumenta la complejidad de las posibles soluciones.

A través de este documento que presentamos, sintetizamos el análisis del avance actual en las metas propuestas en las NDCs de los 20 países de ALC que han incluido metas de transporte como parte de sus acciones climáticas. Con esta publicación se busca entender cuál fue el avance de estas acciones en términos de implementación real sobre el terreno.

Una constatación importante destacada en este reporte es que el transporte público y ligero sobresale como prioridad en las NDCs de ALC. 18 de 20 países analizados definen líneas de acciones concretas y prácticamente todos priorizan un enfoque de modernización tecnológica de la flota de vehículos de transporte público y ligero.

Sin embargo, a pesar de las claras intenciones de migrar hacia tecnologías de propulsión eléctrica en el transporte público, hay escaso avance entre las acciones propuestas en los NDCs y su implementación en el terreno. En particular, no se observan suficientes medidas para mejorar la calidad y cobertura del ecosistema tecnológico ni tampoco un análisis de las implicaciones sociales que permitirían desarrollar un marco habilitador y catalizar un cambio más eficiente hacia modos de transporte más sostenibles.

El reporte evidencia también que solo 6 países de 20 han priorizado el sector de transporte de carga y concluye que existe una importante oportunidad para alcanzar reducciones de emisiones en este sector. Menciona la importancia de fortalecer las acciones en la futura generación de NDCs en este sector

incluyendo estrategias de renovación del parque vehicular o el fomento de la intermodalidad.

La planificación urbana sostenible tampoco se aborda de manera suficiente en las NDCs de los países analizados a pesar de un alto potencial de reducción de emisiones de GEI. El reporte concluye que una planificación urbana orientada al transporte (o Desarrollo Orientado al Transporte - DOT) tiene un importante potencial de aportar cobeneficios en términos de calidad de vida, salud y bienestar social.

Otro elemento que destaca del análisis es que las prioridades definidas en las NDCs con respecto al transporte de bajas emisiones no siempre consideran el ciclo de vida completo de la tecnología propuesta y sus múltiples implicaciones. Por ejemplo, debería asociarse a la priorización de tecnologías nuevas un análisis de las siguientes variables asociados a los modelos tecnológicos que se proponen: la proporción renovable/fósil de la matriz energética, las cadenas de suministro, el impacto social, los efectos sobre la minería, la generación de residuos y su disposición final.

Esperemos que este reporte permita a los principales actores involucrados poder evaluar las mejores formas de proponer soluciones teniendo una perspectiva regional actualizada. Igualmente esperamos poder contribuir a lograr propuestas a escala que nos acerque al cumplimiento de las metas del Acuerdo de París en los próximos 5 años (2030), mediante un mejor entendimiento de las barreras que enfrentamos para este sector en la región.

Lyes Ferroukhi

Lyes Ferroukhi

Líder regional del equipo de Medioambiente y Energía del PNUD para América Latina y el Caribe

Resumen ejecutivo

El sector transporte es uno de los principales responsables de las emisiones GEI a nivel global, lo que lo convierte en un área de oportunidad para ofrecer soluciones más claras y de alto impacto para alcanzar los objetivos propuestos en las NDC. En América Latina y el Caribe (ALC), el sector transporte es también el principal generador de CO₂ por combustión con un 37,7% del total, seguido en importancia por el sector industrial con un 28,2% y el sector residencial con un 13,6%.

De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés), el 91% de la energía para el transporte a nivel mundial sigue proviniendo de combustibles fósiles. [1] América Latina y el Caribe no escapa a esta misma condición, con el 97% de la demanda del sector transporte cubierta con combustibles fósiles en 2022, mientras el restante

proviene de otras fuentes primarias, incluidos los biocombustibles. Esta situación supone una gran oportunidad para avanzar en la transición energética. Este estudio tiene como objetivo hacer un balance del avance en el cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) en el sector del transporte para 20 países de ALC¹. Para esto, se ha categorizado las NDC en cuatro áreas principales: oferta de transporte, gestión de la demanda, planificación urbana y equidad de género e inclusión social. A su vez, las NDC de oferta de transporte se ha clasificado en 4 categorías modales, aquellas orientadas al transporte público, transporte de carga, vehículos ligeros (transporte privado) y transporte no motorizado. A continuación, se presentan las principales consideraciones y conclusiones del estudio con relación al conjunto de 20 países analizados.



© Juan Silva

1 Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Uruguay.



© Pedro Godoy

Las NDC varían en detalle entre los 20 países analizados. El Salvador, Honduras y Trinidad y Tobago presentan metas generales sin detallar acciones concretas. Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Dominica, Ecuador, Haití, México y Paraguay proponen estrategias concretas, pero sin cifras específicas. Entre tanto, Chile y Panamá incluyen estrategias con medidas modeladas cuantitativamente, pero no como compromisos vinculantes. Solo Antigua y Barbuda, Colombia, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana y Uruguay plantean estrategias específicas, vinculantes y cuantificables.

El transporte público es una prioridad en las NDC de ALC, con 18 de 20 países analizados planteando compromisos al respecto. El enfoque que prima es de autobuses eléctricos y, en algunos casos, la renovación hacia gas natural vehicular o tecnologías Euro V en adelante. Para los vehículos ligeros, 14 países cuentan con NDC relacionadas, las cuales se centran en la electrificación de automóviles, motocicletas y taxis. Con relación al transporte de

carga, solo 10 países cuentan con metas en las NDC. Entre ellos, nueve países incluyen metas enfocadas en el transporte por carretera y solo cinco contemplan el transporte intermodal. Las estrategias incluyen la renovación de flota de carga pesada, la adopción de tecnologías de hidrógeno verde, la mejora de la eficiencia energética y la electrificación de los vehículos ligeros de carga en zonas urbanas. Entre tanto, nueve países tienen actividades relativas al transporte no motorizado, principalmente en la promoción del uso de la bicicleta. El estudio encuentra que existe una importante ventana de oportunidad para que los países de ALC amplíen su ambición integrando la movilidad activa dentro de sus NDC.

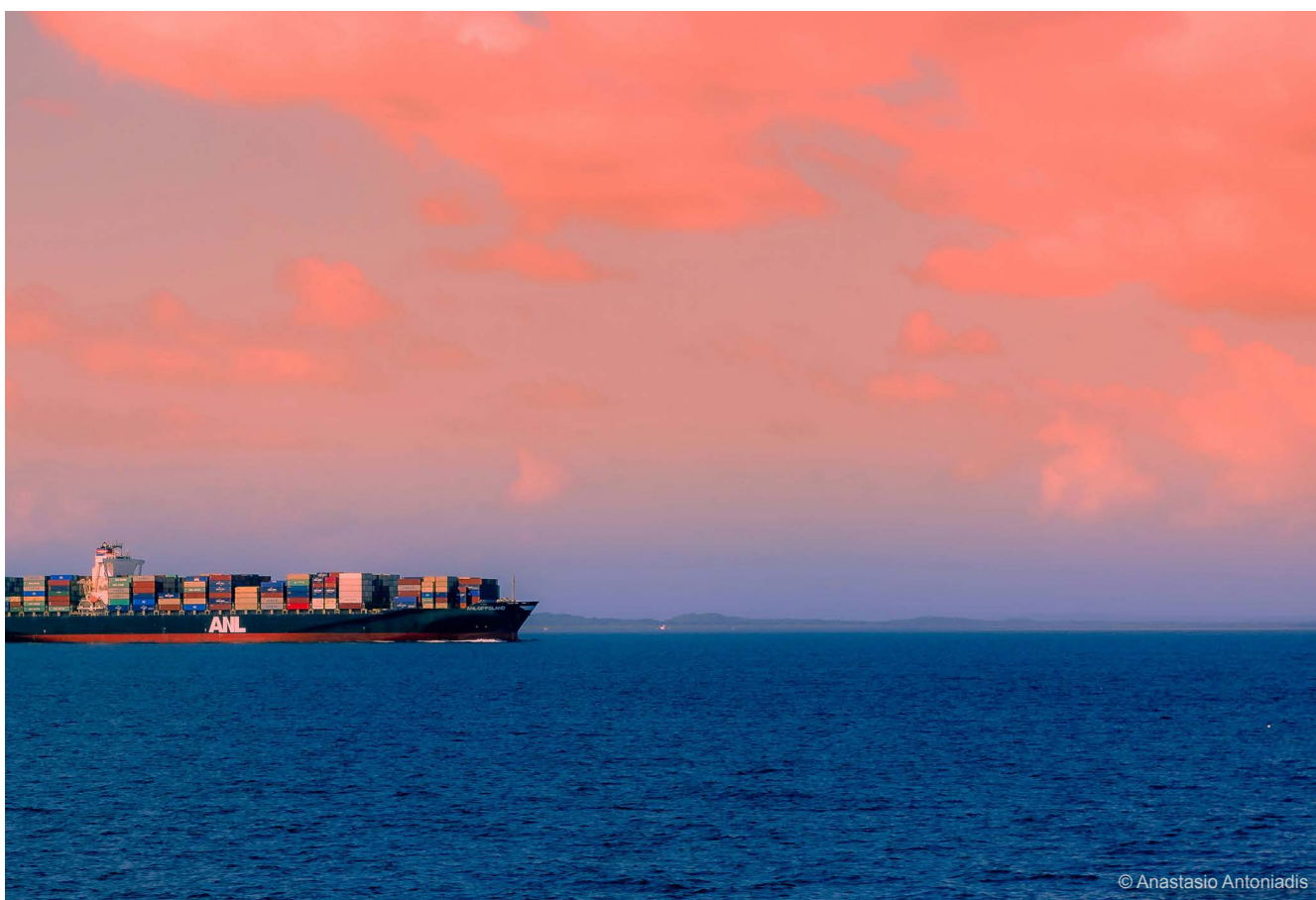
Solo el 25% de los países considerados en el análisis han propuesto objetivos relacionados con la gestión de la demanda (gestión del tráfico y estacionamientos, y trabajo remoto) y tres de los 20 países con la planificación urbana (Desarrollo Orientado al Transporte – DOT) en sus NDC. Se



evidencia que los países de ALC están atrasados en fortalecer estos frentes para complementar los nuevos proyectos de transporte y promover un cambio modal voluntario, reduciendo la necesidad de viajar y acortando las distancias de viaje. En lo relativo a equidad de género e inclusión social, 19 de los 20 países incluyen acciones transversales para guiar el desarrollo de iniciativas en todas las categorías modales de transporte, promoviendo la incorporación de mujeres y comunidades vulnerables en los beneficios de la transición energética en ALC y la migración hacia un transporte de bajas emisiones. En algunos casos se hace referencia explícita a segmentos de la población como minorías, personas en condición de discapacidad, niños y adultos mayores.

En términos generales, el avance en la implementación de las acciones planteadas en las NDC está bastante desbalanceado entre los países de ALC. Chile, Colombia y México muestran avances significativos en las categorías de transporte público, vehículos ligeros, vehículos de carga y transporte no motorizado, mientras que Uruguay presenta avances en las primeras tres categorías mencionadas. (Este estudio profundiza en un análisis de caso para estos primeros cuatro países). Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Panamá y República Dominicana tienen avances en al menos dos categorías de transporte, presentando proyectos en operación parcial o implementación. Ecuador tiene en operación proyectos de transporte público totalmente operativos y Barbados uno en operación parcial. Argentina y Paraguay están en etapa de implementación y estructuración de iniciativas. Por otro lado, Antigua y Barbuda, Belice, Bolivia, Dominica, Haití, Honduras y Trinidad y Tobago apenas están en etapa de planeación.

Los avances en la electrificación del transporte público son limitados, concentrándose principalmente en Chile, Colombia y México, países que representan el 68% de la flota eléctrica operativa en la región. En estos países, los autobuses eléctricos sólo representan entre el 4% y el 13% de la flota operativa en las principales ciudades. Uruguay y Guatemala también han realizado progresos significativos mediante esquemas de financiación y subsidios innovadores. Otros países como Belice, Costa Rica, Paraguay y Trinidad y Tobago cuentan con pilotos técnicos en etapas iniciales. Además, varios países



© Anastasio Antoniadis

están desarrollando marcos normativos e incentivos tributarios, aunque todavía no se han visto resultados materiales.

El avance en la transformación del transporte de carga a bajas emisiones está atrasado en ALC. Chile y Uruguay han implementado programas piloto de electrificación de la logística urbana y programas de eficiencia energética. Colombia ha renovado 28 000 vehículos pesados a estándares Euro VI. Argentina busca avanzar en la renovación de flota hacia el uso de gas natural vehicular. Los biocombustibles no están ampliamente adoptados y el hidrógeno verde aún está en una etapa incipiente. En el transporte intermodal, México muestra los mayores avances en la construcción de vías férreas mientras que Colombia y Costa Rica han realizado estudios para optimizar la logística intermodal.

La incorporación de automóviles eléctricos en ALC es limitada, registrando una penetración inferior al 1%. No ha habido una adopción significativa debido a los altos costos de adquisición y la falta de infraestructura

de recarga. Además, la congestión vehicular y las matrices energéticas basadas en combustibles fósiles limitan el impacto positivo de la electrificación en la reducción de emisiones.

En cuanto al transporte no motorizado, Buenos Aires, Santiago, Bogotá, Medellín y Ciudad de México lideran con sistemas de bicicletas públicas y redes de ciclorrutas. El Salvador y República Dominicana han implementado algunos circuitos de ciclovías. Sin embargo, en otros países de la región sus NDC no priorizan el transporte no motorizado.

El estudio incluye un conjunto de recomendaciones para acelerar la mitigación de las emisiones GEI y contribuir con la construcción de una visión integral de cómo abordar las NDC del sector del transporte en ALC. Entre ellas, se destaca que las NDC del sector transporte tenga un equilibrio entre las actividades referentes a la gestión de la demanda, la planificación urbana y la oferta de transporte. Esto incluye fomentar el uso del transporte público, el transporte no motorizado y prácticas como el teletrabajo, junto con

desincentivar el uso del vehículo privado para disminuir la congestión urbana y sus costos económicos. Además, se recomienda la metodología de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) que promueve el desarrollo urbano en torno a las estaciones de la red de transporte público, para crear ciudades compactas y sostenibles.

El avance en el transporte público de bajas emisiones en ALC en las ciudades pioneras pueden ofrecer valiosas lecciones que podrán considerar otros países para definir la mejor estrategia para la transición del transporte de bajas emisiones. El camino a seguir para esta transición depende de la composición de la matriz energética, los costos de las baterías y la disponibilidad de otras opciones tecnológicas de bajas emisiones. Por ejemplo, mitigar la congestión, contar con una matriz energética basada en combustibles fósiles y la disponibilidad limitada de insumos como el litio y el cobalto, podrían dar como resultado que es preferible priorizar la migración hacia el transporte público de bajas emisiones por sobre la electrificación de la flota de transporte privado. En este sentido, las experiencias piloto son cruciales para evaluar la factibilidad de las nuevas tecnologías. Es necesario un compromiso regional para recopilar y compartir resultados de estos pilotos, facilitando decisiones informadas al comparar tecnologías y determinar la más adecuada para cada contexto urbano.

Asimismo, es fundamental expandir la infraestructura de carga y autorizar esquemas de Netbilling² para mejorar la eficiencia y reducir costos de la red, necesitándose también de estandarización para facilitar la importación y despliegue de vehículos eléctricos. Además, la correcta gestión del reciclaje y disposición final de baterías mediante programas de economía circular es crucial para minimizar el impacto ambiental.

Desarrollar modelos de negocio sostenibles, buscar cooperación internacional, redirigir subsidios al combustible y establecer fondos de apoyo es crucial debido al alto costo de los vehículos de bajas emisiones. Se requiere una estructuración financiera sólida para la adquisición y operación de estos vehículos, basada en modelos innovadores como leasing operacional, bonos verdes y modelos de flota como servicio, donde participen diferentes actores de

los sectores público y privado. También la exoneración o reducción de impuestos para la adquisición y operación de flota de bajas emisiones será esencial como incentivo para ampliar su participación dentro del total de la oferta de transporte.

Potenciar el transporte de carga fluvial, ferroviario e intermodal mejorará la eficiencia y reducirá emisiones. Implementar sistemas de monitoreo satelital y plataformas digitales de coordinación logística disminuirá los costos operativos y los impactos ambientales. Incentivos financieros específicos para empresas y pequeños propietarios, junto con la formalización empresarial, facilitarán el acceso a un financiamiento que permita la renovación de la flota de carga. El hidrógeno verde tiene gran potencial, pero aún habrá que esperar varios años para su adopción masiva debido a los altos costos de adquisición de camiones de este tipo.



© Octavio Fossatti

² Sistema que permite la autogeneración de energía en base a Energías Renovables No Convencionales. [Generación Distribuida – NetBilling – CGE.](#)



Introducción

Introducción

Ciento setenta y seis países, que representan el 80,5% de las emisiones globales, habían presentado una NDC nueva o actualizada hasta mediados de 2023. Una prioridad clave para el PNUD es continuar apoyando a los países para acelerar la implementación de acciones climáticas en línea con las prioridades del Acuerdo de París y sus NDC. Siendo 2023 el año del primer balance global de implementación del Acuerdo de París, el PNUD quiso explorar cómo están desarrollando las metas en uno de los sectores de más altas emisiones en la región: el transporte.

El PNUD ha realizado un análisis regional del progreso en las acciones destinadas a reducir las emisiones GEI en el sector del transporte. El objetivo del presente estudio es desarrollar un inventario de la implementación de iniciativas de transporte de bajas emisiones en el marco de las NDC y LTS de 20 países de América Latina y el Caribe, que permita evaluar el progreso y resultados en términos de políticas, estrategias y proyectos. Para ello fue necesario:

- Analizar las NDC y LTS actualizadas de los países de la región que han incluido metas en el sector transporte para cumplir las metas del Acuerdo de París.
- Evaluar el estado de avance de las acciones en las NDC y LTS.
- Identificar las mejores prácticas que faciliten la planificación, adopción e implementación de acciones definidas en las NDC y LTS en países de la región, utilizando ejemplos destacados como referencia.
- Examinar los principales obstáculos que han dificultado el progreso hacia la movilidad de bajas emisiones en América Latina y el Caribe, y extraer lecciones aprendidas para superar estas barreras.
- Proponer recomendaciones y directrices para impulsar la implementación efectiva de compromisos que promuevan el transporte de bajas emisiones, contribuyendo así a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El alcance geográfico del estudio abarca 20 países de ALC. Este grupo comprende a todos los países ALC, que han propuesto objetivos relacionados con el transporte de bajas emisiones en sus NDC actualizadas y/o en sus LTS. Los países analizados de los que se exponen conclusiones en esta publicación son los siguientes: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Uruguay.

Brasil es el país mayor generador de emisiones de la región, con el sector del transporte aportando el 47% del total nacional [2]. Sin embargo, no fue incluido en el estudio debido a la ausencia de compromisos específicos en su NDC relacionados con dicho sector. No obstante, cuenta con iniciativas significativas para la mitigación de emisiones³. El presente estudio pretende reflejar la importancia de las NDC como

Figura 1. Alcance geográfico del estudio



³ Un ejemplo es el programa RenovaBio, que ha impulsado un aumento en la producción de biocombustibles en el país y como resultado, el 25% de la energía consumida en el sector transporte proviene de estos combustibles.



© Drazen Zigic

reciente integrador de las políticas climáticas y de sostenibilidad.

Este estudio profundizó el análisis de cuatro países que se destacan por sus buenas prácticas en la implementación de medidas para varias de las modalidades de transporte: Chile, Colombia, México y Uruguay. Los tres primeros son referentes en temas de transporte público y e incorporación de flota de bajas emisiones, mientras Uruguay viene liderando la asignación eficiente de subsidios para el transporte público. La selección de estos países se basó en diversos criterios, como son:

- Características de las dinámicas socioeconómicas, productivas y operativas del país, como es su condición de productor o importador de petróleo y/o la presencia o ausencia de subsidios a los combustibles fósiles, entre otros.
- Cuenta con acciones definidas y un avance significativo en las NDC y LTS que cubren, diversidad de acciones y criterios innovadores en la transición al transporte de bajas emisiones.
- Permite incluir dentro del análisis en sus objetivos acciones orientadas a fomentar la equidad de género y la inclusión social en el sector del transporte.

El presente documento se ha estructurado en cinco capítulos donde se aborda el estado actual del transporte en la región, se analizan las medidas de transporte de las NDC y las estrategias climáticas a largo plazo, su estado de implementación y finalmente se dan recomendaciones y conclusiones.



1 Estado actual del sector del transporte en ALC

1. Estado actual del sector del transporte en ALC

En la sección 1.1 de este capítulo se describe la importancia del sector del transporte en las emisiones de GEI en ALC, incluyendo el balance energético del sector y el contexto de las emisiones por combustión. En la sección 1.2 se detalla la participación de diferentes modos de transporte en la generación de emisiones y se presentan las oportunidades de mejora identificadas.

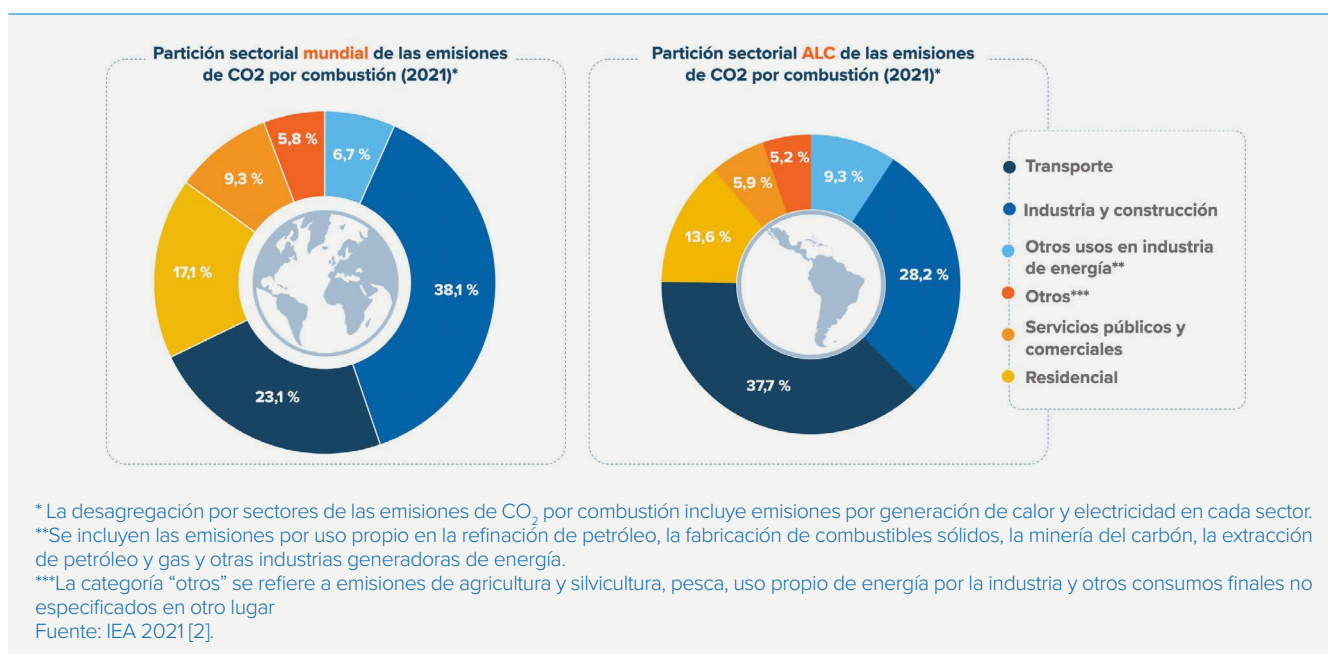
1.1. Importancia del sector en las emisiones de GEI

En el año 2021, el sector energía destacó a nivel mundial como el más importante en términos de emisiones GEI, contribuyendo con el 73,2% de las emisiones totales, equivalentes a 37,1 Gt de CO_{2eq}, seguido por el sector agricultura, silvicultura y uso del suelo (18,4%), industria (5,2%), y residuos (3,2%). En la región de ALC para este mismo año, se emitieron 3,7 Gt de CO_{2eq}. En este contexto, el sector energético lideró las emisiones con una participación del 47%, seguido por la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra con el 27%, la industria con el 12%, los residuos con el 8%, y otros sectores con el 6%. [3]

Dentro de las emisiones GEI asociadas al sector energético a nivel global, el 92% de ellas fueron

generadas por procesos de combustión durante 2021 (lo que equivale al 67% del total de todas las emisiones). **Específicamente dentro de las emisiones GEI por combustión en ALC, se evidencia que el sector del transporte es el principal generador de emisiones de CO₂ en ALC, contribuyendo con un 38%, seguido en importancia por el sector industrial con un 28% y el sector residencial con un 14%.** La contribución del sector del transporte a la generación de emisiones es más significativa en ALC que en cualquier otra región del mundo. Es así como, a nivel global, el sector industrial y de construcción representa el 38% del total de emisiones de CO₂, mientras que el transporte es el segundo sector en importancia, con un 23%. La [Figura 2](#) presenta el

Figura 2. Participación por sector en el total de emisiones GEI a nivel mundial y ALC



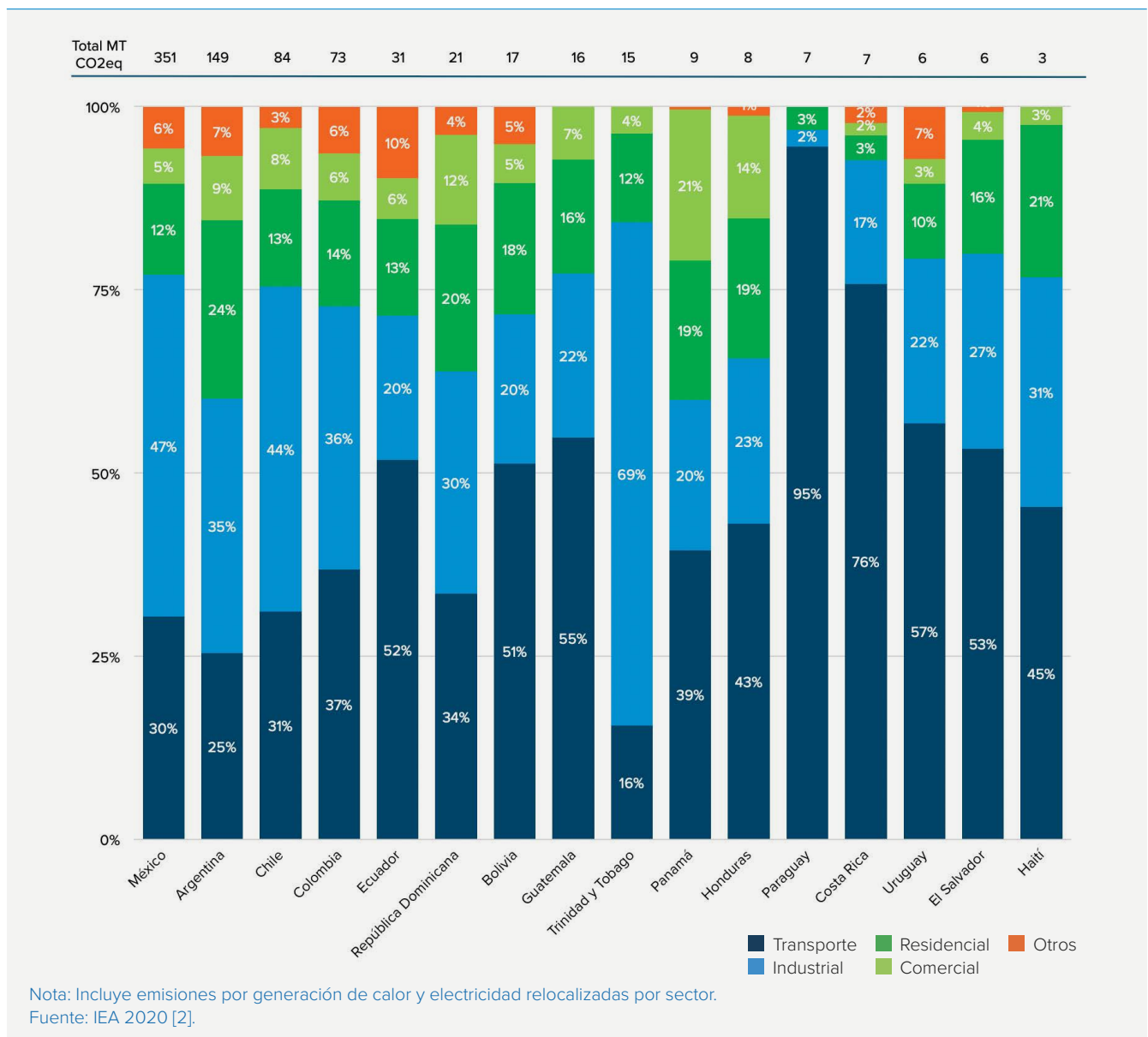
total de emisiones por combustión de GEI por sector a nivel mundial y en América Latina y el Caribe.

La notable contribución a las emisiones GEI del sector del transporte en ALC se debe a que este sector es el mayor consumidor de energía y a que depende principalmente del petróleo. El 97,2% de su demanda de energía del sector transporte fue cubierta con combustibles fósiles [4]. Adicionalmente, **los sectores industrial y residencial en ALC usan principalmente electricidad y gas natural, reduciendo su impacto en las emisiones de GEI.** En el agregado regional de 2021, la matriz de generación eléctrica muestra que el 42,8% provino de hidroenergía, el 38,7% de térmica no renovable, 7,7% eólica, 4,5% término renovable,

3,4% solar, 2,2% nuclear y el 0,7% otras fuentes [4]. Por tanto, en el agregado regional la energía eléctrica es principalmente generada a partir de fuentes limpias.

Las emisiones GEI por país y sector económico no son homogéneas. Brasil, México y Argentina son los mayores emisores de CO₂ en ALC, representando el 66% del total. En Brasil, el sector del transporte es el principal emisor. En México, predomina el sector industrial y en Argentina hay un equilibrio entre los sectores transporte, industrial y residencial. La **Figura 3** muestra la distribución por sector de las emisiones para diversos países de ALC, evidenciándose que recurrentemente el sector del transporte es el mayor aportante.

Figura 3. Emisiones GEI por país (MTon CO_{2eq}) y distribución por sector



1.2. Modos de transporte y emisiones

En este estudio, las NDC que incluyen actividades centradas en la oferta de transporte se han clasificado en cuatro categorías modales:

- **Transporte público** (bus, metro, tren y cable);
- **Vehículos ligeros** (automóvil, moto y taxi);
- **Transporte de carga** (carretero pesado, carretero liviano, tren, embarcaciones fluviales y transporte intermodal); y
- **Transporte no motorizado** (peatonal y bicicleta).

Adicionalmente, se hace referencia a la participación dentro de los GEI, los viajes en transporte aéreo y marítimo para atender la demanda interna, pero no se considerará la navegación ni la aviación internacional, lo que estaría en línea con la práctica utilizada en los inventarios nacionales de emisiones de GEI. La [Figura 4](#) presenta los modos de transporte analizados en el presente estudio.

Las emisiones GEI en el sector del transporte en ALC provienen principalmente del transporte terrestre, con menor contribución del ferroviario y fluvial. En Colombia, Chile, Costa Rica y Uruguay el transporte

terrestre representa más del 75% del total de las emisiones del sector, según los inventarios nacionales de cada país.

El movimiento de carga contribuye significativamente a las emisiones del sector del transporte en ALC. Por ejemplo, en el caso de Colombia, los camiones pesados, buses y camiones ligeros contribuyen con el 39% de las emisiones del sector del transporte. En Chile y Uruguay, la contribución es aún mayor representando alrededor del 60% del total⁴ [5] [6]. En la [Figura 5](#) (en la página siguiente) se presenta la participación en la generación de emisiones por medio de transporte para algunos países de ALC.

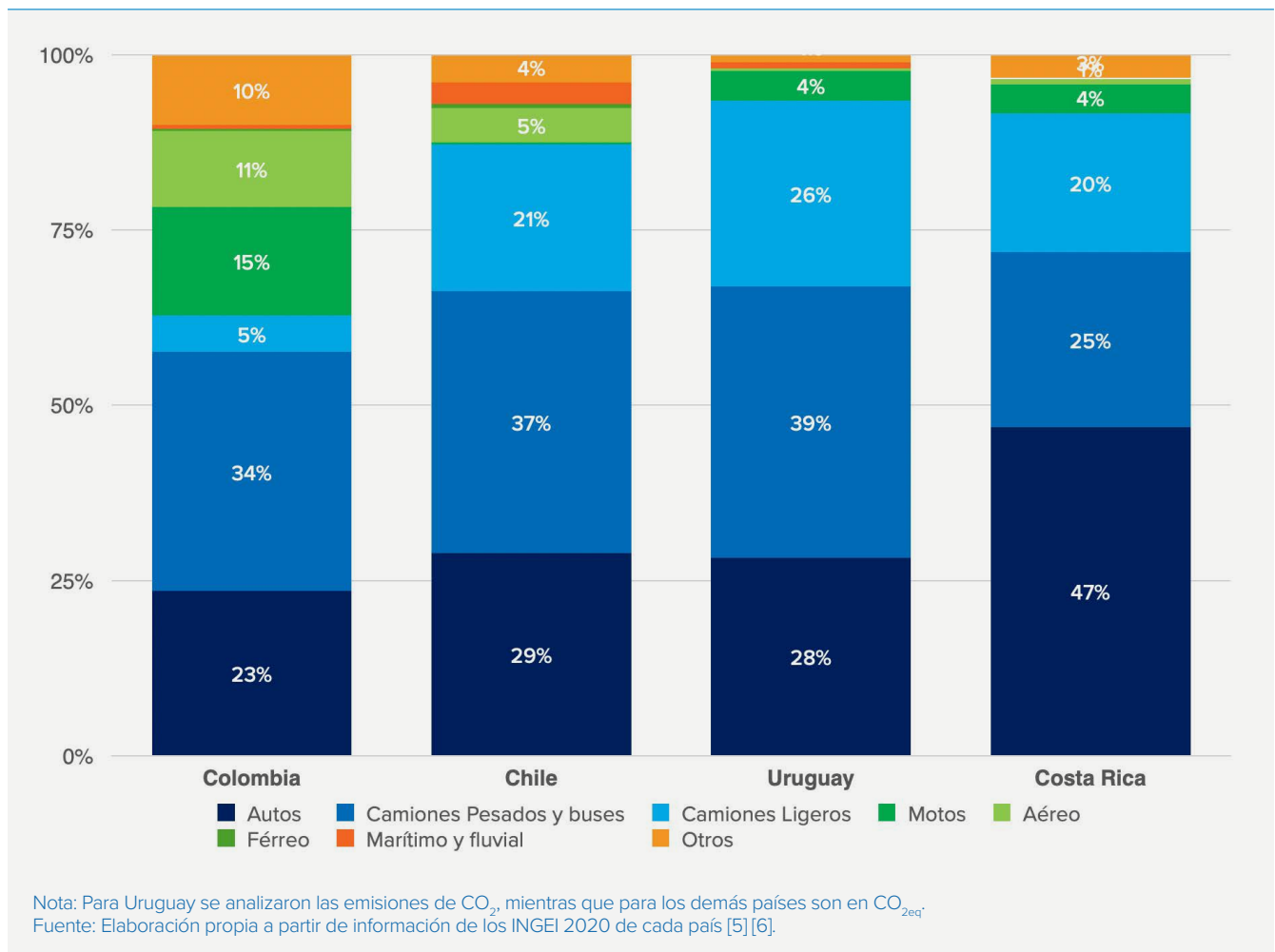
El transporte privado también es una fuente significativa de emisiones GEI en ALC, debido a su dependencia de motores de combustión y prácticas de diseño urbano y movilidad ineficientes. En el caso de países como Chile, Colombia y Uruguay, los automóviles aportan en promedio un 26,7% de las emisiones del sector del transporte. En el caso de Costa Rica, este tipo de vehículos genera el 47% del total de emisiones siendo la tipología que mayor reporte de contaminación presenta. [7]

Figura 4. Modos de transporte contemplados en este estudio



4 En el caso de Chile y Uruguay se dispone solo de información agregada de emisiones para camiones pesados y autobuses.

Figura 5. Participación por modo de transporte en las emisiones del sector para Colombia, Chile, Uruguay y Costa Rica



Transporte público y transporte no motorizado: La necesidad de una apuesta por mejor cobertura y calidad de servicio

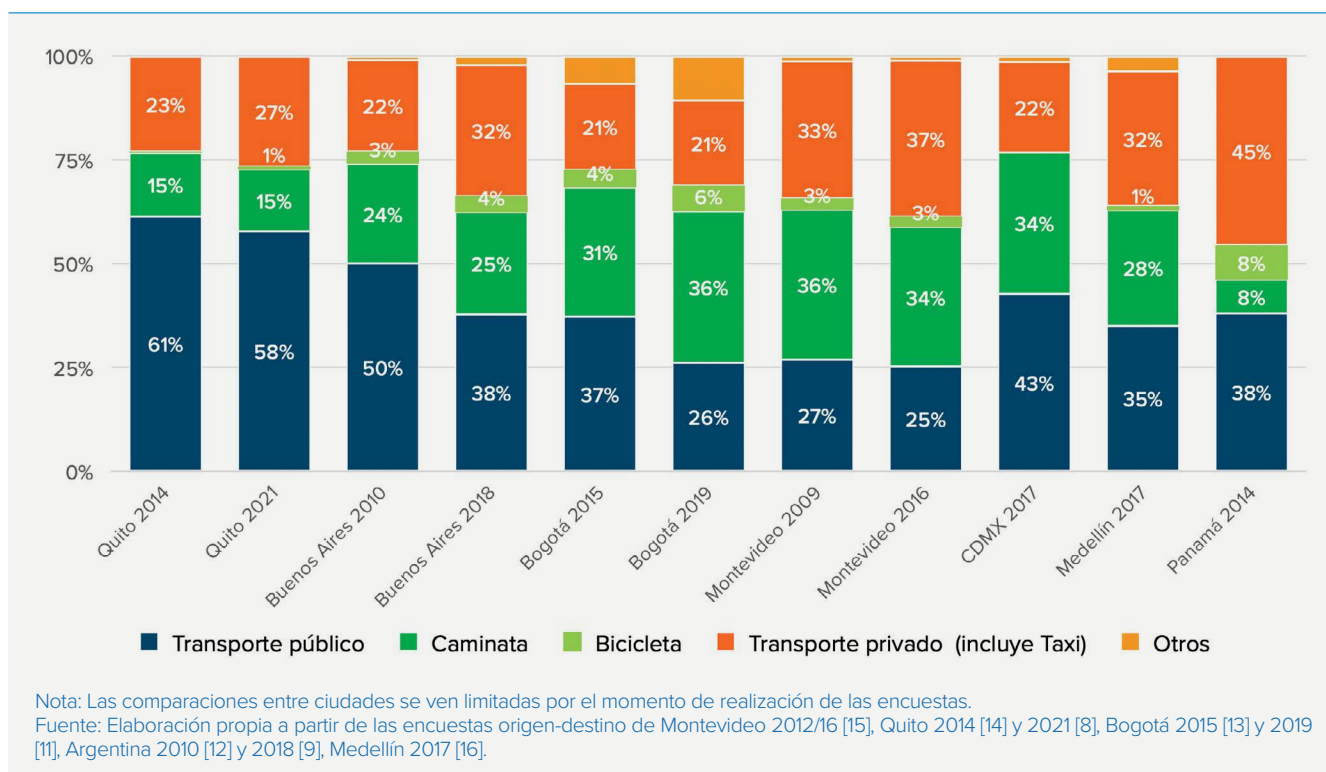
En la mayoría de las ciudades de ALC, el transporte público es el modo más importante de viaje, que además se combina con etapas de viaje de caminata o en bicicleta. De acuerdo con las encuestas de movilidad más recientes en cada país se observa que, en Quito, el 58% de los viajes se realizan en transporte público y 15% caminando [8]; mientras que Buenos Aires es el 38% y 25%, respectivamente [9]; y en CDMX el 43% y el 34% [10]. Entre tanto, en Bogotá el 26% de los viajes son en transporte público, lo que es superado por el 36% de viajes caminando [11].

El transporte público en ALC ha visto una reducción en su demanda, cediendo espacio al transporte privado. Buenos Aires es un ejemplo de esto: en 2010, el transporte público representaba el 50% de los

viajes, pero en 2018 se redujo al 38%, mientras que los viajes en vehículos privados aumentaron del 22% al 32% [12] [9]. En Bogotá, el uso del transporte público bajó del 37% en 2015 [13] al 26% en 2019 [11]. En Quito, el uso del transporte público se redujo del 61% en 2014 al 58% en 2021, con el correspondiente aumento en el uso de vehículos privados [14] [8]. La Figura 6 (en la página siguiente) presenta la variación de la participación modal en seis ciudades de América Latina para los cortes temporales de los dos estudios de movilidad más recientes publicados en cada ciudad.

Aunque varias ciudades tienen sistemas ferroviarios y de cable aéreo, la mayoría de los viajes se realizan en buses tradicionales o sistemas BRT. En Buenos Aires y Ciudad de México, el 79% y el 62% de los usuarios de transporte público, respectivamente, utilizan buses [17] [18]. En Medellín, los sistemas de buses representan el 20% de los viajes totales, mientras que el metro moviliza el 14% [16]. Más de

Figura 6. Variación de la partición modal en ciudades seleccionadas de ALC



60 ciudades en ALC cuentan con sistemas BRT que transportan a más de 20 millones de pasajeros diarios a través de una red de aproximadamente 2000 km de corredores [19].

La mayoría de los buses en ALC usan combustible diésel. Según datos de “E Bus Radar”, para septiembre de 2023 había 4998 buses eléctricos en la región, representando solo el 5,63% del parque automotor de los sistemas de transporte público registrados en la plataforma. En la Figura 7 (en la página siguiente) se muestra la cantidad de flota eléctrica por ciudad y su participación dentro del total de buses operativos.

El sector del transporte, especialmente los sistemas de transporte público, recibe subsidios significativos, siendo común el subsidio a los combustibles. Estos subsidios distorsionan los costos de tecnologías de transporte limpias, favoreciendo las alternativas basadas en combustibles fósiles. En países como Colombia, Ecuador y Bolivia, los subsidios a los combustibles líquidos causan distorsiones en la selección de tecnologías de propulsión y

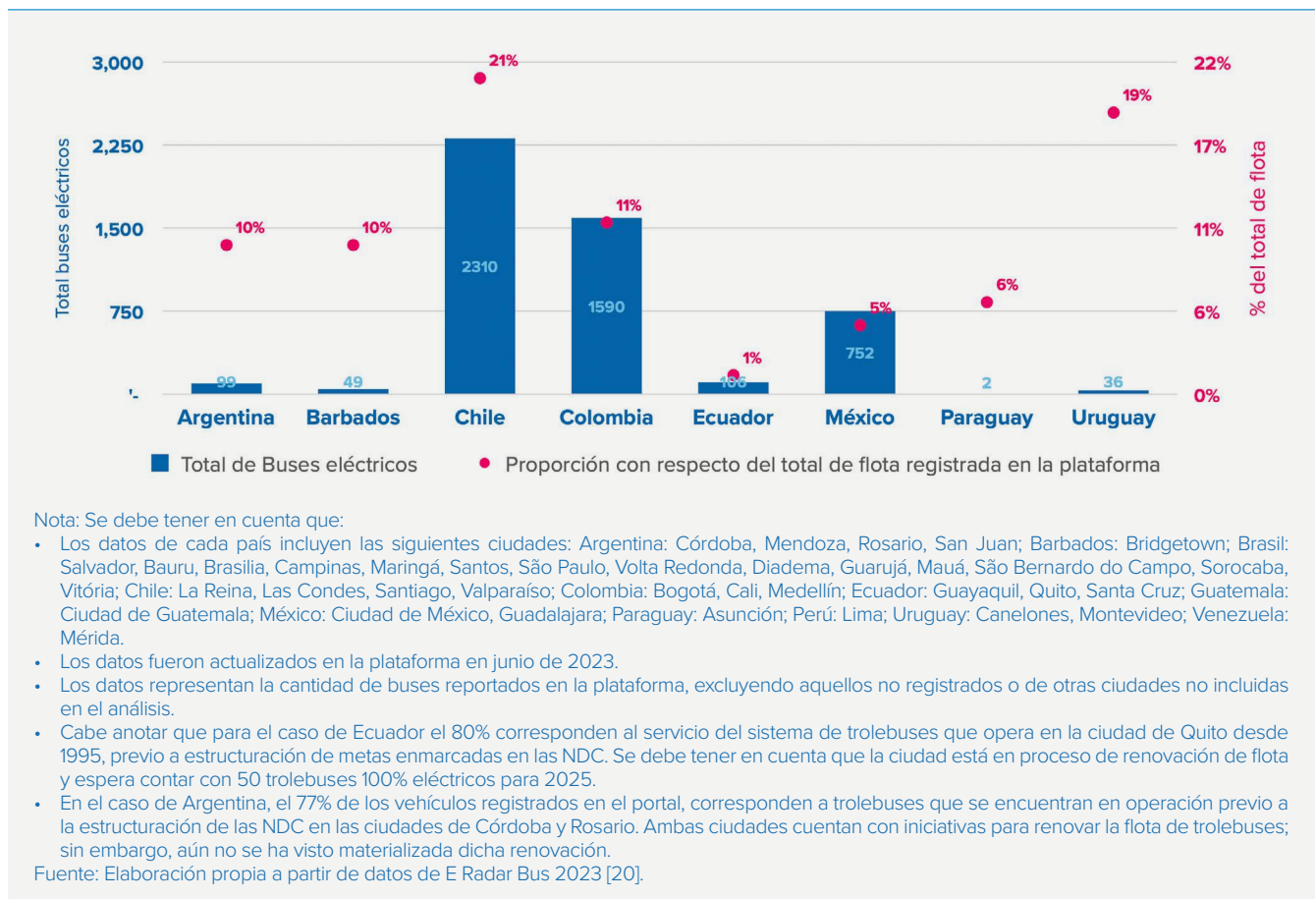
desincentivan la renovación del parque de transporte público y de carga. Entre 2016 y 2020, el peso fiscal de estos subsidios representó entre el 1,3% y el 0,6% del PIB en ALC, y su impacto es aún mayor en un contexto de altos precios de los combustibles, como los registrados entre 2022 y 2023.

Por su parte, la movilidad activa, y particularmente la caminata, juega un papel crucial en las ciudades de ALC. Esto puede ser como solución de primera y última milla⁵, o como el principal medio de desplazamiento. En la distribución modal presentada anteriormente, se pudo ver que, en ciudades como Montevideo, Bogotá y CDMX, más de un tercio de los viajes se realizan a pie.

Aunque el uso de la bicicleta ha crecido en ALC, su participación en el total de viajes sigue siendo baja. En Bogotá, Buenos Aires y CDMX representan el 6,3%, 4% y 1% de los viajes, respectivamente, indicando un creciente interés en la movilidad en bicicleta como una alternativa sostenible. En el otro extremo, en ciudades como Ciudad de Panamá o Quito, la bicicleta

⁵ Hace referencia a los desplazamientos que se realizan al inicio o final de un viaje multimodal con el propósito de llegar al destino o conectarse a un sistema de transporte masivo.

Figura 7. Variación de la partición modal en ciudades seleccionadas de ALC



presenta una participación casi nula⁶. En términos de infraestructura, sólo cuatro de las principales ciudades de ALC superan los 200 km de vías para ciclistas, mientras que ocho no alcanzan los 50 km.

Transporte privado: El crecimiento económico y su impacto en la motorización

En ALC ha venido aumentando el uso del vehículo privado desde la pasada década. Como ejemplo, la utilización del automóvil, la motocicleta y el taxi, como modo principal de viaje, ha estado incrementándose continuamente en ciudades como Buenos Aires (+10% entre 2010 y 2018), Montevideo (+4% entre 2009 y 2016) y Quito (+4% entre 2014 y 2021), tal como se observó en la gráfica de distribución modal presentada al inicio de la subsección anterior sobre el transporte público y no motorizado. Cabe resaltar que, aunque el taxi no es un vehículo privado, en la práctica

su comportamiento se asemeja más al del vehículo particular que al de un recorrido de transporte público. El incremento de viajes en vehículos privados se debe al aumento de la motorización como consecuencia de 1) un aumento del poder adquisitivo de los hogares que antes faltaban de modos sostenibles y ahora optan por adquirir vehículos de transporte individual; 2) baja calidad y limitada cobertura del transporte público; 3) fallas en políticas de incentivos por modo y restricciones de circulación; y 4) falta de medidas para aumentar la ocupación promedio de los vehículos.

El primer factor se relaciona con el crecimiento del parque automotor en las ciudades de ALC, tanto en lo que respecta a automóviles como a motocicletas. Entre los años 2007 y 2014 en 29 ciudades y áreas metropolitanas, se registró un aumento del 142,8% en la cantidad de automóviles y una variación del 253,1% en el número total de motocicletas [21]. Este incremento en la motorización está correlacionado

6 A partir de las encuestas origen-destino realizadas por las entidades de transporte de cada ciudad, Bogotá 2019 [13], Buenos Aires 2018 [18], CDMX 2017, Quito 2022 [12].

directamente con el aumento del PIB per cápita y el crecimiento de la población, tal como lo muestra la **Figura 8**. Por ejemplo, en Uruguay se registró un incremento de 300% del PIB per cápita entre 2005 y 2015, lo que se tradujo en un aumento del 75% en la tasa de motorización durante el mismo periodo. Esta tendencia de crecimiento en la motorización es proyectada a continuar, especialmente teniendo en cuenta que el Fondo Monetario Internacional estima un aumento del 2,3% anual en el PIB de ALC entre 2024 y 2028.

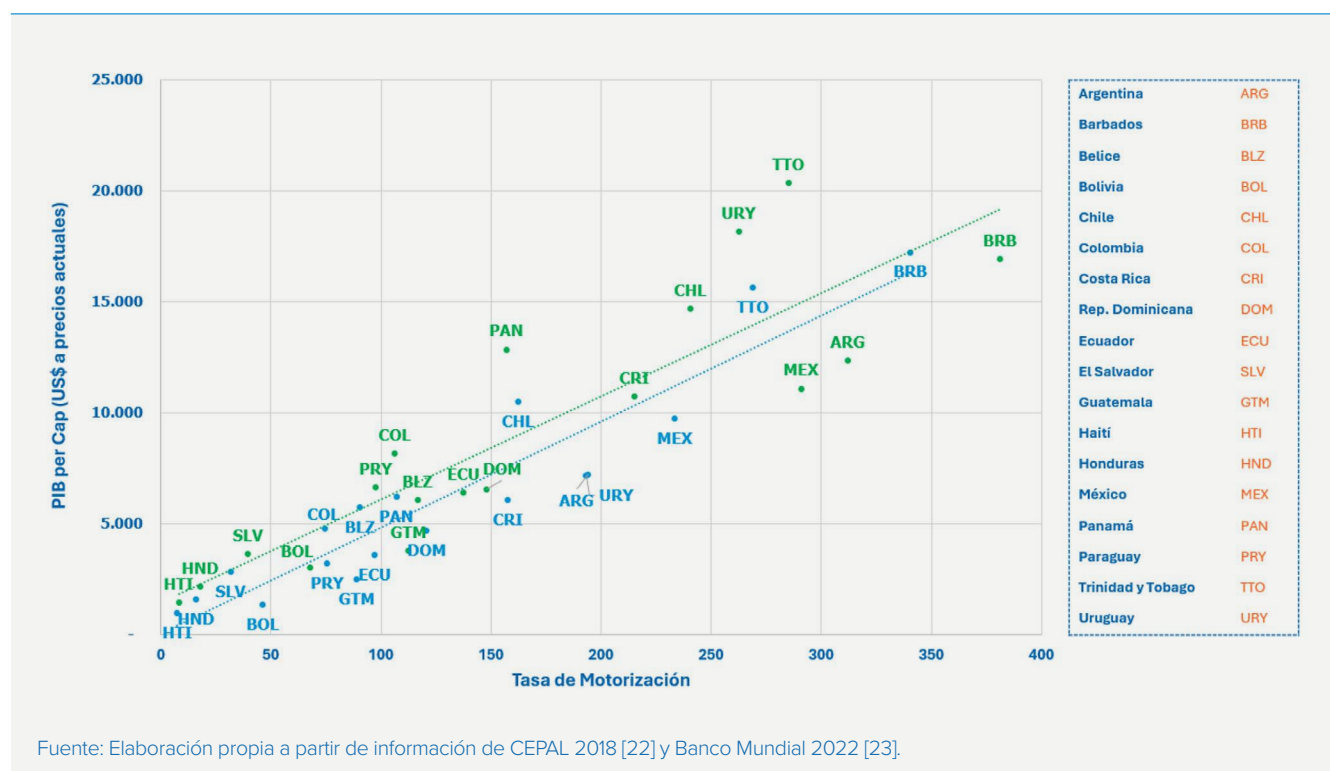
La motocicleta tiene un alto potencial para convertirse en un problema de movilidad, sanitario y de sostenibilidad ambiental en ALC. Un caso concreto es el de Colombia, donde este medio de transporte ha crecido más que el automóvil, de 2,3 millones de motocicletas en 2007 a 10,9 millones en 2022. Para 2020, ya generaba el 15,5% de las emisiones GEI del sector del transporte. La movilidad en las ciudades se ha vuelto más caótica por la aparición de un mayor número de estos vehículos, lo que se refleja en un considerable aumento de las tasas de siniestralidad (más de 5000 motociclistas fallecidos en Colombia en el 2023). Además, el mototaxismo ha contribuido con las dificultades financieras de los sistemas de

transporte público debido a que se apropia de una parte de la demanda de pasajeros.

La baja calidad y cobertura del transporte público en ALC incentivan la migración hacia el transporte privado. Los altos niveles de hacinamiento en las unidades de transporte, las bajas frecuencias de paso, y particularmente, las altas tasas de inseguridad en el transporte público empujan a los ciudadanos a optar por el uso de automóviles y motocicletas, lo cual se ve exacerbado por los problemas de cobertura geográfica en zonas urbanas periféricas.

Las políticas de restricción de circulación de vehículos han incrementado la inequidad, no han resuelto la congestión y hacen que las ciudades pierdan recursos. Estas políticas incentivan la compra de un segundo vehículo en hogares con la capacidad económica, sin reducir los viajes en auto. Un ejemplo es el “Pico y Placa” en Bogotá, donde el porcentaje de hogares con dos o más vehículos aumentó del 6,5% al 11,7% entre 2011 y 2019. Este esquema ha beneficiado a los comercializadores de automóviles y motocicletas, aumentando sus ventas, mientras la ciudad pierde los recursos potenciales que un esquema de cobro por congestión podría generar.

Figura 8. Tasa de motorización vs PIB per cápita en países de ALC (2004 vs 2014)



La baja ocupación de los vehículos privados en ALC aumenta las externalidades negativas de la congestión. En Bogotá, la ocupación promedio es de solo 1,2 personas por viaje-vehículo [24], evidenciando la ineficiencia del transporte privado. Debido a esto, se han implementado estrategias que exigen de restricciones a vehículos con tres o más ocupantes, pero los resultados han sido negativos, ya que las personas usan esta gabela para evadir irregularmente las restricciones sin cumplir realmente con el objetivo de aumentar la ocupación.

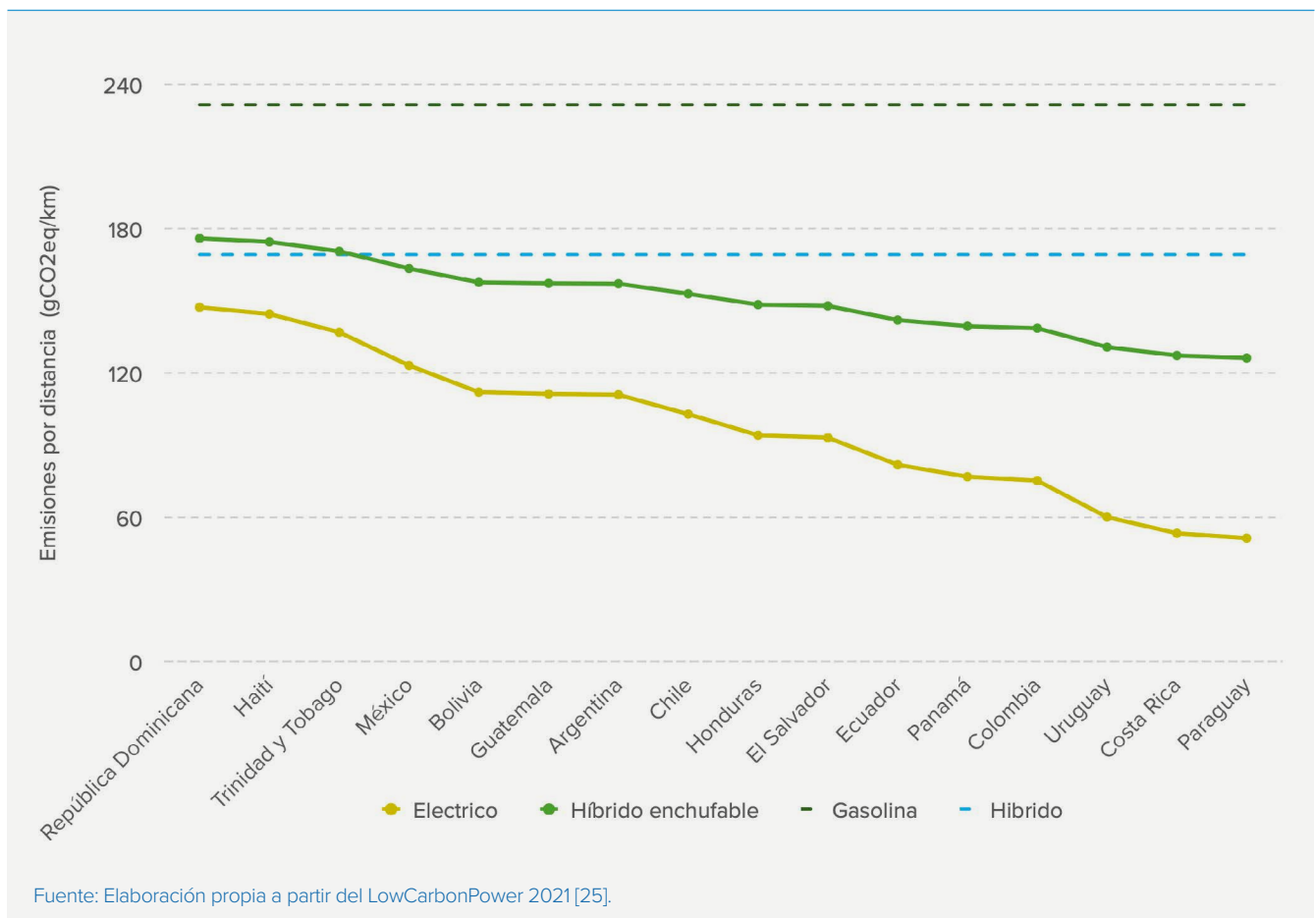
El número de vehículos eléctricos en ALC ha crecido, pero su participación sigue siendo baja debido a los altos costos de adquisición y la falta de redes de recarga eficientes. Además, estos vehículos no solucionan la congestión urbana, lo que puede aumentar las emisiones de GEI por los mayores tiempos de viaje de los vehículos de combustión, en lo que se conoce como el “costo socioeconómico de la congestión”.

La reducción de emisiones de GEI por la transición a vehículos totalmente eléctricos (BEV) o híbridos depende de las fuentes energéticas usadas en la generación de electricidad. En países como República Dominicana, Haití o Trinidad y Tobago, con baja generación a partir de fuentes renovables, los híbridos convencionales (HEV) emiten menos que los enchufables (PHEV). En países con matrices energéticas más limpias, como Paraguay y Costa Rica, la transición a BEV y PHEV es más beneficiosa. Los BEV generan solo 52 gCO_{2eq}/km, en comparación con los 169 gCO_{2eq}/km de los HEV y los 232 gCO_{2eq}/km de los vehículos de combustión interna. La [Figura 9](#) presenta datos para otros países de la región.

Transporte de carga: Intermodalidad y uso eficiente de los rieles, ríos y carreteras

El transporte de carga comprende las operaciones en los modos carretero, ferroviario, fluvial o una combinación intermodal, teniendo el modo carretero

Figura 9. Emisiones por km recorrido por tipo de tecnología por país



una participación del 70% del total agregado en ALC. La [Tabla 1](#) muestra que, en Argentina, Uruguay y Chile, la participación del modo carretero supera el 90%, mientras que en México y Colombia está entre 70-75%. Entre tanto, Colombia y Brasil son los países donde el modo ferroviario tiene mayor participación, con un 27% de la carga movilizada, destacando en Brasil la adjudicación de concesiones público-privadas para el transporte de minerales y granos [26]. Desafortunadamente, el transporte fluvial es incipiente en ALC, excepto en Brasil, donde representa el 13% [27].

El transporte intermodal de carga no está ampliamente extendido en ALC, lo que contribuye




al aumento de las emisiones GEI a causa de las ineficiencias operativas. Como ejemplo, existen países como Ecuador y Paraguay donde los esquemas de operación intermodal son prácticamente inexistentes [28]. La integración intermodal reduciría las emisiones, consolidando las cargas en los modos fluvial o férreo para trayectos largos, y en el modo terrestre para los viajes de última milla. Para colocar las cifras de eficiencia energética en contexto, se puede mencionar que un litro de combustible es suficiente para transportar una tonelada de carga a lo largo de 251 km en una barcaza fluvial, 101 km en un tren y solamente 29 km en un camión. La [Figure 10](#) presenta el rendimiento de los diferentes modos de transporte.

Tabla 1. Matriz de distribución modal del transporte de carga por país (porcentaje del total de toneladas movilizadas)

	Modo carretero	Modo ferroviario	Cabotaje fluvial y marítimo	Otros
Argentina (2008)	95%	4%	1%	Sin Datos
Brasil (2011)	56%	27%	13%	4%
Chile (2010)	93%	4%	3%	s/d
Colombia (2012)	71%	27%	2%	s/d
México (2010)	73%	13%	4%	10%
Uruguay (2006)	92%	3%	1%	4%

Fuente: BID 2017 [27].

Figura 10. Rendimiento de los modos de transporte

Impacto	Fluvial 	Férreo 	Carretero 
Equivalencia (Capacidad Carga)	1 Barcaza	40 Vagones (40 ton)	80 Camiones (20 ton)
Distancia (1 ton de carga – 1 litro combustible)	251 Km	101 Km	29 Km

Fuente: Elaboración a partir de información de DNP 2020 [29].

La flota de transporte de carga en ALC está compuesta mayoritariamente por camiones de relativa baja capacidad, lo que reduce la eficiencia operacional e incrementa las emisiones. Según el BID, en países como Argentina y Guatemala, los camiones rígidos representan más del 80% de los vehículos de carga, y en la mayoría de los países de la región, este porcentaje no baja del 40%, excepto en Nicaragua. Esto implica más trayectos para transportar una carga determinada, aumentando las emisiones. Además, el consumo energético por tonelada de un camión con semirremolque es solo el 40% del consumo de un camión rígido de dos ejes, y los bitrenes pueden reducir este consumo al 32%. En Colombia, expandir el uso de vehículos de combinación podría reducir el impacto ambiental en un 27% y la congestión operacional en un 46%, según cifras del Departamento Nacional de Planeación [27]. La Figura 11 presenta la composición de las flotas de carga para varios países de ALC.

La antigüedad de la flota de vehículos de carga en ALC es otro de los factores que inciden en la generación de emisiones GEI que se podrían evitar. Se estima que los vehículos de combustión interna pierden un 0,5% de su rendimiento energético cada año por el desgaste del motor. En ALC, la antigüedad promedio del parque automotor de carga es de 15 años. Países como Chile y El Salvador tienen una flota

más joven (11 años), mientras que Argentina (14 años), Panamá, Costa Rica y Guatemala (15 años) están en la media. Uruguay, Paraguay, Honduras, Nicaragua, República Dominicana, Colombia y México tienen una flota más antigua, superando los 15 años. En contraste, en EE. UU., la antigüedad promedio es de siete años.

La falta de supervisión y las regulaciones laxas permiten la operación de vehículos viejos y con altas emisiones en las carreteras de ALC. La Figura 12 (en la página siguiente) presenta, para algunos países, la distribución de la flota según la norma de emisiones a la que pertenecen. Los vehículos de carga con más de 15 años no cumplen ninguna norma de emisiones, y aquellos entre 10 y 15 años solo cumplen Euro I. No obstante, a partir de Euro II las emisiones se reducen significativamente, y con motores Euro IV o superiores, aún más. Lamentablemente, los propietarios de los vehículos antiguos no tienen incentivos normativos o financieros para migrar hacia tecnologías más eficientes. Además, la ocasional falta de mantenimiento preventivo y predictivo aumenta el consumo ineficiente de combustible y las emisiones de GEI.

La propiedad de los vehículos de carga en ALC está dispersa entre muchas manos, en general entre pequeños propietarios, lo que dificulta la renovación de la flota y afecta la sostenibilidad del sector. En

Figura 11. Composición de la flota de transporte de carga para varios países de ALC

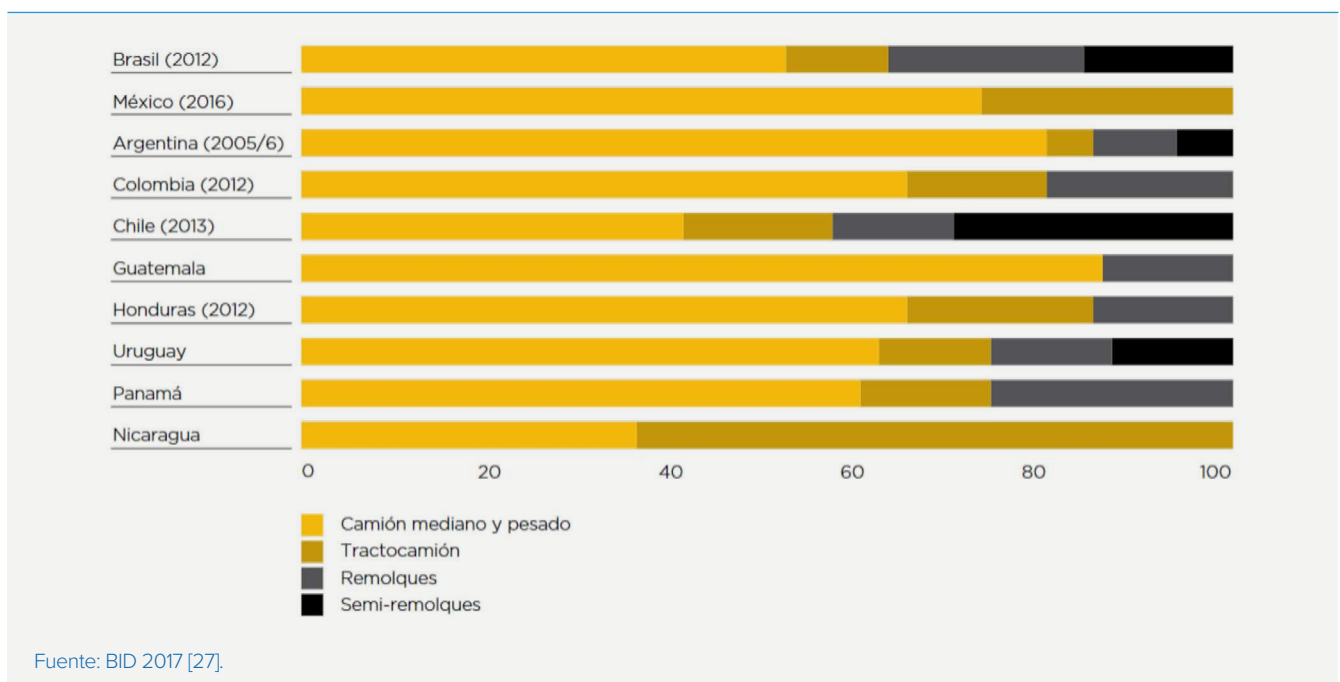
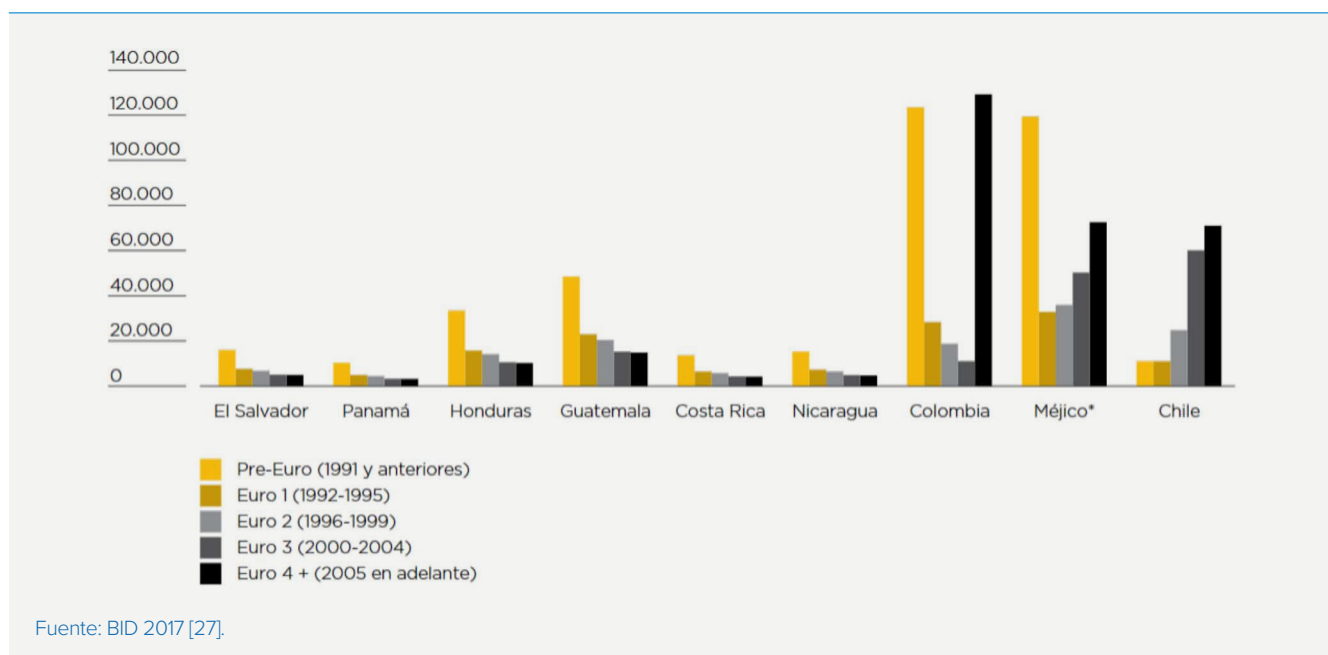


Figura 12. Distribución de la flota vehicular por edad y norma de emisiones en algunos países de ALC



Brasil, el mercado de transporte de carga más grande de América Latina, los propietarios tienen en promedio menos de tres vehículos y el 98% posee menos de ocho [30]. En Colombia, el 83% de los propietarios clasificados como personas naturales y el 61% de los propietarios clasificados como empresas tienen un solo vehículo [31]. En Chile, 39 000 empresas cuentan con solo un camión [27]. La falta de acceso a financiamiento limita a estos propietarios atomizados a la hora de invertir en flotas modernas, impidiendo la adopción de tecnologías limpias y perpetuando el uso de vehículos antiguos que generan mayores costos operativos.

La dispersión de las empresas del sector en ALC y la falta de controles centralizados generan ineficiencias operacionales, como el aumento de los viajes en vacío. En ALC, las importaciones y exportaciones suelen estar desbalanceadas, lo que causa una demanda de transporte de carga también desbalanceada en un sentido geográfico. Esta situación, junto con la falta de un control centralizado para asignar eficientemente los recursos, incrementa los kilómetros en vacío y, por lo tanto, las emisiones GEI innecesarias.



2

Medidas y estrategias para el sector del transporte que definen a las NDC y LTS de cada país

2. Medidas y estrategias para el sector del transporte que definen a las NDC y LTS de cada país

Este capítulo evalúa las acciones del sector transporte relacionadas con las NDC y LTS en los 20 países seleccionados de América Latina y el Caribe (ALC). Se analizan específicamente las medidas para reducir emisiones en el transporte, utilizando la metodología descrita en el Anexo 3 para clasificar y categorizar dichas acciones. En el capítulo 3, se presentará un análisis detallado de los avances y buenas prácticas en la implementación de medidas de transporte en cuatro países destacados: Chile, Colombia, México y Uruguay, que sobresalen por su trabajo en diversas modalidades de transporte.

2.1. Medidas relativas al transporte de bajas emisiones en las NDC

El análisis de las NDC se divide en cuatro frentes:

- 1. Oferta de transporte (OF):** Servicios y recursos disponibles para los usuarios, como ferrocarriles, carreteras, frecuencia y capacidad de transporte. Incluye transporte público, vehículos ligeros, transporte no motorizado y carga.
- 2. Gestión de la demanda (GD):** Estrategias para influir en los patrones de movilidad y consumo del servicio de transporte, reducir emisiones de GEI y promover la movilidad sostenible.
- 3. Planificación urbana (PU):** Acciones para el crecimiento ordenado de áreas urbanas, abordando uso del suelo, transporte y conservación ambiental para la sostenibilidad y accesibilidad.
- 4. Equidad de género e inclusión social (GESI, por sus siglas en inglés):** Estrategias para abordar desigualdades basadas en género y disparidades sociales y económicas, promoviendo justicia para grupos históricamente marginados.

La Figura 13 muestra esquemáticamente estos 4 frentes.

Figura 13. Perspectivas de análisis para las NDC y LTS de transporte sostenible



Este análisis se centra exclusivamente en el transporte terrestre, excluyendo tanto el aéreo como el marítimo. Para estos, existen consideraciones especiales debido a que las emisiones se originan en ámbitos internacionales. Además, hasta el momento, no hay propuestas específicas para estas áreas en las NDC más recientes. El alcance de este estudio se limita a las acciones relacionadas con el transporte interno en cada país, según lo estipulado en las NDC y LTS.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del uso de combustibles en la aviación y el transporte marítimo internacionales, aunque se encuentran dentro del ámbito de la CMNUCC, no son consideradas en los inventarios nacionales de emisiones ni en las NDC. La complejidad radica en la dificultad para atribuir estas emisiones a un país específico, dado que los viajes internacionales atraviesan múltiples naciones y sus atribuciones pueden resultar ambiguas.

Por ende, la CMNUCC ha delegado la gestión de estas emisiones a la Organización de Aviación Civil Internacional y a la Organización Marítima Internacional, las cuales han desarrollado planes, como el Plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional.

Además, medidas como la gestión eficiente de aeropuertos y puertos pueden reducir el consumo de combustibles al disminuir los tiempos de espera para el aterrizaje y despegue de aviones, así como el atraque y zarpada de barcos. En países donde los vuelos domésticos y el cabotaje son importantes, como Brasil, Argentina o México, estas acciones pueden contribuir significativamente a las NDC.

Las NDC de los 20 países que plantean medidas relativas al transporte en ALC varían en detalle y especificidad. Algunas son generales, como las de El Salvador, Honduras y Trinidad y Tobago, que plantean metas sin detallar acciones concretas. Otras, como las de Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Dominica, Ecuador, México y Paraguay, proponen estrategias y acciones, pero sin cifras específicas.

Algunas otras, como las de Chile y Panamá⁷, incluyen medidas de escenarios de modelación a mediano y largo plazo, pero no como compromisos vinculantes dentro de su NDC. También hay NDC con medidas específicas y metas cuantificables, como las de Antigua y Barbuda, Colombia, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana y Uruguay. Además, países como Argentina, Colombia y Chile tienen una meta general de reducción que abarca todos los sectores económicos, mientras que otros como Belice y Trinidad y Tobago se centran en objetivos específicos de reducción de emisiones de GEI en el sector del transporte.





En cuanto a las acciones definidas en las NDC, acciones sobre la oferta de transporte son comunes en los 20 países. Diecinueve países incluyen acciones sobre género e inclusión, mientras que solo cinco abordan la gestión de la demanda y tres proponen iniciativas de planificación urbana. Todos, excepto Trinidad y Tobago, tienen acciones sobre género e inclusión. De esta forma, solo Barbados, Colombia, El Salvador, México y República Dominicana mencionan la gestión de la demanda. Además, Colombia, Costa Rica y México son los únicos con acciones sobre planeación urbana y uso del suelo, en línea con la mejora de la movilidad urbana. La [Tabla 2](#) (en la página siguiente) presenta un resumen de los frentes de análisis planteados en las NDC por país de ALC.

Los países de la región se centran en acciones de mejora sobre la oferta de transporte, con 77 acciones en total, la mayoría enfocadas en la electrificación. Esto muestra una ambición considerable en las metas propuestas, dada la complejidad de descarbonizar el transporte. Sin embargo, se priorizan iniciativas políticamente aceptables, dejando de lado otras propuestas que pueden ser económicamente más realistas y viables.

Se requiere fortalecer los compromisos relativos a gestión de la demanda y la planificación urbana para complementar los nuevos proyectos de transporte. Es necesario que los países de ALC planteen más compromisos para reducir la necesidad de viajar y promover el cambio modal voluntario. Además, es

⁷ Aquí es importante aclarar que, para países como Chile y Panamá, las medidas hipotéticas de sus escenarios de modelación (no vinculantes) a mediano y largo plazo, descritas dentro de sus NDC, se han contabilizado como acciones a la hora de elaborar este análisis. Esto para contar con una línea base que permita entender hacia donde están pensando estos países orientar las estrategias de sus NDC.

Tabla 2. Resumen de las actividades en las NDC relativas a transporte de bajas emisiones en ALC, por “puntos de análisis” planteados y países

				
	Oferta	Gestión de la demanda	Planeación urbana	GESI
# Países con acciones	20	5	3	19
Antigua y Barbuda	4			1
Argentina	8			2
Barbados	3	1		1
Belice	2			1
Bolivia	1			1
Chile	1			1
Colombia	6	2	1	1
Costa Rica	8		1	3
Dominica	3			1
Ecuador	2			1
El Salvador	2	1		2
Guatemala	1			1
Haiti	3			1
Honduras	1			1
México	4	1	1	2
Panamá	1			1
Paraguay	8			1
República Dominicana	11	2		2
Trinidad y Tobago	2			
Uruguay	6			2
# Total acciones	77	7	3	26

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

esencial que se busque acortar las distancias de viaje, crear ciudades con múltiples polos de atracción y desarrollar planes de ordenamiento territorial adaptados a la mitigación y adaptación del cambio climático.

Destaca que hay 26 acciones relacionadas con la equidad de género e inclusión social que pueden asociarse al transporte. Estas acciones son transversales y deben guiar el desarrollo de iniciativas en todos los campos, no solo en el transporte. Considerar las necesidades de mujeres y grupos vulnerables permite tener no solo políticas públicas más efectivas sino también una idea más completa de los compromisos de cada país.

Además, se han identificado acciones que, aunque no forman parte de las NDC, se centran en contener y mitigar las emisiones del transporte. Suelen ser iniciativas regionales o locales que promueven un transporte sostenible mediante actividades concretas. Estas iniciativas podrían enriquecer una nueva versión de las NDC de cada país y ampliar su ambición.

2.1.1. Medidas enfocadas en la oferta de transporte

En el contexto de las NDC, los países de ALC han desarrollado una serie de iniciativas para mejorar y diversificar la oferta de transporte con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover un desarrollo sostenible. En esta sección se examinarán las actividades relativas a las cuatro categorías modales presentadas en la sección 1.2. En general se presentan los siguientes hallazgos para cada categoría:

- **Transporte público:** los países de la región priorizan en sus NDC la electrificación de los autobuses para reducir emisiones. No obstante, es crucial adoptar medidas integrales que mejoren el servicio, amplíen las rutas, promuevan la intermodalidad, ofrezcan tarifas accesibles y consideren alternativas como el hidrógeno en regiones donde la electricidad proviene de combustibles fósiles.
- **Vehículos ligeros:** estas NDC priorizan la electromovilidad. A pesar de ello, persisten desafíos como la congestión, los tiempos de viaje y la distribución equitativa del espacio urbano. Por tanto, es fundamental aumentar la ambición en la promoción de modos de transporte más sostenibles.
- **Transporte de carga:** las estrategias más comunes en las NDC son renovar las flotas, adoptar tecnologías de hidrógeno verde y mejorar la eficiencia energética. Se prioriza la electrificación para los vehículos ligeros de carga en zonas urbanas. No obstante, las iniciativas para reducir las emisiones en este sector solo están presentes en un número limitado de países.
- **Transporte no motorizado:** las NDC identificadas buscan fomentar el uso de la bicicleta y mejorar la infraestructura para este medio, como ciclorrutas y estacionamientos. También se enfocan en mejorar las condiciones peatonales, como aceras y zonas.

La [Tabla 3](#) cuantifica las actividades por modalidad de transporte en el frente de oferta, considerando que una actividad puede contarse varias veces si aborda múltiples modalidades de transporte.

En las NDC de América Latina, se observa un enfoque destacado en el transporte público (38 acciones), seguido por vehículos ligeros (31), transporte de carga (24) y transporte no motorizado (9). Las acciones centradas netamente en combustibles son limitadas (7).






Aunque se reconoce la importancia del transporte público, el énfasis en el transporte de carga y no motorizado es menor, a pesar de su potencial estratégico para reducir las emisiones y fortalecimiento de un desarrollo sostenible. Se sugiere aumentar la ambición y los compromisos en estas áreas en futuras revisiones de las NDC, especialmente considerando que el transporte de carga contribuye significativamente a las emisiones del sector en varios países.

En América Latina, el transporte privado con vehículos ligeros recibe atención importante. Sin embargo, su sostenibilidad a largo plazo depende de considerar diversas implicaciones, como las emisiones de las fuentes de energía eléctrica por país, las emisiones del desarrollo de infraestructura para recarga y circulación, y las generadas durante los procesos de reciclaje de las partes. Además, es necesario evaluar la viabilidad de masificar los autos eléctricos a nivel global.

Dieciocho países están apostando por mejorar el transporte público de bajas emisiones, 15 países por iniciativas para vehículos ligeros, 10 países por el transporte de carga y solo nueve países apuestan al transporte no motorizado. Todos los países, excepto Guatemala y Haití, tienen compromisos para mejorar el transporte público. La mayoría también promueve la migración hacia vehículos ligeros más limpios (excepto Belice, Bolivia, Ecuador, México, y Trinidad y Tobago). En cuanto al transporte de carga y no motorizado, aproximadamente la mitad de los países analizados incluyen acciones en sus NDC para cada modalidad.

Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica y República Dominicana tienen actividades relacionadas con todas las modalidades de transporte analizadas. Mientras que iniciativas netamente sobre combustibles son contempladas por Antigua y Barbuda, Barbados, Belice, Guatemala, México, Paraguay y Uruguay, promoviendo acciones como la migración hacia

Tabla 3. Resumen de las actividades en las NDC relativas a oferta de transporte de bajas emisiones en ALC, por modalidad y país

	 Transporte Público	 Vehículos ligeros	 Carga	 No motorizado	 Combustibles/ Energía
# Países con acciones	18	15	10	9	7
Antigua y Barbuda	2	3	1		1
Argentina	3	2	4	1	
Barbados	2	1		1	1
Belice	1				1
Bolivia	1				
Chile	1	1	1	1	
Colombia	1	1	5	1	
Costa Rica	3	3	3	1	
Dominica	1	2		1	
Ecuador	2		1		
El Salvador	2	1		1	
Guatemala		1			1
Haiti		3			
Honduras	1	1			
México	2		1	1	1
Panamá	1	1			
Paraguay	3	4	5		1
República Dominicana	8	3	1	1	
Trinidad y Tobago	2				
Uruguay	2	4	2		1
Total	38	31	24	9	7

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

biocombustibles, cambios en políticas fiscales de combustibles fósiles (eliminación de subsidios, impuestos), estandarización del etiquetado o la eficiencia energética.

Medidas para el transporte público de bajas emisiones








Las NDC enfocadas en el transporte público se centran en tres medios: buses, metro/trenes y, en menor medida, cable aéreo. La mayoría de los países analizados plantean acciones para reducir las emisiones de buses, excepto Guatemala y Haití. Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay y República Dominicana tienen acciones para el transporte férreo de pasajeros. Solo República Dominicana incluye acciones para cables aéreos en sus NDC.

La **Tabla 4** (en la página siguiente) cuantifica las actividades por temática de impacto por país.

Para el transporte público, el enfoque mayoritario está en electrificar la flota, y en algunos casos migrar hacia el gas natural o las tecnologías Euro V en adelante, como el caso de Argentina. También se plantea fortalecer los sistemas integrados de transporte en las ciudades y ofrecer incentivos financieros y tributarios para buses de bajas emisiones.

En cuanto al transporte férreo, se busca implementar y consolidar sistemas de metro y trenes de cercanías eléctricos, aunque Paraguay y México consideran también la expansión con material rodante no eléctrico, lo que sigue siendo

Tabla 4. Resumen de las actividades en las NDC relativas al transporte público de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte y país

	 Tecnologías propulsión bajas emisiones para buses	 Institucional y regulatorio	 Renovación flota	 Implementación o puesta en operación de sistemas ferroviarios o de cable	 Eficiencia Energética	 Infraestructura para buses	 Paquete de proyectos de cambio modal
# Países con acciones	14	5	2	5	3	2	1
Antigua y Barbuda		1			1		
Argentina	1	1	1				
Barbados	2						
Belice	1						
Bolivia	1						
Chile	1						
Colombia	1						
Costa Rica			1	1	1		
Dominica	1						
Ecuador		1		1			
El Salvador	1						1
Honduras	1						
México	1			1			
Panamá	1						
Paraguay	2			1		1	
República Dominicana	4	1		2		1	
Trinidad y Tobago					2		
Uruguay	1	1					
# Total acciones	19	5	2	6	4	2	1

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

más eficiente en emisiones por pasajero que los buses diésel o el transporte privado.

República Dominicana es el único país con acciones para cables aéreos en sus NDC, pero otros varios países han desplegado sistemas similares, aunque no los incluyen en sus NDC, a pesar de que esto podría aumentar la ambición de sus metas.

Se destacan iniciativas para establecer legislaciones que impulsen la utilización de vehículos de bajas emisiones. Uno de los casos más representativos es Uruguay el cual establece que para 2030 habrá desarrollado regulación, capacidades e incentivos para la implementación de la Hoja de ruta del Hidrógeno Verde.

Medidas para los vehículos ligeros de bajas emisiones

Las acciones para vehículos ligeros incluyen medios de transporte como automóviles, motocicletas y taxis, estando la mayoría centradas en el automóvil. En total, 14 de 20 países analizados incluyen algún tipo de acción para este medio. Entre tanto, solo siete países plantean algún tipo de acción enfocada en las motocicletas y 10 países incluyen los taxis. Aquí se aclara que, aunque los taxis son parte del transporte público, se consideran vehículos ligeros debido a sus características y comportamiento similar al transporte privado.

Los países de ALC están enfocados en electrificar gradualmente la flota de automóviles privados.

Algunos, como Antigua y Barbuda, Barbados y República Dominicana planean que para 2030 todos los vehículos nuevos sean de bajas emisiones, especialmente eléctricos. Otros países, como Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Panamá y Uruguay, establecen metas intermedias de entre el 8% y el 60% de vehículos eléctricos para la nueva flota. Entre tanto, El Salvador, Dominica, Argentina, Honduras y Paraguay promueven la transición hacia vehículos de bajas emisiones sin comprometerse con una cifra específica. Además, países como Argentina y Costa Rica han planteado actividades relativas a la eficiencia energética de las tecnologías de propulsión. Adicionalmente, Uruguay tiene en cuenta medidas como el aumento en el uso de biocombustibles para este tipo de vehículos.

En cuanto a las motocicletas, las actividades planteadas se centran en su electrificación. En este

sentido, Costa Rica pretende establecer estándares para la transición de su flota de motocicletas a la tecnología eléctrica, y Paraguay apunta a una penetración del 20% de motocicletas eléctricas para 2050. De otra parte, en Colombia la meta de introducir 600 000 vehículos eléctricos para 2030 también incluye a las motocicletas.

En el caso de los taxis, la mayoría de los países de América Latina optan por la electrificación.

Chile, Colombia y República Dominicana proponen electrificar la flota de taxis. Mientras tanto, otros países como Argentina, Barbados, Costa Rica, Dominica, Paraguay y Uruguay se centran en la electrificación de la flota de vehículos ligeros en general, incluyendo los taxis. La [Tabla 5](#) presenta un resumen por país y medio de las temáticas a las que apuntan en sus NDC relativo a vehículos ligeros.

Con respecto al marco regulatorio, Antigua y Barbuda planteó la prohibición progresiva de la importación

Tabla 5. Resumen de las actividades en las NDC relativas a vehículos ligeros de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte y país

	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones			Institucional y regulatorio			Eficiencia Energética			Biocombustibles		
# Países con acciones	13	3	9	5	5	4	1	2	1	2	0	0
Antigua y Barbuda	1			1	1	1	1	1	1			
Argentina	1		1	1	1	1						
Barbados	1		1									
Chile	1		1									
Colombia	1	1	1									
Costa Rica	1		1		1							
Dominica	2		1									
El Salvador												
Guatemala	1											
Haiti				1		1		2				
Honduras	1											
Panamá	1											
Paraguay	1	3	1							1		
República Dominicana	1		1	1	1	1						
Uruguay	1	1	2	1	1					1		
# Total acciones	14	5	10	5	5	4	1	3	1	2	0	0

Carro Moto Taxi

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

de vehículos con motor de combustión interna desde 2025. Lo anterior demuestra la ambición de la región hacia la implementación de un marco regulatorio que fomente la incorporación de vehículos de bajas emisiones a los mercados de la región.

Medidas para el transporte de carga de bajas emisiones

La mitad de los países de este estudio, es decir 10, han establecido en sus NDC medidas relativas al transporte de carga. De estos, nueve países cuentan con actividades relativas al transporte carretero pesado y liviano. Entre tanto, cinco países cuentan con actividades relativas al transporte ferroviario y tres países cuentan con actividades relativas al transporte fluvial. En la **Tabla 6** se detalla por país el enfoque de las acciones relativas al transporte de carga.

Las acciones en las NDC de ALC para el transporte de carga por carretera se centran en renovar la flota, usar hidrógeno verde y mejorar la eficiencia energética. Argentina y Colombia priorizan la renovación de flota,

lo que es relevante por el elevado promedio de edad de estos vehículos en ALC. Mientras, Chile, Paraguay y Uruguay se plantean utilizar hidrógeno verde. De otro lado, Antigua y Barbuda, Argentina, Colombia y Costa Rica se enfocan en mejorar la eficiencia energética por medio del mejoramiento de estándares o la conducción inteligente.

En el transporte urbano de carga ligera, se destaca la electrificación y la renovación de flota. Colombia, Paraguay y Uruguay se comprometen con avanzar en la electrificación de la logística urbana.

En el transporte intermodal, las propuestas se enfocan en reactivar el transporte ferroviario. Argentina, Colombia, Costa Rica, México y Paraguay buscan reactivar y expandir el transporte ferroviario. Además, Colombia y Paraguay también consideran medidas acerca de la navegabilidad de sus ríos y Argentina planea renovar su flota fluvial con energías alternativas. Costa Rica es el único país de ALC que establece un compromiso específico sobre logística sostenible en puertos, zonas urbanas y centros de carga.

Tabla 6. Resumen de las actividades en las NDC relativas al transporte de carga, por medio de transporte y país

	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones			Renovación flota			Eficiencia Energética			Infraestructura, logística y cambio modal				Institucional y regulatorio			Total			
# Países con acciones	4	1	0	2	0	1	4	0	0	0	3	2	1	3	1	0	9	5	3	1
Antigua y Barbuda							1										1			
Argentina				1		1	1							1			2	1	1	
Chile	1																1			
Colombia	1			1			1			1	1						3	1	1	
Costa Rica		1					1						1				1	1		1
Ecuador														1			1			
México										1									1	
Paraguay	2									2	1						2	2	1	
República Dominicana														1			1			
Uruguay	1													1			2			
# Total acciones	5	1	0	2	0	1	4	0	0	0	4	2	1	3	1	0	14	6	3	1

Carretero

Férreo

Fluvial

Log. Intermodal

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

Medidas para el transporte no motorizado

Nueve de los 20 países cubiertos en este análisis tienen actividades relativas a la movilidad activa (no motorizada), principalmente en lo referente a la bicicleta. De estos, siete países han formulado también acciones que involucran el modo peatonal. Estas iniciativas están ligadas a las de planificación urbana y gestión del uso del suelo, en el sentido de que para facilitar los viajes peatonales o en bicicleta hay que acortar distancias mediante una mejor planificación territorial. No obstante, para efectos de esta subsección, se habla aquí solo de aquellas actividades relativas a la promoción de la caminata y la bicicleta.













Las actividades relacionadas con la bicicleta se centran en promover el cambio modal y mejorar infraestructura como ciclorrutas y biciparqueaderos. Esta línea es seguida por Argentina, Barbados, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, El Salvador, México



y República Dominicana. Además, Colombia destaca por incluir en su NDC la implementación de sistemas públicos de bicicletas, incluyendo bicicletas con asistencia eléctrica para el pedaleo.

Respecto al modo peatonal, las medidas se enfocan en mejorar aceras, implementar zonas de tránsito pacificado y asegurar cruces seguros y accesibilidad. Sin embargo, solo siete países han incorporado acciones para la movilidad peatonal en sus NDC, señalando una oportunidad para que los demás países refuercen sus compromisos en este aspecto.

Descarbonizar el transporte requiere una mayor adopción de la caminata y la bicicleta como medios de transporte principales, por ende, es necesario que los países de ALC refuercen sus compromisos NDC en torno a la movilidad activa. Solo así será posible cambiar las dinámicas imperantes hoy en día, basadas en el uso de combustibles fósiles para la movilización de las personas. La [Tabla 7](#) detalla el enfoque, por país, de las acciones plasmadas en las NDC relativas al transporte no motorizado.

Tabla 7. Resumen de las actividades en las NDC relativas a transporte no motorizado en ALC, por medio de transporte y país

								
	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones		DOT		Infraestructura		Cambio modal	
								
# Países con acciones	2	1	2	2	3	2	3	2
Argentina							1	1
Barbados	1	1						
Chile	2							
Colombia			1	1			1	
Costa Rica					1	1		
Dominica					1	1		
El Salvador							1	1
México			1	1				
República Dominicana					1			
# Total acciones	3	1	2	2	3	2	3	2

 
Bicicleta Peatón

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

2.1.2. Medidas enfocadas en la gestión de la demanda

La gestión de la demanda de transporte puede ayudar a reducir las emisiones GEI. Cinco países han incluido medidas en sus NDC para influir en las decisiones de transporte de las personas, promoviendo opciones sostenibles. Esto sugiere una oportunidad para que otros países adopten enfoques similares y fomenten el uso de transporte público y no motorizado. La Figura 14 detalla los países donde se plantean medidas de gestión de la demanda en su NDC y los medios de transporte que se verían impactados con estas medidas.






Estos cinco países tienen como objetivo reducir el uso del transporte privado mediante estrategias como la gestión del tráfico y estacionamientos (Barbados, Colombia y El Salvador), la priorización del uso del transporte sostenible (República Dominicana) o la promoción del teletrabajo (México). A su vez, Colombia destaca por su enfoque integral en la promoción del transporte no motorizado, buscando acortar los viajes y fomentando su uso en desplazamientos más cortos.

2.1.3. Medidas enfocadas en la planificación urbana

Costa Rica, Colombia y México incluyen criterios de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) en sus NDC para promover un diseño urbano que favorezca el transporte público y no motorizado, reduciendo la dependencia de los vehículos privados. Esto busca disminuir las emisiones, gestionar eficientemente el uso del suelo, evitar la expansión urbana descontrolada y fomentar un desarrollo con mezcla de usos de suelo, acortando distancias y haciendo más eficiente movilizarse en transporte público y transporte no motorizado.

A pesar de sus beneficios, pocos países abordan la planeación urbana en sus NDC, limitando el desarrollo de soluciones profundas para mejorar la movilidad y la calidad de vida. Esto deja ver que, en una futura actualización de las NDC, será deseable que los países de ALC comiencen a considerar la planificación urbana sostenible como una alternativa viable y eficiente a la hora de mitigar las emisiones del sector transporte.

Figura 14. Países con actividades planteadas en su NDC que incluyen gestión de la demanda y los medios objetivo de las medidas

Gestión de la demanda		
El Salvador		Implementación de medidas de gestión de tráfico.
Barbados		Medidas de gestión de demanda de transporte público y políticas de gestión de estacionamientos.
República Dominicana		Políticas que incentiven el transporte público de taxis y buses, y que fomenten el uso más eficiente del vehículo privado.
Colombia		Cambio en costumbres de viaje fomentando viajes cortos en modos sostenibles.
México		Reducción de desplazamientos asociados con actividades laborales impulsando la modalidad de trabajo remoto.

Fuente: Elaboración propia con base en NDC actualizadas disponibles en UNFCCC.

2.1.4. Medidas transversales enfocadas en la equidad de género y la inclusión social (GESI)

En esta sección se evalúa cómo los países abordan el componente de género e inclusión social en los objetivos y actividades de sus NDC y si proponen acciones específicas en el sector del transporte o solo transversales a todos los sectores.

Diecinueve países de la región incorporan de manera transversal temas de igualdad de género e inclusión social en la actualización de sus NDC. Esto significa que los países de ALC reconocen que el cambio climático afecta de formas distintas a mujeres, niños y comunidades nativas, y que existen desigualdades de género en relación con el acceso y control de los recursos naturales. Por lo tanto, en los distintos sectores y objetivos de sus NDC, se comprometen y priorizan la participación de mujeres, jóvenes, indígenas y otros grupos históricamente excluidos en el diseño y toma de decisiones de estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático.

También se observa algunos países que no solo mencionan temas GESI de forma transversal en sus NDC, sino que además proponen acciones medibles que aseguran una correcta implementación de la participación de estos grupos poco representados. Argentina, Colombia, Costa Rica, Dominica, El Salvador, Honduras, Panamá, y Uruguay han incluido compromisos relevantes en sus NDC para abordar la equidad de género y la justicia social en el contexto de la acción climática, entre lo que se destaca:

Argentina y Colombia están comprometidos con la creación de empleos sostenibles y dignos en sectores como el transporte, mediante una estrategia para la transición justa de la fuerza laboral hacia una economía baja en carbono, fomentando la inclusión de grupos históricamente subrepresentados.

Costa Rica propone implementar en 2022 su “Plan de Acción de Igualdad de Género y Cambio Climático” y desarrollará entre 2022 y 2024 una estrategia para la transición justa hacia la descarbonización, incluyendo diagnósticos de empleos verdes y azules y la reducción de la brecha digital en comunidades vulnerables.

Dominica propone desarrollar una Hoja de Ruta para la Transversalización de Género entre 2021 y 2030, estructurada para cinco sectores clave, guiando la estrategia de Resiliencia Climática y los objetivos de igualdad de género.

El Salvador establece aumentar las pruebas piloto y mejoras en zonas vulnerables al cambio climático durante 2024-2025 y garantizará el acceso equitativo a infraestructuras de transporte sostenible, con un enfoque especial en la seguridad y accesibilidad para mujeres y jóvenes.

Honduras integra la perspectiva de género, de personas indígenas, afrodescendientes y jóvenes en su acción climática para 2030, incluyendo la creación de un grupo de trabajo, una estrategia de inclusión social, y la inclusión de indicadores de género en su marco de transparencia.

Panamá plantea desarrollar un Plan de Acción de Género para asegurar que las actividades y programas establecidos en las NDC integren un enfoque de género.

Uruguay, con su Estrategia Nacional de Género y Cambio Climático, genera recomendaciones y compromisos relativos a la igualdad de género en las medidas de su NDC, propendiendo a que las mujeres estén incluidas en los beneficios y acciones derivadas de las estrategias contra el cambio climático.

En general, estos compromisos aseguran que la acción climática en ALC promueva la equidad de género, la justicia social y el desarrollo inclusivo.

2.2. Medidas relativas al transporte de bajas emisiones en las LTS de ALC

De los 20 países analizados en este estudio, ocho de ellos cuentan con documentos de estrategias a largo plazo o LTS⁸, por sus siglas en inglés. Es importante analizar cómo se relacionan con las NDC principalmente encausando acciones con miras a lograr la carbono-neutralidad para 2050. La Figura 15 muestra los países analizados en este estudio que cuentan con LTS.

Figura 15. Países con actividades planteadas en su DC que incluyen gestión de la demanda y los medios objetivo de las medidas



2.2.1. Balance de las medidas planteadas

Las Estrategias Climáticas a Largo Plazo (LTS) se han abordado desde las cuatro perspectivas: oferta, demanda, planificación urbana y género e inclusión. Belice, Chile, Colombia, Costa Rica y Guatemala tienen lineamientos en cada uno de estos

frentes, mostrando su compromiso con la transición hacia un transporte más limpio. No obstante, en general se prioriza la atención de la oferta, aunque Chile y México se centran también en gestionar la demanda: uso de innovaciones tecnológicas para el desarrollo sostenible y fomento del teletrabajo, respectivamente. Además, algunos países incluyen aspectos relacionados con el desarrollo orientado al transporte y/o una perspectiva transversal de género e inclusión.

Las LTS de Chile, Colombia y Costa Rica destacan como ejemplos a seguir en la región. Según el Climate Action Tracker, estos países tienen algunas de las LTS mejor diseñadas a nivel mundial, superando a la Unión Europea y el Reino Unido. Incluso, las LTS de Chile fueron reconocidas en 2023 como unas de las mejores del mundo por el World Resources Institute [32]. Esto muestra el alto nivel de estructuración de la política climática en la región.

La LTS de Chile aborda todos los sectores y gases de efecto invernadero, respaldando sus ambiciones con análisis detallados de la ruta de emisiones. Incluyen planes para reducir las emisiones con una industria sostenible, el desarrollo de hidrógeno verde, la electromovilidad, la construcción sostenible, el cierre de centrales eléctricas de carbón, la eficiencia energética y el aumento de la captura de CO₂ de los bosques. Además, Chile ha calculado las inversiones necesarias con la asistencia del PNUD [33]. El transporte requiere una gran inversión, pero también ofrece el mayor retorno en el área de energía, la cual representa el 50% de las metas de neutralidad de carbono en Chile. El otro 50% de las metas gira alrededor del sector forestal y usos del suelo.

La LTS de Colombia propone opciones de transformación denominadas "Apuestas", centradas en diversos aspectos como la gobernanza climática, la biodiversidad, el consumo y la producción sostenibles, la transición laboral justa, el desarrollo rural y urbano, la diversificación energética, la movilidad sostenible y la adaptación al cambio climático.

8 Países con LTS: Argentina, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, México y Uruguay.

Por su parte, la **LTS de Costa Rica** identifica **prioridades de acción para la descarbonización**, incluyendo la transformación del transporte y la agricultura, la electrificación con energías renovables, reformas institucionales para la producción y consumo sostenibles, y una reforma fiscal verde para el desarrollo sin emisiones.

2.2.2. Actividades enfocadas en la oferta de transporte

La **Tabla 8** muestra el recuento de LTS en ocho países, considerando solo aquellas relacionadas con el transporte de bajas emisiones.

El transporte público sigue siendo el principal foco de atención en las LTS de ALC con 29 estrategias planteadas. Además, se destaca el énfasis en el transporte de carga (25 estrategias), impulsado por tecnologías como el hidrógeno verde. También se busca fortalecer la infraestructura de recarga vehicular y establecer normativas para fomentar la adquisición de vehículos ligeros (21 estrategias). En lo relativo a combustibles y eficiencia energética se han identificado 10 estrategias.

Según el número de estrategias planteadas en las LTS, el transporte no motorizado (siete estrategias)






se encuentra un escalón más abajo por la atención que recibe, a pesar de su gran importancia para reducir las emisiones del sector del transporte. Lo mismo ocurre con la gestión de la demanda, siendo que solo Chile, Belice y México tienen estrategias enfocadas en reducir los viajes.

Estrategias para el transporte público de bajas emisiones

Las LTS en ALC siguen respaldando de forma importante la **electrificación del transporte público, mediante la implementación de sistemas integrados de transporte y la provisión de estímulos financieros y tributarios.** Destaca que Argentina, Costa Rica y Guatemala planean implementar modos férreos a largo plazo para 2050, siendo los únicos países en declararlo en sus LTS.

No obstante, estas LTS también priorizan políticas regulatorias e institucionales para promover la movilidad sostenible, además de la electrificación de la flota. El análisis muestra que el 34% de las estrategias se centran en electrificar los buses y el 21% en aspectos institucionales y regulatorios, particularmente la adopción de planes maestros de movilidad y regulaciones (México, Guatemala, Chile y Argentina). Argentina también destaca por su enfoque institucional en sistemas férreos.

Tabla 8. Resumen de las actividades en las LTS relativas a la oferta de transporte de bajas emisiones en ALC, por modalidad

	 Transporte Público	 Vehículos ligeros	 Carga	 No motorizado	 Combustibles/ Energía
# Países con acciones	8	8	8	5	5
Argentina	1	1	1		
Belice	2	4	2		1
Chile	4	2	2	3	2
Colombia	8	5	8	1	5
Costa Rica	3	4	3	1	1
Guatemala	4	1	1	1	1
México	6	3	6	1	
Uruguay	1	1	2		
Total	29	21	25	7	10

Fuente: Elaboración propia con base en LTS disponibles en UNFCCC.

Entre tanto, en eficiencia energética, México, Colombia y Belice buscan reducir el consumo de combustible por pasajero para el 2050. Por otra parte, Guatemala es el único país con acciones enfocadas en mejorar los servicios existentes puesto que plantea implementar mejoras en el nivel de servicio del transporte público urbano BRT del municipio de Guatemala. En la [Tabla 9](#) se detalla por país el enfoque de las acciones plasmadas en las LTS relativas al transporte público.

Estrategias para los vehículos ligeros de bajas emisiones

En relación con los vehículos ligeros, las LTS en ALC priorizan la transición hacia tecnologías de bajas emisiones para los vehículos privados y taxis. Además, Belice, Costa Rica, Colombia y Uruguay consideran la electrificación de motocicletas en sus estrategias. La [Tabla 10](#) detalla por país el enfoque

Tabla 9. Resumen de las actividades en las LTS relativas al transporte público de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte, país y tipo

# Países con acciones														
	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones		Institucional y regulatorio		Eficiencia Energética		Cambio modal		Renovación de flota		Innovación y mejoras en el servicio		Infraestructura	
Argentina			1	1										
Belice	1					1								
Chile	2		2											
Colombia	4				2		1		1					
Costa Rica	2	2					1							
Guatemala			1								1		1	1
México			2		2				1					1
Uruguay	1													
# Total acciones	10	2	6	1	5	0	2	0	2	0	1	0	2	1

Bus Metro/Tren

Fuente: Elaboración propia con base en LTS disponibles en UNFCCC.

Tabla 10. Resumen de las actividades en las LTS relativas a vehículos ligeros de bajas emisiones en ALC, por temática y país

# Países con acciones															
	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones			Institucional y regulatorio			Eficiencia Energética			Cambio modal			Renovación de flota		
Argentina				1	1	1									
Belice	2	1					1		1						
Chile	2			2											
Colombia	4	1	3										1		1
Costa Rica	1	1							1	1	2				
Guatemala													1		
México							2		2				1		1
Uruguay		1													
# Total acciones	4	4	2	1	1	1	2	0	2	1	1	1	3	0	2

Carro Moto Taxi

Fuente: Elaboración propia con base en LTS disponibles en UNFCCC.

de las acciones relativas a vehículos contempladas dentro de las LTS.

Estrategias para el transporte de carga de bajas emisiones

Las LTS de ALC con respecto al transporte de carga se centran en la transición hacia tecnologías de bajas emisiones. Chile y Costa Rica proponen el cambio a una flota impulsada por hidrógeno verde para 2050, siendo relevante que Costa Rica también incluye el tren de carga en sus LTS.

Las LTS también buscan fortalecer el marco normativo para incentivar la renovación de flota y promover la eficiencia energética. Además, Colombia, México y Costa Rica apuntan a mejorar la logística de carga para reducir las emisiones, enfocándose Colombia concretamente en la multimodalidad. Entre tanto, Belice se propone consolidar una flota fluvial híbrida. La [Tabla 11](#) presenta con mayor detalle lo anteriormente expuesto para cada país que cuenta con LTS en ALC.

Estrategias para el transporte no motorizado

De los ocho países con LTS de transporte, seis incluyen en sus estrategias los modos no motorizados como la bicicleta y la caminata, promoviendo la creación de senderos exclusivos y el desarrollo de ciudades más compactas. Por ejemplo, Costa Rica plantea aumentar en un 10% los viajes en modos no motorizados para 2050. Sin embargo, Belice y Colombia excluyen al peatón en sus LTS y se centran solo en aumentar los viajes en bicicleta.

La región también prioriza la generación de planes y políticas públicas para incentivar el cambio modal y la movilidad urbana sostenible. Se busca la intermodalidad entre los modos no motorizados y el transporte público para reducir los viajes en vehículos particulares. Por ejemplo, las LTS de Chile priorizan la movilidad urbana sostenible considerando las necesidades de peatones y modos no motorizados en la planificación de ciudades inclusivas orientadas al transporte. En la [Tabla 12](#) (en la pagina siguiente) se detallan las temáticas en las que se enfocan las LTS por país para el transporte no motorizado.

Tabla 11. Resumen de las actividades en las LTS relativas a transporte de carga de bajas emisiones en ALC, por medio de transporte y país

	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones			Renovación Flota			Eficiencia energética y biocombustibles			Institucional y regulatorio			Infraestructura y logística				Total			
# Países con acciones	4	1	1	2	0	0	3	0	0	4	1	1	2	0	1	2	8	2	3	2
Argentina										1	1	1					1	1	1	
Belice			1							1							1		1	
Chile	2																2			
Colombia	3			1			2						1		1	1	7		1	1
Costa Rica		1					1								1	1	1	1		1
Guatemala									1								1			
México	1			1			2		1				1				6			
Uruguay	2																2			
# Total acciones	8	1	1	2	0	0	5	0	0	4	1	1	2	0	1	2	21	2	3	2

Carretero













Férreo



Fluvial

Log. Intermodal

Fuente: Elaboración propia con base en LTS disponibles en UNFCCC.

Tabla 12. Resumen de las actividades en las LTS relativas al transporte no motorizado en ALC, por medio de transporte y país

								
	Tecnologías de propulsión de bajas emisiones		Institucional y regulatorio		Infraestructura		Cambio modal	
								
# Países con acciones	1	0	2	2	2	2	1	0
Belice							1	
Chile			3	2				
Colombia	1							
Costa Rica					1	1		
Guatemala			1	1				
México					1	1		
# Total acciones	1	0	4	3	2	2	1	0

 Bicicleta
  Peatón

Fuente: Elaboración propia con base en LTS disponibles en UNFCCC.



3

Estado de avance en la implementación e identificación de buenas prácticas

3. Estado de avance en la implementación e identificación de buenas prácticas

En este capítulo, se presenta un análisis integral del estado de avance en la implementación de las actividades de las NDC en el sector del transporte, abarcando los 20 países en que presentan propuestas de transporte en sus NDC. El análisis se aborda desde cuatro categorías modales: transporte público, vehículos ligeros, transporte de carga y transporte no motorizado. Además, se presenta un análisis del progreso de cuatro países cuyos planes y acciones desarrolladas, se consideran un ejemplo de buenas prácticas para lograr las metas planteadas de reducción de emisiones.

Este análisis hasta el momento hace referencia a los compromisos plasmados oficialmente en cada NDC; intencionalmente no se han considerado acciones no presentadas en el NDC. Esto no significa que los diferentes países no puedan estar planificando e implementando estrategias y acciones enfocadas en otro tipo de categorías no mencionadas en sus NDC. Esta es una forma de sugerir la pertinencia de que las NDC logre abarcar la diversidad de acciones nacionales como instrumento de comunicación internacional de la ambición de las partes

3.1. Situación actual del conjunto de países analizados

Este análisis se realizó mediante entrevistas con autoridades de Ambiente, Energía y Transporte de cada país y el estudio de fuentes secundarias oficiales. Se consideraron las categorías de transporte público, transporte de carga, vehículos ligeros y transporte no motorizado. Se clasificó cada país según el avance que cuenta en cada categoría vehicular:

- **Operación:** Actividades o proyectos completamente en marcha para cumplir con un compromiso NDC.
- **Operación parcial:** Pilotos o proyectos limitados, diseñados para probar las estrategias planteadas.
- **Implementación:** Iniciativas en despliegue con contratos establecidos o financiamiento asegurado.
- **Estructuración:** Iniciativas en diseño técnico, tecnológico, legal y/o financiero.
- **Planeación:** Iniciativas en etapas preliminares sin estructuración formal, pero donde existe un equipo gubernamental trabajando.
- **No aplica:** El país no plantea en su NDC acciones para la categoría vehicular considerada.

Se desarrolla un análisis más detallado sobre cuatro países seleccionados como ejemplos de buenas prácticas (Chile, Colombia, México y Uruguay). Se describe el alcance de sus actividades relativas en las NDC relacionadas con el transporte de bajas emisiones, junto con un análisis de su avance. Este análisis se desarrolló recopilando información primaria mediante entrevistas directamente con las autoridades de Ambiente, Energía y/o Transporte de cada país. Además, se estudiaron fuentes secundarias de origen oficial sobre el estado de avance de las diferentes iniciativas.

3.1.1. Acciones asociadas al transporte público

Los avances en la incorporación de autobuses eléctricos para reducir emisiones, una de las acciones más recurrentes dentro de las NDC en ALC, son limitados y están concentrados en tres países con progresos significativos, mientras que el resto aún está rezagado. Chile, Colombia y México lideran en este ámbito, ya que juntos suman el 68% de la flota eléctrica operativa en ALC. Sin embargo,

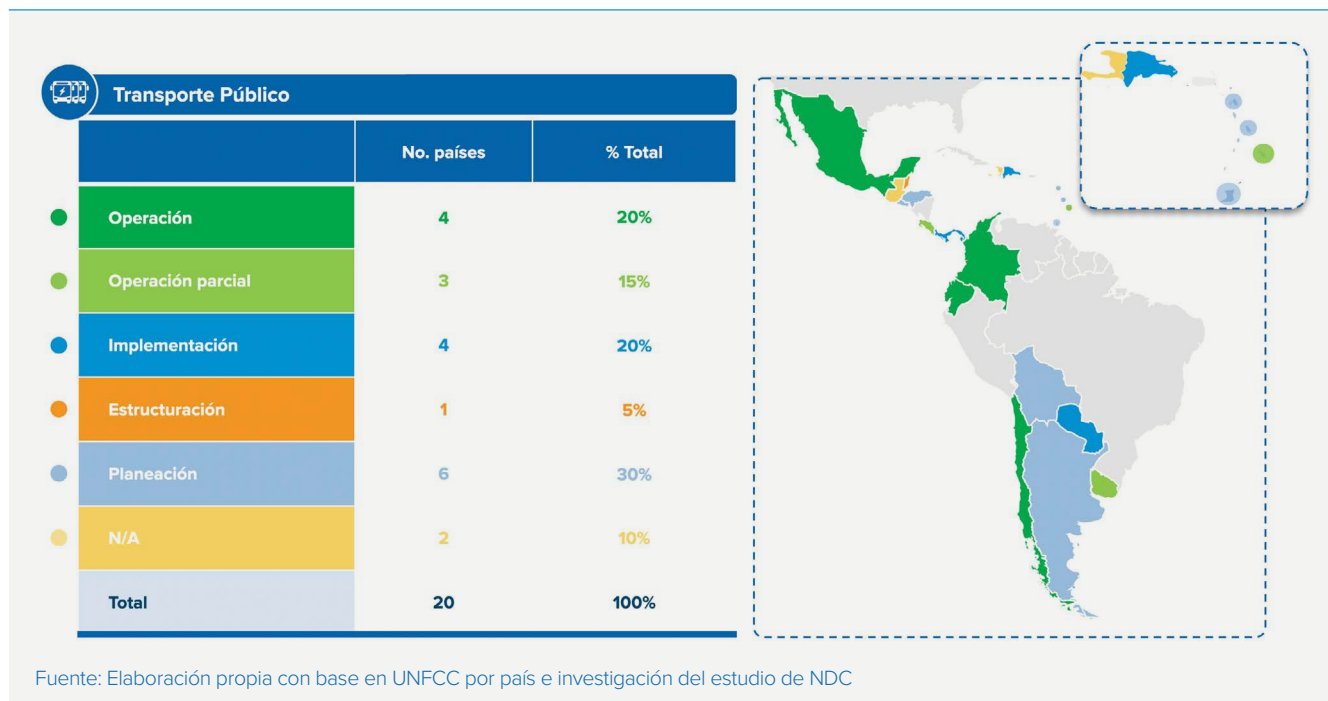
estos vehículos solo representan entre el 4% y el 13% de la flota operativa de autobuses en las principales ciudades de estos países. En Uruguay también se evidencian avances, habiendo logrado la operación de un número limitado de autobuses eléctricos mediante esquemas innovadores de financiación y subsidios, que permiten obtener lecciones valiosas para la estructuración financiera tanto en la incorporación de flotas como en una nueva focalización de los subsidios a los combustibles. Finalmente, Guatemala está avanzando en la incorporación de 24 autobuses eléctricos al sistema BRT de la ciudad.

Por otro lado, en una etapa de avance menor, se encuentran países como Belice, Costa Rica, Paraguay y Trinidad y Tobago, que han estructurado pilotos para probar el funcionamiento técnico y tecnológico de la flota eléctrica en el marco de las acciones definidas en las NDC. En el resto de los países se evidencian algunos progresos en términos de marco normativo, incentivos tributarios o planificación de los sistemas, pero aún no han logrado resultados materiales relevantes en cuanto a la operatividad de la flota de autobuses eléctricos. La Figura 16 presenta el estado de avance por país en la implementación de acciones asociada al transporte público.

Los países que aún no han desplegado sus iniciativas para incorporar una flota de bajas emisiones en el transporte público pueden aprender de los más avanzados. Chile, Colombia y México ofrecen valiosas experiencias en la operación de vehículos eléctricos, estructuración técnica, despliegue de infraestructura de recarga, alianzas entre gobiernos, operadores de transporte y empresas de energía, modalidades de contratación y operación de flotas, modelos de financiación, y estimación de Capex y Opex de sistemas de transporte electrificados.

Además de la electrificación, **los avances en las estrategias de adopción de autobuses a gas natural vehicular y de hidrógeno son también limitados.** Colombia destaca por la renovación de la flota de TransMilenio en Bogotá, actualizando todos los autobuses a Euro V o superior, o a gas natural vehicular. Argentina, con un alto potencial de gas natural, cuenta hasta la fecha solo con un plan de transición energética donde el gas natural vehicular será relevante en la flota de transporte público, aunque sus problemas económicos han ralentizado estos planes. Chile y Colombia están estructurando pilotos con autobuses de hidrógeno, pero el alto costo de esta tecnología sugiere que en ALC aún falta tiempo para ver este tipo de vehículos de forma masiva.

Figura 16. Estado de avance por país en la implementación de acciones de transporte público



La implementación de incentivos tributarios, junto con esquemas novedosos de financiación, es esencial para apoyar la adquisición de una flota de bajas emisiones.

Una experiencia destacable se encuentra en Uruguay que ha estructurado un fondo de financiación para adquirir autobuses eléctricos en Montevideo, con el objetivo de renovar el 4% de la flota. Costa Rica ha realizado estudios para evaluar esquemas de financiación para el transporte público electrificado y ha emitido una ley para garantizar un precio diferencial de la electricidad usada para recargar autobuses de transporte público.

De los cinco países que incorporaron acciones asociadas a la implementación de sistemas ferroviarios para el transporte de pasajeros, solo en Ecuador, México y República Dominicana se evidencian avances significativos.

Ecuador ha puesto en operación el Metro de Quito y el Tranvía de Cuenca. República Dominicana avanza en la construcción de una nueva línea de metro, programada para completarse a finales de 2024. México avanza en la construcción de miles de km de vías férreas para pasajeros y carga, esperando que una buena parte esté lista antes de 2030. Entre tanto, Costa Rica y Paraguay no presentan avances significativos en sus proyectos férreos.

En ALC se evidencia un esfuerzo por incorporar la perspectiva de género e inclusión social tanto en la estructuración de proyectos como en la operación; sin embargo, aún se requiere el desarrollo de capacidades, la asignación de fondos y el despliegue de iniciativas.

Colombia, Guatemala y Uruguay son algunos de los países con iniciativas destacables en equidad de género en el transporte público. En Colombia, el operador público del SITP de Bogotá, La Rolita, ha vinculado a 450 mujeres como conductoras de autobuses eléctricos. Guatemala está implementando la introducción de 24 autobuses eléctricos para una línea operada completamente por mujeres. En Uruguay, el otorgamiento de subsidios para una flota eléctrica está condicionado a la implementación de programas de equidad de género por parte de los operadores de transporte.

3.1.2 Acciones asociadas al transporte de carga

La implementación de las acciones planteadas en las NDC de ALC para el transporte de carga por carretera, asociadas a la renovación de flota, uso

de energías alternativas y mejora a la eficiencia energética, está significativamente atrasada, lo que pone de manifiesto los retos para gestionar este tipo de proyectos por las características del sector.

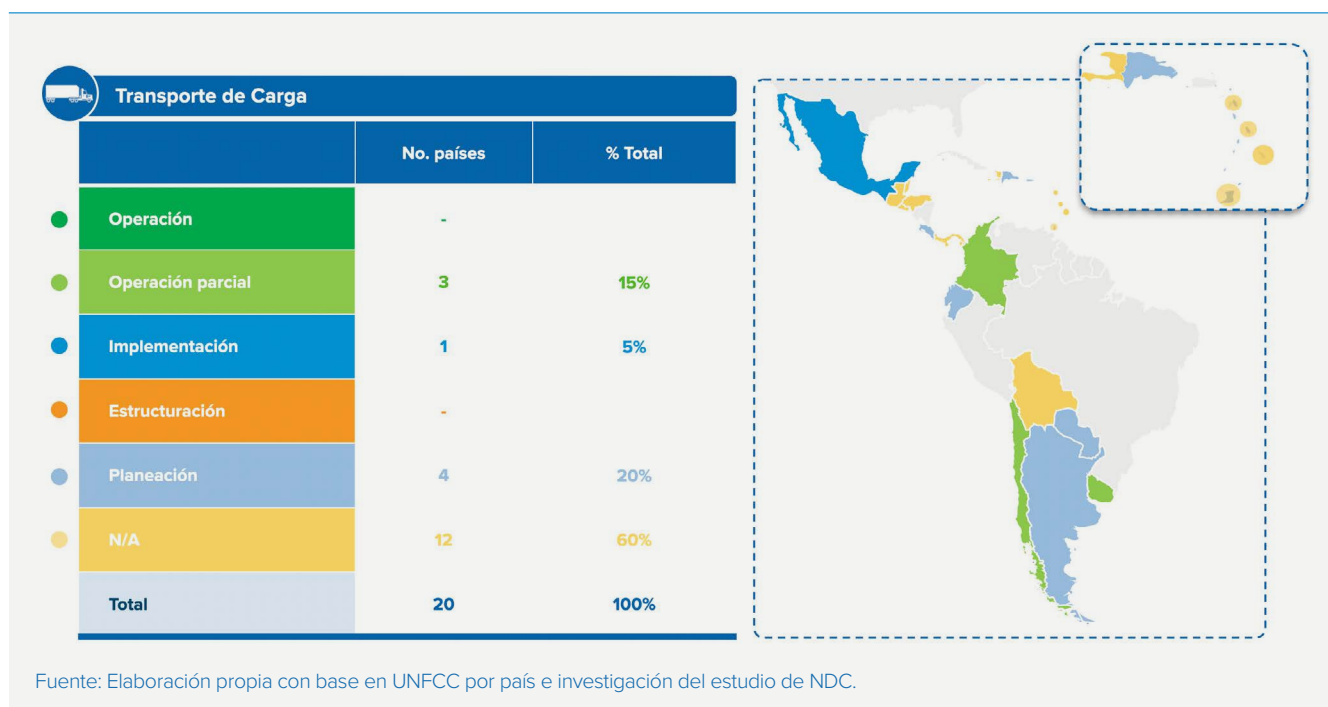
En la incorporación de soluciones de bajas emisiones en la logística urbana hay avances parciales documentados en dos de los cinco países que incluyen esto en su NDC. No obstante, la penetración en ALC de camiones ligeros de bajas emisiones aún es muy limitada. Chile ha avanzado con el programa piloto “Electrológica” en Santiago y Concepción. Además, ha desplegado 87 camiones eléctricos ligeros y promueve la eficiencia energética con el “Programa Giro Limpio”. Uruguay ha implementado el “Plan de Flota Verde” para empresas, dentro del proyecto “Movés”, y cuenta con 295 vehículos eléctricos utilitarios y 51 camiones de última milla de bajas emisiones.

De otra parte, Guatemala y Costa Rica han realizado pilotos de movilidad eléctrica para logística urbana, mientras que Paraguay solo presenta avances en la planeación, con la definición de las estrategias y medidas priorizadas en el “Plan Maestro de Movilidad Eléctrica para Transporte Público Urbano y Logístico”. En la [Figura 17](#) (en la página siguiente) se presenta con mayor detalle lo anteriormente descrito.

Con relación a la renovación de la flota de transporte de carga pesada, Colombia y Argentina han establecido metas en sus NDC, con Colombia logrando un mayor avance en cuanto al total de unidades reemplazadas. Colombia ha renovado 28 000 vehículos pesados a Euro VI a través del “Programa de Modernización de Vehículos de Carga”. Por su parte, Argentina, al contar con la segunda reserva de gas no convencional más grande del mundo, está dirigiendo sus esfuerzos para establecer una renovación enfocada en este tipo de combustible. En 2022 se firmó un acuerdo entre el Ministerio de transporte y el Ente Nacional Regulador del Gas para impulsar la transformación a gas en el transporte de carga. Entre tanto, México, a pesar de no incluir esta iniciativa en su NDC, debe renovar su flota de carga según sus compromisos del T-MEC.

De los cuatro países con NDC enfocadas en la eficiencia energética del transporte de carga, Argentina y Colombia tienen avances. Como se acaba de mencionar, Colombia promueve

Figura 17. Estado de avance por país en la implementación de acciones de transporte de carga



la renovación de vehículos a Euro VI, pero no ha implementado programas formales para la optimización de rutas u optimización de la ocupación de los vehículos. Argentina sí cuenta con el “Programa Transporte Inteligente”, alianza público-privada operativa para promover la eficiencia energética, particularmente en el transporte de carga. La participación es voluntaria y está conformado por empresas transportadoras, generadores de carga, actores gremiales, proveedores de tecnología, la academia y representantes del gobierno.

Los países con iniciativas sobre biocombustibles en el transporte de carga han establecido leyes sobre el porcentaje máximo en la mezcla, con planes de aumentar este porcentaje para 2030. Sin embargo, su uso no es obligatorio ni está ampliamente adoptado debido a preocupaciones sobre su eficiencia energética entre los transportadores. Colombia permite hasta un 10% de biodiesel en las mezclas, y Guatemala ha realizado pilotos exitosos con 10% de etanol, esperando que estas mezclas sean obligatorias pronto. En el caso de Paraguay, la ley actual establece que la mezcla debe contener como máximo 5% de biocombustibles y se espera que se porcentaje se incremente a 7,5% de acuerdo con la meta de su NDC. Con respecto a Honduras, uno de los objetivos que persigue en su NDC es fomentar

la generación de biocombustibles, biocarburantes y biogás para incorporar en los combustibles utilizados en el país. Uruguay también contempla un incremento en el porcentaje de mezcla y pretende llegar a incorporar 11% de bioetanol en las mezclas para 2030.

En ALC no existen aún iniciativas operativas sobre hidrógeno verde en el transporte de carga, sin embargo, existen algunos avances para conseguir este objetivo en Chile, Costa Rica y Uruguay. Chile y Costa Rica han desarrollado estrategias nacionales de hidrógeno verde con hojas de ruta para la transición. Uruguay tiene una hoja de ruta a 2040 definida y ha aprobado el primer proyecto de transporte de carga pesada a ser financiado mediante su “Fondo Sectorial de Hidrógeno Verde”.

En el transporte intermodal, de los cinco países de ALC que tienen compromisos de NDC relativos a reactivar el transporte ferroviario y fluvial, se evidencia que la mayor parte está en etapa de estudio y estructuración, siendo México el país con más avances. México se encuentra construyendo diversos proyectos de vías férreas para carga y pasajeros. En Colombia, el corredor férreo “La Dorada-Santa Marta” está en estructuración, al igual que el “Tren Limonense de Carga” en Costa Rica. Con respecto a Argentina, que planteó en las acciones de sus NDC renovar su

flota fluvial con energías alternativas, no se recibió retroalimentación de los representantes locales sobre avances en este frente.

Dada la naturaleza de largos períodos de estructuración y construcción de estos proyectos de transporte ferroviario, y la necesidad de inversiones significativas, es importante imprimir celeridad y mayor ambición a estas iniciativas, porque incluso iniciando el proceso de diseño en 2024 sería inviable cumplir los compromisos para 2030.

Colombia y Costa Rica son los únicos países de ALC que establecen compromisos específicos sobre logística sostenible en puertos, zonas urbanas y/o centros de carga. A la fecha, Colombia se ha enfocado en realizar estudios para optimizar la logística intermodal, pero no ha desplegado iniciativas operativas ni ha implementado el cargue y descargue en horarios nocturnos en entornos urbanos. Entre tanto, Costa Rica aún no cuenta con modelos logísticos sostenibles implementados. Se espera que para 2025 existan iniciativas referentes a este tema en puertos, zonas urbanas y centros de consolidación logísticos.

Cuatro países contemplan el componente normativo/institucional del transporte de carga en sus NDC, pero ninguno ha desplegado las correspondientes iniciativas de campo. Argentina ha completado su “Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”, pero aún no diseña su plan de inversiones para el transporte ferroviario de carga y pasajeros. República Dominicana se encuentra estructurando su programa de “Inspección Técnica Vehicular”, el cual ya ha sido socializado con actores de interés. Entre tanto, Uruguay ha desarrollado su “Hoja de ruta del Hidrógeno Verde”, pero aún no ha puesto en marcha la regulación y los incentivos asociados para promover esta fuente energética, lo cual espera hacer para 2030. Finalmente, Ecuador ha estado concentrado en las iniciativas de transporte de pasajeros y no registra avances concretos en normativas/planes relativos al transporte de carga.

El avance en el cumplimiento de los compromisos de NDC en el transporte de carga en ALC es insuficiente para alcanzar los objetivos fijados para 2030. Solo nueve países han incluido iniciativas para reducir las emisiones en este sector, enfocándose en la renovación de flotas, la electrificación de la logística

urbana, el uso de hidrógeno verde y la mejora de la eficiencia energética. Sin embargo, los avances son limitados y, en muchos casos, están retrasados, siendo evidente que, sin un impulso significativo en la implementación de medidas integrales y ambiciosas, es poco probable que se cumplan los compromisos de las NDC.

Las principales barreras y brechas que enfrentan estos países incluyen la falta de financiamiento adecuado, un marco de incentivos insuficiente, y la escasez de tecnologías emergentes a precios accesibles. Países como Colombia y Argentina han avanzado en la renovación de flota de carga pesada, pero no ha sido posible cambiar de fondo la estructura de un parque automotor antiguo y energéticamente ineficiente debido a que los incentivos económicos podrían no ser suficientes para que los propietarios tomen la decisión de renovar. Aunque algunos países, como Chile y Uruguay, han iniciado programas piloto y adoptado incentivos para la electrificación de camiones ligeros, la penetración de estos vehículos sigue siendo muy baja debido a que los transportadores perciben que una operación con vehículos de combustión sigue siendo más rentable y a que la topología montañosa de muchas ciudades de ALC no facilita la masificación de camiones eléctricos ligeros. En cuanto a los vehículos de carga pesada propulsados por hidrógeno, hay que decir que aún falta un buen tiempo para que esta tecnología sea viable en ALC a nivel financiero. Entre tanto, la región debería comenzar a considerar plantear estrategias en sus NDC asociadas a los biocombustibles y el uso de gas natural vehicular en el transporte de carga pesada para obtener victorias tempranas en la mitigación de las emisiones GEI.

3.1.3. Acciones asociadas a los vehículos ligeros

Los avances en la incorporación de la flota de automóviles de bajas emisiones en los 14 países que incluyeron esto en su NDC son limitados y aún están lejos de tener un efecto significativo en la reducción de emisiones. En ninguno de estos países la penetración de los vehículos eléctricos alcanza el 1%. Por ejemplo, de los países con metas intermedias de electrificación de entre el 8% y el 60%, Costa Rica contaba para 2023 con apenas 8800 automóviles

de este tipo, Chile con 3782, Colombia con 4741 y Uruguay con alrededor de 4000. Para otros países como Guatemala y Panamá la cifra es aún menor. Para el grupo de países que plantearon que para 2030 todos los vehículos nuevos deberían ser de bajas emisiones, solo Barbados registra cierto avance, con el 17% de todos los vehículos importados en 2022 siendo eléctricos. Entre tanto, Antigua y Barbuda y República Dominicana no cuentan con una flota significativa de bajas emisiones.

Los avances también son pocos en los 11 países que incluyeron compromisos sobre la incorporación de taxis de bajas emisiones. Chile financió la compra de alrededor de 230 taxis bajo el programa “Mi taxi eléctrico” entre 2021 y 2022, pero este número de vehículos es una pequeña fracción del total. En Colombia, ciudades como Bogotá apoyaron la compra de 48 taxis eléctricos, en un proyecto piloto que, si bien ha tenido continuidad, no ha logrado masificar la aceptación de este tipo de vehículos por parte de los propietarios. Entre tanto, Uruguay cuenta con una minoritaria flota de 100 taxis eléctricos.

En cuanto a las motocicletas, los avances en su electrificación no se han materializado puesto que existe una clara preferencia por motocicletas económicas de combustión, las cuales han comenzado a verse como una alternativa más atractiva que el transporte público. En Colombia, solo 1400, de más de 11 millones de motocicletas, son eléctricas. Costa Rica contaba con apenas 1059 motocicletas eléctricas iniciando 2023, mientras que en Paraguay existe un fondo de financiamiento para vehículos eléctricos, incluyendo motocicletas, pero su penetración sigue siendo muy baja.

El alto costo de adquisición y la falta de infraestructura de recarga han sido los dos factores determinantes para que la presencia de vehículos, taxis y motocicletas eléctricas e híbridos no enchufables no se haya consolidado en ALC. El costo actual de los vehículos eléctricos (desde 20 000 USD los más baratos) es muy alto para el poder adquisitivo de los habitantes de ALC, donde el PIB per cápita ronda entre los 3000 y los 18 000 USD (haciendo hincapié que solo un puñado de países como Chile, Costa Rica y Uruguay están en lo más alto de la tabla). Por lo tanto, los vehículos de combustión interna siguen siendo más atractivos económicamente hablando. Además, en ALC los vehículos son percibidos

como una inversión a largo plazo, por lo que para una buena parte de la población no es factible renovar su vehículo cada 10 años, que es el período de vida útil de las baterías de un auto eléctrico.

En ALC la infraestructura de recarga es un factor limitante que impide la libre y ágil movilización de los vehículos eléctricos en entornos urbanos e interurbanos. La Agencia Internacional de Energía recomienda tener al menos un cargador por cada 10 vehículos eléctricos. Si se pensara en una meta conservadora del 10% de penetración de estos vehículos en ALC, esto significa que debería haber dos cargadores por cada 1000 habitantes (partiendo del supuesto de que solo el 20% de los habitantes poseyeran un vehículo de cualquier tipo). No obstante, ningún país de ALC se acerca a esta meta. Chile, que es uno de los países que más ha avanzado, apenas tiene un cargador por cada 18 000 habitantes, lo que demuestra que en la región aún se tienen serias deficiencias en este tipo de infraestructura, deficiencias que son aún más notorias en las carreteras que comunican ciudades a grandes distancias entre ellas.

En todo caso, la flota de vehículos ligeros de bajas emisiones podría no ser la mejor forma de avanzar hacia una movilidad sostenible. Se ha constatado que la electrificación no resuelve el problema de fondo de la congestión generada por el uso creciente del vehículo privado y la motocicleta. En ciudades de ALC como Bogotá, Buenos Aires, CDMX o Santiago es notorio el aumento de los tiempos de viaje por la congestión, lo que induce un aumento de las emisiones en ralentí de los vehículos de combustión. Por otra parte, las motocicletas pueden llegar a convertirse en un problema de salud pública, tal como sucede con los altos niveles de siniestralidad que se ven hoy en día en Colombia. Esto tampoco se resuelve con la electrificación. Por otra parte, si la red eléctrica nacional aun depende de combustibles fósiles, tampoco se estaría reduciendo significativamente las emisiones de GEI.

3.1.4. Acciones asociadas al transporte no motorizado

De los nueve países que incluyeron iniciativas relacionadas con la movilidad activa en su NDC, cuatro tienen avances operativos. En Buenos Aires,

se implementó el programa “BA EcoBici” que cuenta con más de 3200 bicicletas, 320 estaciones y 200 km de bicisendas distribuidas en 48 barrios [34]. En Chile, se cuenta con el sistema público de bicicletas “Bike Santiago” [35], con 2200 bicicletas y 230 estaciones y el programa “Línea Cero” [36] que ofrece estacionamiento para bicicletas en las estaciones del metro, enfocándose así en los viajes de primera y última milla. En Colombia, Bogotá cuenta con 600 km de ciclorrutas funcionales y plantea expandir aún más esta red, y 6000 plazas de estacionamientos en el sistema BRT de la ciudad. También cuenta con un sistema de bicicletas compartidas, diseñado teniendo en cuenta elementos de género para facilitar su uso por parte de las mujeres. En tanto, Medellín cuenta con el sistema público de bicicletas “EnCicla”, que cuenta con 2000 bicicletas y está integrado al sistema de transporte público de la ciudad. Por su parte, en CDMX “Ecobici” cuenta con 9300 bicicletas y 687 estaciones, consolidándose como uno de los sistemas públicos de bicicletas más grandes de la región.

Un poco más atrás, El Salvador cuenta con su Plan Maestro de Ciclovías, en el cual se plantea la construcción de 166 km de carriles Bici en el país, mientras que, en Santo Domingo, capital de República Dominicana, se cuenta con algunos circuitos de ciclovías de reciente implementación.

Si bien cuatro países lo están haciendo bien, los demás países de la región deben reforzar sus esfuerzos en la promoción del uso de la bicicleta en pro de asegurar una verdadera movilidad sostenible en sus ciudades. Los principales obstáculos que ralentizan el despegue de la bicicleta en ALC son la falta de infraestructura exclusiva, la falta de recursos para construirla (recursos que en muchos casos se destinan a mantener la malla vial para el transporte de automóviles), la escasa seguridad vial en las calles que castiga a los biciusuarios al ser uno de los actores físicamente más débiles, y los altos índices de inseguridad ciudadana de muchas ciudades, los cuales se reflejan en robos frecuentes a quienes usan la bicicleta para moverse. La brecha de género también juega un rol importante, puesto que en ALC las mujeres no usan la bicicleta tanto como los hombres, evidenciando que los obstáculos mencionados tienen mayor repercusión en la población femenina.

Los países de ALC deben priorizar la caminata, la bicicleta y el uso del transporte público como únicos medios que permitirán mitigar de forma significativa las emisiones GEI. Solo nueve de los países analizados consideran las bicicletas en su NDC, mientras que solo siete incluyen acciones en pro de la caminata. Entre tanto, los esfuerzos se están concentrando en la electrificación de los automóviles, lo cual es costoso y no soluciona el problema de la congestión. Por su perfil socioeconómico, en las ciudades de ALC existe una alta demanda potencial de usuarios de bicicleta, al ser este un medio barato y amigable con el ambiente. Sin embargo, los factores arriba expuestos inhiben a los usuarios de tomar la decisión y migrar a la bicicleta, generándoles temores bien fundamentados. En general, las ciudades de ALC están fallando en atender estas brechas y por ello, se está perdiendo la oportunidad de potencializar la bicicleta como medio de transporte relevante.

El modo peatonal ha sido particularmente olvidado en la implementación de diferentes iniciativas relacionadas con el transporte sostenible. Esto ha llevado a una injusticia histórica dado que las diferentes ciudades de ALC se destacan por tener una proporción importante de viajes peatonales en su reparto modal. Además, si bien hay zonas/barrios acomodados en cada ciudad que son excepciones, en general, el estado de aceras y veredas no es propicio para caminar en las ciudades, especialmente para personas con algún tipo de discapacidad. Igualmente, las mismas condiciones de inseguridad vial y ciudadana que afectan a ciclistas también afectan a los peatones.

Por lo tanto, será crucial que en la región se le dé a la caminata la importancia que merece (todas las personas son peatones en algún momento del día) y que los países incluyan metas más ambiciosas en sus NDC promoviendo el modo peatonal, con el fin de incentivar un cambio modal verdaderamente sostenible y alcanzar las metas de mitigación de emisiones GEI para 2030.

3.2. Estado de avance por país

En esta sección se busca entender cómo las medidas planteadas en algunas NDC emblemáticas de la región han avanzado en su implementación, como elemento principal de un análisis de “balance” en este sector. Para este análisis se ha preferido la ejecución de entrevistas a expertos del sector y no se ha evaluado los mecanismos de monitoreo de las NDC (Mecanismos de Reporte y Verificación - MRV)⁹. El esfuerzo de análisis ha priorizado el entendimiento real sobre el terreno de cómo se han venido implementando las acciones propuestas en las NDC actuales. Finalmente, estas entrevistas y análisis tampoco lograron cubrir la totalidad de iniciativas, aunque en algunos casos se identificaron acciones que suman a las metas de las NDC, pero no se plantean expresamente en esta, representando retos adicionales que este análisis aporta.

Otro reto para este análisis es que, por su estructura, algunas NDC (como en el caso de Chile o Panamá) no presentan actividades concretas para el sector transporte en la forma de compromisos oficiales, sino como medidas no vinculantes en escenarios hipotéticos de modelación de medio y largo plazo. Eventualmente, esto permitiría cambiar las medidas y acciones modeladas si se encuentran métodos más eficientes, pero también significa que no hay metas oficiales vinculantes de actividades específicas del sector transporte para 2030, lo que dificulta medir objetivamente el progreso en la implementación de las NDC de estos países. No obstante, para efectos de este análisis, se han incluido las medidas de estos escenarios modelados en la tabulación de metas por país y sector.

3.2.1. Chile

Objetivo de mitigación

Las NDC de Chile incluye dos contribuciones no condicionadas para mitigar emisiones de GEI y carbono negro. En la primera se compromete con un presupuesto de emisiones GEI que no superará las

1100 MtCO_{2eq}, entre el 2020 y 2030, con un máximo de emisiones para el 2025, y a alcanzar un nivel de emisiones de GEI de 95 MtCO_{2eq} al 2030.

En la segunda meta el compromiso se enfoca en una reducción de al menos un 25% de las emisiones totales de carbono negro al 2030, con respecto al 2016.

Chile no se compromete en su NDC con actividades o acciones vinculantes del sector transporte. En su lugar, presenta dos escenarios de modelación, uno de referencia y otro tendiente a la neutralidad en carbono. En estos escenarios se presentan acciones hipotéticas de mediano y largo plazo (2040 y 2050), diseñadas para orientar las próximas acciones del país, pero en ningún caso pueden considerarse como un compromiso adquirido.

De hecho, la LTS de Chile sí presenta unas metas concretas con relación al sector transporte que van en línea con la modelación de escenarios en las NDC. No obstante, el rol de la LTS es el de guiar las futuras actualizaciones de las NDC y, por ende, evaluar su cumplimiento está fuera del alcance de esta sección. En este orden de ideas, se ha tomado como referencia base para este análisis los lineamientos de los escenarios de modelación utilizados en la elaboración de las NDC, aclarando que estos lineamientos no son vinculantes, pero sí orientan el trabajo que está realizando Chile para avanzar en el cumplimiento de sus metas de mitigación. Además, si bien está fuera de las NDC, Chile cuenta con su Estrategia Nacional de Electromovilidad [37], en la cual se establecen metas concretas para el transporte de bajas emisiones para los cortes temporales de 2035, 2040 y 2050.



Avances en acciones en transporte público

Escenario de modelación: se contempla la incorporación de flota eléctrica en el transporte público de la Región Metropolitana de Santiago y otras regiones del país.

⁹ Los sistemas de MRV para el sector transporte en ALC están en una etapa incipiente en la mayoría de los países y se esperaría que en los Biennial Transparency Reports (BTR) se pueda ir mejorando esta fuente de información a partir del 2024.

Chile se encuentra en una etapa totalmente operativa en cuanto a la electrificación del transporte público, especialmente en Santiago, donde se cuenta con la flota eléctrica más grande de ALC. No obstante, a nivel país la penetración de buses eléctricos es limitada. Chile cuenta con 2446 buses eléctricos (a 2023), de los cuales 2267 se encuentran en la Región Metropolitana de Santiago, mientras que ciudades como Valparaíso cuentan 74 unidades, La Serena 42 y Antofagasta 40. La electrificación continuará a medida que los concesionarios de la Red Metropolitana de Movilidad vayan renovando su flota, en concordancia con el compromiso adquirido en las NDC. Además, se ha estado preparando un piloto de un bus impulsado por hidrógeno verde.



Avance en acciones en vehículos ligeros

Escenario de modelación: se plantea la electrificación de vehículos particulares y comerciales.

En Chile, el despliegue de vehículos ligeros de bajas emisiones está en una etapa de operación parcial, destacando el marco legal y normativo y los programas de renovación de taxis. Sin embargo, el alto costo de los vehículos eléctricos sigue siendo un obstáculo significativo.

En 2022, Chile tenía 3782 vehículos eléctricos ligeros, más de 28 000 híbridos y 879 puntos de recarga públicos. Aunque estas cifras son altas en ALC, aún representan solo una pequeña parte del parque automotor total (meta NDC que implica millones de unidades). Por otra parte, la Ley de Electromovilidad (Ley 21505 de 2022) promueve el desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía y de la electromovilidad, permitiendo a vehículos eléctricos y electrolinerías participar en la red de distribución eléctrica, inyectando o extrayendo energía, mediante un esquema de “Netbilling”. Esto proporciona flexibilidad financiera a los propietarios de vehículos e implementadores de electrolinerías. Gracias a esta ley, los vehículos eléctricos e híbridos estuvieron exentos del impuesto de circulación por dos años desde el 1 de febrero de 2023; luego de esto, el impuesto ha comenzado a crecer gradualmente hasta el 1 de febrero de 2031, cuando se cobrará la tarifa plena para ambos tipos de vehículo. Chile también cuenta

con reglamentos aprobados para la seguridad de las instalaciones de consumo eléctrico, la implementación de infraestructura de recarga y la interoperabilidad en estaciones de recarga.

En la matriz energética primaria de Chile predomina el uso de combustibles fósiles, con una participación del 64% del total [38]. Por ende, es crucial entender el impacto de masificar el uso de vehículos eléctricos ligeros sobre la demanda energética y las emisiones GEI provenientes de la generación de energía a partir de fuentes no renovables. Solamente si la matriz energética de Chile logra migrar hacia un esquema basado en energías limpias, la electrificación del parque automotor logrará un verdadero éxito en la mitigación de las emisiones.

Escenario de modelación: se establece también la electrificación gradual de la flota de taxis.

El programa “Mi Taxi Eléctrico” financió 50 vehículos en 2021 y tuvo como objetivo alcanzar 180 en 2022, operando en Valparaíso, Región Metropolitana, Biobío, Los Ríos, Araucanía y Aysén. El programa “Renueva tu Colectivo” [39] busca promover la renovación de la flota de taxis, dando preponderancia a los vehículos eléctricos e híbridos, mediante convocatorias realizadas por cada gobierno regional. Como ejemplos puntuales de algunas regiones, el 27% de los taxis colectivos (954 vehículos) se había renovado en Biobío para 2023, haciendo la transición a vehículos con tecnologías de menores emisiones, mientras que 69 taxis fueron renovados en Atacama durante 2022, además de 91 en Maule y 47 en Ñuble solo durante 2023. Para 2023, este programa ofrecía subsidios desde USD 2200 hasta USD 6100 para vehículos híbridos, y de USD 9600 para vehículos eléctricos [40].



Avance en acciones en transporte de carga

Escenario de modelación: se apuesta por el hidrógeno verde como fuente primaria de energía en el futuro para los vehículos pesados de carga.

Chile se encuentra en una fase de estructuración de las iniciativas enfocadas en masificar el hidrógeno verde en el transporte de carga, habiendo asegurado

un financiamiento significativo. Gracias a sus recursos naturales, este país tiene un gran potencial para migrar al hidrógeno verde (que requiere una combinación de abundante agua y energía renovable) como fuente energética para el transporte. Sin embargo, hasta el momento se encuentra el país en una etapa de planificación, se están estructurando algunos planes y hay incertidumbre sobre cómo escalar esta tecnología. Chile cuenta con una completa [Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde](#), aspirando a ser líder mundial en producción y consumo para 2040. Además, ha creado un Fondo para el Desarrollo del Hidrógeno Verde y sus derivados con el objetivo desarrollar la demanda local, establecer un mercado interno y fomentar las capacidades de producción nacional. El programa tiene una capacidad de inversión inicial de USD 1000 millones, con el propósito de apalancar una inversión total de USD 12 500 millones, que se financiará con préstamos y aportes de organismos internacionales y de la Unión Europea, más recursos adicionales de la Corporación de Fomento de la Producción.

Escenario de modelación: se plantea la electrificación de vehículos particulares y comerciales.

Chile está en una etapa de operación parcial de las iniciativas enfocadas en la electrificación del transporte intraurbano de carga. En 2022, Chile contaba con 87 camiones eléctricos para usos urbanos. Además, se han realizado pilotos con camiones eléctricos en Santiago (7 vehículos) y Concepción (4 vehículos) mediante el proyecto [Electrologística](#), el cual evaluó costos y resultados operativos con camiones ligeros prestados por importadores. La operación con estos vehículos resultó atractiva financieramente y las empresas participantes calificaron la experiencia como positiva. Algunas de ellas han decidido evaluar la transición parcial hacia camiones eléctricos.



Avance en acciones en transporte no motorizado

Escenario de modelación: se plantea disminuir el uso de transporte privado motorizado, migrando a buses y bicicletas.

En Chile, las iniciativas para la promoción de la movilidad activa se encuentran en una etapa operativa. En Santiago se han implementado sistemas

públicos de alquiler de bicicletas para residentes y visitantes. La ciudad cuenta con “Bike Santiago” [35], que ofrece 2200 bicicletas y 230 estaciones en 14 comunas, además del programa “Línea Cero” [36] con 26 puntos de estacionamiento para bicicletas, facilitando la integración con las líneas de metro y con planes de expansión a 103 estaciones para 2024.

3.2.2. Colombia



Objetivo de mitigación

La meta no condicionada de mitigación de emisiones de Colombia en su NDC incluye reducir las emisiones de GEI a 169,44 MtCO_{2eq} en 2030, una disminución del 51% respecto al escenario de referencia, y alcanzar el pico de emisiones entre 2027 y 2030. Además, se propone reducir el carbono negro en un 40% para 2030, comparado con 2014.

Las NDC de Colombia destaca por sus iniciativas puntuales y el desglose específico del aporte de cada actividad en la reducción prometida de emisiones. La formulación de esta NDC es un ejemplo de buenas prácticas, sin embargo, compromisos vinculantes tan específicos podrían limitar la flexibilidad para adoptar caminos hacia la movilidad de bajas emisiones que vayan mostrándose más eficientes sobre la marcha.



Avances en acciones en transporte público

Meta NDC: matricular 600 000 vehículos eléctricos para 2030, abarcando vehículos de transporte público, privado y de carga.

Colombia ha desplegado iniciativas totalmente operativas para la electrificación del transporte público, particularmente en Bogotá, donde se cuenta con una de las flotas eléctricas de buses más grandes de la región. No obstante, el número de buses eléctricos en el país aún es limitado.

Colombia ha estado dando énfasis a los sistemas transporte público para que lideren la transición energética. A la fecha (julio 2023) Bogotá tenía 1.486 buses eléctricos, Medellín 69 y Cali 35. Se han formado alianzas con Enel-X en Bogotá y Celsia en Cali para el suministro eléctrico y la red de recarga, contando con

9 patios y 698 estaciones dobles de recarga. Por su parte, Villavicencio y Tunja también están planificando sistemas de transporte público eléctrico, con metas del 100% y 30% de buses eléctricos, respectivamente. Además, la [Ley 2099](#) de 2021 exonera a los operadores de transporte público masivo del pago de la contribución solidaria sobre la energía para la carga de buses eléctricos, permitiendo ahorros de hasta el 20% en el costo de la electricidad. En 2023, Bogotá ha lanzado un piloto con el primer bus de hidrógeno del país, con una posible reducción de 1083 toneladas de CO₂ al año, según la Secretaría de Ambiente.



Avance en acciones en vehículos ligeros

Meta NDC: matricular 600 000 vehículos eléctricos para 2030, abarcando vehículos de transporte público, privado y de carga.

Colombia se encuentra en una etapa de operación parcial en la electrificación de los vehículos ligeros. Si bien hay avances y existe un cierto número de vehículos eléctricos en el país, estos aún son una parte minúscula de la flota en circulación. En 2022, había 4741 vehículos eléctricos, 36 219 híbridos y 1400 motocicletas eléctricas, siendo los altos costos de adquisición y la falta de estaciones públicas de carga (solo 210 puntos en el país) los factores que han limitado su adopción masiva. No incluir vehículos híbridos en las NDC fue una decisión estratégica, ya que generan más emisiones que los eléctricos según la matriz energética de Colombia: un vehículo híbrido enchufable emite 139 gCO_{2eq}/km, mientras que un eléctrico emite 75 gCO_{2eq}/km principalmente debido a su 68,4% de generación hidráulica, **versus** el 30% a generación térmica.

La [Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de Colombia](#) establece cuatro líneas de acción para acelerar la transición: desarrollo de instrumentos regulatorios y de política, instrumentos económicos y de mercado, instrumentos técnicos y tecnológicos, y condiciones de infraestructura y ordenamiento territorial. Con ello, se busca que para 2038 se matriculen más vehículos eléctricos que de combustión interna. Por otra parte, la Ley de vehículos eléctricos y de bajas emisiones (Ley 1964 de 2019) y el Decreto 2051 de 2019 ofrecen incentivos económicos

para facilitar la adquisición de vehículos eléctricos y de bajas emisiones, incluyendo una tarifa reducida de IVA del 5%, un impuesto a la propiedad del 1%, y 0% de aranceles. Además, los vehículos eléctricos tienen tarifas especiales en la revisión electromecánica anual, gozan de acceso a estacionamientos preferenciales y están exentos de restricciones de movilidad en las ciudades. Destaca también la Resolución 40223 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía, la cual establece estándares mínimos para la infraestructura de carga de vehículos eléctricos.



Avance en acciones en transporte de carga

Meta NDC: renovar 57 000 vehículos pesados (peso bruto mayor a 10,5 ton) entre 2015 y 2030, reemplazando cada vehículo retirado por uno con estándar Euro VI y permitiendo reducir el consumo de combustibles fósiles.

Para 2022, se habían renovado más de 22 000 vehículos pesados de carga bajo el “Programa de modernización del parque automotor de carga”, iniciativa que se encuentra en una etapa totalmente operativa. Este programa es una de las líneas estratégicas de mitigación de emisiones de GEI en las NDC de Colombia, reglamentado por la Resolución 0005304 de 2019, ofrece un incentivo económico a los propietarios que deseen reemplazar un camión o tractocamión viejo por uno nuevo. El incentivo varía entre USD 14 000 y 28 000, según el peso bruto y número de ejes del vehículo (el valor exacto puede variar según la tasa de cambio y la inflación anual). Los incentivos son del 100% por desintegración física sin reposición, 70% si se repone con un vehículo de bajas emisiones (eléctrico, híbrido o de gas natural) y 60% si se repone con otro vehículo diésel. Además, el programa ofrece una exención del 15% en el impuesto de matrícula para vehículos de carga nuevos.

El proceso de modernización de la flota no eliminará del todo el uso de combustibles fósiles a corto o mediano plazo. Por ello, la [Resolución 40447](#) de 2022 faculta que el combustible para el transporte de carga contenga un 10% de biodiésel, en línea con lo planteado en esta NDC sobre la disminución del uso de combustibles fósiles. También hay programas en Antioquia y Cundinamarca para usar voluntariamente

mezclas con hasta 20% de biocombustibles. Aunque no son parte de las NDC, este tipo de medidas mitigan las emisiones de GEI del sector del transporte y podrían incluirse en futuras actualizaciones.

Meta NDC: rehabilitar el corredor “La Dorada-Chiriguaná-Santa Marta” para transportar 4,2 millones de toneladas de carga al año.

El proyecto del corredor férreo “La Dorada-Chiriguaná-Santa Marta” se encuentra en fase de estructuración. Este corredor conecta el centro del país con el Mar Caribe y se encuentra activo, pero su capacidad de carga está subutilizada, apenas se movilizaron 89 000 toneladas durante 2022. Su operación y mantenimiento son gestionados por un consorcio privado, mientras que el gobierno está estructurando una asociación público-privada para rehabilitar plenamente el corredor.

Meta NDC: en el modo fluvial, mover 8 millones de toneladas anuales a través del Río Magdalena, garantizando las actividades de dragado necesarias para mantener la navegabilidad.

La asociación público-privada para la navegabilidad del Río Magdalena está en pausa mientras el Gobierno define un nuevo modelo operativo, el cual está en etapa de estructuración. En 2021, se había estructurado técnica, legal y financieramente esta asociación con apoyo de la banca multilateral. Sin embargo, en 2023 el Gobierno ha decidido evaluar un modelo público y ha afirmado que destinará recursos estatales para comprar y desplegar dragas en puntos estratégicos del río.

Meta NDC: mejorar las operaciones logísticas en centros de abastecimiento, optimizando la utilización de la carga y los vehículos, distribuyendo carga urbana en horarios nocturnos, reduciendo el uso de combustible mediante la optimización de rutas, e implementando Sistemas de Gestión del Transporte para la optimización operativa.

Este paquete de iniciativas está en fase de estructuración, habiéndose iniciado estudios para fortalecer la intermodalidad en el transporte de carga y mejorar la eficiencia logística. El Departamento Nacional de Planeación lidera estos estudios para diseñar estrategias que promuevan el transporte

intermodal usando combinaciones de los modos férreo, fluvial y carretero. Además, se busca mejorar la eficiencia logística en puertos marítimos y fluviales, así como en nodos férreos y carreteros, optimizando la gestión de la maquinaria, los espacios disponibles, el almacenamiento, la circulación de mercancías y los procesos de cargue y descargue. De otra parte, no se han observado programas concretos en lo relativo a la distribución nocturna de la carga en entornos urbanos.



Avance en acciones en transporte no motorizado

Colombia tiene dos NDC relacionadas con la movilidad activa:

Meta NDC: incrementar la participación modal de la bicicleta en un 5,5 % en las ciudades participantes de NAMA TAMDEM.

Meta NDC: disminuir el uso de vehículos como automóviles, taxis, buses y motocicletas, al ser reemplazado por desplazamientos más cortos que pueden ser hechos en medios no motorizados. Ciudades NAMA DOT.

En Colombia, las iniciativas para la promoción del transporte no motorizado, caminata y bicicleta, se encuentran en una etapa operativa. Bogotá destaca en movilidad activa con 600 km de ciclorrutas para 2023 [41], a los que se sumarán 560 km según el Plan de Ordenamiento Territorial 2022-2035 [42]. La ciudad cuenta con más de 6000 espacios para bicicletas en estaciones de TransMilenio, facilitando la integración con el transporte público sin costo adicional y promoviendo el uso de modos no motorizados en viajes de primera y última milla. En 2019, los viajes en bicicleta aumentaron un 44% respecto a 2015, alcanzando 880 367 viajes diarios [43]. Medellín también ha avanzado con su sistema de bicicletas públicas “EnCicla”. Para 2023 contaba con 69 estaciones en Medellín y 42 en otros cinco municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá [44], con más de 128 000 personas inscritas y cerca de 2000 bicicletas. “EnCicla” ha crecido significativamente desde sus 105 bicicletas y 6 estaciones iniciales hace una década [45].



Incorporación de perspectivas GESI

Meta NDC: Colombia se compromete en su NDC a integrar el enfoque de género de manera transversal en la política pública y crear empleos sostenibles en sectores como el transporte, mediante una estrategia para la transición justa de la fuerza laboral hacia una economía baja en carbono.

En 2022, se publicó el documento CONPES para adoptar una política nacional sobre equidad de género en seis áreas: (i) Autonomía económica, (ii) Participación política, (iii) Salud, (iv) Mujeres libres de violencia, (v) Mujeres, paz y seguridad, y (vi) Institucionalidad. Entre 2022 y 2030, el Ministerio de Transporte estará diseñando estrategias para prevenir y sancionar la violencia y el acoso contra las mujeres en espacios públicos y en el transporte. Igualmente, el Instituto Nacional de Vías actualizará las guías de infraestructura para incorporar el enfoque de género.

Como referencia, en Bogotá, la operadora pública del Sistema de Integrado Transporte “La Rolita” ha priorizado la rentabilidad social y el cierre de brechas de género en la operación de 195 buses eléctricos, con alrededor de 450 mujeres que fueron capacitadas para obtener su licencia de conducción en 2022 (aprox. 50% de la planta de conductores). Además, en 2020 Colombia avanzó en su compromiso relativo a los empleos verdes con la publicación del Ministerio de Ambiente de la consultoría sobre Transición Justa de la Fuerza Laboral, presentando propuestas específicas para abordar la transición justa en sectores como el transporte.

3.2.2. México



Objetivo de mitigación

En su última actualización de las NDC (diciembre de 2022), México incrementó su meta de reducción de GEI para 2030 del 22% al 35%. El primer 30% de esta reducción no está condicionado, y se espera alcanzar el 5% restante con apoyo y financiamiento internacional. En cuanto al carbono negro, se ratifica una meta de reducción del 51% de forma incondicional para 2030 y del 70% de forma condicionada.



Avances en acciones en transporte público

Medida NDC: consolidar una Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica para cumplir los objetivos de emisiones en el transporte, enfocándose primordialmente en la transformación del transporte público.

México está consolidando su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME), la cual se publicó como anteproyecto por la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria en 2023. La ENME busca reformar la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial para promover una movilidad más limpia e incentivar a la industria automotriz a generar innovación para la electromovilidad. También considera la adecuación de la infraestructura eléctrica y las estaciones de recarga.

El país ha desplegado iniciativas operativas en la electrificación del transporte público, particularmente en CDMX, aunque a nivel nacional la presencia de buses eléctricos sigue siendo limitada. Para 2023, México contaba con 752 buses eléctricos, perteneciendo 425 de estos al Trolebús de CDMX [46]. El sistema Trolebús se encuentra activo desde mediados del siglo XX, por lo que no fue originalmente implementado pensando en los modernos desafíos de la lucha contra el cambio climático. No obstante, estos buses se han venido renovando como parte del compromiso del país. En 2019 se amplió la flota con 23 trolebuses con batería incluida. Además, en 2022 se inauguró la Línea 10, la cual opera con 26 trolebuses articulados que circulan por un viaducto elevado. Entre tanto, se espera que para 2024 entren en operación las líneas 11 y 12, esta última con 28 trolebuses. Es de notar que Guadalajara también cuenta con 25 trolebuses, los cuales fueron modernizados en 2015.

Por otra parte, en febrero de 2023, se incorporaron 60 autobuses articulados eléctricos en la Línea 3 del sistema Metrobús de Ciudad de México, tras un piloto iniciado en 2020 y la adición de nueve buses en 2021. Este proceso permitió desarrollar conocimiento técnico y financiero, y mejorar la eficiencia en el diseño de buses BRT según las necesidades de operación, reduciendo la capacidad de las baterías de 563 kWh a 480 kWh para disminuir costos. Esto

se suma a los ahorros energéticos derivados de la capacitación constante de los conductores. Además, se realizaron estudios detallados para asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto a 15 años, incluyendo modificaciones en las concesiones de Metrobús. Otras ciudades que cuentan con buses eléctricos en su transporte público son Monterrey (21 buses), Guadalajara (38 buses, además de los ya mencionados trolebuses) y Mérida (43 buses).



Avance en acciones en vehículos ligeros

Medida NDC: fortalecer la normatividad de eficiencia energética de vehículos ligeros y pesados, para disminuir la huella de carbono y fomentar la transición a vehículos más eficientes y programas de transporte limpio.

En México, las iniciativas para mejorar la eficiencia energética y migrar a vehículos de bajas emisiones están en una fase de operación parcial. Aunque este es uno de los mayores mercados para vehículos eléctricos e híbridos en ALC, su adopción avanza lentamente. En 2023, los vehículos híbridos representaron el 3,8% de las ventas totales de vehículos ligeros en México, los vehículos eléctricos apenas el 0,96% y los híbridos enchufables el 0,42%. A pesar de esto, se espera un crecimiento significativo en los próximos años, dado que importantes fabricantes planean aumentar la producción de vehículos eléctricos en el país. No obstante, México tiene una baja generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables (solo el 25%), lo que limita los beneficios de la adopción de la electromovilidad.

Meta NDC: fortalecer la normatividad referente a la eficiencia energética vehicular, tanto de vehículos ligeros como de pesados, para disminuir la huella de carbono del parque vehicular, y fomentar la transición hacia vehículos más eficientes, así como el fomento de programas de transporte limpio.

La ENME no es la única medida para mejorar la eficiencia energética vehicular. Se han implementado incentivos como la exención de impuestos por los primeros cinco años para autos eléctricos nuevos (más 50% de exención durante los siguientes cinco años), descuentos en peajes y tarifas reducidas de electricidad

en domicilios para la carga de autos eléctricos. Por su parte, el programa de Financiamiento al Transporte Sostenible de la Nacional Financiera busca apoyar la compra de 1250 taxis híbridos y eléctricos en CDMX, además de chatarrizar igual cantidad de vehículos obsoletos, ofreciendo un incentivo económico entre el 10% y 20% del costo del nuevo vehículo.



Avance en acciones en transporte de carga

Meta NDC: fortalecer la normatividad de eficiencia energética de vehículos ligeros y pesados, para disminuir la huella de carbono y fomentar la transición a vehículos más eficientes y programas de transporte limpio.

Al igual que para los automóviles, las iniciativas para fomentar el transporte de carga urbana con vehículos de bajas emisiones están en fase de operación parcial. El Programa de Financiamiento al Transporte Sostenible ha financiado entre el 10% y 20% de la compra de estos vehículos en Jalisco. Además, los camiones ligeros eléctricos también gozan de una exención de impuestos a nivel nacional.

Meta NDC: expandir y rehabilitar la red ferroviaria nacional para reducir emisiones de GEI, gracias a su mayor eficiencia energética al transportar bienes y/o personas.

Las iniciativas enfocadas en la expansión de la red férrea están en etapa de implementación, con seis líneas en construcción y cuatro obras por comenzar. México avanza en la rehabilitación y ampliación de 4413 km de su red férrea, que se sumarán a los 23 731 km operativos. Actualmente, se construyen 1878 km en seis proyectos, incluyendo el Tren Maya para carga y pasajeros (1500 km). Además, hay cinco proyectos por comenzar que agregarán 961 km, y 1574 km de proyectos en estudio. De estos, 1100 km serán para pasajeros. Según el Programa Nacional Ferroviario 2022, estas obras culminarán prontamente y, si bien no hay un compromiso específico en las NDC sobre la cantidad de km de vía férrea por rehabilitar, cada proyecto contribuirá significativamente a la meta de reducción de emisiones para 2030.



Avance en acciones en transporte no motorizado

Meta NDC: mejorar la vinculación de la planeación urbana con criterios de cambio climático y de recuperación del espacio público para el peatón, considerando un ordenamiento orientado a sistemas de transporte público eficiente y a sistemas de transporte alternativos y no motorizados.

Las iniciativas en pro de la movilidad activa se encuentran en una etapa operativa. Por ejemplo, en CDMX el sistema público de bicicletas “EcoBici” ha registrado más de 83 millones de viajes desde 2010 hasta junio de 2023. EcoBici superó los 600 000 viajes mensuales en 2013 y para 2023 acumulaba más de 800 000 viajes al mes [47]. Además, cuenta con 9300 bicicletas y 687 estaciones, multiplicando por ocho estos elementos desde su primer año de operación [48].



Avances en gestión de la demanda

Meta NDC: “Estrategia Nacional de Trabajo Remoto” para, capitalizando los aprendizajes del confinamiento por la COVID-19, apoyar a los trabajadores para realizar sus labores en esta modalidad.

En México también existen avances normativos con relación a la promoción del trabajo remoto. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-037-STPS-2023 para establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a distancia, ofreciendo unas reglas claras para trabajadores y empresas, con el fin de promover el home office para reducir desplazamientos y congestión en las vías.



Incorporación de perspectivas GESI

Meta NDC: integrar, en su diseño e implementación, los enfoques de género y derechos humanos con la participación de los gobiernos subnacionales, locales y ciudades, así como pueblos indígenas y comunidades locales, organizaciones de la sociedad

civil, organizaciones de mujeres y de jóvenes, los sectores privado y financiero, y otros interesados directos.

En 2019, México presentó el Plan Estratégico de Género y Movilidad, mejorando desde entonces la infraestructura para la seguridad de las mujeres en el transporte. Este incluyó mejorar la accesibilidad, iluminación y vigilancia en centros de transferencia modal, establecer espacios exclusivos en el transporte público, y agregar botones de pánico en vehículos y aplicaciones digitales de taxis. Además, se busca nivelar la brecha salarial entre hombres y mujeres en el sector del transporte y reducir la brecha de género en el uso de bicicletas.

3.2.4. Uruguay



Objetivos NDC

Las NDC de Uruguay presenta metas absolutas de mitigación para los tres principales gases de efecto invernadero (GEI), estableciendo no superar las emisiones de 9267 MtCO₂, 0,818 MtCH₄ y 0,032 MtN₂O para el año 2030, incluyendo todos los sectores de la economía¹⁰. Cabe resaltar que, para el caso particular de Uruguay, las emisiones del sector del transporte representan el 58% de las emisiones del sector energía, de acuerdo con el inventario de GEI realizado en 2020 por el Ministerio de Ambiente. [49]



Avances en acciones en transporte público

Medida NDC incondicional: incorporar vehículos eléctricos y la infraestructura de carga correspondiente acelerando la disponibilidad de cargadores rápidos y ultrarrápidos. En el caso del transporte colectivo de pasajeros, se modifica el subsidio a la tarifa de forma de dar mayor impulso a la movilidad cero emisiones.

Uruguay ha logrado la operación de 31 buses eléctricos en Montevideo y cinco en Canelones. Para seguir fomentando la adopción de flota eléctrica, se encuentra en proceso de estructuración un fondo de financiamiento en Montevideo que acelere la

¹⁰ Adicionalmente cuenta con la meta a 2030 de reducir 5% el consumo de hidrofluorocarbonos (HFC) con respecto a la línea de base establecida a partir del consumo promedio de los años 2020 a 2022 en el sector de Procesos industriales y uso de productos (IPPU).

adquisición de más vehículos de este tipo para el servicio de la ciudad. Asimismo, se está planificando la implementación del programa “Subite Buses”, el cual ofrecerá un subsidio no reembolsable de 85 000 USD para la adquisición de flota eléctrica en el transporte público. Este programa desempeñará un papel fundamental para incentivar la adopción de buses eléctricos y promover una movilidad más sostenible en el país.

En cuanto a la infraestructura de recarga, es importante destacar que Uruguay no cuenta actualmente con un marco regulatorio para la interoperabilidad de los puntos de recarga en el transporte público. En su lugar, la infraestructura de recarga existente es propiedad de los operadores de transporte público y su uso es exclusivo de las empresas transportadoras. En este punto se podrá avanzar en los años venideros para poder lograr que la flota de transporte público pueda utilizar cualquier cargador y así mejorar la eficiencia de la carga de los vehículos.

Como ejemplo del compromiso del país con la movilidad de bajas emisiones, Uruguay, con el apoyo de PNUD y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), ejecutó entre 2018 y 2022 el proyecto “Movés”, el cual aportó avances significativos en la movilidad sostenible. Entre los logros obtenidos por parte del proyecto se tiene la adquisición de 32 buses eléctricos que reemplazaron buses impulsados por diésel, así como la firma de cinco convenios con empresas de transporte público para la promoción de omnibuses eléctricos y la modificación de cuatro regulaciones que contribuyen a la promoción de la movilidad eléctrica.

El gobierno uruguayo ha establecido subsidios tanto para la adquisición de buses eléctricos, con una meta de renovación de flota del 4%. Más recientemente, en 2024, el Gobierno aprobó un Fideicomiso de Movilidad Sostenible que reformó el anterior Fideicomiso de Transporte Público para promover aún más la adopción de autobuses eléctricos rediseñando el actual esquema de reembolso del precio del diésel y agregando criterios para la antigüedad máxima de la flota por motivos medioambientales, de eficiencia energética y de seguridad vial. Estos avances demuestran el compromiso de Uruguay en la promoción de la movilidad de bajas emisiones, a

través de la implementación de políticas, programas y subsidios que fomentan la adquisición de vehículos eléctricos en diferentes segmentos del transporte.

Avance en acciones en vehículos ligeros

Medida NDC condicional: para 2030, el 30% de las ventas de vehículos ligeros nuevos serán vehículos eléctricos.

Las ventas de vehículos eléctricos en Uruguay han experimentado un aumento significativo en los últimos años. En 2021, se vendieron 509 vehículos ligeros eléctricos, lo que representa un incremento de cinco veces en comparación con los 97 vehículos vendidos en 2020. Sin embargo, el número de vehículos eléctricos vendidos sigue siendo marginal en comparación con el total de ventas. En 2021, los vehículos eléctricos representaron solo el 1% del total de ventas. A manera de ejemplo, para alcanzar la meta de participación del 30% de vehículos eléctricos, de los 48.635 vehículos ligeros vendidos en 2021, 14 591 deberían ser de tecnología eléctrica. [50]

Actualmente en Uruguay se encuentran vigentes exoneraciones de impuestos con el fin de promover los vehículos eléctricos. El país cuenta con créditos verdes y preferenciales que otorgan mayores plazos de pago, así como la inclusión de seguros y mantenimiento para promover la adquisición de vehículos eléctricos. Además, la empresa estatal de energía eléctrica de Uruguay (UTE) también ha desempeñado un papel fundamental en la promoción de la movilidad eléctrica generando una tarifa diferenciada por horas para reducir costos a los propietarios de estos vehículos. Es importante resaltar que la matriz de generación eléctrica de Uruguay está cubierta en un 97% por energías renovables mediante la combinación de energía hidráulica (45%), eólica (32%), biomasa (17%) y solar (3%). [51].

Medida NDC condicional: para 2030 se ha aumentado el porcentaje de mezcla de bioetanol en gasolinas hasta 11%.

Esta medida cuenta con un avance significativo, puesto que mediante el artículo 155 de la rendición de cuentas de 2021 se sustituye el artículo 6 de la Ley

de agrocombustibles y se establece un mínimo de 8,5% de bioetanol en la gasolina en todo el territorio nacional. Cabe resaltar que el bioetanol de caña genera un ahorro del 65,9% en las emisiones de GEI en comparación con el combustible fósil convencional. En cuanto al bioetanol de cereales, su ahorro es del 60,1% con respecto al mismo tipo de combustible fósil.

Medida NDC incondicional: incorporar vehículos eléctricos y la infraestructura de carga correspondiente acelerando la disponibilidad de cargadores rápidos y ultrarrápidos.

La UTE ha desplegado una red de infraestructura de carga significativa en todo el país, instalando 250 puntos de recarga en tres fases que superaron las proyecciones de instalación en un 140% a lo inicialmente planeado [52] [53]. Adicionalmente, se han implementado bonificaciones para la carga de taxis, lo que fomenta aún más su utilización. Actualmente, Uruguay cuenta con una flota operativa de 100 taxis eléctricos y 50 vehículos ligeros destinados a plataformas digitales de transporte.

Medida NDC condicional: se ha elaborado el Plan de Movilidad Eléctrica que integra las distintas líneas de acción en equipos e infraestructura y alinea los esfuerzos con la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Esta medida se encuentra actualmente implementada desde el 1 de mayo de 2024 y consiste en un beneficio económico que brinda la UTE para recargar vehículos eléctricos en el hogar del propietario. Este plan establece un descuento mensual en la factura de USD15 desde el mes de la solicitud de ingreso al plan hasta diciembre de 2025. Además, el plan ofrece el beneficio de exoneración de la tasa de conexión de nuevos suministros o en el aumento de la potencia contratada asociada a la carga del vehículo.

Avance en acciones en transporte de carga

Medida NDC condicional: incorporación de 600 vehículos de carga impulsados por celdas de hidrógeno para 2030.

Medida NDC condicional: para 2030 se ha desarrollado regulación, capacidades e incentivos en el marco de la implementación de la Hoja de ruta del Hidrógeno Verde.

A pesar de que a la fecha no se cuenta con vehículos de carga propulsados con hidrógeno en circulación, Uruguay ha venido desarrollando diversas políticas para establecer una hoja de ruta que permita la incorporación de este tipo de vehículos de carga. Para ello Uruguay cuenta con una [Hoja de ruta del Hidrógeno Verde](#) así como un “Fondo Sectorial de Hidrógeno Verde”. Este fondo tiene como objetivo principal proporcionar financiamiento y apoyo para la construcción, producción y uso de hidrógeno verde en el sector. Su implementación contribuirá a fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías relacionadas con el hidrógeno verde, así como a incentivar su aplicación en el transporte de carga. Este Fondo ya aprobó el primer proyecto por USD 10 millones, para la generación de hidrógeno verde para su uso en transporte de carga pesada. [54]

En el ámbito de la logística urbana, se han incorporado 295 vehículos utilitarios eléctricos. Estos vehículos, libres de emisiones, son utilizados para la entrega de mercancías y desempeñan un papel importante en la reducción de la huella ambiental en el transporte de carga dentro de las ciudades. En cuanto a los camiones repartidores de última milla bajas emisiones, se ha logrado la incorporación de 51 unidades eléctricas.



Incorporación de perspectivas GESI

Medida NDC: fortalecer las capacidades técnicas en género y cambio climático, de al menos el 80% de los mecanismos de género de los tres niveles de gobierno. Propone establecer instancias de capacitación para la reconversión/capacitación laboral para fortalecer competencias asociadas a los empleos verdes y azules, considerando particularmente la inclusión de mujeres y de población socialmente vulnerable.

A partir de lo establecido en la primera NDC de Uruguay, el país presentó la Estrategia de género y Cambio Climático 2020-2025 que busca integrar la perspectiva de género en las políticas y

acciones climáticas para garantizar que las mujeres, especialmente las que se encuentran en situaciones más vulnerables, participen y se beneficien equitativamente de las medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.

Otro ejemplo de esto fue el desarrollo el proyecto “Movés” ejecutado entre 2018 y 2022 con el objetivo de promover un sistema de movilidad sostenible, eficiente e inclusivo. Dentro de las 23 iniciativas respaldadas por el proyecto, se enfatizó la promoción de una perspectiva de género en el ámbito del transporte público.

Entre las acciones del proyecto, se implementaron cuatro Diagnósticos Organizacionales con Perspectiva de Género en las empresas operadoras de transporte público beneficiarias del proyecto, junto con la metodología de INMUJERES (Modelo de calidad con equidad de género). El propósito de esto fue reducir las brechas de género en las empresas operadoras de transporte en Uruguay y mejorar las condiciones laborales y de servicio para las mujeres.



4

Recomendaciones para acelerar la ejecución de iniciativas de transporte sostenible y cumplir las NDC



4. Recomendaciones para acelerar la ejecución de iniciativas de transporte sostenible y cumplir las NDC

Esta sección presenta un conjunto de recomendaciones con base en este estudio para acelerar la implementación de acciones asociadas a la movilidad sostenible y canalizar de mejor forma los esfuerzos que realiza cada país para reducir las emisiones GEI generadas por el sector del transporte.

Estas recomendaciones se estructuran en línea con el fortalecimiento de las acciones definidas en las NDC y LTS en diferentes ámbitos: para la gestión de la demanda y la planificación urbana (Sección 4.1); en torno a la oferta de transporte (Sección 4.2); y para la política pública e institucionales (Sección 4.3).

4.1. Recomendaciones relacionadas a la gestión de la demanda, la planificación urbana y la participación ciudadana



Una de las conclusiones principales de todo el análisis es que la reducción de las emisiones del sector transporte se logran primero entendiendo el componente social y solo después viene la solución tecnológica. Se recomienda que los gobiernos inicien por entender claramente la demanda y trabajen de la mano con organizaciones de la sociedad civil especializadas en transporte sostenible. Es importante antes de cualquier propuesta tecnológica entender qué se requiere en la sociedad para los diferentes modos de transporte, entender plenamente las barreras o necesidades sociales y el contexto cultural en que se desplegará una medida en particular. Una tecnología de bajas emisiones será solo de impacto si esta se aplica masivamente. Esto incluye además fortalecer la capacidad del sector público mediante alianzas interinstitucionales, incluyendo alentar la transferencia de conocimiento entre países. Se recomienda así mismo, que el sector público establezca células especializadas para gestionar y formular políticas en sectores como el transporte sostenible y la transición energética, con la participación de diversos actores, como jóvenes, academia o sector privado.

Se recomienda que las acciones necesarias para reducir las emisiones de GEI generadas por el sector del transporte se basen en un equilibrio entre las actividades referentes a la gestión de la demanda, la planificación urbana y la oferta de transporte. Los dos primeros frentes de gestión de la demanda y planificación urbana permitirán reducir el número y la distancia de los viajes mientras que la oferta de transporte permitirá que dichos viajes se realicen mediante sistemas más eficientes basados en soluciones de transporte sostenible. Este enfoque se podrá aplicar a nuevos proyectos y futuras actualizaciones de las NDC y LTS de los países en la región con el fin de buscar un balance entre estos tres frentes, cambiando así el enfoque de la segunda generación de compromisos que se centra en modificaciones a la oferta y en especial a la incorporación de flota de cero o bajas emisiones.

Una planificación, y gestión de la demanda y de oferta de transporte requiere una adaptación detallada a las características específicas de cada contexto nacional y urbano. Este enfoque personalizado garantiza que las estrategias sean adecuadas, sostenibles y beneficiosas para la población local, aumentando así

la probabilidad de una implementación exitosa y un impacto positivo a largo plazo. Los factores clave a considerar incluyen:

- El potencial de la oferta de transporte para mitigar las emisiones de GEI dependerá de los recursos a los que se tenga acceso a nivel de país y de cada ciudad. A manera de referencia, en el caso de países con una matriz energética basada en energías renovables será más factible fomentar la incorporación de flota de bajas emisiones basadas en el uso de electricidad; sin embargo, en islas que dependen de una generación eléctrica basada en combustibles fósiles o donde la generación de renovables está en riesgo por sequías extremas, será necesario proponer otras aproximaciones.
- La densidad y el diseño de una ciudad influyen en qué medidas de planificación urbana y de transporte serán más efectivas. Las áreas urbanas de alta densidad podrían beneficiarse más del transporte público y las opciones de transporte no motorizado, mientras que las ciudades en expansión podrían necesitar sistemas de transporte multimodales integrados.
- Las condiciones socioeconómicas, geográficas, climáticas y topográficas influyen significativamente en la elección de soluciones de transporte. Por ejemplo, las áreas montañosas pueden requerir incentivar modos y tecnologías de transporte diferentes en comparación con los terrenos planos.
- La relevancia cultural y la aceptación pública son factores cruciales en la planificación de estrategias de transporte. Las prácticas culturales influyen en el comportamiento de transporte. Por ejemplo, las ciudades donde el ciclismo ya es popular podrían beneficiarse más de inversiones en carriles para bicicletas, mientras que otras podrían necesitar centrarse en mejorar la infraestructura peatonal.

Este enfoque integral permite desarrollar estrategias de transporte que no solo respondan a las necesidades locales específicas, sino que también maximicen su efectividad en la reducción de emisiones y la mejora de la calidad de vida urbana.

Es fundamental abordar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) considerando medidas para aliviar la congestión del tráfico

urbano. La congestión provoca que los vehículos permanezcan detenidos o se desplacen a velocidades reducidas, lo que resulta en un mayor consumo de combustible, un aumento en las emisiones de GEI y contaminantes, y un deterioro en los tiempos de viaje para quienes utilizan modos de transporte sostenible. Migrar hacia formas de transporte sostenibles, como el transporte público y el transporte no motorizado, ofrece una solución más efectiva, especialmente en las grandes ciudades congestionadas de América Latina y el Caribe. Además, la congestión genera pérdidas económicas significativas que deben ser consideradas al seleccionar soluciones para la gestión del transporte.

Es esencial impulsar la optimización de los desplazamientos urbanos mediante la promoción de prácticas como el teletrabajo y la flexibilización de los horarios de viaje. El tiempo promedio de viaje en las principales ciudades latinoamericanas sigue en aumento, alcanzando actualmente un promedio de aproximadamente 17 días al año en congestión vehicular. Es fundamental realizar un análisis detallado y específico para cada ciudad, en lugar de aplicar enfoques generalizados a nivel nacional. Proyectos como programas de auto compartido y la promoción de una alta ocupación vehicular deben ser evaluados, junto con la implementación de leyes y políticas públicas que desincentiven el uso del automóvil privado y fomenten la transición hacia modos de transporte más sostenibles. El Anexo 2 presenta una lista de medidas específicas con referencias de ciudades exitosas en su implementación.



La planeación urbana es el área con menor número de actividades planteadas en las NDC de la región; ella se podría profundizar con la generación de proyectos que se desarrollen mediante la metodología de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT). Esta metodología podría fomentar la transición hacia ciudades compactas, como un modelo de desarrollo urbano más sostenible, amigables con los modos no motorizados y con un transporte público eficiente y de bajas emisiones. Si bien es cierto que las acciones que se generen en torno a la planificación urbana son acciones a mediano plazo, debido a los tiempos de construcción y consolidación de los entornos urbanos, este frente podrá generar un impacto positivo, no solo en la reducción de

emisiones de GEI, sino también en la calidad de vida de los ciudadanos una vez la infraestructura generada bajo el concepto DOT se consolide en el territorio. A manera de referencia, Uruguay desarrolló guías para

la planificación de la movilidad urbana sostenible, con el fin de proporcionar herramientas a los gobiernos locales para incorporar la movilidad en la planificación de sus ciudades y territorios [55].

4.2. Recomendaciones enfocadas en la oferta de transporte



Renovación tecnológica de la flota existente por vehículos de bajas emisiones

El avance en la electrificación del transporte público en América Latina y el Caribe es aún limitado y concentrado en pocas ciudades. Las ciudades pioneras han creado una valiosa hoja de ruta que puede ser replicada en otras urbes en términos de superar las barreras financieras, conseguir la participación de distribuidores de energía y proveedores de buses eléctricos en los procesos, y acciones de liderazgo y colaboración entre autoridades locales y nacionales.

La transición del sector del transporte hacia tecnologías de propulsión de bajas emisiones debe siempre considerar cómo se genera y cómo se generará la energía para impulsar estos vehículos considerando su ciclo de vida completo. ALC cuenta con una ventaja significativa al contar con una matriz energética que es alimentada en un 61% mediante fuentes renovables, principalmente por hidroenergía [53]. Países como Costa Rica, Paraguay y Uruguay destacan por contar con una matriz energética donde un alto porcentaje proviene de fuentes renovables, principalmente la hidroenergía. En países como República Dominicana y Trinidad y Tobago, donde la generación de energía renovable es baja, es crucial realizar un análisis detallado de las alternativas de transición hacia transporte de bajas emisiones considerando su eficiencia energética sobre el uso de fuentes de energía fósil [54].

La ejecución de pilotos con los que se pueda evaluar la viabilidad y eficacia de la implementación de flota con diferentes tecnologías es esenciales para obtener datos bajo condiciones operativas reales considerando contexto social, geografía, elementos técnicos (autonomía, consumo, mantenimiento). Es importante involucrar a diferentes actores claves

como operadores de transporte, autoridades locales, empresas de energía, entre otros, en el proceso de toma de decisiones antes de pasar a la implementación a gran escala. Es clave fomentar las alianzas estratégicas con el sector privado para poder plantear pilotos en el corto plazo asociados a la adopción de nuevas tecnologías, principalmente considerando las capacidades de producción locales en la región y los acuerdos comerciales existentes que pueden facilitar llegar a medidas reales a escala.

En el caso de vehículos 100% eléctricos es importante definir una estrategia para ampliar y robustecer las redes y estaciones de recarga para el transporte público y privado. Resulta fundamental que se autoricen y reglamenten los esquemas de “Netbilling” para que los propietarios de electrolinerías y vehículos eléctricos puedan inyectar energía a la red, puesto que esto redundará en eficiencia y reducción de costos. Facilitar la inyección y extracción de potencia por parte de este tipo de usuarios contribuirá a mitigar el costo del consumo energético, creando así un aliciente adicional para aliviar el costo de operación de los vehículos.

Es importante establecer desde el sector gubernamental cuáles entidades tendrán la responsabilidad de la construcción, operación y mantenimiento de puntos de carga eléctricos. Igualmente, respecto al costo de la recarga, establecer según el horario en el que se realice las tarifas que aplican, basado en la disponibilidad de fuentes renovables, con mayor oferta de energía en las redes eléctricas.

Se debe considerar el costo inherente de gestionar adecuadamente el reciclaje y disposición final de baterías. Es necesario contar con programas de economía circular que se encarguen de la disposición final de las baterías, así como las emisiones asociadas a su exportación en caso el reciclaje sea tercerizado

en otros países. Por ejemplo, un caso piloto en la región se encuentra en Costa Rica, con apoyo de GIZ, que impulsó a que las empresas nacionales sean las encargadas de generar dicha transformación de las baterías mediante procesos que minimicen la generación de residuos e impulsen la economía circular en la región.



Desarrollo de una oferta con enfoque en el transporte público y no motorizado

El camino recomendado para los países de la región es **priorizar la implementación de sistemas de transporte público eficientes, con buena cobertura, excelente servicio y tecnologías de bajas emisiones, así como la promoción del transporte no motorizado en áreas urbanas**. En relación con el transporte no motorizado, es fundamental la construcción de infraestructura de alta calidad, su promoción y el desarrollo de iniciativas para garantizar viajes cómodos y seguros. El contexto actual es que en varias ciudades de ALC la infraestructura suele ser deficiente o inexistente, lo que representa una barrera significativa para su uso y excluye a los usuarios vulnerables, como niños, mujeres y personas mayores. En América Latina, según los datos de Urban Road Network Data, por cada millón de habitantes hay 11 km de ciclovías en comparación con los 2000 km de infraestructura vial, lo que señala que en la región se invierte menos del 4% en infraestructura para peatones y bicicletas, en contraste con el 19% invertido en Europa. [55] [56]

En el Anexo 2 se presenta una lista de frentes de trabajo concretos para transporte público y no motorizado con sus beneficios y experiencias de aplicación en algunos de los países de ALC. Asimismo la Tabla 3 presenta una serie de recomendaciones asociadas al transporte no motorizado.



Financiación de la oferta de transporte de bajas emisiones

Para ayudar a la toma de decisiones, se **recomienda desarrollar herramientas para estimar el Costo Total de Propiedad (CTP)** reconociendo los costos financieros y económicos asociados a las diferentes alternativas tecnológicas de propulsión o a distintos sistemas de transporte para efecto de comparación.

El ejercicio deberá permitir:

- Estimar el modelo de costos incluyendo todos los componentes de la canasta de transporte como CAPEX (por las siglas en inglés de Capital Expenditure). Esto incluye la inversión inicial (vehículo e infraestructura), e inversiones a lo largo de la vida útil (ej. reposición de baterías).
- Estimar el OPEX (por las siglas en inglés de Operating Expenditure). Esto incluye costos de mantenimiento, de la energía o combustible utilizado, y los gastos de disposición final y reciclaje de baterías.
- Reconocer **los subsidios, exenciones** u otros costos derivados de políticas públicas que generan incentivos al uso de alternativas específicas. Esto permitirá reflejar el costo real por ejemplo del galón de diésel y no tomar como referencia los precios subsidiados.
- Obtener cifras base para dimensionar las necesidades de fondeo o el peso fiscal de establecer medidas como subsidios a la adquisición en el sector de transporte público.

A manera de referencia para la línea de vehículos ligeros, se tiene que el costo de producción de un vehículo híbrido, eléctrico y de hidrógeno es 1,4, 1,6 y 2,0 veces más, respectivamente, que un automóvil convencional, de acuerdo con cifras proporcionadas por Toyota. Estos niveles del CTP podrán variar en función de cada país y ciudad por lo que es importante considerar el contexto geográfico, social, tributario, económico, cultural y energético en cada caso para identificar las opciones más viables.

Dado que la construcción del CTP depende en gran medida de datos precisos y veraces, **se recomienda establecer un compromiso entre los países de la región para recopilar y compartir los resultados de pruebas piloto y operaciones**. Esta colaboración permitirá que la región disponga de información basada en experiencias reales facilitando la toma de decisiones más fundamentadas al comparar las tecnologías y determinar cuál es la más adecuada para cada contexto urbano. Asimismo, es esencial evaluar los mecanismos y parámetros necesarios para consolidar y compartir información relevante, de manera que pueda ser utilizada en la planificación

y desarrollo de proyectos en diversas ubicaciones. Este enfoque colaborativo fortalecería la capacidad de tomar decisiones informadas y acertadas en la implementación de tecnologías de propulsión más sostenibles en la región.

Se recomienda desarrollar una estrategia financiera sólida y flexible para la adquisición y operación de vehículos que cumplan con las metas de las NDC de reducción de emisiones. Esta estrategia debe basarse en un análisis exhaustivo de modelos de negocio adecuados y de la reducción real de emisiones en el terreno a mediano y largo plazo, considerando la importancia de desarrollar pilotos para obtener datos reales y realizar análisis específicos para cada ciudad. Entre las alternativas de financiamiento innovadoras se incluyen el leasing operativo y financiero, los bonos verdes, los modelos de flota como servicio, el “Pay as you Save” (PAYS), las garantías de valor residual, los fondos de inversión, los préstamos mezzanine, las garantías de riesgo parcial y la agregación de demanda, así como la consideración de mercados de carbono.

Aunque las medidas fiscales, como la exoneración o reducción de impuestos, pueden ser fundamentales para acelerar la adopción de vehículos de bajas emisiones, deben acompañarse de un análisis detallado de la reducción real de emisiones, adaptado al contexto específico de cada ciudad. Esto permitirá definir qué tecnologías vehiculares serán elegibles para medidas fiscales prioritarias. Por ejemplo, los vehículos híbridos pueden variar en eficiencia desde un 5% (mild hybrid) hasta un 35-40% (full hybrid), y un vehículo completamente eléctrico puede presentar diferentes porcentajes de emisiones según el contexto de uso. Con estos criterios, se podrá determinar un porcentaje adecuado de exoneración de impuestos y aranceles.



Elementos complementarios en torno al transporte de carga

Se recomienda potenciar el transporte fluvial, transporte ferroviario, y de manera significativa el transporte intermodal para mejorar la eficiencia del transporte de carga. Esto es clave, ya que el transporte fluvial es 8,6 veces más eficiente que el carretero, y el ferroviario es 3,5 veces más eficiente que el carretero

en términos de distancia recorrida por tonelada de carga con un litro de combustible.

Es necesario replicar más proyectos que estimen y socialicen los beneficios del transporte intermodal en la región, en términos de eficiencia y reducción de emisiones. México, por ejemplo, ha colaborado con la Agencia Nacional de Transporte Privado y la GIZ para desarrollar una herramienta que permite estimar las emisiones compensando la carga, utilizando bitrenes e implementando intermodalidad, lo que permitió comprobar que las emisiones GEI se reducen en un 78%, 73% y 49% respectivamente.

Se recomienda la implementación de sistemas de monitoreo para mejorar la eficiencia logística y reducir los impactos ambientales del transporte de carga. Esto incluye el desarrollo y promoción de plataformas digitales de coordinación logística que conecten a los actores involucrados en la cadena logística, como empresas y operadores de transporte y logística. Estas plataformas facilitarán la coordinación de los viajes y la optimización de rutas, lo que contribuirá a reducir los viajes en vacío y disminuir los viajes de alta ocupación, los cuales tienen un gran impacto en la infraestructura vial. Asimismo, se debería establecer un sistema de monitoreo en tiempo real para llevar un seguimiento preciso de los vehículos, su carga y sus emisiones, permitiendo una supervisión constante de las operaciones logísticas. Además, la implementación de incentivos para la consolidación de carga permitirá la óptima utilización de la capacidad de carga disponible. Para llevar a cabo estas acciones, será necesario la colaboración de las entidades públicas y privadas en la región.

Estas actualizaciones tecnológicas, al igual que la renovación de flota requieren de inversiones considerables. No obstante, en la región, como se menciona anteriormente, existe una elevada atomización de la propiedad del parque automotor de carga.

Es crucial promover la formalización empresarial en el sector de carga para mejorar el acceso a fuentes de financiamiento tradicionales. Sin embargo, es imperativo que estas acciones se enmarquen en trámites ágiles que promuevan tiempos reducidos en los procesos de postulación y aprobación. De esta manera, se evitará una situación similar a la que se

ha experimentado en Colombia, donde, a pesar de los esfuerzos y las políticas implementadas, no se lograron los objetivos previstos en cuanto a la actualización de la flota de vehículos de carga.

La implementación de unidades de bajas emisiones debería centrarse inicialmente en los trayectos de primera y última milla. Sin embargo, es necesario que se evalúen en detalle las necesidades de cada cadena logística. Para ello, es útil implementar proyectos como el programa “Pruebas TuVe” [57] desarrollado en Uruguay en el que se probaron durante un mes los vehículos eléctricos de diferentes proveedores con el fin de demostrar su rentabilidad, eficiencia y conveniencia.

Por último, se recomienda la formación en conducción sostenible y eficiente de los conductores de transporte de carga, como una medida eficiente en el corto plazo para la reducción de emisiones.


La conducción eficiente y segura se traduce en la operación de vehículos en un rango óptimo de revoluciones, minimizando aceleraciones bruscas y cambios de marcha graduales. Este enfoque no solo conlleva a una reducción del consumo de combustible, sino que también mejora la seguridad en la conducción [58]. Según la OCDE este tipo de conducción puede reducir en un 35% el consumo de combustible, lo que puede reducir al mismo tiempo las emisiones nocivas de manera considerable. Mientras tanto, en el caso de

vehículos eléctricos, la conducción ecológica puede aumentar la autonomía del vehículo entre un 30% y un 40% [59].

Se recomienda implementar una estrategia de coordinación e interoperabilidad entre países fronterizos como medida esencial para facilitar el transporte de carga en la región y promover el comercio y la integración económica. Esta colaboración sería efectiva para generar mecanismos de coordinación que faciliten el flujo eficiente de carga y productos a través de las fronteras.

En El Salvador, Guatemala y Honduras se plantea la creación de un Centro de Carga Trinacional que permita consolidar la carga, coordinar procedimientos aduaneros y armonizar las regulaciones entre los tres países. Este tipo de iniciativas agilizaría el transporte de carga entre los países vecinos y reduciría los tiempos y costos asociados a los trámites aduaneros y logísticos, y pueden ser consideradas como medidas para sus NDC. Asimismo, se recomienda establecer acuerdos y protocolos bilaterales y trilaterales que definan los procedimientos y requisitos para el transporte de carga entre los países fronterizos. Estos acuerdos deberían abordar aspectos como la documentación requerida, los horarios y la operación de los puntos fronterizos, lo que facilitaría el movimiento de carga de manera ágil y segura.

4.3. Recomendaciones de política pública e institucionales

 **Se recomienda promover la eliminación de subsidios tanto en la oferta como en la demanda de fuentes convencionales como los combustibles fósiles,** con el fin de mejorar la competitividad de las tecnologías de energía más limpias y sostenibles. Para lograrlo, es esencial identificar nuevos esquemas que transfieran los subsidios hacia los sistemas de transporte municipales en lugar de mantenerlos en los combustibles. Un ejemplo de esta estrategia es el Plan de Desarrollo de Colombia que habilita que el país y sus entidades descentralizadas realicen inversiones de entre un 40% y un 70% en sistemas de transporte público colectivo o masivo que operen en las ciudades, incluyendo la adquisición total o parcial de vehículos nuevos o material rodante nuevo de bajas emisiones.

Sin embargo, dado que estas medidas pueden tener detractores, se recomienda implementarlas gradualmente bajo esquemas de compensación y en paralelo con acciones que mejoren la oferta de transporte, como la implementación de redes de transporte público y ciclorutas, la mejora en la calidad de la prestación de servicios y la adopción de flota de bajas emisiones, entre otras.

En relación con los instrumentos para gestionar los subsidios, se sugiere implementar esquemas que proporcionen recursos para financiar la tarifa técnica, la adquisición de flota o componentes de los costos de la operación. Esto se hace con el propósito de eliminar los subsidios directos en estaciones de servicio a los

combustibles fósiles, como el diésel o el gas natural, ya que estos distorsionan la estructura de costos y la selección tecnológica de sistemas de transporte. Un ejemplo de este enfoque se observa en el proyecto MOVÉS en Uruguay donde, a través de la Ley 19,670, el poder ejecutivo brindó subsidios para la adquisición de flota en todo el país dirigidos a los operadores de transporte. Más recientemente, en 2024, el Gobierno aprobó un Fideicomiso de Movilidad Sostenible que reformó el anterior Fideicomiso de Transporte Público para promover aún más la adopción de autobuses eléctricos, rediseñando el actual esquema de subsidio por reembolso del precio del diésel y agregando criterios para la antigüedad máxima de la flota por motivos medioambientales, de eficiencia energética y de seguridad vial.



5

Conclusiones

5. Conclusiones

El análisis de las acciones identificadas demuestra que todos los países tienen un claro enfoque en la modernización tecnológica de la flota de vehículos de transporte público y ligero. Destaca la intención de migrar hacia tecnologías de propulsión eléctrica y, en algunos casos, hacia el gas natural vehicular o tecnologías Euro V en adelante. Sin embargo, no se observan medidas suficientes para mejorar la calidad y cobertura del servicio, lo cual es crucial para catalizar un cambio modal hacia modos de transporte más sostenibles. Igualmente, no se observa, por lo general, un análisis de la viabilidad financiera, económica, social, cultural y ambiental para alcanzar las metas propuestas a la escala y horizonte temporal requeridos. Esto incluye, en casos de electromovilidad, evaluar la efectividad versus beneficios de reducir emisiones de GEI y otros contaminantes por medio de la electrificación del transporte considerando el ciclo de vida completo/costos de esta tecnología, particularmente en los casos en que la generación eléctrica de la red nacional es predominantemente en base a combustibles fósiles.

Existe una importante oportunidad para fortalecer las acciones en la futura generación de NDC, en torno a la renovación del parque vehicular de carga y fomentar la intermodalidad. En el ámbito del transporte de carga, solo seis países han propuesto acciones de mitigación, lo que evidencia la necesidad de una mayor ambición en la estrategia regional, ya que el transporte de carga es uno de los principales contribuyentes a los GEI. La renovación del parque vehicular es crucial, ya que la flota actual está compuesta mayoritariamente por camiones de baja capacidad relativa, con una antigüedad promedio de 15 años y bajos estándares de emisiones. También, existe una importante oportunidad para fortalecer las acciones en la futura generación de NDC, enfocándose en mejorar la infraestructura, los equipamientos y la logística necesarios para la intermodalidad entre los modos de transporte carretero, fluvial y ferroviario.

Los nueve países de ALC que presentan iniciativas de movilidad activa en sus NDC se enfocan en la bicicleta, promoviendo el cambio modal. Esto indica un interés

en reducir la dependencia de los vehículos privados y fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. Esto es especialmente evidente en países como Argentina, Barbados, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, El Salvador, México y República Dominicana. Los compromisos relacionados con la bicicleta también incluyen la construcción y mejora de infraestructura, como ciclorrutas, carriles segregados, zonas de baja velocidad y estacionamientos para bicicletas.

De estos nueve países con propuestas sobre la movilidad activa en sus NDC, siete incluyen acciones relativas al modo peatonal. No obstante, existe una oportunidad para que la mayoría de los países de ALC refuercen sus compromisos relativos a promover la caminata como medio de transporte en las ciudades. Mejorar las aceras/veredas, implementar zonas de tránsito pacificado, garantizar la accesibilidad universal y crear cruces seguros son medidas clave para fomentar la movilidad peatonal y mejorar la seguridad de los peatones en las ciudades.

Solo cinco de los veinte países que han propuesto objetivos relacionados con el transporte de bajas emisiones han abordado la gestión de la demanda en la segunda generación de sus NDC. Aquí destaca una oportunidad para que otros países consideren la inclusión de enfoques más amplios que permitan una gestión efectiva de la demanda, por ejemplo, enfocándose en aumentar el uso de sistemas de transporte público y modos no motorizados.

La planeación urbana sostenible no se aborda de manera suficiente en las NDC de los países analizados. Esto a pesar de su contribución tanto a la reducción de emisiones como al mejoramiento en la calidad de vida de las personas.

Al igual que en las acciones de las NDC, las estrategias a largo plazo se enfocan mayoritariamente en acciones para transporte público de cero o bajas emisiones, así como en un parque de vehículos ligeros que sea impulsado mayoritariamente por energía eléctrica y el uso de biocombustibles. Si bien estas metas buscan

que los países lleguen a ser menos dependientes de la utilización de combustibles fósiles, deberán ir alineadas con los avances que está logrando las NDC. En caso de ser necesario, deberán revisarse y actualizar sus planteamientos para alcanzar los objetivos previstos hasta 2050.

Más que enfocarse únicamente en la electrificación de las flotas de vehículos privados (ir directo a la solución “tecnológica”), los países de ALC deben replantear sus estrategias hacia una movilidad sostenible basada en un balance de medidas de gestión de la demanda, entendiendo el contexto social y económico de la planificación urbana sostenible y el ordenamiento territorial de la oferta de transporte. Este enfoque tripartito, analiza primero la necesidad del desplazamiento, su eficiencia si se requiere, que prioriza la reducción del número y la distancia de los viajes y luego promueve sistemas de transporte sostenibles, debe adaptarse a las características específicas de cada contexto nacional y urbano para ser efectivo y sostenible. Factores como la densidad urbana, las condiciones socioeconómicas, geográficas y climáticas, y la relevancia cultural son esenciales para desarrollar estrategias adecuadas. La planificación urbana orientada al transporte (DOT) puede facilitar la transición hacia ciudades compactas y sostenibles, aunque sus beneficios se materialicen a mediano plazo. Estas estrategias integrales no solo abordan la reducción de emisiones, sino también las pérdidas económicas y la eficiencia del transporte, siendo fundamentales para cumplir con las metas de las NDC y mejorar la calidad de vida urbana.

La renovación tecnológica de la flota hacia vehículos de bajas emisiones en América Latina y el Caribe es incipiente y concentrada en pocas ciudades, pero las ciudades pioneras han establecido una hoja de ruta replicable. La transición hacia tecnologías de bajas emisiones debe considerar la generación y el ciclo de vida completo de la energía, así como la composición renovable/fósil de la matriz energética. Es crucial realizar pilotos para evaluar la viabilidad de estas tecnologías, involucrando a actores clave y fomentando alianzas estratégicas con el sector privado. En el caso que se decida una opción de electrificación del transporte, la expansión de redes y estaciones de recarga, la regulación del “Netbilling”, la definición de responsabilidades para la construcción y mantenimiento de puntos de carga,

así como la gestión adecuada del destino final de las baterías, son esenciales.

Chile y Colombia destacan en la región por contar con políticas públicas claras, y el desarrollo de incentivos económicos para la transición a flotas de bajas emisiones. Ambos países han implementado marcos legales que favorecen la transición hacia vehículos de bajas emisiones, junto con exenciones fiscales y subsidios que han incentivado tanto a consumidores como a empresas de transporte público. La colaboración con el sector privado, especialmente en la infraestructura de carga y la inversión en proyectos de movilidad sostenible, también ha sido clave. Además, el apoyo internacional y el financiamiento de organismos multilaterales ha jugado un papel importante en la aceleración de estos proyectos. En esta misma línea, Uruguay ha logrado redirigir exitosamente sus subsidios a los combustibles usados en el transporte público para promover la adquisición de flota de bajas emisiones.

Para tomar decisiones sobre financiamiento en transporte de bajas emisiones, se deben desarrollar herramientas que estimen el Costo Total de Propiedad (CTP), considerando costos de inversión, operación y los subsidios otorgados a los diferentes componentes según la tecnología de propulsión. La colaboración regional para compartir datos de pruebas piloto y operaciones es crucial para tomar decisiones informadas. Además, es necesario desarrollar estrategias financieras flexibles y sólidas que incluyan diversas alternativas de financiamiento y evaluar mecanismos fiscales basados en la reducción real de emisiones, adaptados al contexto específico de cada ciudad.

El avance en la implementación de las acciones planteadas en las NDC para el transporte de carga por carretera en América Latina y el Caribe (ALC) está significativamente atrasado, revelando los desafíos que enfrenta el sector para gestionar estos proyectos. Aunque algunos países han realizado progresos parciales en la adopción de soluciones de bajas emisiones en la logística urbana, la penetración de camiones ligeros de este tipo sigue siendo muy limitada. Chile y Uruguay son los países que más han avanzado, implementando programas piloto y promoviendo la eficiencia energética a través de diversos proyectos. Sin embargo, otros países

como Guatemala, Costa Rica y Paraguay aún están en fases iniciales, con avances principalmente en la planificación y definición de estrategias. En cuanto a la renovación de flotas de transporte de carga pesada, Colombia y Argentina lideran, pero la adopción de vehículos más eficientes sigue siendo insuficiente. Las iniciativas relacionadas con la eficiencia energética y los biocombustibles también han mostrado progresos limitados, y la implementación de hidrógeno verde aún está en sus primeras etapas. Además, el transporte intermodal y la logística sostenible en puertos y centros de carga están en etapas de estudio y estructuración, con pocos avances operativos. Las principales barreras incluyen la falta de financiamiento adecuado, incentivos insuficientes y la inaccesibilidad a tecnologías emergentes a precios razonables. Para cumplir con los compromisos NDC para 2030, es esencial un impulso significativo en la implementación de medidas integrales y ambiciosas.

Se recomienda potenciar el transporte intermodal de carga, para aprovechar las ventajas en términos de eficiencia de consumo de combustible que ofrecen el transporte ferroviario y fluvial cuando se utiliza de forma articulada con el transporte por carretera. Adicionalmente, es crucial propender por la renovación del parque automotor carretero y centrar la implementación de unidades de bajas emisiones en trayectos de primera y última milla, mientras evolucionan las soluciones basadas en hidrógeno para los vehículos que manejan carga pesada. Esta estrategia debería ir acompañada de la implementación de sistemas de monitoreo y plataformas digitales de coordinación logística, con miras a optimizar rutas y reducir los viajes en vacío. Conseguir estos objetivos solo será viable si se promueve la formalización empresarial en el sector de carga.

Anexo 1

Resumen de avance por país

Antigua y Barbuda

Este país insular tiene como **objetivo** ser cero emisiones para el 2040. Para lograrlo, implementará medidas para que todos los vehículos vendidos sean eléctricos mediante la prohibición paulatina de la importación de vehículos de combustión interna desde 2025. Además, Antigua y Barbuda pretende que el 100% de los vehículos gubernamentales sean eléctricos.

En términos de **avances** para lograr la meta planteada, Antigua y Barbuda está trabajando en la creación de una regulación específica para la electromovilidad. En este momento, está elaborando el borrador de dicha regulación y evaluando ofertas para obtener el apoyo de asesores legales y reguladores que les guíen en este proceso.

Con relación al transporte público, Antigua y Barbuda se encuentra en una fase de planificación puesto que, a pesar de contar con medidas en su NDC como la incorporación de vehículos eléctricos para el sector gubernamental, aún no cuenta con pilotos o algún proyecto estructurado. La implementación de este tipo de vehículos podrá ser posible gracias a que el país se encuentra en desarrollo de un proyecto financiado por el Fondo Verde para el Clima.

Adicionalmente, el país ha implementado incentivos fiscales para fomentar la adopción de vehículos eléctricos ligeros. En la actualidad, este tipo de vehículos está exento del pago de aranceles y gravámenes ambientales, lo que facilita su adquisición y promueve su uso en el país.

Argentina

Argentina tiene como **objetivo** en su NDC para 2030 no exceder las 349 MtCO_{2eq} incluyendo todos los sectores de la economía. Actualmente el sector del transporte genera el 13,9% del total de las emisiones

del país y por este motivo, muestra un enfoque transversal en cuanto a transporte público, carga, vehículos ligeros y transporte no motorizado con el fin de generar políticas y proyectos integrales que impacten en todo tipo de transporte y movilidad para poder respetar la meta trazada a 2030.

En términos de **avance** para lograr el objetivo establecido, Argentina cuenta con el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en el cual plasmó una serie de proyectos enfocados en diferentes sectores de la economía en los cuales estima que se podrá lograr una reducción de GEI. En este documento se resaltan las iniciativas ferroviarias que buscan aumentar la eficiencia de carga de este tipo de transporte, así como la incorporación de buses a gas en la flota de transporte público.

Argentina, al contar con un alto potencial de gas natural, se plantea un plan de transición energética en el que el Gas Natural Vehicular tendrá un papel relevante en la flota de transporte público. Esta estrategia tendrá un impacto positivo en la reducción de emisiones debido a que en promedio un bus de 12 metros genera 1,24 kg CO₂/km recorrido,¹¹ mientras que un bus impulsado por gas natural de la misma tipología genera 0,00068 kg CO₂/km recorrido [60]. En mayo de 2022, el Ministerio de Transporte de la Nación y el Ente Nacional Regulador del Gas suscribieron un acuerdo de cooperación que, fundamentalmente, pretende impulsar la transformación a gas del transporte de carga y pasajeros como un paso intermedio en la transformación energética del transporte [61].

Adicionalmente cabe destacar avances por fuera de las acciones definidas en las NDC, donde Argentina ha inaugurado recientemente su primera fábrica de celdas de litio, con el objetivo de reducir su dependencia de las importaciones y potenciar la industria energética nacional. Esta iniciativa facilitará la adopción de vehículos eléctricos.

¹¹ Teniendo en cuenta el promedio de emisión de un bus de 12 metros Euro III, Euro IV, Euro V y Euro VI.

Barbados

Barbados tiene el **objetivo** de ser “libre de combustibles fósiles para 2030” respaldado por una política clara y sólida, así como por incentivos e inversiones en el sector.

En términos de **avances** para lograr la meta planteada, de acuerdo con el informe del Banco Central de Barbados de agosto de 2022, aproximadamente el 17% de todos los automóviles importados al país en los últimos dos años han sido vehículos eléctricos. Estos avances en la adopción de vehículos eléctricos reflejan el compromiso y liderazgo de Barbados en la promoción de un transporte más limpio y sostenible, allanando el camino hacia un futuro energético más verde. Barbados ha demostrado un fuerte compromiso con la transición energética y la movilidad eléctrica. Adicionalmente, Barbados cuenta con una flota de 49 buses eléctricos operando en su capital, Bridgetown. Esta flota eléctrica inició sus operaciones en 2020 con la incorporación de los primeros 35 vehículos y paulatinamente se han ido incorporando los demás autobuses a esta flota eléctrica.

La implementación de una infraestructura de carga confiable ha sido fundamental para impulsar el crecimiento y la aceptación de los vehículos eléctricos en Barbados. En la actualidad, el país cuenta con una red de estaciones de carga públicas que supera en número a las estaciones de servicio de gasolina.

Belice

Para 2030 Belice tiene como **objetivo en el sector del transporte** evitar 117 KtCO_{2eq}/año a través de la reducción del 15% en el consumo de combustibles fósiles. Para lograr esto, planteó en su NDC diferentes líneas de acción a ejecutarse con el fin de promover e incentivar un transporte eléctrico en el país.

Las **líneas de acción incondicional** planteadas se centran en la necesidad de generar una política que promueva los vehículos más eficientes, así como la realización de un estudio sobre la viabilidad de la penetración de los vehículos eléctricos en el país. Además, también apuntan a incorporar 77 buses híbridos

para 2030. Por otra parte, las **acciones condicionadas** se enfocan en apoyos de financiamiento y asistencia técnica internacional para el desarrollo de políticas para la incorporación de vehículos eléctricos eficientes.

Belice además cuenta con un **documento LTS** que plantea metas enfocadas en la electrificación de autos, motos y buses. Adicionalmente espera que el 10% de los viajes se realicen en bicicleta para 2050.

En términos de **avances** para lograr el objetivo planteado, el país con el apoyo de UNDP lanzó en 2022 un proyecto piloto de movilidad eléctrica en el sistema de transporte público de Belice¹² para introducir mínimo 6 buses de esta tecnología en el sistema.

Bolivia

Bolivia establece en su NDC la **meta** para el sector del transporte de lograr un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor de transporte público en Bolivia para 2030. Esta meta será cubierta con esfuerzos nacionales y se podrá ampliar su ambición mediante la cooperación internacional.

En términos de **avance** para lograr la meta, el marco normativo de Bolivia cuenta con el Decreto Supremo No. 4539 que incentiva la fabricación, ensamblaje e importación de vehículos automotores y maquinaria agrícola tanto eléctrica como híbrida por medio de incentivos tributarios y financieros. Adicionalmente cuenta con cuatro resoluciones administrativas que reglamentan aspectos técnicos y tarifarios relacionados con la carga de vehículos eléctricos. El país dispone de algunas estaciones de carga para vehículos eléctricos y, aunque dichas medidas han generado un crecimiento en el parque automotor de autos, motos y bicicletas eléctricas, aún no se cuenta con buses eléctricos en operación y su implementación está siendo estudiada en detalle.

El país también ha desarrollado proyectos financiados por la banca multilateral y agencias de cooperación que incluyen capacitaciones sobre movilidad híbrida y eléctrica, asesoramiento para promover energías renovables y eficiencia energética, y la preparación de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica para

¹² [Proyecto piloto de movilidad eléctrica para Belice.](#)

el Transporte Público Urbano en Bolivia (ENME), entre otras consultorías que ya han presentado resultados como la “Guía para la cuantificación de la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero por introducción de la Electromovilidad en Bolivia” y el “Estudio de viabilidad técnica y económica a nivel de prefactibilidad, que permita estimar los impactos macroeconómicos por la introducción de la movilidad eléctrica en el transporte público de Bolivia”. Adicionalmente bajo el marco de este proyecto de cooperación internacional se ha reconocido la importancia de promover la igualdad de género en el ámbito energético, mediante la creación de espacios de encuentro y participación para mujeres profesionales del sector.

Costa Rica

Costa Rica planteó como **meta de mitigación** dentro de su NDC para 2030, no superar las 9,11 Mt CO_{2eq} incluyendo todos los sectores de la economía. El sector del transporte representa el 42% del total de emisiones del país. En su NDC, planteó nueve contribuciones dentro del área temática de movilidad y transporte las cuales son los puntos base para generar hojas de ruta que contribuirán a la mitigación en las emisiones de GEI.

Dentro de estas **nueve contribuciones** se destacan proyectos como el tren eléctrico de pasajeros de la gran área metropolitana y el tren eléctrico limonense de carga, así como las contribuciones enfocadas en promover el incremento en la utilización de **vehículos eléctricos** ligeros (automóviles y motocicletas) así como buses de transporte público. Además, Costa Rica incluyó una contribución enfocada en aumentar los viales de movilidad activa para 2030.

Como parte de los **avances**, desde el sector del transporte se han generado una serie de documentos que cuantifican el impacto y buscan plantear criterios para impulsar la movilidad eléctrica. Los principales documentos son:

- Impacto fiscal de la descarbonización del transporte en Costa Rica y opciones de política para lograrlo;
- Estudio de impacto económico de las inversiones y el financiamiento para el recambio de flota de autobuses sostenibles en Costa Rica, Buses eléctricos para Costa Rica; y

- Aprendizajes de un proyecto piloto y recomendaciones para el escalonamiento y el plan nacional de transporte eléctrico 2018–2030.

Además, en el 2017 se establece la Ley 9518 que crea el **marco regulatorio del transporte eléctrico en el país**.

Costa Rica cuenta con 57 cargadores semi rápidos en el país y de acuerdo con la Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica, actualmente tiene alrededor de 8800 vehículos eléctricos matriculados. Con respecto al transporte público, las pruebas piloto de buses eléctricos arrojaron un saldo positivo, lo cual se espera que impulse la movilidad de bajas emisiones con la adquisición de 500 buses eléctricos en un plazo de tres años. El transporte de carga sin embargo aún se encuentra en etapa de estructuración puesto que aún se espera la generación de un plan piloto para este tipo de vehículos y además que entre en operación TELCA, el tren eléctrico de carga.

Costa Rica es de los países analizados en el presente estudio que cuenta con un documento LTS que presenta metas de bajas emisiones y de movilidad activa a lograrse entre 2035 y 2050. Este documento, denominado Plan Nacional de Descarbonización 2018–2050, presenta 10 ejes de acción de los cuales tres de ellos están enfocados en la implementación de vehículos de bajas emisiones. Estos ejes se enfocan en los vehículos ligeros, de transporte público y de carga.

Dominica

Dominica tiene como **objetivo** para 2030 reducir las emisiones de GEI en un 45% por debajo de los niveles de 2014. Además, para el sector del transporte, plantea una reducción del 20% de las emisiones para ese mismo año con respecto al BAU.

En cuanto a los **avances**, si bien Dominica cuenta con incentivos para la importación de vehículos eléctricos y ha desplegado infraestructura de carga, esto no ha sido suficiente para motivar la compra de vehículos eléctricos que le permita alcanzar la meta establecida en las NDC. Entre las principales limitaciones está el costo de los vehículos y la ausencia de vendedores locales, lo cual complica la consecución de repuestos y mantenimientos. Los avances del país se centran en electromovilidad ya

que de los otros frentes no fue posible identificar metas alcanzadas.

Ecuador

Ecuador se **comprometió** en su NDC a reducir las emisiones un 9% incondicionalmente y un 20,9% de manera condicionada para 2025 en comparación con el escenario tendencial.

Las **líneas de acción de mitigación** en el transporte incluyen diversas iniciativas tanto en el escenario condicional como en el incondicional.

El **escenario condicional** busca desarrollar e implementar el transporte seguro y sostenible mediante la iniciativa NAMA de transporte de carga y pasajeros desarrollando acciones para reducir emisiones de GEI en Quito, Guayaquil y Cuenca. El **escenario incondicional** busca fomentar e implementar la movilidad sostenible mediante iniciativas de transporte público eficiente como la operación del metro de Quito y el Tranvía de Cuenca.

En términos de **avances**, Ecuador ha puesto en operación el Metro de Quito y el Tranvía de Cuenca cumpliendo así con las líneas de acción de mitigación planteadas en el escenario incondicional para el sector del transporte.

Además, a pesar de no formar parte de las NDC, Ecuador ha desarrollado una Estrategia Nacional de Electromovilidad, cuyo objetivo es promover, consolidar y masificar el uso de vehículos eléctricos para el año 2040. Esta estrategia tiene como meta impulsar la incorporación de buses de transporte público, vehículos ligeros, taxis y camiones ligeros de carga eléctricos.

El Salvador

El Salvador plantea en su NDC la **meta** de reducción para 2030 de 640 kton CO_{2eq} por actividades de quema de combustibles fósiles en el sector energía. Esta meta se podrá ampliar hasta 819 kton CO_{2eq} con apoyo internacional. Dentro de las medidas planteadas para lograr este objetivo se encuentra para el sector del transporte la introducción de la electromovilidad con atención primaria al transporte de pasajeros, público y privado.

Para la introducción de la electromovilidad fueron establecidos cuatro escenarios de penetración en donde se espera que el total de vehículos eléctricos oscile entre el 7% y el 20%. Para ello cuenta con elementos condicionantes como la creación e implementación de un marco normativo para la importación de vehículos con incentivos financieros, financiamiento para la inversión en la infraestructura, procesos masivos de desarrollo y comunicación para la aceptación de este tipo de vehículos e incentivos al transporte público para la adquisición y uso de vehículos eléctricos.

En cuanto a la **meta de adaptación** presenta para el sector del transporte medidas para incentivar y promover las modalidades de transporte sostenible en vinculación a la Política Energética Nacional 2020-2050. Estas medidas se enfocan en la implementación de modos sostenibles mediante la promoción de la movilidad activa, zonas de velocidad restringida y gestión del tráfico, en consideración de la seguridad vial y promoción de los espacios públicos.

Aunque aún no se cuenta con buses eléctricos en operación, el país cuenta con **avances** en la validación y revisión de la **Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica** y se está conformando una mesa técnica interinstitucional para la movilidad eléctrica. Adicionalmente se ha promulgado la Ley de Fomento e Incentivos para la Importación y Uso de Medios de Transporte Eléctricos e Híbridos que, si bien proporciona incentivos como la exención del 100% del IVA, excluye al transporte público y de carga, por lo que aún se requieren reformas en esta y otras leyes para adaptarlas a la movilidad eléctrica.

De manera paralela se adelantan iniciativas en otros frentes, entre estos el proceso de reestructuración en el transporte público que incluye la participación de partes interesadas para su asociación y reordenamiento y el Plan Maestro 2019 -2020 que incluyó la construcción de red de ciclo-rutas, en la que aún se requieren mayores inversiones para asegurar la intermodalidad. Otros proyectos incluyen la introducción de vehículos eléctricos en las instituciones del Gobierno y los vehículos de recolección de residuos sólidos, el cambio de la red semafórica, el establecimiento de un centro del control y monitoreo, el desarrollo de una encuesta de percepción de seguridad ciudadana para usuarias y usuarios del transporte público, el diseño de una intervención para

reducir el acoso sexual en San Salvador, el desarrollo de un sistema de monitoreo, revisión y reporte para la implementación de la movilidad eléctrica y la creación del Reglamento de la Calidad del Aire para mejorar el ambiente y reducir la contaminación.

Guatemala

Guatemala, en su NDC, se **comprometió** a reducir el 11,2% de las emisiones proyectadas para 2030. Con apoyo internacional, la meta es reducir el 22,6% de las emisiones de GEI, equivalente a 56,6 millones de toneladas de CO_{2eq}. Este compromiso incluye la incorporación de movilidad sostenible en el país por medio de la implementación de la electromovilidad y la utilización de biocombustibles.

Con lo anterior se espera lograr una sustitución del parque vehicular privado del 24,3 % por eléctricos al 2032. Además, se espera combinar medidas regulatorias (reglamento de gases vehiculares) con incentivos (créditos de impuestos u otras medidas fiscales) para la compra y reemplazo por vehículos más eficientes (híbridos y eléctricos), además del establecimiento de la infraestructura necesaria para su funcionamiento.

También considera la puesta en marcha de un programa para promover el uso del etanol avanzado en la gasolina en Guatemala. Ese programa combinará medidas regulatorias como una nueva ley para disminuir emisiones en los automóviles que usan gasolina. Se espera que esta medida genere una reducción de 2,5 millones de toneladas de CO_{2eq} para 2030, lo cual corresponde al 41% de las reducciones proyectadas en la meta planteada en la NDC.

En términos de **avances**, la asociación de movilidad eléctrica de Guatemala (AMEGUA) destaca la reciente ley de incentivos fiscales en Guatemala que ha eximido de impuestos a los vehículos híbridos y eléctricos para fomentar su adquisición y uso. Adicionalmente el país ha desplegado una red de aproximadamente 40 puntos de carga y 60 cargadores en todo el país para fomentar el uso de este tipo de vehículos.

Guatemala también ha establecido como objetivo la operación de 24 autobuses eléctricos del sistema

Transmetro a cargo de mujeres conductoras. Para alcanzar esta meta, se ha forjado una alianza estratégica entre Transmetro y la Dirección Municipal de la Mujer. Esta colaboración ha dado origen a la iniciativa de lanzar una convocatoria abierta en la que participaron activamente más de 700 mujeres interesadas en esta oportunidad.

De otra parte, en términos de iniciativas que no forman parte de las NDC pero que contribuyen a la mitigación de emisiones, Guatemala ya ha iniciado la construcción del tren ligero MetroRiel en Ciudad de Guatemala, el cual se espera finalizar para 2027.

Haití

Haití es un país vulnerable a los efectos del cambio climático y enfrenta limitaciones debido a sus dinámicas sociales. Al igual que otros países del Caribe, la mayoría de su parque vehicular está compuesto por vehículos usados importados, lo que ha llevado a implementar regulaciones más estrictas para su ingreso al país. Por ejemplo, se ha establecido que los vehículos con más de 3 años de antigüedad no pueden ser importados a Haití. Estas medidas buscan abordar los desafíos asociados con la movilidad y promover una transición hacia opciones más sostenibles en el transporte.

Honduras

La NDC de Honduras cuenta con **13 objetivos** clasificados entre mitigación, adaptación o una sinergia entre estos dos; de estos objetivos resaltan en el tema de transporte el “**objetivo 4 bioenergía**” que plantea fomentar la generación de biocombustibles, biocarburantes y biogás, y el “**objetivo 6 electromovilidad**” que plantea fomentar la movilidad con bajas emisiones a través de la generación de políticas, estrategias, marco regulatorio, esquemas e incentivos, programas y proyectos para la adopción de la movilidad eléctrica en Honduras.

Además, Honduras tiene como **objetivo** en su NDC reducir un 16% las emisiones en un escenario BAU. Para lograr esta meta el país cuenta con herramientas como la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica¹³ que establece los ejes estratégicos y las acciones prioritarias para acelerar la adopción de la electromovilidad, centrándose específicamente en la renovación de la

¹³ Por el momento, es posible consultar el borrador de la estrategia.

flota del transporte público y privado. Esta estrategia sirve de antesala a la Ley de Movilidad Eléctrica sobre cuyo respectivo proyecto de ley se está trabajando y abarca diversos incentivos económicos que fomentan la adquisición de vehículos eléctricos en el país.

Estos documentos de política pública se encuentran actualmente en revisión, ya que el gobierno entrante ha priorizado acciones frente al cambio climático en su Plan de Gobierno 2022-2026, lo que implicará la actualización de metas y plazos. Se espera que se apruebe el Comité Nacional de Movilidad Eléctrica por decreto ejecutivo.

En términos de **avances**, Honduras está desarrollando múltiples proyectos para la promoción e introducción de vehículos eléctricos. Uno de ellos es la iniciativa [Promoción de la Movilidad Eléctrica en Honduras hacia una integración regional \(Promovehr\)](#) que es una cooperación triangular entre el Gobierno costarricense, la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y Honduras. Su objetivo es implementar y promover un sistema de transporte público sostenible utilizando automóviles híbridos y eléctricos para contribuir a reducir el consumo de combustibles fósiles.

Con relación al transporte público, Honduras ha planteado varios proyectos piloto, los cuales están en fase de propuesta y socialización con las autoridades y los actores interesados. Además, se espera recibir donaciones de buses eléctricos por parte de Corea del Sur a finales de 2023.

En cuanto al transporte privado, la implementación de vehículos eléctricos ha sido muy incipiente puesto que para finales de 2022 se registraron 40 vehículos eléctricos matriculados en el país. Se espera que para 2030 el 2,1% de la flota sea eléctrica, esto incluye automóviles, motos y autobuses. [62]

Panamá

Panamá enmarca el sector del transporte dentro del sector de energía y estableció dentro de su NDC el **objetivo** de reducir las emisiones de este sector un 11,3% para 2030 y un 24% para 2050. Adicionalmente el segundo compromiso enuncia que para 2025 Panamá contará con un *plan nacional de cambio climático para el sector de energía* que incluirá enfoques de mitigación y adaptación.

Panamá basó sus compromisos en el documento de Lineamientos Estratégicos de la Agenda De Transición Energética 2020-2030. Este documento se centra en cinco pilares y uno de ellos es el pilar de **movilidad eléctrica** que busca impulsar la movilidad de bajas emisiones a través de políticas y programas que incentiven la renovación vehicular hacia los vehículos eléctricos. Otros documentos relevantes que le proporcionarán a Panamá las bases necesarias para masificar la movilidad de bajas emisiones son la *Estrategia Nacional De Movilidad Eléctrica*, generada en 2019, y la *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y Derivados*, presentada en abril de 2023.

En términos de **avance**, Panamá cuenta con 164 cargadores eléctricos alrededor del territorio nacional para impulsar la movilidad eléctrica en vehículos ligeros los cuales han tenido un incremento significativo desde 2020 pasando de 21 vehículos en ese año a 160 solo dos años después. Por otra parte, se espera que para 2025 Panamá cuente con 414 buses eléctricos en la flota de servicio público.

Paraguay

Paraguay se **compromete** en su NDC a reducir un 20% de las emisiones proyectadas en el escenario BAU para 2030, con un 10% dependiendo de apoyo internacional y el otro 10% con recursos propios. Este compromiso incluye objetivos para la adaptación al cambio climático y medidas priorizadas de mitigación para reducir emisiones de GEI en sectores como el transporte. Estas medidas incluyen la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles y la promoción de la conducción eficiente y de la movilidad eléctrica.

En términos de **avances**, en 2023 Paraguay presentó el Plan Maestro de Movilidad Eléctrica (PMME) el cual establece como meta que, para 2040, la flota de transporte público en las principales ciudades sea completamente eléctrica. Entre los proyectos en desarrollo, se encuentran la incorporación de 500 autobuses eléctricos en Asunción, la adquisición de vehículos eléctricos en Ciudad del Este y Encarnación, y la implementación de un tren ligero en Asunción. Estos proyectos cuentan con apoyo financiero de entidades como la NAMA Facility y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que buscan

facilitar la transición hacia la movilidad eléctrica y la sustitución de unidades convencionales.

Paraguay también se enfoca en mejorar la infraestructura de transporte para facilitar la adaptación a los efectos del cambio climático. A través del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2030, el país proyecta un incremento del 63% en la red de rutas pavimentadas y la reactivación de la red ferroviaria para mejorar la conectividad interna, así como ofrecer alternativas de transporte tanto para pasajeros como para carga. Adicionalmente, se priorizan proyectos para mejorar la navegabilidad del río Paraguay, esencial para el comercio exterior del país, aunque aún no existen proyectos concretos para asegurar la navegación en épocas de estiaje.

En cuanto a la electrificación del transporte de carga, el PMME propone la conversión del 50% de los camiones de reparto a vehículos eléctricos y la sustitución de motocicletas de reparto por alternativas eléctricas. También se plantea la creación de una mesa intersectorial de electromovilidad logística para coordinar las acciones y recopilar datos que faciliten la adopción de tecnologías limpias. Paraguay, a través de estas iniciativas y medidas de adaptación, busca fomentar una transición hacia un transporte más sostenible, con un enfoque tanto en la reducción de emisiones como en la mejora de la infraestructura con el fin de enfrentar los desafíos climáticos.

Asimismo, Paraguay está promoviendo la sustitución progresiva de combustibles fósiles por biocombustibles con el objetivo de alcanzar la meta planteada en su NDC de aumentar a un 7,5% la adición de biodiésel al diésel y del 27,5% de bioetanol a la gasolina. Para ello, cuenta con un marco normativo sólido que impulsa la producción de biodiésel y bioetanol a través de beneficios fiscales a las industrias productoras. Estos beneficios incluyen reducciones de impuestos, exención de aranceles de importación de equipos y de tarifas gubernamentales vinculadas a la medición, producción, distribución o venta. Las medidas están respaldadas por la Ley 6389 de 2019 y el Decreto 3.55 de 2020, que actualmente establecen un porcentaje máximo de mezcla del 5%, el cual deberá aumentarse para alcanzar las metas fijadas en la NDC del país.

República Dominicana

Este país insular en su NDC establece como **meta** la reducción de un 27 % de las emisiones de GEI con respecto al BAU para 2030. De este porcentaje, 20% del objetivo está condicionado a finanzas externas y un 7% es incondicionado a finanzas domésticas.

En términos generales la NDC presenta **46 opciones de mitigación** de las cuales 11 están enfocadas en el sector del transporte. Se destacan iniciativas de operación de *sistemas metro y teleféricos*, así como la incorporación de vehículos eléctricos tanto *ligeros como de servicio público* (buses y taxis). Adicionalmente se tienen en cuenta iniciativas de mejoramiento de redes de *ciclovías* y la adecuación de un servicio de *transporte escolar* seguro y eficiente con buses eléctricos.

En términos de **avances**, se observa que el país se encuentra en una etapa de planeación mediante diversos planes y políticas como el Plan Estratégico Nacional de Movilidad Eléctrica que establece metas ambiciosas, como alcanzar un registro gradual del 15% de vehículos eléctricos para 2025 y el 30% para 2030 y asegurar que el 30% de la flota vehicular utilizada en el transporte público y de pasajeros sea conformada por vehículos eléctricos para 2030.

Además, en el Plan Estratégico de Movilidad Eléctrica, donde se proyectan las estrategias y líneas de acción para impulsar la electromovilidad, se ha definido un Plan de Acción 2020-2030 y se utilizará como anteproyecto a la Ley en la que se definirán todos los criterios específicos para impulsar de manera ordenada y coordinada la movilidad eléctrica en el país.

En términos de marco normativo, se destaca la Ley 103-13 que incentiva la importación de vehículos de bajas emisiones mediante reducción de impuestos. A pesar de los desafíos en el sector del transporte público, donde se trabaja en la formalización y actualización del parque automotor, se ha avanzado en la construcción de una nueva línea de metro, programada para completarse a principios de 2024, aunque se han identificado retos en la consecución de recursos para la ejecución de obras.

En cuanto a la movilidad activa, se está trabajando en la creación de un manual para la implementación de infraestructura para bicicletas, como parte de los esfuerzos en la NDC.

La generación de energía limpia en República Dominicana es baja, con un 85% proveniente de combustibles fósiles en 2020. Por ello, usar vehículos híbridos puede ser más efectivo que una flota totalmente eléctrica, ya que evitaría aumentar la demanda en una matriz energética dominada por hidrocarburos y reduciría problemas de contaminación por baterías desechadas en 10-15 años.

Trinidad y Tobago

Este conjunto de islas ubicadas en el Caribe planteó como **objetivo incondicional** en su NDC el reducir en un 30% las emisiones del transporte público para 2030. Además, indicaron que bajo ciertas **condiciones de apoyo** podrán reducir el total de emisiones a un 15% del total calculado en el escenario BAU para ese mismo año.

En cuanto a los **avances** para lograr dicha meta, la universidad estatal del país cuenta con un bus eléctrico piloto que otorgará información relevante acerca del impacto que este tipo de tecnología podría tener en el país al momento de replicarse de forma masiva. Con esto se espera obtener información valiosa para lograr que los buses de transporte público actuales sean reemplazados por vehículos con tecnologías de bajas emisiones.

Anexo 2

Recomendaciones específicas asociadas a la gestión de la demanda y a mejorar la oferta de transporte público y no motorizado

Tabla 1. Recomendaciones asociadas a la gestión de la demanda (parte 1/2)

Medida	Beneficios	Referencias
Gestión de estacionamiento	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la movilidad promoviendo un uso más racional de automóvil mediante restricciones o sobre costos en los estacionamientos. Fomenta el uso del transporte público y otros modos sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> San Francisco (EE. UU.) cuenta con tarifas dinámicas que se ajustan según la hora, zona, tarifa del mes pasado y datos de sensores. La ciudad tiene una estructura de gobierno sólida que se compromete a un avance tecnológico continuo. En Ciudad de México la medida cuenta con códigos, reglamentos y normas específicas para su regulación. La aplicación de la ley es compartida entre operadores privados y autoridades. Sin embargo, la implementación de estas estrategias no ha contado con iniciativas de medición que permitan actualizar las políticas y sistemas. Estas dos ciudades se destacan por un marco regulatorio sólido que permite a la ciudad implementar la medida de forma eficiente.
Cobros por Congestión	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el tráfico en zonas urbanas al desincentivar el uso del automóvil por medio de peajes urbanos. Mejora la calidad del aire y la eficiencia del transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> Singapur cuenta con un sistema free-flow de peajes electrónicos que mejora la confiabilidad y eficiencia del cobro, permitiendo tarifas dinámicas que optimizan el uso de las vías según el flujo vehicular y la zona. Las tarifas varían según el tamaño del vehículo y hay un cobro gradual para evitar picos de tráfico. En Londres (Reino Unido) la iniciativa demostró la importancia de una comunicación efectiva y la participación de las partes interesadas para lograr aceptación. También se destaca la integración de esta medida con mejoras en el transporte público. En Santiago de Chile el modelo ha demostrado que las concesiones de construcción, operación y mantenimiento son viables en contextos urbanos. Las tarifas dinámicas se basan en las velocidades observadas. El esquema de peajes urbanos es gestionado por el Ministerio de Obras Públicas. Estas ciudades destacan la necesidad de un marco legal sólido para implementar esta iniciativa con iniciativas de comunicación consistentes para que la ciudadanía se apropie de la medida y entienda sus beneficios asociados.

Tabla 1. Recomendaciones asociadas a la gestión de la demanda (parte 2/2)

Medida	Beneficios	Referencias
<p>Aparcamiento disuasorio (Park and Ride)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Permite la utilización del vehículo particular para acercarse al transporte público y así ingresar a la ciudad o a zonas específicas reduciendo la congestión en las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> En Londres (Reino Unido), las instalaciones de park and ride están ubicadas estratégicamente en los bordes de la ciudad y conectadas con el Metro y los autobuses, apoyadas por el sistema de pago Oyster, lo que ha aumentado el uso del transporte público. En Portland (EE. UU.), los estacionamientos se encuentran a lo largo de las principales autopistas y se conectan con el tren ligero MAX, ofreciendo un servicio fiable y seguro, con información en tiempo real. Ambas ciudades demuestran la importancia de la ubicación estratégica, la integración del transporte público y la participación comunitaria en el éxito de estos sistemas.
<p>Incentivos financieros</p>	<ul style="list-style-type: none"> Incentiva a los ciudadanos a optar por alternativas más ecológicas y económicas, disminuyendo la dependencia del automóvil. 	<ul style="list-style-type: none"> Viena (Austria) busca promover el uso del transporte público y reducir la dependencia del automóvil mediante subsidios y tarifas reducidas para aumentar el uso de modos sostenibles y disminuir emisiones contaminantes. Tokio (Japón) mediante subsidios y descuentos a las tarifas de transporte público busca reducir el uso del vehículo particular. Es resaltable que la medida viene de la mano con mejoras en la infraestructura de movilidad activa, y el aumento de la oferta de transporte público de calidad mediante la colaboración entre diversos actores y la educación ciudadana. Ambas ciudades acompañan esta medida con proyectos de mejoramiento y actualización del transporte público y de zonas de movilidad activa para hacer menos atractivo el uso del automóvil privado.
<p>Carpooling</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el número de vehículos en circulación, disminuye la congestión y las emisiones de gases contaminantes, y fomenta una cultura de movilidad más sostenible y colaborativa. 	<ul style="list-style-type: none"> En San Francisco (EE. UU.), la introducción de carriles de vehículos de alta ocupación (HOV), tarifas de peaje reducidas y el programa 511 Rideshare, junto con la colaboración de empleadores, ha incrementado significativamente la participación en el carpooling y disminuido el tráfico. Las iniciativas de Ámsterdam (Países Bajos) incluyen carriles dedicados para carpooling, estacionamiento preferencial y el uso de aplicaciones como Togethr para facilitar el ride-sharing. Los incentivos gubernamentales y el apoyo empresarial han aumentado aún más la participación. Ambas ciudades destacan la efectividad de integrar la tecnología, ofrecer incentivos y fomentar la participación comunitaria para promover el transporte sostenible.

Tabla 2. Recomendaciones asociadas al transporte público (parte 1/4)

Medida	Impacto	Referencia
Electrificar la flota de buses	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de emisiones GEI y gases contaminantes. • Generación de menos ruido dentro y fuera de las unidades de transporte. • Creación de sinergias con la comunidad al masificar un modo de transporte respetuoso con el ambiente, creando conciencia y apoyo de las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bogotá cuenta con 1485 buses eléctricos en su SITP, confirmando que es posible estructurar una operación zonal con buses eléctricos que sea económicamente viable para la ciudad. • CDMX opera la línea 4 del sistema Metrobús con buses eléctricos, demostrando que la electrificación también es viable en los sistemas BRT, mientras se propone renovar gradualmente este sistema con solo buses eléctricos. • Santiago cuenta con 1180 buses eléctricos en su Red Metropolitana de Movilidad, avanzando en su ambiciosa meta de electrificar toda su flota de transporte para 2040.
Reorganizar rutas y servicios de los sistemas de transporte público	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la oferta y los recorridos de las rutas, generando un menor consumo de combustibles y menor desgaste de los componentes. • Mejora de la eficiencia operativa y de costos, liberando recursos para invertir en la renovación del parque vehicular. • Incentivos a la demanda debido a las mejoras en la cobertura, los tiempos de viaje, la frecuencia y puntualidad de los servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • En Ciudad de México, la restructuración de rutas en el sistema RTP y Metrobús ha permitido una mayor eficiencia y cobertura, reduciendo la congestión y mejorando la accesibilidad. • En Bogotá, la reorganización de las rutas del SITP ha permitido una mejor cobertura y frecuencia, optimizando los recursos y mejorando la experiencia del usuario. • En Lima, la implementación de rutas troncales y nuevas alimentadoras en el Metropolitano ha mejorado la eficiencia y cobertura del sistema de transporte público.
Implementar acciones para mejorar la seguridad ciudadana y vial en el transporte público y el transporte no motorizado	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la demanda de usuarios del transporte sostenible al ver que se reducen los riesgos para su integridad, mientras se reduce la necesidad de las personas de optar por automóviles o motocicletas. • Disminución de la siniestralidad vial, salvaguardando la integridad de pasajeros, conductores, personal operativo, bicisuarios, peatones y todos los demás actores viales. • Disminución de los índices de criminalidad en los sistemas de transporte y las ciclorutas, generando espacios donde los ciudadanos pueden viajar con confianza y disfrutar de una movilidad sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> • En CDMX y Bogotá, la instalación de cámaras en los autobuses y estaciones del Metrobús y el SITP, respectivamente, ha mejorado significativamente la seguridad y ha reducido los delitos en el transporte público. • En São Paulo, la campaña "São Paulo tem pressa" ha educado a conductores y peatones sobre prácticas seguras, reduciendo los accidentes y mejorando la seguridad vial.

Tabla 2. Recomendaciones asociadas al transporte público (parte 2/4)

Medida	Impacto	Referencia
<p>Mejorar la cobertura de los sistemas de transporte sostenible</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la demanda al integrar a usuarios de todas las zonas de una ciudad, particularmente aquellas de difícil acceso. • Disminución de la necesidad de usar medios de transporte privados con altas externalidades negativas a nivel ambiental y de congestión. • Reestructuración de los sistemas de transporte informales que suelen imperar en las zonas de difícil acceso, aumentando así la seguridad vial y ciudadana de quienes habitualmente están obligados a tomar el transporte ilegal. 	<ul style="list-style-type: none"> • En La Paz-El Alto, el sistema de teleféricos "Mi Teleférico" ha mejorado la conectividad entre La Paz y El Alto, ofreciendo una alternativa de transporte eficiente y sostenible en una región de topografía complicada. • En Medellín, el sistema de teleféricos "Metrocable" ha mejorado significativamente la cobertura del transporte público en zonas montañosas, conectando barrios periféricos con el centro de la ciudad.
<p>Priorizar y fomentar la integración modal en el transporte público</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación de los medios de transporte a cada tipo de terreno según las diversas topologías de una ciudad, además de adecuar el diseño de los distintos corredores a su demanda real. • Generación de un sistema de transporte resiliente a las novedades operativas, tal que, si uno de los subsistemas falla, otro pueda atender su demanda eficazmente. • Mejoramiento de la accesibilidad al garantizar subsistemas de transporte incluso en las zonas de más difícil acceso, garantizando la integración de los viajes de primera y última milla bajo un único pago. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medellín y su Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá destacan como un ejemplo de intermodalidad al permitir realizar viajes con un solo pago en el Metro, el MetroCable, el Tranvía de Ayacucho, el BRT Metroplús, los buses integrados y el sistema público "EnCicla". Todos estos subsistemas están totalmente integrados y son un excelente ejemplo de cómo garantizar la cobertura en una ciudad con topologías variadas, escogiendo el mejor medio de transporte para cada tipo de terreno. • La Red Metropolitana de Movilidad de Santiago es otro claro ejemplo de intermodalidad, integrando la red de Metro, el Sistema de Buses Urbanos, los trenes de cercanías NOS y Rancagua, y el sistema de bicicletas compartidas "BikeSantiago". Este caso muestra que un sistema de transporte no debe depender totalmente de su red de metro, porque ante cualquier incidencia operacional es importante contar con otros medios de transporte que sirvan como alternativa eficiente, tal como pasa en Santiago con las líneas de buses que operan en corredores paralelos al metro.

Tabla 2. Recomendaciones asociadas al transporte público (parte 3/4)

Medida	Impacto	Referencia
<p>Integrar tarifariamente los subsistemas de transporte y generar tarifas asequibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de incentivos para la intermodalidad al permitir acceder a diversos medios de transporte con un único pago, obteniendo así eficiencias operativas y económicas para los sistemas de transporte. • Aumento de la demanda de usuarios al ofrecer una tarifa de transporte competitiva y que las personas puedan pagar, disminuyendo al mismo tiempo la evasión del pago. • Mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, particularmente de la población con menos recursos, al permitirles hacer parte de un servicio de transporte sostenible y de calidad a cambio de una tarifa justa que ellos puedan pagar. 	<ul style="list-style-type: none"> • En Bogotá, el SITP permite utilizar distintos medios de transporte público con un único pago, sin importar la distancia recorrida, otorgando una ventana de 90 minutos para realizar hasta dos trasbordos. Esto beneficia principalmente a las personas con menos recursos que viven en las zonas más alejadas, pero que no tienen que pagar demás por el servicio de transporte. • En CDMX la tarifa de usuario es significativamente baja, a pesar de ser una de las ciudades donde el costo de vida es más alto en ALC. Esto permite a personas de todos los sectores socioeconómicos acceder equitativamente al metro, los buses BRT y los buses urbanos.
<p>Mantener la asequibilidad de los sistemas de transporte, al tiempo que se priorizan las unidades de bajas emisiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de las emisiones GEI del transporte sin afectar a los usuarios con aumentos de las tarifas. • Mantener o aumentar la demanda de usuarios mientras se realiza el ascenso tecnológico de la flota. 	<ul style="list-style-type: none"> • En Santiago se han implementado subsidios para la adquisición de buses eléctricos en su Red Metropolitana de Movilidad, lo que ha permitido la incorporación de 1180 buses eléctricos sin aumentar las tarifas para los usuarios. • En Bogotá, la provisión de flota eléctrica y de gas natural se ha separado de la operación, de modo que se ha concesionado de forma independiente cada una de estas actividades, generando así un esquema donde por un lado se financia la adquisición de buses, y por el otro, se paga por la operación, permitiendo actualizar la flota sin afectar la tarifa del usuario. • En Curitiba se ha implementado un modelo de negocio para la adquisición de buses eléctricos a través de asociaciones público-privadas, manteniendo tarifas asequibles mientras moderniza su flota de transporte.

Tabla 2. Recomendaciones asociadas al transporte público (parte 4/4)

Medida	Impacto	Referencia
<p>Implementación de ITS para el control de flota e información al usuario</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de rutas y horarios, reduciendo retrasos y mejorando la frecuencia y puntualidad del servicio. • Gestión de activos y reducción de costos, facilitando la programación de mantenimientos, disminuyendo el consumo de combustible y los costos de la operación. • Aumento de la demanda de usuarios, al contar estos con información fidedigna sobre los servicios de transporte que aumente su confianza en el sistema. • Mejora en la planificación de los viajes, reduciendo tiempos de espera y de desplazamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas de transporte consolidados de ciudades como CDMX, Bogotá, Medellín, Buenos Aires y Santiago, entre otras, han implementado sistemas de monitoreo en tiempo real que permiten controlar la operación de buses, tranvías y metro, mejorando significativamente la puntualidad y reduciendo los tiempos de espera. • Además, la información de sus servicios de transporte es accesible en paneles informativos en estaciones y aplicaciones móviles diseñadas para tal fin, de modo que los usuarios pueden planificar previamente sus viajes. Particularmente relevante es mencionar la integración con Google Maps a través del estándar GTFS.
<p>Planificación con enfoque GEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Integración activa de las mujeres y grupos vulnerables en los beneficios sociales y económicos producidos por la transición hacia una movilidad de bajas emisiones. • Aumento de la participación de las mujeres, personas en condición de discapacidad y grupos vulnerables en el uso de servicios de transporte público y la movilidad activa, generando espacios seguros, vivibles y adaptados a las necesidades de cada persona. 	<ul style="list-style-type: none"> • En CDMX, el programa “Viajemos Seguras” ofrece vagones exclusivos para mujeres y niños en el Metro y el Metrobús, mejorando su seguridad y comodidad. • En Ciudad de Guatemala, se trabaja en la estructuración de una línea de 24 buses eléctricos conducida exclusivamente por mujeres que están siendo capacitadas. • En Lima, la política de tarifas diferenciadas en el Metropolitano busca promover la inclusión social, ofreciendo descuentos a estudiantes, adultos mayores y personas con discapacidad.

Tabla 3. Recomendaciones asociadas al transporte no motorizado

Medida	Impacto	Referencia
Generar indicadores de Caminabilidad y Ciclabilidad	<p>Implementar el cálculo de estos indicadores proporciona un conocimiento objetivo de diferentes variables urbanas que propician, o no, las condiciones para realizar viajes a pie y en bicicleta en la ciudad. Con estos indicadores se pueden realizar mediciones, comparaciones de diferentes zonas para ejecutar análisis que permitan conocer cuál espacio urbano necesita una intervención de forma prioritaria y el tipo de intervención a realizar.</p>	<p>Bogotá cuenta con el cálculo de este tipo de indicadores a nivel de tramo vial y con este se han podido realizar análisis comparativos de diferentes unidades de planeamiento zonal (UPZ) con el fin de conocer cuál es la que debe recibir prioridad de intervención para mejorar las condiciones físicas, de seguridad, accesibilidad y comodidad para fomentar los viajes caminando y en bicicleta.</p>
Diseñar y construir infraestructura de transporte no motorizado atendiendo los principios de calles completas y de accesibilidad universal	<p>Utilizar estos principios para el diseño y construcción de vialidades tiene impactos positivos en la salud pública, el medio ambiente, la economía, la inclusión social y la planificación urbana. Promueve la actividad física, reduce emisiones de carbono, revitaliza áreas urbanas y asegura que todos los ciudadanos, independientemente de sus capacidades, puedan acceder y beneficiarse de las infraestructuras de transporte, creando ciudades más seguras, sostenibles y equitativas.</p>	<p>Portland cuenta con la Guía de diseño peatonal que integra una amplia gama de criterios y prácticas de diseño en un conjunto coherente de estándares y pautas que, con el tiempo, promoverán una ciudad caminable y amigable para todo tipo de usuario. Establece criterios de diseño de aceras, incluidos requisitos de anchos mínimos de aceras, requisitos de espacio para árboles en las calles, esquinas y cruces, entre otros.</p>

Anexo 3

Metodología para el desarrollo de la publicación

A 3.1. Alcance técnico y metodología

La revisión de información secundaria se enfocó en la identificación y clasificación de los compromisos definidos en la segunda generación de las NDC y en las LTS de los 20 países objeto de este estudio.

Los compromisos fueron clasificados en tres sectores principales: **Transporte, Energía y Transversales**, haciendo referencia este último grupo a aquellos compromisos que son comunes a diferentes sectores de actividad, tal como suele ocurrir con los temas de género y equidad.

El análisis se desarrolló agrupando las NDC en cuatro etapas evolutivas en referencia al sector: 1) desarrollo de la oferta de transporte; 2) gestión de la demanda; 3) planificación urbana, y su interacción con el transporte; 4) transversalización de iniciativas de equidad de género e inclusión social en el sector del transporte.

Asimismo, en el punto 1, “Oferta de Transporte”, se han evaluado los compromisos por modalidad y medios de transporte. Es decir, para el transporte público: bus, tren/metro; para vehículos ligeros: automóvil, motocicleta y taxi; y para el transporte no motorizado: peatonal, patineta y bicicleta. En cuanto al transporte de carga, se abordan de forma diferenciada el modo carretero interurbano (vehículos pesados), el modo carretero urbano (vehículos ligeros), la logística intermodal, los sistemas ferroviarios de carga y el modo fluvial.

Se realizó la revisión para algunos países de las estrategias, compromisos y medidas complementarias contenidas en documentos de política pública; planes nacionales de desarrollo, adaptación y mitigación; o regulaciones vigentes. Esta revisión se ha desarrollado principalmente sobre los cinco países para los que se construyeron casos de estudio detallados, o cuando los representantes de cada país han compartido estos documentos como información relevante. **Cabe destacar que las estrategias, compromisos o medidas**

contenidas en estos documentos solo se han tenido en cuenta para efectos del presente estudio si amplían o aclaran el alcance de los compromisos establecidos oficialmente en las NDC o LTS. En este sentido, es importante mencionar que, si bien algunos países pueden tener estrategias y medidas complementarias de orden nacional o regional, estas estrategias y medidas no se incluyen en el balance si no guardan correspondencia con las metas de las NDC o LTS, o si no han sido reportadas de forma oficial, dado que este análisis evalúa el avance en las NDC/LTS como prioridad.

A continuación, para cada uno de los 20 países se analizó la información secundaria que permitiera entender el estado de avance en la implementación de las actividades enfocadas en el cumplimiento de las NDC y LTS. Aquí es posible mencionar documentos tales como las estrategias nacionales para la movilidad eléctrica, las estrategias relativas al hidrógeno verde, los resultados de pilotos enfocados en el transporte de bajas emisiones, proyectos para la equidad de género e inclusión social, o leyes y regulaciones para incentivar/gestionar la introducción de vehículos de bajas emisiones. Además, también se tuvieron en cuenta cifras públicas sobre las emisiones del sector del transporte de cada país, la penetración en el mercado de vehículos de bajas emisiones, o la implementación de unidades de transporte público amigables con el ambiente, por dar algunos ejemplos.

El objetivo de lo anterior fue analizar cómo es que el cumplimiento de las NDC y LTS se está materializando en actividades, proyectos, medidas o regulaciones en cada país. Se pretende llegar a entender cómo ha avanzado el desarrollo de estas iniciativas de cara a la meta establecida, generalmente el año 2030, en el caso de las NDC de segunda generación, y 2050 para las LTS.

En cuanto al alcance de este estudio, para las NDC se ha realizado un análisis individual por compromiso en los

cinco países de los casos de estudio, mientras que para los demás países se ha desarrollado un balance general del avance en sus NDC, resaltando las buenas prácticas que algunos países tienen en temáticas concretas.

Para las LTS el análisis se ha realizado a un nivel más general, teniendo en cuenta que están iniciando su desarrollo como una visión a largo plazo con la cual orientar las acciones de los Estados y fortalecer la formulación periódica de nuevas NDC.

Los procesos de consultas directas con los representantes a nivel de país del PNUD y de los representantes de las autoridades nacionales fue valioso a la hora de acceder a esta información secundaria y entender de forma más amplia el contexto de cada país.

A 3.2. Entrevistas y recolección de información primaria

La recolección de información primaria se realizó mediante entrevistas directas a las autoridades ambientales, energéticas y/o de transporte de los países que cubre este estudio. Además, en el caso de México, Guatemala y Colombia se adelantaron entrevistas con los entes gestores u operadores de transporte. Para esto, se elaboraron cuestionarios individuales por país que buscaban clarificar y complementar los hallazgos realizados durante el análisis de la información secundaria.

Si bien los cuestionarios para las entrevistas se diseñaron de forma individual para cada país, es posible establecer una lista de los componentes comunes en los que se pueden agrupar las preguntas: El primer grupo de preguntas estuvo enfocado en conocer los avances en el cumplimiento de las NDC y LTS relativas al sector del transporte.

- Un segundo componente fue el de aquellas preguntas orientadas a conocer la penetración de unidades de transporte de bajas emisiones en los distintos segmentos de oferta: transporte público, privado y de carga.
- El tercer componente se pensó para obtener información sobre el alcance y resultados de programas y pilotos orientados a fomentar modos de transporte más amigables con el ambiente,

particularmente el uso de vehículos eléctricos, la introducción de tecnologías basadas en hidrógeno verde, el fomento de los biocombustibles, o la transición hacia el gas natural.

- El cuarto componente de preguntas se enfocó en aprender sobre los resultados de los incentivos y las regulaciones desarrolladas por cada gobierno para promover el transporte sostenible. Aquí también se trató de indagar en el impacto económico y fiscal de las medidas orientadas a financiar o subsidiar la transición hacia la movilidad de bajas emisiones.
- El quinto componente estuvo relacionado con los programas y políticas para incrementar la equidad de género y la inclusión social en el sector del transporte.
- El sexto componente se ocupó de indagar en el desarrollo y despliegue de sistemas MRV (medición, reporte y verificación) para las emisiones del sector del transporte, al tiempo que se buscaron cifras de emisiones desagregadas, en lo posible, por modo de transporte.
- Finalmente, el séptimo componente de preguntas estuvo orientado a indagar en las necesidades de apoyo que cada país identifica como prioritarias, de modo que la cooperación internacional contribuya de forma más eficiente a acelerar la transición hacia tecnologías de transporte de bajas emisiones en ALC. En este punto también se buscó conocer acerca de los próximos pasos planteados para la aceleración de la implementación de los compromisos enmarcados dentro de las NDC de cada país.

Durante las entrevistas, los representantes de las autoridades de cada país compartieron su experiencia y las lecciones aprendidas durante la planeación y/o implementación de distintas iniciativas relacionadas con el transporte de bajas emisiones. También se logró conocer de primera mano las medidas habilitantes que se vienen adoptando para la promoción de la movilidad de bajas emisiones en términos de regulación, estándares, infraestructura, arreglos institucionales, capacitación y desarrollo de capacidades, incentivos financieros y tributarios, subsidios a los combustibles fósiles, equidad de género e inclusión, entre otros.

Es oportuno mencionar que no fue posible establecer contacto formal con los representantes de las autoridades de Barbados, Bolivia, Dominica y Haití. Por ello la información presentada sobre estos países será limitada y corresponderá a fuentes secundarias. Asimismo, no se logrará presentar una evaluación de los avances de estos cuatro países, puesto que solo se logró obtener información primaria actualizada.

La información recabada en estas entrevistas, junto con la información secundaria previamente analizada, fue valiosa para evaluar el avance real en la implementación de las NDC y LTS relativas al transporte de bajas emisiones. También fue posible obtener un entendimiento más profundo del contexto de cada país, incluyendo sus mejores prácticas y logros, pero también el origen de las barreras que ralentizan la transición hacia el transporte sostenible en ALC. **Este análisis de barreras en sí mismo se espera que constituya uno de los mayores aportes de esta publicación para acelerar el logro de las metas previstas.**

Igualmente existe un grupo de medidas que si bien encajaban en el criterio de aportar a las NDC o LTS no estaban reflejadas. Se espera que la identificación de estas acciones pueda contribuir en cada país al aumento de la ambición como aporte a una mejor evaluación global del avance de las NDC en 2023¹⁴19.

A 3.3. Taller de intercambio sur-sur e inicio del proceso de intercambios bilaterales

En el contexto de este análisis, se consideró relevante brindar un espacio inicial de intercambio presencial invitando a los 20 países participantes. Para ello se llevó a cabo el taller “Acelerando la NDC: intercambio sobre el avance en el transporte de bajas emisiones” que tuvo lugar el 22 y 23 de marzo de 2023 en Santiago de Chile. El encuentro reunió a representantes de la mayoría de los países incluidos en este estudio, así como de algunos países de la región Asia Pacífico para compartir experiencias relevantes. Este taller fue realizado bajo el auspicio del Gobierno de Japón. Las sesiones durante los dos días de intercambio fueron transmitidas en vivo para quienes no pudieron asistir de forma presencial

y están disponibles en un espacio de [YouTube con traducción al inglés](#).

El espacio propició el intercambio internacional de experiencias en la implementación y desarrollo de las iniciativas enfocadas en acelerar la transición hacia el transporte de bajas emisiones y sirvió como punto de partida para establecer vínculos con expertos en cada país para un análisis más detallado y continuado. Fueron invitados funcionarios gubernamentales de sectores clave como ambiente, energía, finanzas y transporte. Contó igualmente con la presencia de representantes del sector privado, particularmente de empresas relevantes en la transición energética del sector del transporte.

La metodología del taller incluyó dos tipos de intervenciones: conferencias magistrales con expertos clave y paneles de discusión con las autoridades de los países invitados. Estas intervenciones fueron moderadas por diferentes representantes de PNUD y las temáticas se concertaron previamente con los ponentes.

El intercambio logró efectivamente presentar diferentes puntos de vista del panorama del transporte de bajas emisiones en ALC. Igualmente logró el establecimiento de una red internacional de contactos promoviendo la cooperación sur-sur entre pares y la presentación de los resultados preliminares (revisión de información primaria) para este estudio.

El taller logró retroalimentar los resultados preliminares obtenidos y fortalecer la red de contactos que dieron paso a poder profundizar en el estado de avance y barreras de implementación. Con las exposiciones y observaciones provenientes de los representantes de cada país fue posible fortalecer el conocimiento adquirido, agendar nuevas entrevistas y complementar la recolección de información primaria.

En particular fue posible el acceso a las recomendaciones por parte de expertos de los sectores público y privado, lograr un mejor entendimiento del panorama futuro del transporte de bajas emisiones y tener una primera visualización de los retos y barreras que este sector enfrentará en los próximos años.

14 UNFCCC. [Global Stocktake](#).

Referencias

- [1] International Energy Agency, «Greenhouse Gas Emissions from Energy Highlights» IEA, agosto 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/greenhouse-gas-emissions-fromenergy-highlights>. [Último acceso: septiembre 2023].
- [2] International Energy Agency, «Greenhouse Gas Emissions from Energy Highlights» IEA, agosto 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/energy-consumption-in-transport-byfuel-in-the-net-zero-scenario-1975-2030>. [Último acceso: septiembre 2023].
- [3] World Resources Institute, «Climate Watch Historical Country Greenhouse Gas Emissions Data» [En línea]. Disponible en: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=sector&chartType=percentage&end_year=2020®ions=LAC§ors=agriculture%2Cenergy%2Cindustrial-processes%2Cland-usechange-and-forestry%2Cwaste&source=Climate%20Watch&start_year=2018. [Último acceso: 19 septiembre 2023].
- [4] Organización Latinoamericana de Energía, «Panorama energético de América Latina y el Caribe» OLADE, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.olade.org/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2021-2/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [5] Ministerio del Medio Ambiente, «Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile 1990-2020» 2023. [En línea]. Disponible en: https://snichile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/04/2022_IIN_CL.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [6] Gobierno de Colombia, «Informe del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero 1990-2018 y Carbono Negro 2010-2018 de Colombia» [En línea]. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Annex%20BUR3%20COLOMBIA.pdf>. [Último acceso: 2023].
- [7] MINAE, «Inventario Nacional de GEI 1990-2017» 2017. [En línea]. Disponible en: <https://cambioclimatico.minae.go.cr/wp-content/uploads/2022/06/InventarioGEI2017.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [8] Quitocomovamos.org, «Información sobre movilidad. Quito cómo vamos» Quito, 2022. [En línea]. Disponible en: https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2024/02/07Factsheet_Movilidad.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [9] O. d. m. y. s. vial, «Encuesta de movilidad domiciliaria» Buenos Aires, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://data.buenosaires.gov.ar/dataset/encuesta-movilidad-domiciliaria>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [10] INEGI, «Encuesta Origen-Destino en hogares de la zona metropolitana del valle de México» CDMX, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [11] S. D. d. Movilidad, «Resultados de la encuesta de movilidad de Bogotá y municipios vecinos» Bogotá, 2019.
- [12] M. d. Transporte, «Encuesta de movilidad domiciliaria» Buenos Aires, 2010. [En línea]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/dgppse/publicaciones/encuestas>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [13] S. D. d. Movilidad, «Encuesta de movilidad» Bogotá, 2015.
- [14] S. d. movilidad, Quito, 2014.

- [15] I. d. Montevideo, «ENCUESTA DE MOVILIDAD DEL ÁREA METROPOLITANA DE MONTEVIDEO» Montevideo, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1078/EncuestadeMovilidadMVD-documentocompleto-final.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [16] Area Metropolitana del Valle de Aburrá, «Encuesta Origen - Destino» Medellín, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.metropol.gov.co/noticias/resultados-de-la-encuesta-movilidad-origen-y-destino-2017>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [17] O. d. M. y. S. Vial, «ENMODO 2018 – Informe de Resultados» Buenos Aires, 2018. [En línea]. Disponible en: https://cdn.buenosaires.gob.ar/datosabiertos/datasets/transporte-y-obras-publicas/encuesta-movilidad-domiciliaria/Informe_ENMODO_nov_2022.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [18] INEGI, «Encuesta Origen - Destino» CDMX, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [19] EMBARQ - BRT Center of excellence - ITDP - WRI Brasil, «BRTdata.org» [En línea]. Disponible en: https://brtdata.org/location/latin_america. [Último acceso: junio 2023].
- [20] E-BUS RADAR, «Electric buses in Latin America» mayo 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ebusradar.org/en/>. [Último acceso: junio 2023].
- [21] CAF, «TRANSPORTE Y DESARROLLO EN AMÉRICA LATINA» 2018. [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1186>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [22] CEPAL, «CEPALSTAT» [En línea]. Disponible en: https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator_id=3384&area_id=739&lang=es.
- [23] Banco Mundial, «PIB per cápita (US\$ a precios actuales)» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?end=2022&start=2001>. [Último acceso: 2023].
- [24] Secretaría Distrital de Movilidad, «Talento humano en salud podrá acceder a excepciones de Carro Compartido y Pico y Placa Solidario» 10 mayo 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.movilidadbogota.gov.co/web/noticia/talento_humano_en_salud_podra_acceder_a_excepciones_de_carro_compartido_y_pico_y_placa. [Último acceso: junio 2023].
- [25] LowCarbonPower, «Lifecycle greenhouse gas emissions estimated as grams of carbon dioxide equivalent per kilowatt-hour of electricity» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://lowcarbonpower.org/map-gCO2eq-kWh>.
- [26] Ministerio de Transporte (Brasil), «Transporte de cargas pelas ferrovias do país cresceu 30% em março» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2021/5/transporte-de-cargaspelas-ferrovias-do-pais-cresceu-30-em-marco>. [Último acceso: 10 octubre 2023].
- [27] BID, «El transporte automotor de carga en América Latina» 2017. [En línea]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/el-transporte-automotor-de-carga-en-america-latina-soporte-logistico-de-la-produccion-y-el-comercio>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [28] CAF, «Camino para la integración: facilitación del comercio, infraestructura y cadenas globales de valor». CAF, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1823>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [29] Consejo Privado de Competitividad, «Informe Nacional de Competitividad 2020-2021 Infraestructura, transporte y logística». [En línea]. Disponible en: <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de>

[competitividad-2020-2021/infraestructura-transporte-y-logistica/](#). [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[30] G. Mulville y C. Salas, «América Latina y el Caribe tiene un problema con los camiones, pero la solución viene en camino» 2 octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.idbinvest.org/es/blog/transporte/americalatina-y-el-caribe-tiene-un-problema-con-los-camiones-pero-la-solucion>. [Último acceso: junio 2023].

[31] DNP, «CONPES 3963,» 28 junio 2019. [En línea]. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3963.pdf>. [Último acceso: 31 agosto 2023].

[32] WRI, «WRI» [En línea]. Disponible en: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=sector&end_year=2020®ions=LAC&source=Climate%20Watch&start_year=1990. [Último acceso: septiembre 2023].

[33] PNUD, «Evaluación de costos y requerimientos financieros de la carbono neutralidad en el sector energético chileno» [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-03/PNUD%20Informe%20IFF%202023.pdf>. [Último acceso: 2023].

[34] Gobierno de Buenos Aires, «Buenos Aires en bici» [En línea]. Disponible en: <https://turismo.buenosaires.gov.ar/es/article/buenos-aires-en-bici>. [Último acceso: junio 2023].

[35] Bicicultura, «Bicicultura.cl» 25 febrero 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.bicicultura.cl/2016/02/25/un-poco-de-historia-primer-estudio-de-oferta-y-demanda-en-biciestacionamientos/>. [Último acceso: junio 2023].

[36] Metro de Santiago de Chile, «www.metro.cl» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.metro.cl/el-viaje/intermodalidad#bicicleteros>. [Último acceso: junio 2023].

[37] Ministerio de Energía - Gobierno de Chile, «Estrategia Nacional de Electromovilidad» 2021. [En línea]. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_nacional_de_electromovilidad_2021_0.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[38] Ministerio de Energía - Gobierno de Chile, Informe Balance Nacional de Energía, 2020. [En línea]. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/2022_informe_anual_bne_2020.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[39] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones - Gobierno de Chile, «Renueva tu colectivo - Convocatorias y Resultados» 2024. [En línea]. Disponible en: <https://dtptr.mtt.gob.cl/WEBRTC/Mapa.aspx>. [Último acceso: 2024].

[40] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones - Gobierno de Chile, «Renueva tu colectivo - Subsidio por rendimiento urbano» 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dtptr.mtt.gob.cl/WEBRTC/MontoSubsidioRTC.aspx>. [Último acceso: 2024].

[41] Secretaría Distrital de Bogotá, «Datos abiertos Bogotá» 30 enero 2023. [En línea]. Disponible en: <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/red-biciusuarios-bogota-d-c>. [Último acceso: febrero 2023].

[42] Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, «Plan de Ordenamiento Territorial 2022-2035» Bogotá, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/decreto-pot-bogota-2021>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[43] Secretaría Distrital de Movilidad, «Encuesta de Movilidad 2019 - Indicadores preliminares» 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf. [Último acceso: junio 2023].

[44] En Cicla, «<https://encicla.metropol.gov.co>» mayo 2023. [En línea]. Disponible en: <https://encicla.metropol.gov.co>.

co. [Último acceso: junio 2023].

[45] Área Metropolitana del Valle de Aburrá, «<https://www.metropol.gov.co/>» 08 octubre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/encicla-sistema-publico-de-bicicletas-querevoluciona-la-movilidad-en-el-valle-de-aburra-hace-10-anos.aspx#:~:text=Hoy%20EnCicla%20cuenta%20con%20103,de%20la%20pandemia%20eran%2016.000>. [Último acceso: junio 2023].

[46] Gobierno de la Ciudad de México, «Trolebus CDMX» 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio/trolebus>. [Último acceso: 2024].

[47] Eco Bici, «Estadísticas» junio 2023. [En línea]. Disponible en: <https://ecobici.cdmx.gob.mx/estadisticas/>. [Último acceso: junio 2023].

[48] Eco Bici, «¿Qué es Eco Bici?» 2023. [En línea]. Disponible en: <https://ecobici.cdmx.gob.mx/conoce-sistema/>. [Último acceso: junio 2023].

[49] Ministerio de Ambiente, «Inventario Nacional de GEI 1990-2020» 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[50] ACAU, «Asociación del comercio automotor del Uruguay» 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.acau.com.uy/>. [Último acceso: julio 2024].

[51] Uruguay, «Energías Renovables en Uruguay» 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/energias-renovables/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[52] Ministerio de Ambiente. [En línea]. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerioambiente/files/documentos/publicaciones/46X-FT-Recarga%20Rapida%20-%20OTROS_0.pdf.

[53] OLADE, «Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://sielac.olade.org/WebForms/Reportes/InfogramaBalanceEnergeticoSimplificado.aspx?or=545&ss=2&v=3>. [Último acceso: agosto 2023].

[54] IEA, «Global EV Outlook» IEA, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[55] Iniciativa UE LAIF CAF – AFD, «Movilidad urbana y cambio climático en las ciudades de América Latina» [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2058/Movilidad%20urbana%20y%20cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20ALC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 5 septiembre 2023].

[56] GIZ TUMI Despacio, «Transporte urbano sostenible en América Latina: evaluaciones y recomendaciones para políticas de movilidad» febrero 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2020/02/SUTLac-ESP-05022020-web.pdf>. [Último acceso: 5 septiembre 2023].

[57] Movés, «Programa TuVE – Prueba de vehículos eléctricos» [En línea]. Disponible en: <https://moves.gub.uy/iniciativa/programa-tuve/>. [Último acceso: 8 septiembre 2023].

[58] GIRO ZERO, «NECESIDADES DE CAPACITACIÓN» septiembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://girozero.uniandes.edu.co/system/files/2022-11/docs/5.2%20Training%20needs%20assessment%20%28TNA%29%20for%20the%20Colombian%20RFT%20Report.pdf>. [Último acceso: 8 septiembre 2023].

- [59] Eco2move, «Responsible and eco-friendly driving with electric vehicles» [En línea]. Disponible en: https://lpdk.com/products_eco_ElectricVehicles.php. [Último acceso: 8 septiembre 2023].
- [60] GGGI y GSD+, «Estudio de cálculo de tarifa técnica y externalidades para el sistema actual y futuro de Cuernavaca, Morelos» Cuernavaca, Morelos, México, 2017.
- [61] Ministerio de Transporte de Argentina, «Argentina.gob.ar» 05 mayo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/transicion-energetica-en-el-transporte-publico-se-firmo-un-acuerdo-decooperacion-entre>. [Último acceso: junio 2023].
- [62] Gobierno de la República de Honduras, «Avanzando con un enfoque regional hacia la movilidad eléctrica en América Latina» febrero 2021. [En línea]. Disponible en: https://movelatam.org/wp-content/uploads/2021/05/HO_Linea-base-actores-y-barreras.pdf. [Último acceso: 6 septiembre 2023].
- [63] Kraft, W. H., Homburger, W.S., Pline, J.L, «Traffic Engineering Handbook» Institute of Transportation Engineers, Washington D.C., 2009.
- [64] Yusuf IT, «The factors for free flow speed on urban arterials» J Am Sci, 2010. [En línea]. Disponible en: https://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am0612/166_4055am0612_1487_1497.pdf .[Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [65] CSO - Central Statistical Office, «Ministry of Planning and Sustainable Development» 2018. [En línea]. Disponible en: <https://cso.gov.tt/news/tt-population-reaches-1-4-million/>.
- [66] Ministry of the Attorney General and Legal Affairs, Motor Vehicles and Road Traffic. [En línea]. Disponible en: <https://agla.gov.tt/downloads/laws/48.52.pdf> .[Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [67] T. Litman, «Parking management best practice» American Planning Association, p. 272, 2006.
- [68] Ministry of the Attorney General and Legal Affairs, «Motor Vehicles and Road Traffic (Enforcement and Administration) Act». [En línea]. Disponible en: <https://agla.gov.tt/downloads/laws/48.52.pdf> .[Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [69] Ministry of the Attorney General and Legal Affairs, «HIGHWAYS ACT (Chapter 48:01)». [En línea]. Disponible en: <https://agla.gov.tt/downloads/laws/48.01.pdf> .[Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [70] The Motor Vehicles and Road Traffic Act Chapter 48:50 Act No. 9, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://agla.gov.tt/downloads/laws/48.52.pdf> .[Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [71] Ministry of Planning and Development, «Ministry of Planning and Development» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.planning.gov.tt/>. [Último acceso: 1 febrero 2020].
- [72] Ministry of Legal Affairs, «Municipal Corporations Chap 25:04 - Act 232 Part XII». [En línea]. Disponible en: <https://agla.gov.tt/downloads/laws/25.04.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [73] N. Milosavljevic y J. Simicevic, Sustainable Parking Management: Practices, Policies, and Metrics, USA: Elsevier, 2019.
- [74] Ministry of Works and Transport - MWT, Appendix G.
- [75] Nacto & Global Designing Cities Initiative, «Global Street Design Guide» IslandPress, 2017.
- [76] Nacto & Global Designing Cities Initiative, «Global Street Design Guide» IslandPress, 2017.

- [77] United States Access Board, «Proposed Guidelines for Pedestrian Facilities in the Public Right-of-Way» Federal Register, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.federalregister.gov/documents/2011/07/26/2011-17721/accessibility-guidelines-for-pedestrian-facilities-in-the-public-right-of-way>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [78] San Francisco Municipal Transportation Agency, «Curb Management Strategy» San Francisco, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.sfmta.com/sites/default/files/reports-and-documents/2020/02/curb_management_strategy_report.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [79] City Council of Ann Arbor, «Downtown Ann Arbor Design Guidelines» Ann Arbor, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.a2gov.org/departments/planning/a2d2/designguidelines/Pages/DesignGuidelines.aspx>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [80] Victoria Disability Resource Center, «Design guideline for on-street parking for persons with disabilities» Victoria, Canada, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://drcvictoria.com/wp-content/uploads/2018/08/Victoria-Accessible-Parking-Review-David-Willows.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [81] URSEA, «URSEA» 15 agosto 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.gub.uy/unidad-reguladoraservicios-energia-agua/politicas-y-gestion/tarifas-precios>.
- [82] Banco Central del Ecuador, «Series de Información de Cuentas Nacionales - Producción por Industria (Agregado a 33 industrias)- Miles de dólares de 2007» 2019. [En línea]. Disponible en: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuCNAde_f.html#. [Último acceso: 19 agosto 2022].
- [83] Banco Central del Ecuador, «Cifras del Sector Petrolero Ecuatoriano - Reporte 184» mayo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cspe2022184.pdf>. [Último acceso: 19 agosto 2022].
- [84] D. E. S. Y. M. F. Ortiz, «movelatam - Movilidad eléctrica en Latinoamérica y el Caribe» 2022. [En línea]. Disponible en: https://movelatam.org/wp-content/uploads/2022/07/Documento-PNUMA_Transporteele%CC%81ctrico-1.pdf. [Último acceso: 18 agosto 2022].
- [85] «E Bus Radar - Buses eléctricos en América Latina» 18 agosto 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ebusradar.org/es/>. [Último acceso: 18 agosto 2022].
- [86] Transport Scotland Cómhdhail Alba, «Confederation of Passenger Transport (CPT)» marzo 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.cpt-uk.org/media/yo2du40i/ze-bus-financing-information-and-ideas-pack.pdf>. [Último acceso: 19 agosto 2022].
- [87] The ICCT, «International Council of Clean Transportation» julio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/ZEBRA-market-readiness-pitch-sept2020.pdf>. [Último acceso: 19 agosto 2022].
- [88] GIZ Costa Rica, «YouTube» GIZ Costa Rica, 27 abril 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Kc_HnltbRf4. [Último acceso: 18 agosto 2022].
- [89] M. G. Jattin, «Changing Transport» octubre 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.changing-transport.org/wp-content/uploads/2019_Busfleet_Modernisation_Financial_Mechanisms.pdf. [Último acceso: 19 agosto 2022].
- [90] Banco Interamericano de Desarrollo, «Innovation Lab - Shifting Investments from Diesel to Electric Buses» [En línea]. Disponible en: <https://www.iadb.org/en/financial-innovation-lab/shifting-investments-dieselectric-urban-buses>. [Último acceso: 18 agosto 2022].
- [91] A. C. Dario Abramskiehn, «Global Innovation Lab for Climate Finance» septiembre 2018. [En línea]. Disponible

en: https://1fwcdz28pkwoeejuhatobka0-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2018/02/PAYS-for-Clean-Transport_Instrument-Analysis.pdf. [Último acceso: 19 agosto 2022].

[92] D. R. C. B. L. R. K. S. Angélica Castro, «Changing Transport» marzo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://changing-transport.org/wp-content/uploads/Guia-Modelos-de-negocio-V7.pdf>. [Último acceso: 18 agosto 2022].

[93] República Oriental de Uruguay, «República Oriental de Uruguay» 17 abril 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Politica_CC_1.pdf. [Último acceso: 19 agosto 2022].

[94] Ministerio de Industria, Minería, y Energía, «Ministerio de Industria, Minería, y Energía» 2005. [En línea] Disponible en: [http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energ%C3%A9tica+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0#:~:text=3\)%20Metas%20al%202030%20\(largo%20plazo\)%3A&text=El%20pa%C3%ADs%20cuenta%20con%20empresas,que%20promueven%20I](http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energ%C3%A9tica+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0#:~:text=3)%20Metas%20al%202030%20(largo%20plazo)%3A&text=El%20pa%C3%ADs%20cuenta%20con%20empresas,que%20promueven%20I). [Último acceso: 17 agosto 2022].

[95] F. S. Martín Lavalleja, «Movés» julio 2021. [En línea]. Disponible en: <https://moves.gub.uy/wp-content/uploads/2021/07/Esquemas-fiscales-informe-completo.pdf>. [Último acceso: 22 agosto 2022].

[96] Ministerio de Industria, Energía, y Minería (MIEM), «Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)» octubre 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/documentos/noticias/Primer%20Informe%20anual%20buses%20el%C3%A9ctricos_2110.pdf. [Último acceso: 19 agosto 2022].

[97] Statista, «Statista» 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/803981/motorizationrate-united-states/>.

[98] European Automobile Manufacturers' Association, «ACEA - Driving mobility for Europe» abril 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.acea.auto/figure/motorisation-rates-in-the-eu-by-country-and-vehicletype/>. [Último acceso: 20 agosto 2022].

[99] Banco Mundial, «Databank - Banco Mundial» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/>. [Último acceso: 19 agosto 2022].

[100] Comisión Económica Para América Latina - CEPAL, «CEPAL Stat» 2016. [En línea]. Disponible en: https://cepalstat-prod.cepal.org/anuario_estadistico/anuario_2018/CuentaVisita.asp?anuario=2018&idioma=sp&cuadro=datos/3.11.1.3.xls. [Último acceso: 18 agosto 2022].

[101] Ministry of Transport Canada, «Transportation Infrastructure Programs» 3 febrero 2010. [En línea]. Disponible en: <https://www.tc.gc.ca/eng/programs/surface-menu.htm>. [Último acceso: 26 mayo 2017].

[102] Banco Interamericano de Desarrollo, Metro de Panamá, IBI Group, «PLAN INTEGRAL DE MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE PANAMÁ» Municipio de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.elmetrodepanama.com/wp-content/uploads/2017/01/Capitulo-1-Introduccion.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[103] Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental, «Empieza a regir nuevo precio de combustible subsidiado a B/.3.25 por galón» Gobierno Nacional de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://aig.gob.pa/empieza-a-regir-nuevo-precio-de-combustible-subsidiado-a-b-3-25-por-galon/#:~:text=julio%202022,los%20Derechos%20de%20los%20Pueblos>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

- [104] Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, «Información junio 2022» Junio 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>. [Último acceso: 22 agosto 2022].
- [105] Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE, «Histórico Producto Interno Bruto-PIBnacional trimestral» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-portema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/historicos-producto-interno-bruto-pib>. [Último acceso: 22 agosto 2022].
- [106] Movés, «Movés» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://moves.gub.uy/el-proyecto/>. [Último acceso: 23 agosto 2022].
- [107] F. Mayorga García, «La industria petrolera en Colombia» de Credencial Historia - Edición No. 151, vol. No. 151, Bogotá D.C., Banco de la República de Colombia, 2002. [En línea]. Disponible en: <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-151/la-industria-petrolera-en-colombia>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [108] Unidad de Planeación Minero-Energética, «Institucionalidad para la Eficiencia Energética en Colombia,» Ministerio de Minas y Energía, Bogotá, Colombia, 2014.
- [109] Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME, Ministerio de Minas y Energía, «Plan Energético Nacional 2020-2050 - La transformación energética que habilita el desarrollo sostenible» UPME, Bogotá, Colombia, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PEN_2020_2050/Plan_Energetico_Nacional_2020_2050.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [110] E. Caicedo-García y E. Tique-Calderón, «La nueva fórmula de la gasolina y su potencial impacto inflacionario en Colombia» Borradores de Economía - Banco de la República, p. Num. 698, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.banrep.gov.co/items/45c2fd7d-0aa0-48fa-b6f8-308a705fd5ae>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [111] Ministerio de Minas y Energía, «RESOLUCIÓN 41281 DE 2016» Diario oficial, Bogotá, Colombia, 2016. [En línea]. Disponible en: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_41281_2016.htm. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [112] Ministerio de Minas y Energía, «RESOLUCIÓN 181602 DE 2011» Diario Oficial, Bogotá, Colombia, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=4033477>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [113] Congreso de la República de Colombia, «LEY 1607 DE 2012» Diario Oficial No. 48.655, Bogotá, Colombia, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=51040>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [114] Congreso de la República de Colombia, «LEY 1819 DE 2016» Diario Oficial No. 50.101, Bogotá, Colombia, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=79140>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [115] Presidencia de la República de Colombia, «DECRETO 624 DE 1989 - "Por el cual se expide el Estatuto Tributario de los Impuestos Administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales"» Diario Oficial No. 38.756, Bogotá, Colombia, 1989. [En línea]. Disponible en: <https://gestornormativo.creg.gov.co/Publicac.nsf/2b8fb06f012cc9c245256b7b00789b0c/65631ea50fc6368c0525785a007a73e9.html>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

- [116] Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, «Estructura de precios de combustibles - agosto de 2022» CREG, Bogotá, Colombia, 2022.
- [117] Organización Mundial del Comercio, «Acuerdo sobre Subvenciones y Medidas Compensatorias» OMC, [En línea]. Disponible en: https://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/24-scm_01_s.htm. [Último acceso: 8 agosto 2022].
- [118] Ministerio de Industria, Energía y Minería, «Balance Energético Nacional 2021 - MIEM» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/diagrama-de-flujo.pdf>. [Último acceso: 23 agosto 2022].
- [119] Centro Oficial de Información, «Artículo 235, Ley 19889 de 2020» 14 julio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19889-2020/235>. [Último acceso: 22 agosto 2022].
- [120] Organización Latinoamericana de Energía, «Panorama Energético de América Latina y el Caribe» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0442a.pdf>. [Último acceso: 24 agosto 2022].
- [121] Centro de Información Oficial, «Decreto 201/021, Ley 19889» 1 julio 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/201-2021>. [Último acceso: 22 agosto 2022].
- [122] ANCAP, «Composición de Precio y Comparación URSEA» agosto 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ancap.com.uy/2147/1/composicion-de-precio-y-comparacion-ursea.html>. [Último acceso: 22 agosto 2022].
- [123] Intendencia de Montevideo, «Informe sobre Tarifas y Subsidios a Usuarios de Transporte Público de Pasajeros de Montevideo» diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/imsubsidiosaltransportedigital.pdf>. [Último acceso: 23 agosto 2022].
- [124] TODO EL CAMPO, «Subsidio al Gasoil» 30 abril 2022. [En línea]. Disponible en: <https://todoelcampo.com.uy/2022/04/exdirector-de-transporte-de-montevideo-considera-oportuno-redefinir-el-subsidio-del-gasoil-altransporte-de-pasajeros/>. [Último acceso: 15 agosto 2022].
- [125] Global Petrol Prices, «Diesel prices - Cierre Junio» 8 Agosto 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.globalpetrolprices.com/diesel_prices/. [Último acceso: 9 agosto 2022].
- [126] Corporación Nacional para el Desarrollo, «Fideicomiso del Boletó» 2022. [En línea]. Disponible en: http://fb.cnd.org.uy/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=18. [Último acceso: 21 agosto 2022].
- [127] Ministerio de Minas y Energía, «RESOLUCIÓN 41278 DE 2016» MinMinas, Bogotá, D.C., 2016. [En línea]. Disponible en: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_41278_2016.htm. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [128] Ministerio de Minas y Energía, «RESOLUCIÓN 40147 DE 2017» MinMinas, Bogotá, D.C., 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_40147_de_2017_mme.aspx#/. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [129] Ministerio de Minas y Energía, «RESOLUCIÓN 40222 DE 2015» Diario Oficial No. 49.433, Bogotá, Colombia, 2015. [En línea]. Disponible en: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40222_2015.htm. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [130] Ministerio de Minas y Energía, «Resolución 41280 de 2016» MinMinas, Bogotá, D.C., 2016. [En línea]. Disponible en: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_41280_2016.htm.

[Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[131] Ministerio de Hacienda y Crédito Público, «Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022 - Crecimiento e inversión social con sostenibilidad fiscal» Ministerio de Hacienda, Bogotá, Colombia, 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/portal/EntidadesFinancieras/pages_EntidadesFinancieras/marcofiscalmedianoplazo/marcofiscaldemedianoplazo2022. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[132] Ministerio de Hacienda y Crédito Público, «ABECÉ del Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles» Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Bogotá, D.C., Colombia, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-192817%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[133] Banco Interamericano de Desarrollo - Blogs, «blogs.iadb.org» 18 noviembre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/energia/es/panama-trazos-de-transicion/>. [Último acceso: 23 agosto 2022].

[134] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), «repositorio.cepal.org» 16 junio 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47630>. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[135] Secretaría Nacional de Energía, «biblioteca.olade.org» 2014. [En línea]. Disponible en: <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00467.pdf>. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[136] Secretaría Nacional de Energía, «gacetaoficial.gob.pa» 24 noviembre 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29163_B/81944.pdf. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[137] Secretaría Nacional de Energía, Ministerio de Ambiente, «gacetaoficial.gob.pa» 29 octubre 2019. [En línea] Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28892_A/75497.pdf. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[138] Asamblea Nacional de Panamá, «adeco.gob.pa» 26 agosto 2021. [En línea]. Disponible en: <https://acodecogob.pa/inicio/ley-45-de-31-de-octubre-de-2007/>. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[139] Ministerio de la Presidencia, «acodeco.gob.pa» 23 noviembre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://acodeco.gob.pa/inicio/decreto-ejecutivo-no-460-de-22-de-noviembre-de-2021/>. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[140] Ministerio de la Presidencia, «acodeco.gob.pa» 23 mayo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://acodeco.gob.pa/inicio/decreto-ejecutivo-no-134-de-20-de-mayo-de-2022/>. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[141] Asamblea Nacional de Panamá, «acodeco.gob.pa» 26 agosto 2021. [En línea]. Disponible en: <https://acodeco.gob.pa/inicio/ley-23-de-15-de-julio-de-1997/>. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[142] Dirección de Electricidad de la Secretaría Nacional de Energía (SNE), «Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Panamá» Naciones Unidas, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46536-informe-nacional-monitoreo-la-eficiencia-energetica-panama-2020>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[143] Ministerio de Gobierno, «gacetaoficial.gob.pa» 27 mayo 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29546/GacetaNo_29546_20220527.pdf. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[144] Consejo de Gabinete de Panamá, «gacetaoficial.gob.pa» 18 julio 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29580_A/GacetaNo_29580a_20220718.pdf. [Último acceso: 24 agosto 2022].

[145] El Siglo, «Mi Bus no contempla aumento del subsidio ni de la tarifa» 1 mayo 2022. [En línea]. Disponible en: <http://elsiglo.com.pa/panama/comtempla-aumento-subsidio-tarifa/24199798>. [Último acceso: 25 agosto 2022].

- [146] Naciones Unidas, «Base de datos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>. [Último acceso: 12 agosto 2022].
- [147] Petroecuador, 50 años - "Más producción, ahora o nunca" 1972-2022, Quito: JEFATURA DE IMAGEN Y COMUNICACIÓN DE EP PETROECUADOR, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/07/Libro-EP-Petroecuador.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [148] Petroecuador, El Petróleo en el Ecuador - La Nueva Era Petrolera, Quito, Ecuador: EP Petroecuador, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [149] J. C. Gallegos-Happle, «Gallegos-Valarezo & Reyna - Marco legal y regulatorio sobre petróleo y gas en Ecuador» 15 febrero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://gvn.com.ec/2021/02/15/marco-legal-petroleoecuador/>. [Último acceso: 23 agosto 2022].
- [150] Agencia de Regulación y Control de Energías y Recursos Naturales No Renovables, «Institucionalidad del Sector Eléctrico Ecuatoriano» marzo 2021. [En línea]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/2021_03_16-Mapa-normativo-V4pro2.pdf. [Último acceso: agosto 2022].
- [151] Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, «Agenda Nacional de Energía 2016 - 2040» Quito, Ecuador, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00362.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [152] G. Escribano, «Ecuador y los subsidios a los combustibles» noviembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/ecuador-y-los-subsidios-a-los-combustibles/>. [Último acceso: agosto 2022].
- [153] Presidencia de Ecuador, «"He firmado ya la derogatoria del Decreto 883": presidente Lenín Moreno» octubre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.presidencia.gob.ec/he-firmado-ya-la-derogatoria-deldecreto-883-presidente-lenin-moreno/>. [Último acceso: agosto 2022].
- [154] EP Petroecuador, «Fijación y publicación de precios de los combustibles se realiza con la aplicación del nuevo sistema de bandas» septiembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.eppetroecuador.ec/?p=9264>. [Último acceso: agosto 2022].
- [155] Presidencia de la República de Ecuador, «Petroenergía - Decreto 231.- Se suspende la aplicación del Sistema de Bandas de Precios de los Combustibles» octubre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.petroenergia.info/post/decreto-231-se-suspende-la-aplicaci%C3%B3n-del-sistema-de-bandasde-precios-de-los-combustibles#:~:text=de%20los%20Combustibles-,Decreto%20231,venta%20al%20p%C3%BAblico%20de%20combustibles>. [Último acceso: agosto 2022].
- [156] United Nations - Department of Economic and Social Affairs, «Statistics - SDG Indicators Database» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>. [Último acceso: agosto 2022].
- [157] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, «Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2020» Naciones Unidas - CEPAL, Ciudad de México, México, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47630-centroamerica-la-republica-dominicana-estadisticas-hidrocarburos-2020>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [158] Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), «Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de la República de Costa Rica» CEPAL - Naciones Unidas, Ciudad de México, México, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44285-informe-nacional-monitoreo-la-eficiencia-energetica-costa-rica>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[159] Centro Nacional de Control de Electricidad (CENCE), «Informe de Generación Renovable 2021» CENCE, San José, Costa Rica, 2022.

[160] Autoridad Reguladora de Servicios Públicos, «RE-0036-IE-2022 DEL 15 DE JUNIO DE 2022» Diario Oficial La Gaceta, San José, Costa Rica, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.recope.go.cr/wp-content/uploads/2022/06/Alcance-No-121-a-la-Gaceta-No-112-del-16-06-2022-RE-0036-IE-2022-EOP-2022-de-Oficio-por-la-ARESEP.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[161] Refinería Costarricense de Petróleo, «Importación de hidrocarburos - RECOPE» 17 julio 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.recope.go.cr/contrataciones/importacion-de-hidrocarburos/>. [Último acceso: septiembre 2022].

[162] Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), «VII Plan Nacional de Energía 2015 - 2030» PNUD, San José, Costa Rica, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/PLAN-NACIONAL-DE-ENERGIA-JUNIO-FINAL.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[163] Banco Interamericano de Desarrollo (BID), «Breve reseña del sector de energía en Paraguay» abril 2022. [En línea]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Breve-resena-del-sector-de-energia-en-Paraguay.pdf>. [Último acceso: 5 Septiembre 2022].

[164] Viceministerio de Minas y Energía, «Balance Energético Nacional 2021,» agosto 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2021/Balance%20Energ%20C3%A9tico%20Nacional%202021%20-%20VFinal.pdf>. [Último acceso: 6 Septiembre 2022].

[165] Viceministerio de Minas y Energía, «Política Energética de la República de Paraguay» 2016. [En línea] Disponible en: http://euroclimaplus.org/intranet/_documentos/repositorio/Decreto%206092-2016-%20Politica%20energetica%20de%20la%20Republica%20del%20Paraguay.pdf. [Último acceso: 5 septiembre 2022].

[166] Viceministerio de Minas y Energía, «Agenda de Energía Sostenible del Paraguay 2019-2023», 16 septiembre 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/agenda/AgendaEnerdelParaguay%20-%20VFinal_compressed.pdf. [Último acceso: 6 septiembre 2022].

[167] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, «El impacto de la energía en el desarrollo económico y social del Paraguay» 23 noviembre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/paraguay/press-releases/el-impacto-de-la-energ%C3%ADa-en-el-desarrollo-econ%C3%B3mico-y-social-del-paraguay>. [Último acceso: 6 septiembre 2022].

[168] Viceministerio de Industria y Comercio, «Tablero de control del sector de combustibles» Viceministerio de Industria y Comercio, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://gis.mic.gov.py/visor/#/dashboard>. [Último acceso: 6 septiembre 2022].

[169] Petróleos Paraguayos (PETROPAR), «Informe de gestión 2020» diciembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.petropar.gov.py/wp-content/uploads/2022/02/Formato-BAGP2020-Petropar1.pdf>. [Último acceso: 7 Septiembre 2022].

[170] Petróleos Paraguayos (PETROPAR), «Informe de gestión 2021» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.petropar.gov.py/wp-content/uploads/2022/02/Balance-Anual-de-Gestion-Publica-Ejercicio-Fiscal-2021.pdf>. [Último acceso: 7 septiembre 2022].

[171] Congreso de la Nación Paraguaya, «Ley No. 1182 de 1985» 1985. [En línea]. Disponible en: <https://www.petropar.gov.py/wp-content/uploads/2022/06/2.-LEY-N%C2%B0-1182-85-CARTA-ORGANICA-DEPETROPAR.pdf>. [Último acceso: 6 septiembre 2022].

- [172] Congreso de la Nación Paraguaya, «Ley 6900 de 2022» 25 marzo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://bacn.gov.py/archivos/10238/LEY%206900.pdf>. [Último acceso: 7 septiembre 2022].
- [173] Congreso de la Nación Paraguaya, «Ley 6906 de 2022» 12 abril 2022. [En línea]. Disponible en: <https://bacn.gov.py/archivos/10258/LEY%206906.pdf>. [Último acceso: 7 septiembre 2022].
- [174] Subsecretaría del Estado de Tributación, «Decreto 6620 de 2022» 4 febrero 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.set.gov.py/portal/PARAGUAY-SET/detail?folder-id=repository:collaboration:sites/PARAGUAY-SET/categories/SET/Normativas/decretos/2022&content-id=/repository/collaboration/sites/PARAGUAY-SET/documents/decretos/2022/Decreto%20N%C2%B0%206620-2022>. [Último acceso: 7 septiembre 2022].
- [175] Subsecretaría del Estado de Tributación, «Decreto 7718 de 2022» 30 agosto 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.set.gov.py/portal/PARAGUAY-SET/detail?folder-id=repository:collaboration:sites/PARAGUAY-SET/categories/SET/Normativas/decretos/2022&content-id=/repository/collaboration/sites/PARAGUAY-SET/documents/decretos/2022/Decreto%20N%C2%B07718-2022.pdf>. [Último acceso: 7 septiembre 2022].
- [176] Viceministerio de Transporte, «Tarifa técnica - Primer año» 6 marzo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.mopc.gov.py/index.php/noticias/tarifa-tecnica-cumple-un-ano-transparentando-el-sistema-detransporte-publico>. [Último acceso: 7 septiembre 2022].
- [177] Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, «ESTUDIO ORDINARIO DE OFICIO PARA LA APLICACIÓN POR PRIMERA VEZ DE LA “METODOLOGÍA TARIFARIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA PARA FIJAR EL PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS”» La Gaceta Oficial, San José, Costa Rica, 2022.
- [178] Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE), «Calidad y Precio de los Combustibles» RECOPE, San José, Costa Rica, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.recope.go.cr/wp-content/uploads/2016/10/2017-02-27-CALIDAD-Y-PRECIO-DE-LOS-COMBUSTIBLES.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [179] Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE), «RECOPE - Productos - Calidad y Precio de los Combustibles» febrero 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.recope.go.cr/productos/calidad-preciocombustibles/>. [Último acceso: septiembre 2022].
- [180] Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE), «Estructura de Precios de los Combustibles - RECOPE»septiembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.recope.go.cr/productos/precios-nacionales/estructura-de-precios/>. [Último acceso: septiembre 2022].
- [181] Asamblea Ejecutiva de Costa Rica, «Ley de Simplificación y Eficiencia Tributarias - N° 8114» 2001. [En línea]. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_texto_completo.aspx?param2=2&nValor1=1&nValor2=46631&nValor3=99128&nValor4=NO&strTipM=TC. [Último acceso: septiembre 2022].
- [182] Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, «Resolución RE - 0024 - JD 2022» ARESEP, San José.Costa Rica, 2022. [En línea]. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=96844&nValor3=129956&nValor4=-1&nValor5=2&nValor6=26/04/2022&strTipM=FA. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [183] Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), «¡BUSES ELÉCTRICOS PARA COSTA RICA! Aprendizajes de un proyecto piloto y recomendaciones para el escalamiento» GIZ, San José, Costa Rica, 2021. [En línea]. Disponible en: https://changing-transport.org/wp-content/uploads/2022_Buses_electricos_para_Costa_Rica.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [184] Instituto Nacional de Estadística (INE), «Contabilidad nacional trimestral de España: principales agregados

(CNTR)» Instituto Nacional de Estadística (INE), julio 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736164439&menu=ultiDatos&idp=1254735576581. [Último acceso: septiembre 2022].

[185] Statistics Canada, «National accounts and Gross Domestic Product» Statistics Canada, 2022. [En línea].

Disponible en: https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/subjects/economic_accounts/national_accounts_and_gross_domestic_product. [Último acceso: septiembre 2022].

[186] Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA), «Who are we?» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://eepseapartners.org/about-us/who-are-we/>. [Último acceso: septiembre 2022].

[187] N. Sulaiman, M. Harun y A. A. Yusuf, «Impacts of Fuel Subsidy Rationalization on Sectoral Output and Employment in Malaysia» Asian Development Review, vol. 39, nº 1, pp. 315-348, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/784871/adr-vol39no1-9-impacts-fuel-subsidy-malaysia.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[188] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) - República Argentina, «Censo Nacional Económico 2020/2021» INDEC, Buenos Aires, Argentina, 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cne_2020_2021_sintesis_conceptual.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[189] Camara de Representantes - República Oriental del Uruguay, «Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal 2017» Ministerio de Economía y Finanzas, Montevideo, Uruguay, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/institucional/presupuesto-nacional/rendicion-cuentas-balance-ejecucion-presupuestal-2017>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[190] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, «Decreto 1116 de 2017» Presidencia de la República, Bogotá D.C., Colombia, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30032137>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[191] ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA, «Ley 9518 - Incentivos y promoción para el transporte eléctrico» Sistema Costarricense de Información Jurídica, San José, Costa Rica, 2018. [En línea]. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85810&nValor3=111104&strTipM=TC. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[192] Secretaría de Movilidad de Bogotá, «¿Tienes vehículo híbrido o eléctrico? Accede a la excepción de pico y placa» SDM, octubre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/hayexcepcion-de-pico-y-placa-para-vehiculos-electricos-e-hibridos>. [Último acceso: septiembre 2022].

[193] Secretaría de Hacienda y Crédito Público, «Acuerdo 115/2022» Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, México, 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5661773&fecha=19/08/2022#gsc.tab=0. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[194] World Resource Institute India, «Procurement of Electric Buses: Insights from Total Cost of Ownership (TCO) Analysis» [En línea]. Disponible en: https://wri-india.org/sites/default/files/WRI_EBus_Procurement_Commentary_FINAL_0.pdf. [Último acceso: 27 septiembre 2022].

[195] National Academies Sciences Engineering Medicine, «Guidebook for Deploying Zero-Emission Transit Buses» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/25842/guidebook-fordeploying-zero-emission-transit-buses>. [Último acceso: 11 octubre 2022].

[196] IEOM Society, «Total Cost Of Ownership Framework for Procurement of buses used in Public Transportation»

2022. [En línea]. Disponible en: <http://ieomsociety.org/proceedings/2022istanbul/31.pdf>. [Último acceso: 12 octubre 2022].
- [197] National Renewable Energy Laboratory (NREL), «Electrifying Transit: Guidebook for Implementing Battery Electric Buses» abril 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.nrel.gov/docs/fy21osti/76932.pdf>. [Último acceso: 12 octubre 2022].
- [198] National Renewable Energy Laboratory, «SunLine Transit Agency Fuel Cell Electric Bus Progress Report» julio 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/83559.pdf>. [Último acceso: 12 octubre 2022].
- [199] Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, «aresep» noviembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://aresep.go.cr/participacion/audiencias/audiencias-publicas/consultas-publicas/et-050-2022>. [Último acceso: 30 noviembre 2022].
- [200] Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, «aresep» octubre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://aresep.go.cr/participacion/audiencias/audiencias-publicas/consultas-publicas/et-095-2022>. [Último acceso: 30 noviembre 2022].
- [201] Organización Latinoamericana de Energía, «SIELAC - Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe» 2023. [En línea]. Disponible en: <https://sielac.olade.org/>. [Último acceso: 16 febrero 2023].
- [202] Movés, «Movés - Movilidad eficiente y sostenible» 30 noviembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://moves.gub.uy/download/proyecto-moves-hacia-la-movilidad-eficiente-y-sostenible-en-uruguay/>. [Último acceso: 3 marzo 2023].
- [203] Naciones Unidas, «World Energy Assessment - Chapter 12» septiembre 2000. [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/chapter12.pdf>. [Último acceso: 3 abril 2023].
- [204] Organización Latinoamericana de Energía, «Panorama energético de América Latina y el Caribe 2022» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.olade.org/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2021-2/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [205] Movilidad Eléctrica, «<https://movilidadelectrica.com/>,» 6 febrero 2023. [En línea]. Disponible en: <https://movilidadelectrica.com/plan-de-descarbonizacion-del-transporte-publico-en-china/>. [Último acceso: junio 2023].
- [206] World Bank, «World Bank Blogs» 26 octubre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/transport/how-better-transport-will-help-latin-america-get-ahead-climate-crisis>. [Último acceso: junio 2023].
- [207] National Geographic, «Viajes National Geographic» 3 junio 2023. [En línea]. Disponible en: https://viajes.nationalgeographic.com.es/lifestyle/dia-mundial-bicicleta-10-mejores-ciudades-para-pedalear-ordenadasmenomas_18413. [Último acceso: junio 2023].
- [208] LUKO, «Global Bicycle Cities Index 2022» 16 enero 2023. [En línea]. Disponible en: <https://de.luko.eu/en/advice/guide/bike-index/>. [Último acceso: junio 2023].
- [209] Ministerio de Transporte de Colombia & ECDBC, «PLAN DE ACCIÓN SECTORIAL DE MITIGACIÓN (PAS) SECTOR TRANSPORTE» Bogotá, 2014. [En línea]. Disponible en: https://archivo.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/planes_sectoriales_de_mitigaci%C3%B3n/PAS_Transporte_-_Final.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [210] INECC, «<https://datos.gob.mx/>» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventarionacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>. [Último acceso: junio

2023].

[211] ICM, Carbón Trust, WRI, «Rutas sectoriales de descarbonización para México al 2030 y proyecciones a 2050» 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2021/03/PresupuestoCarbono_DOC-POL.pdf. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[212] Ministerio del Medio Ambiente de Chile, «SNI Chile» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://snichile.mma.gob.cl/Documentos/>. [Último acceso: junio 2023].

[213] European Environment Agency, «Transport and environment report 2021 — Decarbonising road transport — the role of vehicles, fuels and transport demand» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report-2021>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[214] Ministerio de Transporte de Argentina, «Impacto ambiental de transporte» [En línea]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/transporte-sostenible/impacto-ambiental-del-transporte>.

[215] Ministerio de Ambiente y Energía - Instituto Meteorológico Nacional, «Inventario Nacional de emisiones por fuentes y absorción por sumideros de Gases de Efecto Invernadero Costa Rica, 1990-2017» 2021. [En línea]. Disponible en: <http://cgloba.imn.ac.cr/index.php/publications/inventariogeicostarica2017/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[216] El periódico de la energía, «Uno de cada cinco trenes comprados en Europa en 2030 podría ser propulsado por hidrógeno» 6 julio 2019. [En línea]. Disponible en: <https://elperiodicodelaenergia.com/uno-de-cada-cincotrenes-comprados-en-europa-en-2030-podria-ser-propulsado-por-hidrogeno/>. [Último acceso: junio 2023].

[217] CAF, «Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1537>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[218] Á. Daniel, «Trenes de carga inteligentes en América Latina» CEPAL, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47749-trenes-carga-inteligentes-america-latina>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[219] Mundo marítimo, «Información marítima de Latinoamérica» 23 febrero 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/solo-10-de-la-carga-en-chile-se-mueve-en-tren-cuatro-veces-menos-que-eeuu-o-australia#:~:text=UU.%20o%20Australia%20%2D%20MundoMaritimo&text=El%20sistema%20ferroviario%20chileno%20s%C3%B3lo,de%20productos%20supera%20>. [Último acceso: junio 2023].

[220] H. G. C. Soto, «Redalyc.org» Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/816/81669876004/html/>. [Último acceso: junio 2023].

[221] Ministerio de Transporte de Colombia, «Transporte en cifras 2021» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://mintransporte.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=29632>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].

[222] The new Barcelona post, «Número de coches por habitante en Europa» 4 julio 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.thenewbarcelonapost.com/numero-de-coches-por-habitante-en-europa/#:~:text=Un%20total%20de%20505%20coches%20por%20cada%20mil%20habitantes>. [Último acceso: junio 2023].

[223] CEPAL, «CEPALSTAT Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas» 4 noviembre 2018. [En línea]. Disponible en: https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator_id=3384&area_id=739&lang=es. [Último acceso: enero 2023].

- [224] Consejo Nacional de Política Económica y Social, «Política Nacional Logística» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3982.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [225] European Environment Agency, «Freight transport volume and modal split within the EU» 19 diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/freight-transport-volume-6#tab-chart_1. [Último acceso: junio 2023].
- [226] Cámara Nacional de Transporte de Carga, «Boletín económico del autotransporte de carga» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://canacar.com.mx/app/uploads/2021/06/Boleti%C3%91n-Econo%C3%81mico.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [227] Steer Davies & Gleave - Centro Nacional de Consultoría, «Informe de indicadores - Encuesta de Movilidad de Bogotá 2011» Bogotá, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/200051770/Encuesta-de-Movilidad2011>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [228] CAF, «Encuesta de movilidad del área metropolitana de Montevideo. Principales resultados e indicadores» 3 agosto 2017. [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1078>. [Último acceso: junio 2023].
- [229] CNN en Español, «¿Cuál es el costo de la electricidad en un mundo afectado por el cambio climático?» 24 septiembre 2021. [En línea]. Disponible en: <https://cnn.espanol.cnn.com/2021/09/24/costo-electricidadmundo-afectado-cambio-climatico-orix/>. [Último acceso: junio 2023].
- [230] Diario Financiero, «La función de copiar y pegar los contenidos del Diario Financiero es exclusiva de los usuarios DF Full. Si está suscrito ingrese con su clave y podrá hacerlo. Si no cuenta con suscripción puede suscribirse llamando al 23391048 o escribiendo a suscripciones» 14 febrero 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.df.cl/empresas/industria/mas-de-un-cuarto-de-la-flota-del-transporte-publico-de-santiago-se-0#:~:text=En%20promedio%20un%20bus%20el%C3%A9ctrico,seg%C3%91n%20su%20fabricante%20y%20origen.> [Último acceso: junio 2023].
- [231] Alcaldía de Bogotá, «Bogota.gov.co» enero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/transmilenio/cicloparqueaderos-de-transmilenio-en-bogota>. [Último acceso: junio 2023].
- [232] V. Ruíz, «The logistics world» 19 abril 2021. [En línea]. Disponible en: <https://thelogisticsworld.com/transporte/transporte-de-carga-terrestre-en-america-latina-una-comparacion-de-desempeno/>. [Último acceso: junio 2023].
- [233] Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal, «Programa Nacional Ferroviario» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.cmic.org.mx/sectores/comunicaciones/Comunicaciones/Documento%20PDF/Programa%20Ferroviario%202022.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [234] BID, «Hechos estilizados de transporte urbano en América Latina y el Caribe» 2019. <https://publications.iadb.org/es/hechos-estilizados-de-transporte-urbano-en-america-latina-y-el-caribe>
- [235] SLOCAT, «Informe del Estado Global sobre Transporte y Cambio Climático» [En línea]. Disponible en: <https://tcc-gsr.com/wp-content/uploads/2021/11/1.5-Panorama-Regional-de-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>. [Último acceso: 7 julio 2023].
- [236] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, «Segundo Informe Bienal de actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático» [En línea]. Disponible en: https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/2dobur_-_argentina.pdf. [Último acceso: 8 julio 2023].

- [237] BID, «Soluciones tecnológicas de pesaje inalámbrico en vehículos de carga» 19 diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/soluciones-tecnologicas-de-pesaje-inalambrico-envehiculos-de-carga/>. [Último acceso: 15 agosto 2023].
- [238] ASOCDA, «Evasión de la RTMyEC» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.aso-cda.org/wp-content/uploads/2023/01/MODULO-1-BOLETIN-DE-CIFRAS-EVASION-DE-LA-RTMyEC-CONSOLIDADO-2022-vf.pdf>. [Último acceso: 16 agosto 2023].
- [239] Consejo Privado de Competitividad, «Informe nacional de competitividad 2020-2021» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2020-2021/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [240] Latam mobility, «Líderes de ciudades latinoamericanas destacaron avances en movilidad sostenible» [En línea]. Disponible en: <https://latamobility.com/lideres-de-ciudades-latinoamericanas-destacaron-avances-en-movilidad-sostenible/>. [Último acceso: 4 septiembre 2023].
- [241] Alcaldía de Medellín, «RESOLUCIÓN NÚMERO 202250102606 DE 28/09/2022» 28 septiembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2023/01/resolucion-202250102606.pdf>. [Último acceso: 4 septiembre 2023].
- [242] BID, «Diseño Vial para Ciudades Mexicanas» [En línea]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf. [Último acceso: 4 septiembre 2023].
- [243] BID, «Ciudades caminables = ciudades incluyentes» Valeria Bernal - Lauren Montes, 12 diciembre 2022. [En línea]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/ciudades-caminables-ciudades-incluyentes/>. [Último acceso: 5 septiembre 2023].
- [244] P.-M. Z. Meng-Tian Huang, «Achieving Paris Agreement temperature goals requires carbon neutrality by middle century with far-reaching transitions in the whole society» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674927821000435>. [Último acceso: 6 septiembre 2023].
- [245] La República, «De 10 millones de motocicletas en el país, al menos 61% no están al día con el Soat» 27 mayo 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/de-los-mas-de-10-millones-demotocicletas-en-el-pais-al-menos-13-estan-al-dia-3372262>. [Último acceso: 5 septiembre 2023].
- [246] La Tercera, «En Chile ya existen más de medio millón de motos» 18 mayo 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.latercera.com/noticia/chile-ya-existen-mas-medio-millon-motos/>. [Último acceso: 2023].
- [247] CAF, «IDEAL 2021: El impacto de la digitalización para reducir brechas y mejorar los servicios de infraestructura» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1762>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [248] CONPES, «CONPES 3759» 2013. [En línea]. Disponible en: https://drive.google.com/drive/folders/0B8r_MjrwchobSTVtdnpKOTJpNVU. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [249] Climate Action Tracker, «CAT net zero target evaluations» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://climateactiontracker.org/global/cat-net-zero-target-evaluations/>. [Último acceso: 2023].
- [250] Gobierno de Chile, «Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile» 2021. [En línea]. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CHL_LTS_2021.pdf.
- [251] Gobierno de Colombia, «Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo

- de París» 2021. [En línea]. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/COL_LTS_Nov2021.pdf.
- [252] Gobierno de Costa Rica, «Plan Nacional de Descarbonización» [En línea]. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NationalDecarbonizationPlan.pdf>. [Último acceso: 2023].
- [253] National Geographic, «Día mundial de la bicicleta: las 10 mejores ciudades para pedalear» 3 junio 2023. [En línea]. Disponible en: https://viajes.nationalgeographic.com.es/lifestyle/dia-mundial-bicicleta-10-mejoresciudades-para-pedalear-ordenadas-menos-mas_18413.
- [254] National Geographic, «Estas son las cinco ciudades de Europa con más kilómetros de carril bici por habitante» 24 marzo 2022. [En línea]. Disponible en: https://viajes.nationalgeographic.com.es/lifestyle/estas-son-cinco-ciudades-europa-mas-kilometros-carril-bici-por-habitante_17044. [Último acceso: 2023].
- [255] BID, «Demás ciudades ALC: ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe - Guía para impulsar el uso de la bicicleta» febrero 2015. [En línea]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/ciclo-inclusion-en-americalatina-y-el-caribe-guia-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta>. [Último acceso: 2023].
- [256] Intendencia de Montevideo, «Datos Abiertos» [En línea]. Disponible en: <https://montevideo.gub.uy/areastematicas/datos-abiertos>. [Último acceso: 2023].
- [257] Deloitte, «The 2019 Deloitte City Mobility Index» [En línea]. Disponible en: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4331_Deloitte-City-Mobility-Index/2020/4740_DCMI_Overview_2019.pdf. [Último acceso: 2023].
- [258] BID, «Hechos estilizados de transporte urbano en América Latina y el Caribe» 2019. [En línea]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/hechos-estilizados-de-transporte-urbano-en-america-latina-y-el-caribe>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [259] IPCC, «Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [260] MIT, «INSIGHTS INTO FUTURE MOBILITY» MIT Energy Initiative, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2019/11/Insights-into-Future-Mobility.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [261] L. c. power, «Low carbon power» [En línea]. Disponible en: <https://lowcarbonpower.org/map-gCO2eq-kWh>. [Último acceso: 1 septiembre 2023].
- [262] M. & Company, «McKinsey & Company» [En línea]. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/the-raw-materials-challenge-how-the-metals-and-mining-sector-will-be-at-the-core-of-enabling-the-energy-transition>. [Último acceso: 10 octubre 2023].
- [263] PNUD, «El estado de la ambición climática» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://climatepromise.undp.org/node/221>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [264] Brasil, «NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC)» Brasilia, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20%20FINAL%20-%20PDF.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].
- [265] McKinsey & Company, «The raw-materials challenge: how the metals and mining sector will be at the core of enabling the energy transition» 10 enero 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/the-raw-materials-challenge-how-the-metals-and-mining-sector-will-be-at-the-core-of-enabling-the-energy-transition>.

[266] Agencia Internacional de la Energía - IEA, «Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-co2-emissions-in-2021-2>. [Último acceso: 28 junio 2024].

[267] BID, «Congestión urbana en América Latina y el Caribe: características, costos y mitigación» 2021. [En línea]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/congestion-urbana-en-america-latina-y-el-caribe-caracteristicas-costos-y-mitigacion>. [Último acceso: 26 noviembre, 2024].



1 United Nations Plaza,
New York, NY 10017, USA

@pnud | @UNDPClimate
undp.org/es | climatepromise.undp.org/es