



Retos y oportunidades para el sector energético en América Latina y el Caribe

*29° Congreso de Energía MEM
Cartagena de Indias, Colombia*

Noviembre 2024

Contexto económico y social

Contexto energético de América Latina y el Caribe

Desafíos y oportunidades de la transición energética

Reflexiones de transiciones pasadas

Reflexiones finales

Contexto económico y social

Contexto energético de América Latina y el Caribe

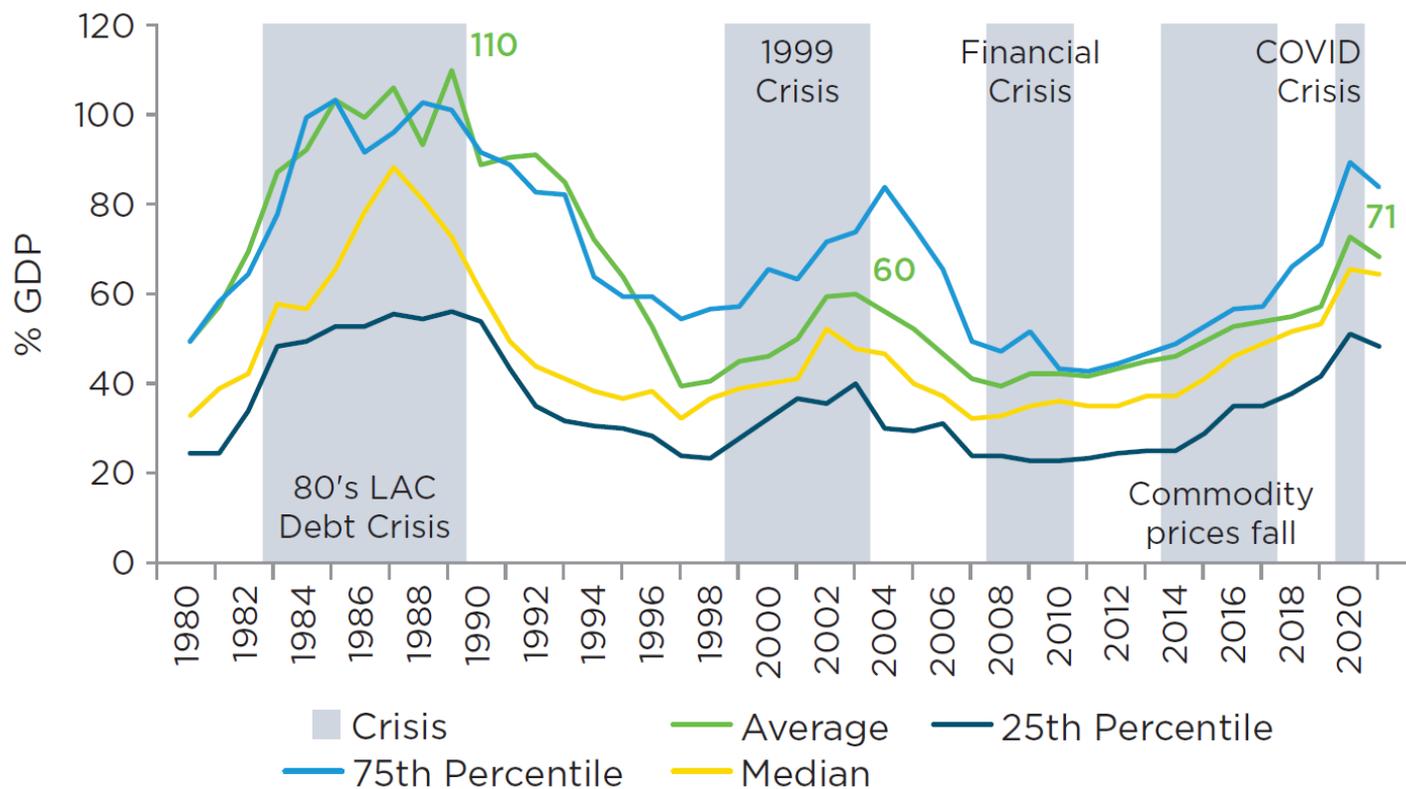
Desafíos y oportunidades de la transición energética

Reflexiones de transiciones pasadas

Reflexiones finales

Los elevados niveles de deuda limitan las oportunidades de captar inversión pública y privada en la región

Deuda pública en América Latina y el Caribe (% del PIB)

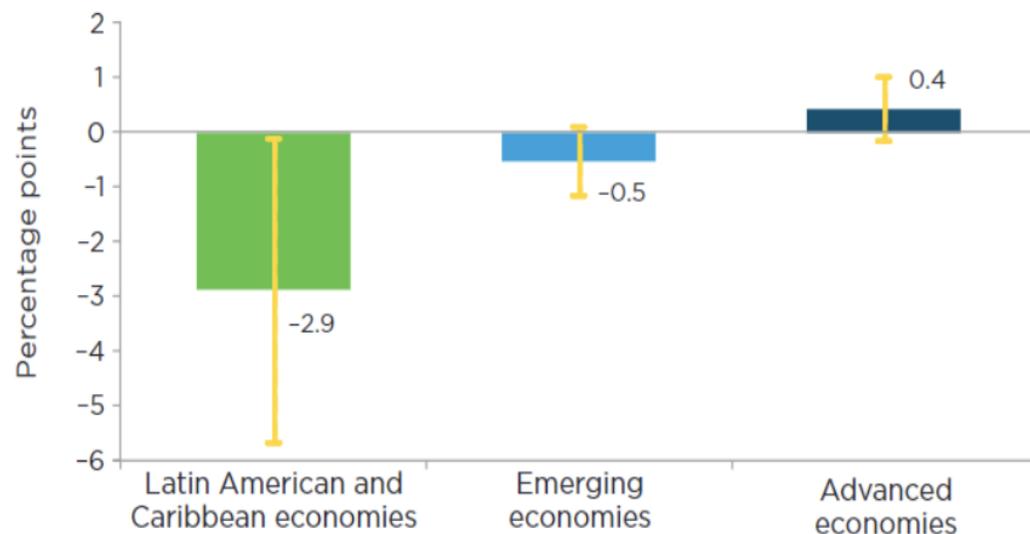


Las alzas en deuda provocadas por la crisis del COVID-19 **han reducido el espacio fiscal disponible** para la inversión en **infraestructura**

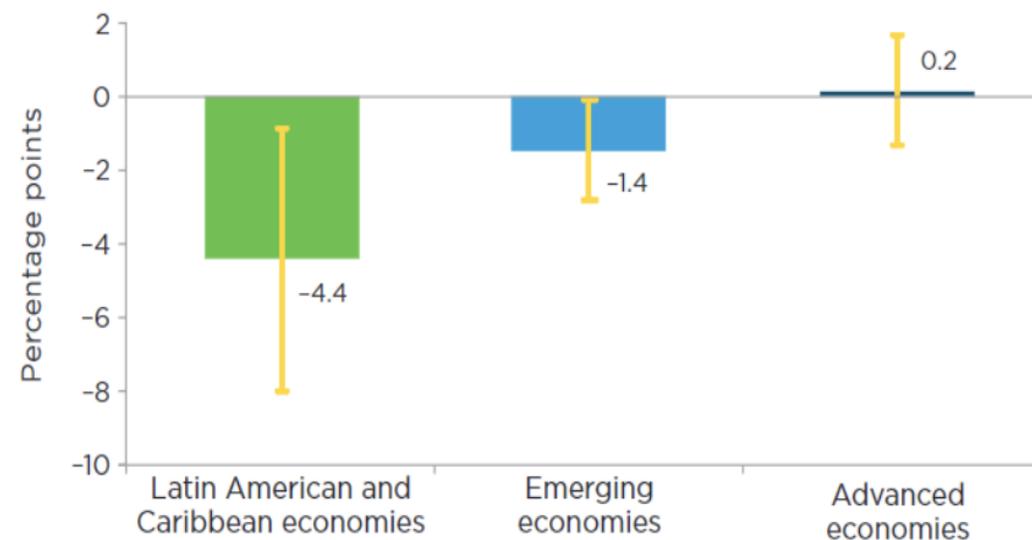
Niveles de deuda elevados tienen una correlación negativa con inversión pública y privada

Aumento en deuda y efecto en inversión

A. Public investment (% of GDP)



B. Private investment (% of GDP)



Estudios del BID con datos hasta 2021 muestran que una alta deuda pública reduce el espacio fiscal, **umentando el riesgo soberano del país**, lo que a su vez limitan la inversión privada y contrae las perspectivas de crecimiento económico

La desigualdad en América Latina y el Caribe también empeoró después de la pandemia del COVID-19

- El 10% de más altos ingresos gana **12 veces** más que el 10% de ingresos más bajos
- Esto es 4 veces más que el promedio de la OCDE
- Uno de cada cinco ciudadanos de América Latina y el Caribe **es pobre**.
- **Desde 2014** la región no ha sido capaz de continuar reduciendo la desigualdad

Contexto económico y social

Contexto energético de América Latina y el Caribe

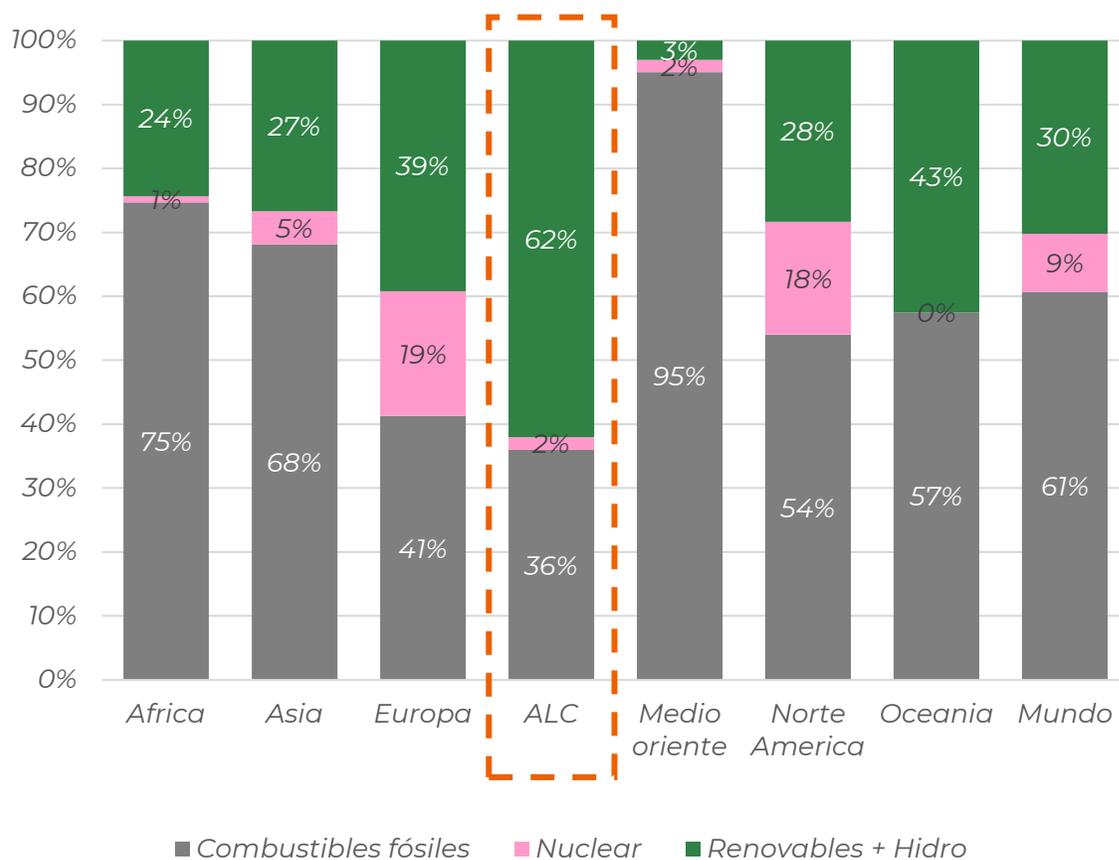
Desafíos y oportunidades de la transición energética

Reflexiones de transiciones pasadas

Reflexiones finales

América Latina en promedio ha logrado la matriz eléctrica mas limpia del mundo

Generación eléctrica por combustible, 2023



Logros

- 60% de electricidad generada con renovables
- 97% de acceso al servicio eléctrico
- Casi 6.000 buses eléctricos en las calles
- Primera exportación de combustibles limpios a UE en 2023

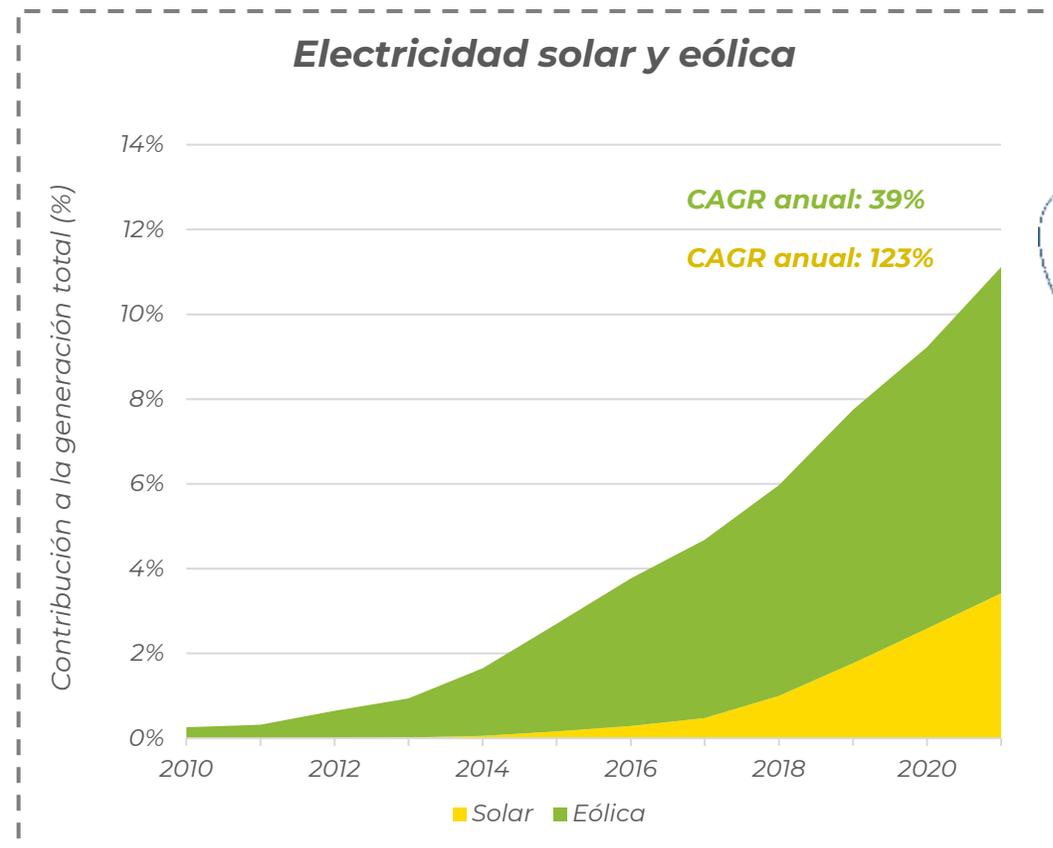
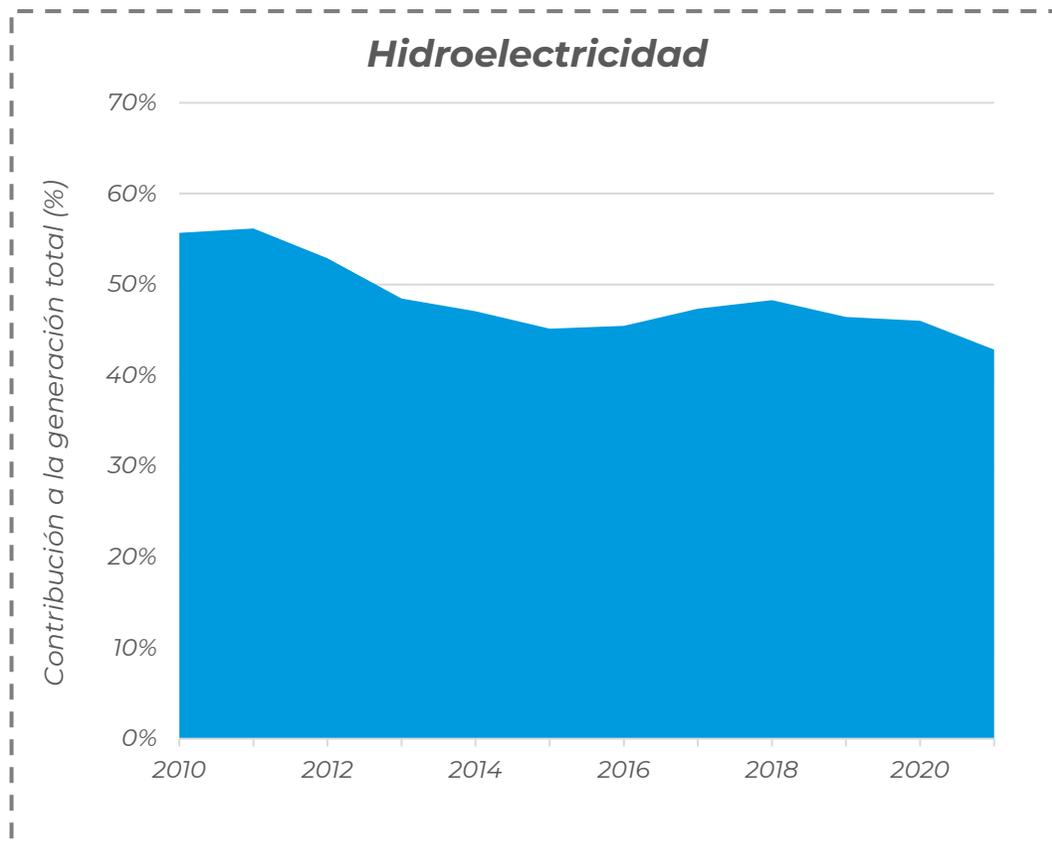


Desafíos

- Combustibles fósiles relevantes para industria y transporte
- Importantes necesidades de inversión en transición justa

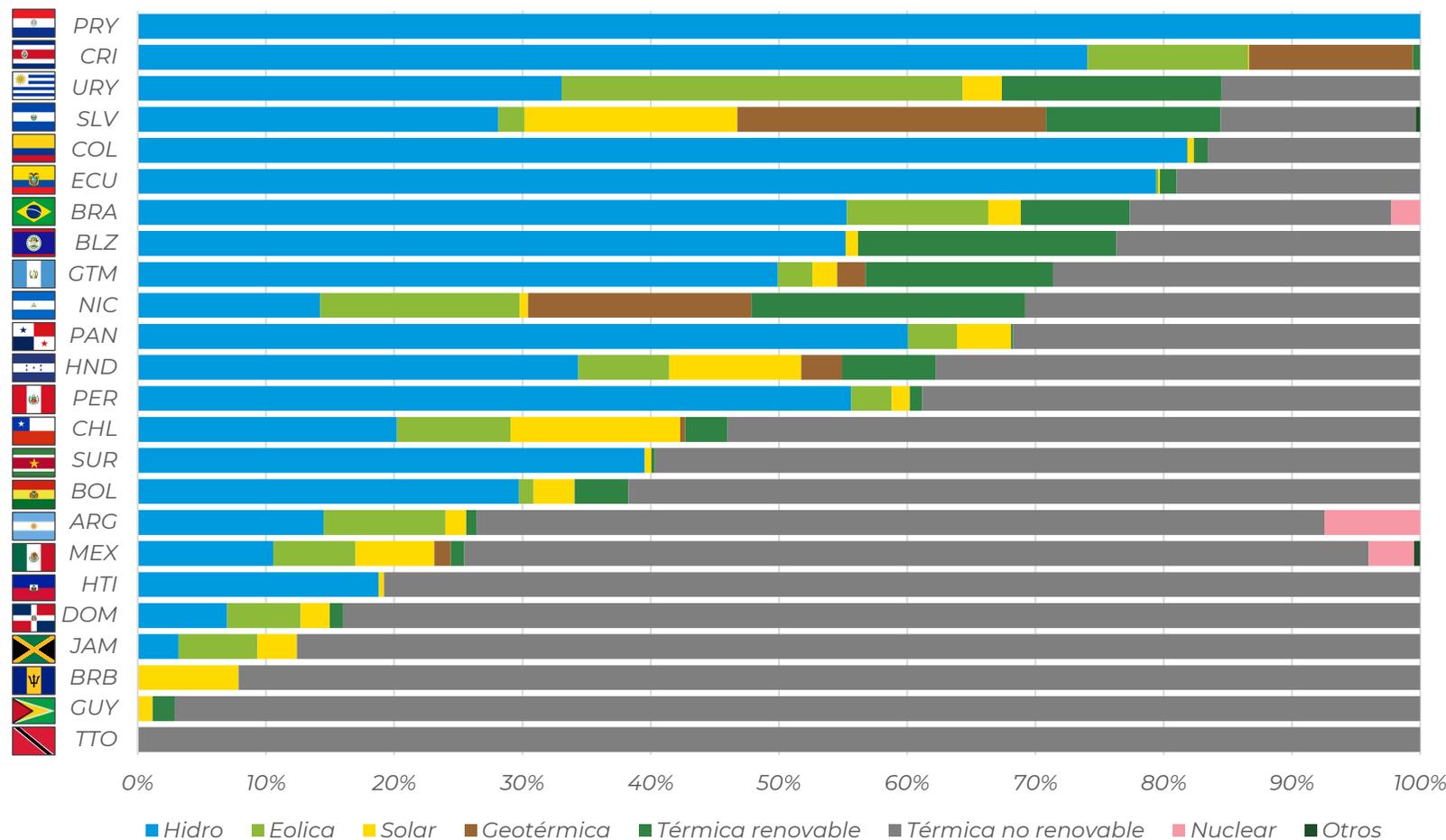


Lo anterior, gracias a la hidroelectricidad y el crecimiento acelerado de las energías solar y eólica



Aún hay mucha diversidad en las matrices eléctricas a nivel regional y subregional

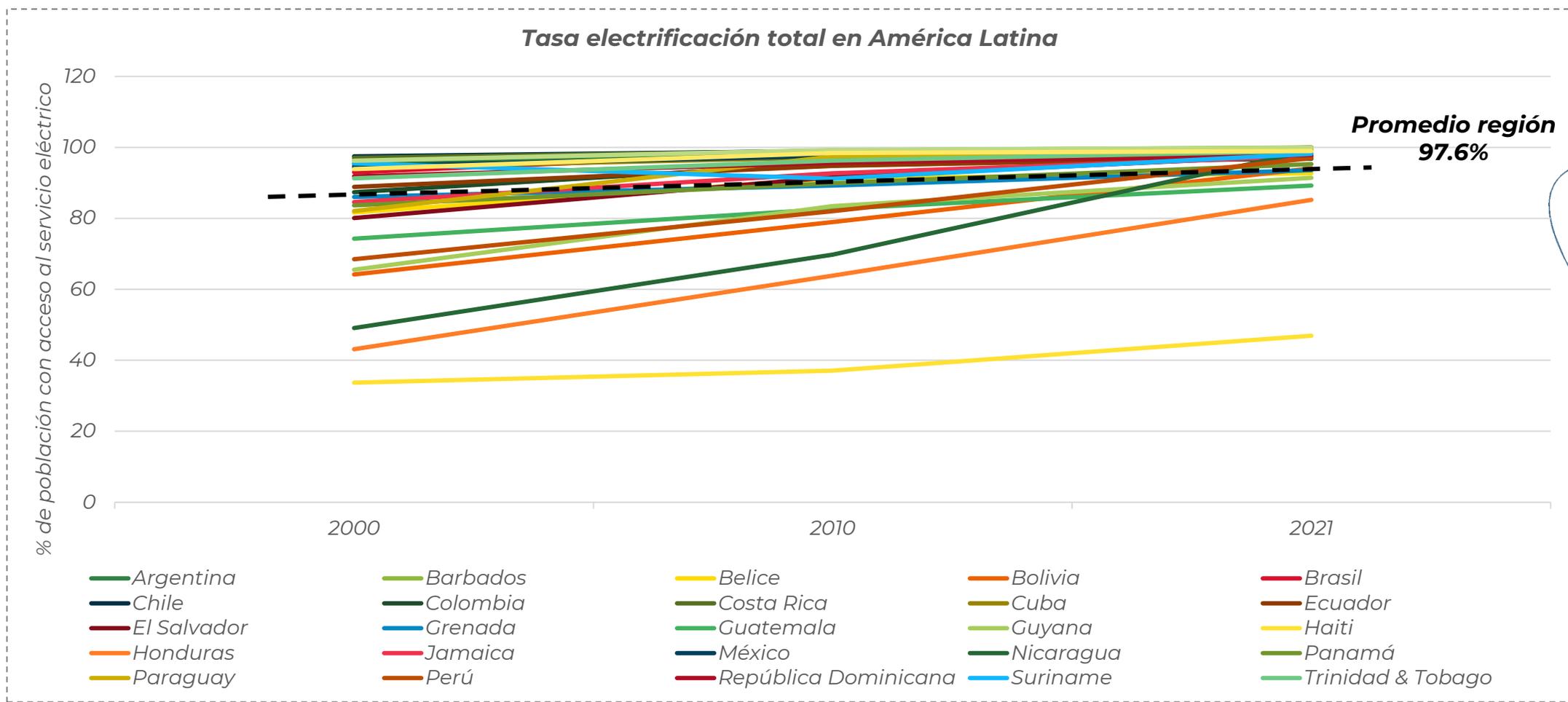
Generación eléctrica por fuente al 2021



- Países con matriz eléctrica prácticamente 100% renovable
 - Paraguay (Hidro)
 - Costa Rica (Hidro/Eólica)
 - Uruguay (Hidro/Eólica)
- Países en top 6 mundial en penetración solar
 - Chile
 - Honduras

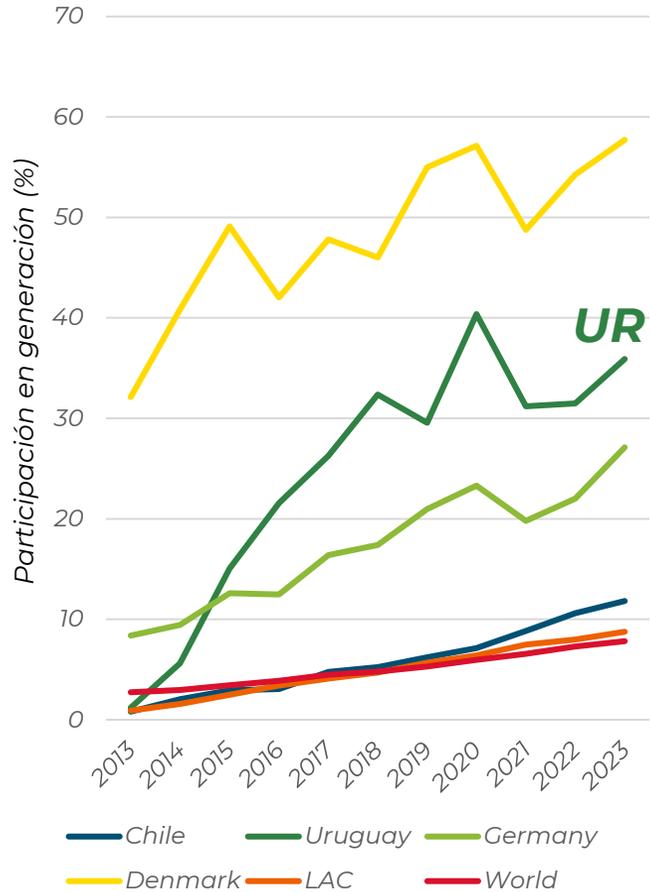
Fuente: Hub de Energía (2023), sieLAC-OLADE (2023), IEA (2023).

El acceso al servicio eléctrico ha crecido en la región, pero aún no alcanza la universalidad

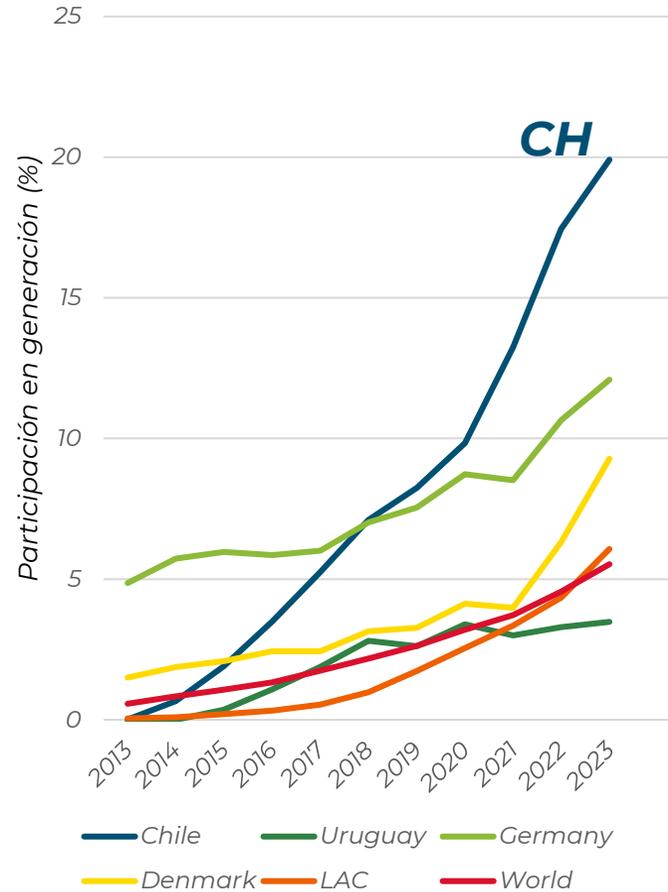


Algunos países, como Chile y Uruguay, han llevado a cabo rápidas transiciones energéticas

Generación Eólica



Generación Solar



- Liderazgo de Uruguay impulsado por **políticas públicas, reformas institucionales** y creación de consenso.
- Éxito de Uruguay debido a **acuerdos de compra (PPA)** e importante inversión pública en transmisión y distribución.
- Rápida expansión de ERNC* en Chile impulsada por **costos competitivos, recursos de calidad** y entorno favorable.
- Retos de Chile están en **congestión en transmisión para plantas solares remotas, necesidad de baterías** y mejoras regulatorias.

(*) Energías Renovables No Convencionales
Fuente: EMBER (2024).

Existe ambición política de varios países: Iniciativa de Energías Renovables para América Latina y el Caribe (RELAC)



Ambicioso objetivo de energías renovables: 16 países de la región se comprometen a alcanzar el **80% de energías renovables** en su matriz eléctrica para 2030.

	Renovables en capacidad instalada	Renovables en generación
Inicio 2019	58.0%	66.0%
al 2022	62.0%	69.0%
Meta 2030	73.0%	80.0%

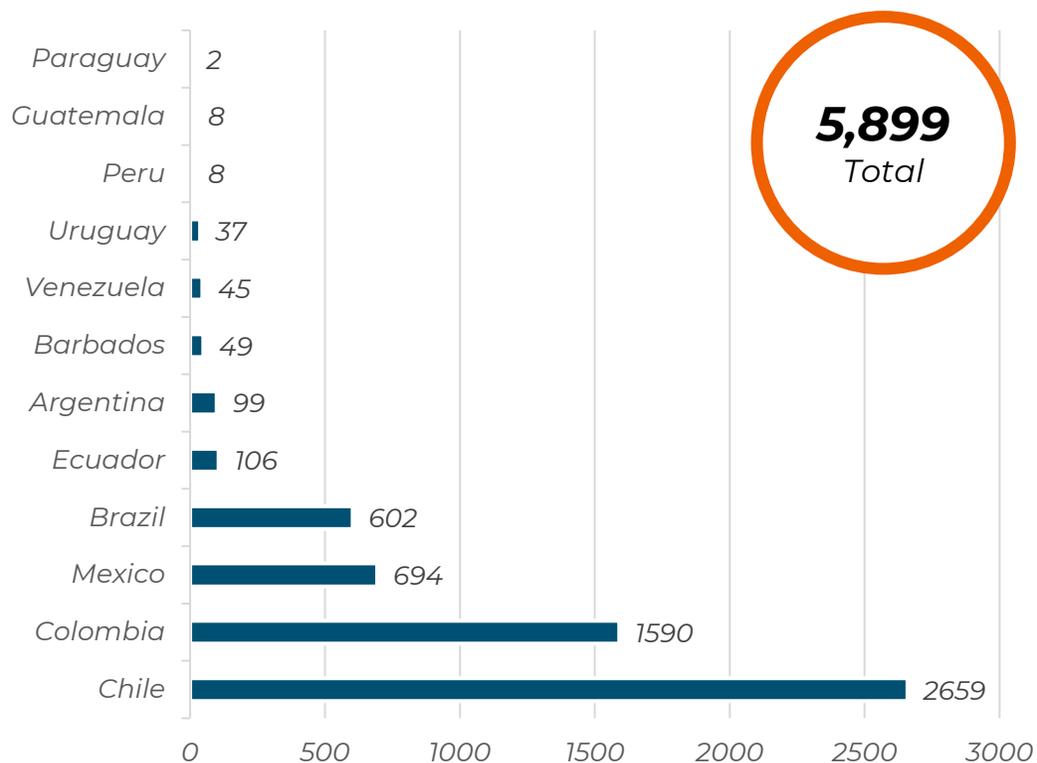


Transferencia de conocimientos RELAC: Visita técnica al Laboratorio Nacional de Energías Renovables de Estados Unidos (NREL).

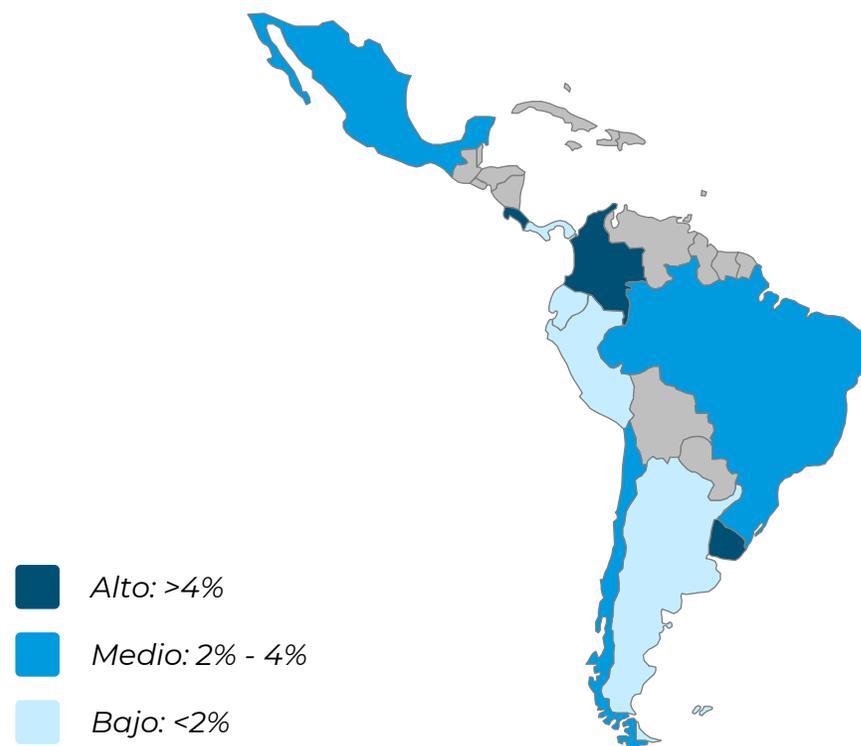


La adopción de buses eléctricos destaca sobre la acotada adopción de vehículos eléctricos en la región

Buses eléctricos en América Latina y el Caribe, 2024



Crecimiento anual previsto de ventas de vehículos eléctricos al 2025



EE.UU. Reporta 12,164 buses escolares eléctricos* a julio 2024, mientras Europa y China reporta 8,000 y 30,000 buses eléctricos a abril 2024**

(*) Adjudicado, puesto en servicio, entregado o en funcionamiento; (**) Vendidos o registrados
Fuente: eBus Radar (2024) ["Electric buses in Latin America"](#); BNEF 2022; WRI (2024) ["The State of Electric School Bus Adoption in the US"](#); IEA (2024) [Global EV Outlook 2024](#)

América Latina y el Caribe empieza a desarrollar condiciones favorables para la industria del hidrógeno

140 Mt/year

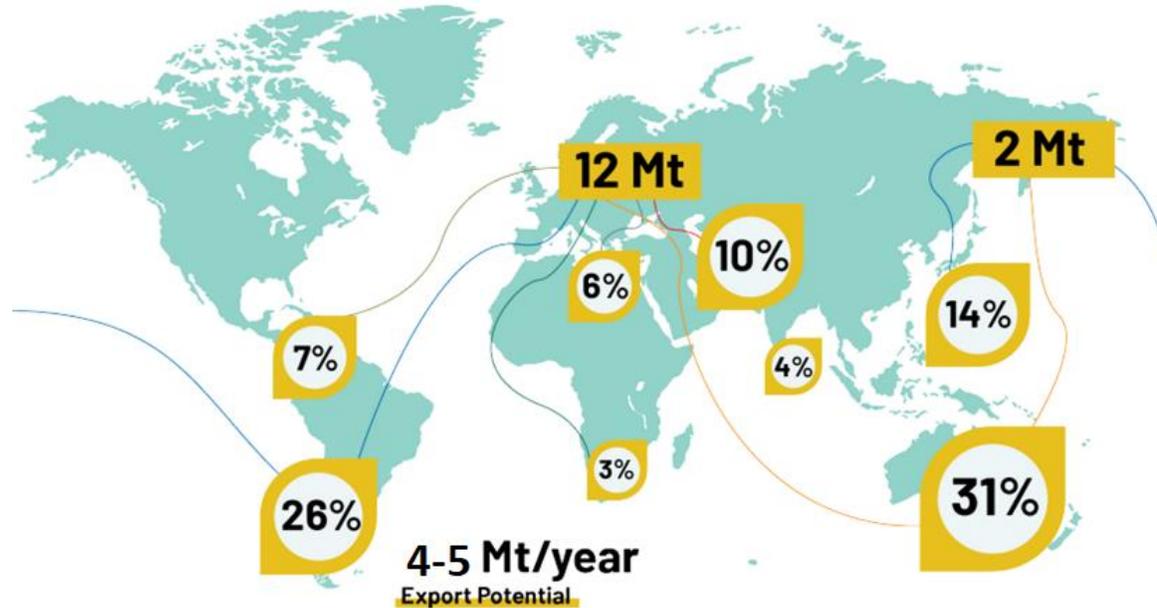
Is the expected global demand for 2030.

10%

Of the international trade of H₂ will be demand from Europe (12 Mt) and Japan and South Korea (2 Mt).

26%

Is the export of the Southern Cone.



12 estrategias y hojas de ruta para la producción de hidrógeno verde



Sistema de certificación para producción de hidrógeno verde (CertHiLAC)



BID aprobó el **primer préstamo para apoyar el Desarrollo de la industria** del hidrógeno en la región

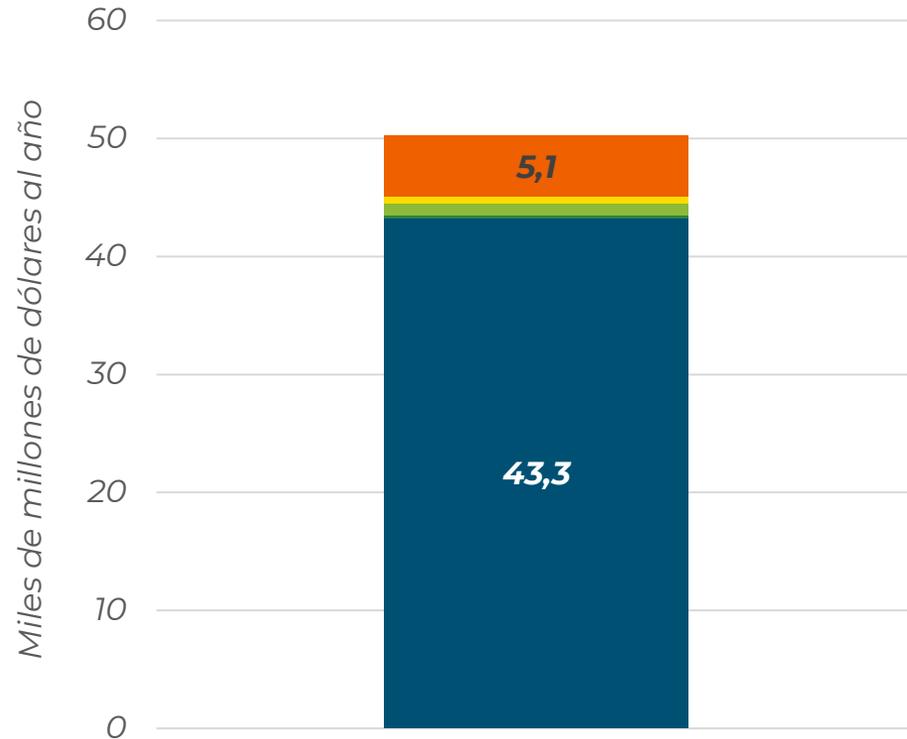


1/4 de la demanda de Europa y Japón puede ser provista por América Latina y el Caribe al 2030



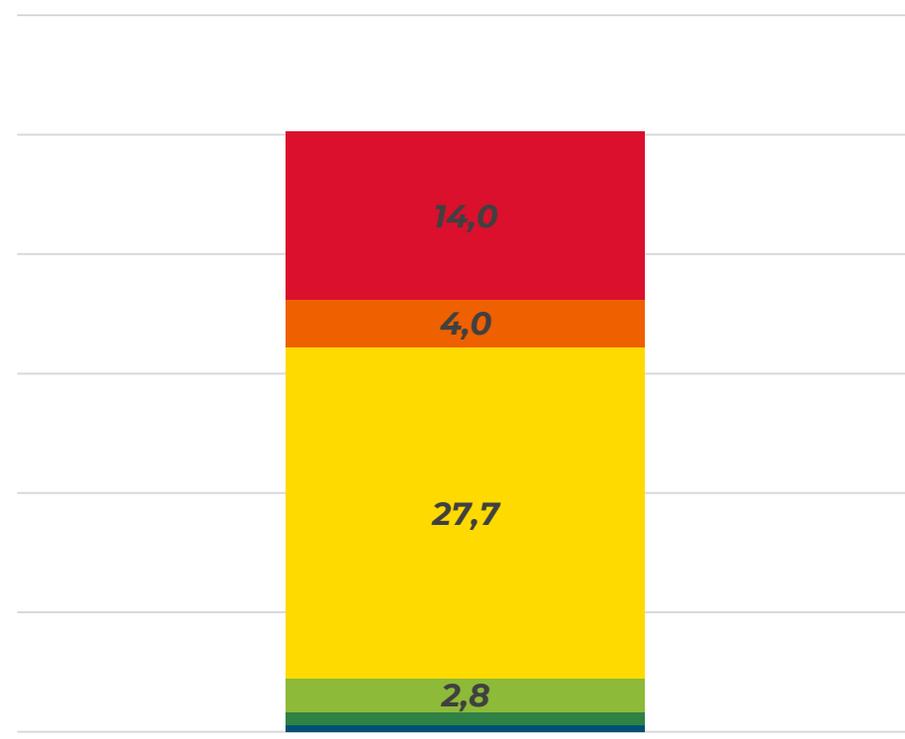
En 2023, **Chile realizó la primera exportación de combustibles limpios** a la Unión Europea

La región cuenta con una enorme oportunidad económica, estimada en 50.000 millones anuales



■ Copper ■ Lead ■ Lithium ■ Manganese ■ Zinc

Por mineral



■ Argentina ■ Bolivia ■ Brazil ■ Chile ■ Mexico ■ Peru

Por país

Contexto económico y social

Contexto energético de América Latina y el Caribe

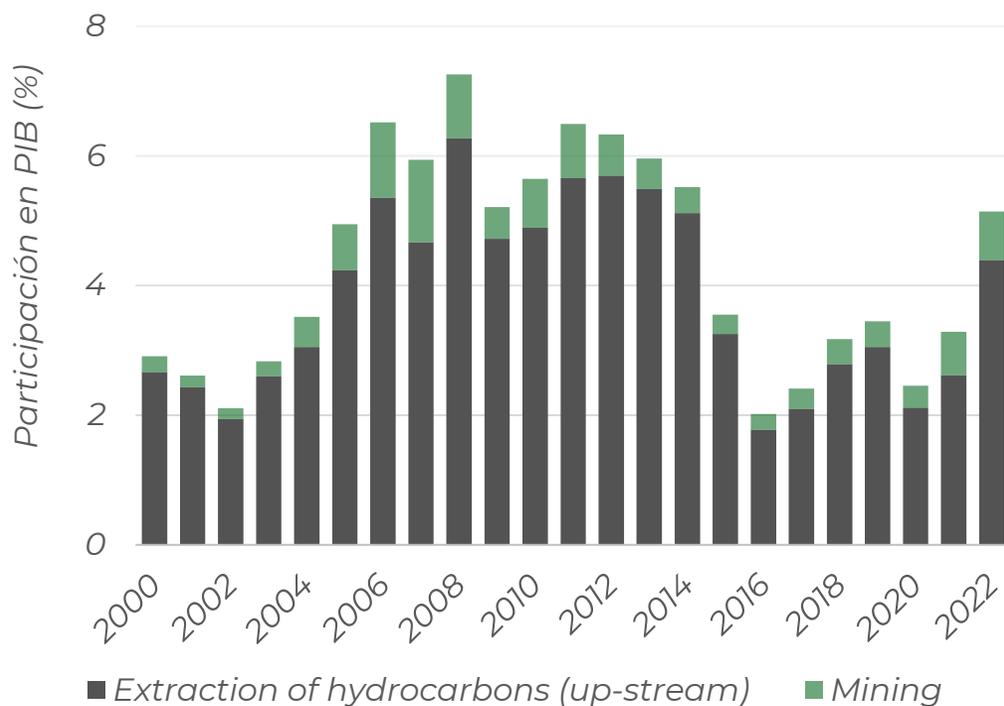
Desafíos y oportunidades de la transición energética

Reflexiones de transiciones pasadas

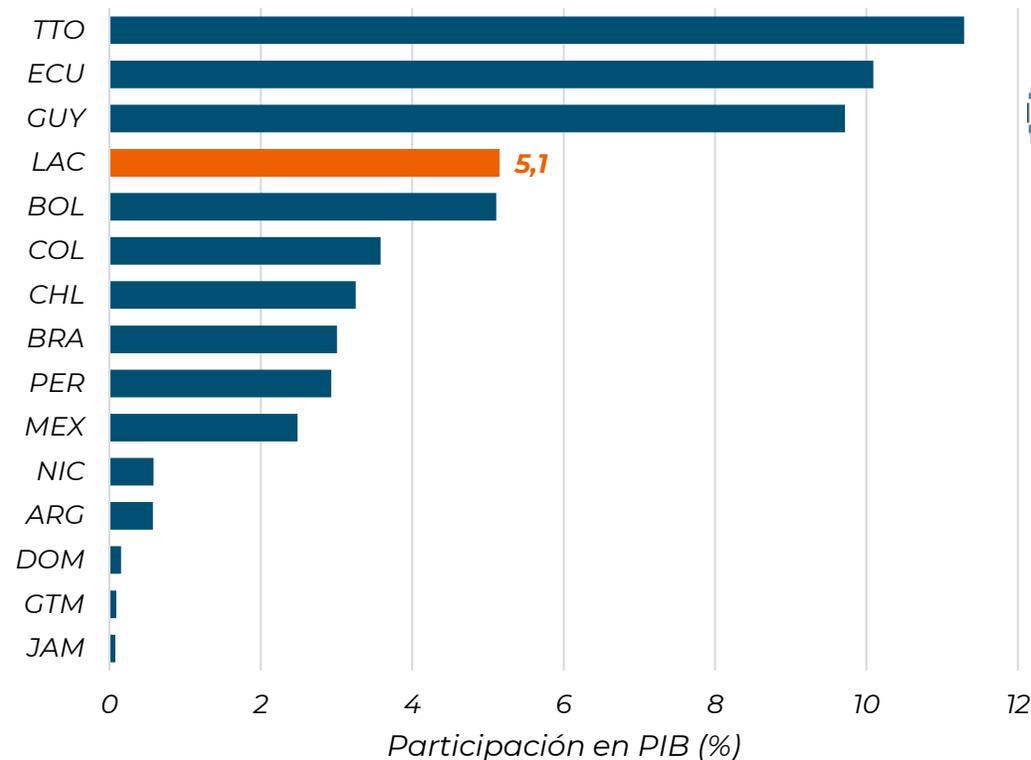
Reflexiones finales

Los ingresos de varios países tienen dependencia de hidrocarburos y minería

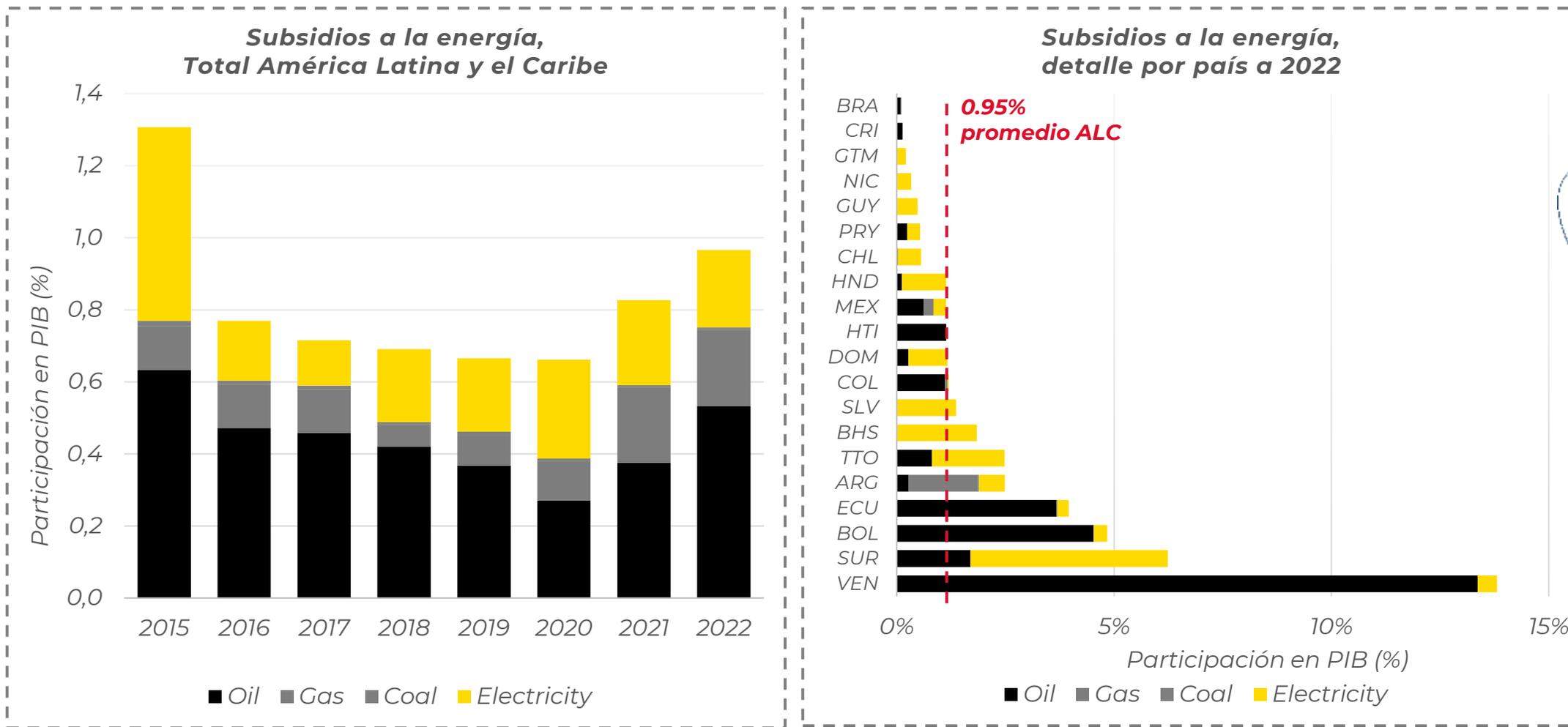
Ingresos fiscales hidrocarburos y minería, total ALC



Ingresos fiscales hidrocarburos y minería, por país



Los subsidios a la energía, continúan precionando las finanzas y distorsionan las señales de inversión y uso

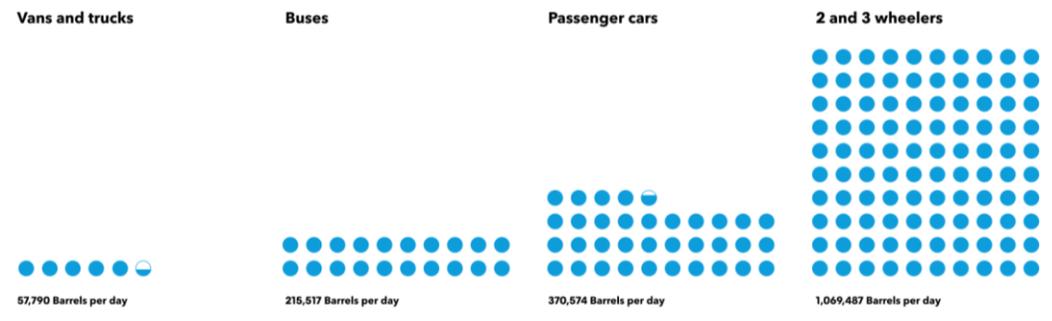


El parque mundial de vehículos eléctricos ya ha desplazado 1,7 mb/d de consumo de petróleo en 2023

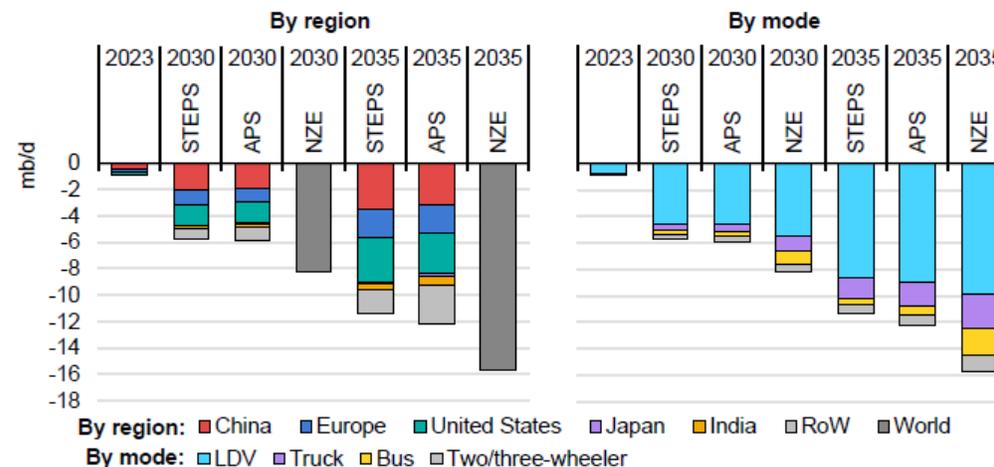
Al 2023, la adopción de vehículos eléctricos ha desplazado 1,7 mb/d

Al 2030, los vehículos eléctricos podrán desplazar 6 mb/d a 12 mb/d en 2035

Desplazamiento de la demanda de petróleo por tipo de vehículo a la fecha (BNEF)

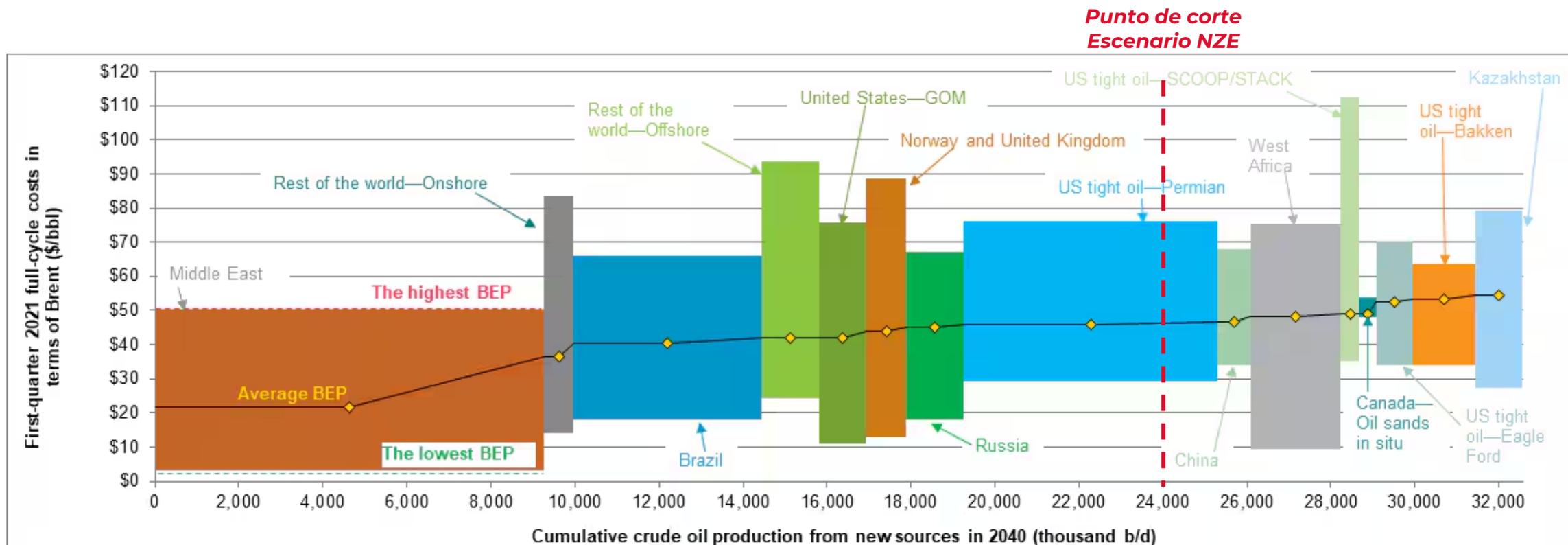


Desplazamiento de la demanda de petróleo por tipo de vehículo, región y escenario (AIE)



El futuro Net Zero demandará menos petróleo afectando a los productores de mayor costo

Curva de costos de nueva oferta mundial de crudo 2040



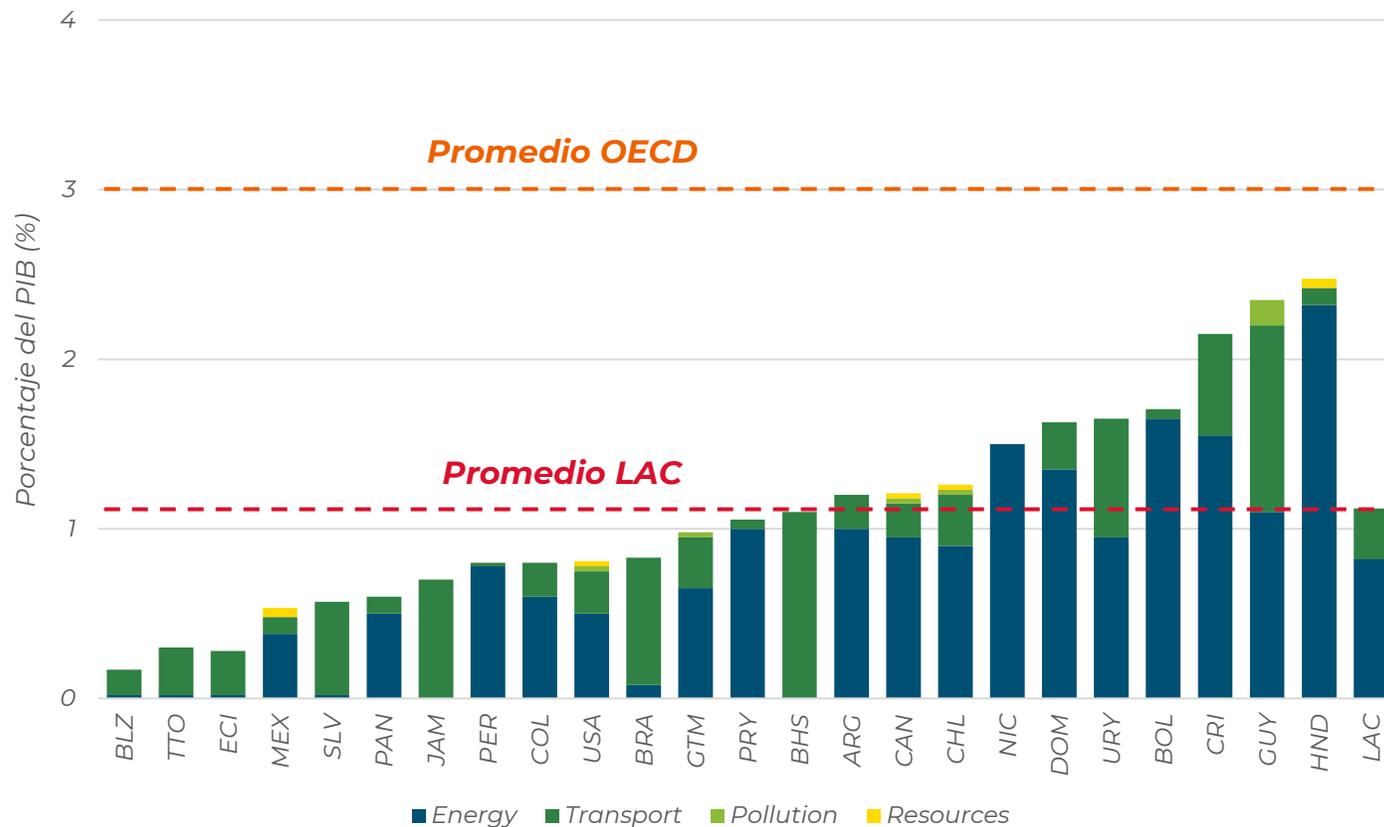
Note: The cost curve's horizontal axis shows production in 2040 from new projects expected to start production between 2021 and 2040. For a selected country/region/play, the upper side of the bar corresponds to the highest BEP, the lower side of the bar to the lowest BEP, while the width of the bar represents crude oil production from new sources in 2040. New sources of oil equal any volumes from projects that were not producing as of 2020, including sanctioned projects, unsanctioned projects, and assumed discoveries. GOM = Gulf of Mexico. The Middle East includes both offshore and onshore projects in Saudi Arabia, Kuwait, the United Arab Emirates, Iraq, Iran, Oman, Qatar, and Bahrain. West Africa includes both offshore and onshore projects in Angola, the Republic of the Congo, Equatorial Guinea, Ghana, and Nigeria. Rest of the world—Onshore and Rest of the world—Offshore categories include all production from respective projects, not included in other countries or regions. The global supply shown does not include all producing areas (in part so as not to reduce clarity of the supply stack figure) and represents 89% of total global production from new projects.

Source: IHS Markit

© 2021 IHS Markit

Necesidad de deiversificar ingresos, instrumentos medioambientales e impuesto al carbono u otros

Ingresos provenientes de impuestos medioambientales



¿Puede la reforma fiscal aumentar ingresos fiscales?

- La relación impuestos totales a PIB en ALC (21,7% en 2021) está por detrás de la media de la OCDE (34,1%).

La creación de empleo de la transición energética compensa la pérdida de puestos de trabajo



América Latina y el Caribe podrían ganar **15 millones de empleos netos nuevos** promoviendo emisiones netas cero al 2050.

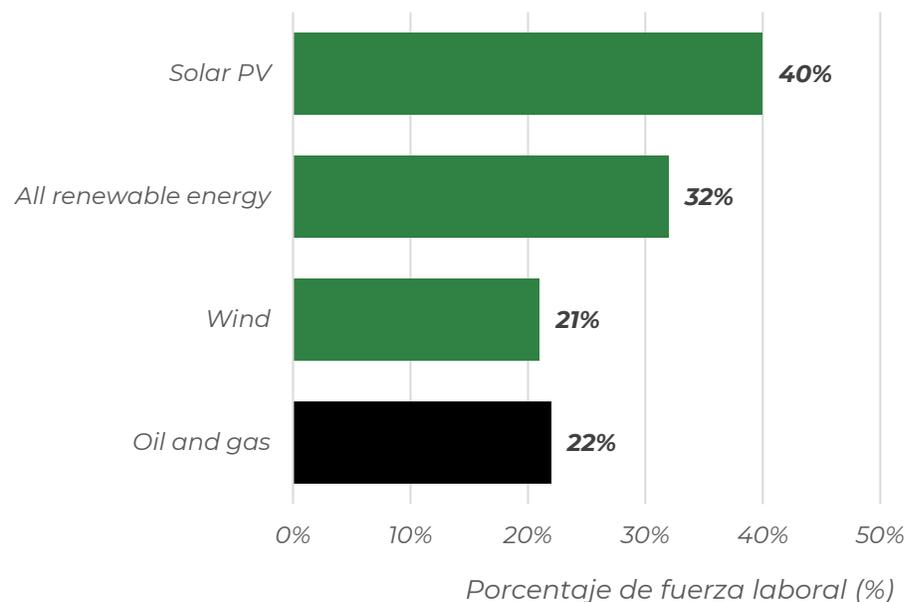
Podrían crearse 22,5 millones de empleos en sectores como agricultura, energías renovables, construcción e industria.

La ganancia potencial se vería parcialmente compensada por la pérdida de **7,5 millones de puestos de trabajo** en:

- Industria de combustibles fósiles (tanto extracción como generación de energía).
- Producción de alimentos de origen animal.

La transición energética implica una mayor inclusión del género y la diversidad en el sector

Empleo femenino por sector



El desafío

- Participación femenina en energía (y agua) es del 22% en ALC, menos de la mitad de su participación en fuerza laboral total, del 46%.
- Participación femenina disminuye en puestos con mayores requerimientos técnicos* y el ascenso sigue siendo limitado.
- Sólo hay un 24% y el 22% de participación femenina en consejos directivos y puestos de gestión en empresas de generación renovable.

La oportunidad

- La transición energética es una oportunidad para que las mujeres entren masivamente en el mercado de los empleos verdes.
- Las mujeres son agentes de cambio que proporcionan resultados rápidos, enfoques innovadores, una rápida resolución de problemas y una mejor gestión del riesgo.

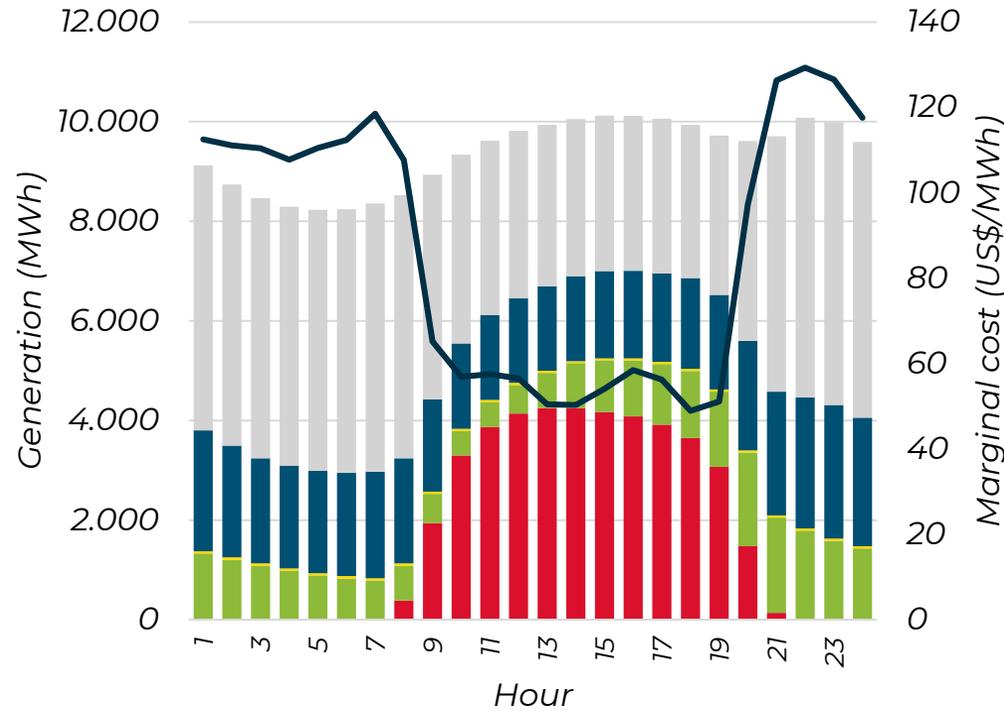
(*) Proporción de mujeres en puestos con diferentes requisitos técnicos: 36% de STEM, 39% de no STEM y 48% de empleados no cualificados en las empresas encuestadas.
Fuente: IRENA (2021) and IDB (2022) [Green Transition and Gender Bias: An Analysis of Renewable Energy Generation Companies in Latin America](#)

Garantizar que la transición energética se convierta en una oportunidad de empleo

Instrumentos	Descripción
Upskilling	<i>Ofrecer programas de formación que mejoren competencias y faciliten acceso de trabajadores actuales y futuros a nuevos empleos, incluyendo orientación profesional y certificación de competencias.</i>
Reskilling	<i>Proporcionar programas de formación que permitan a la mano de obra actual aplicar las competencias ya existentes en un nuevo entorno de trabajo.</i>
Formación para trabajo y experiencia práctica	<i>Apoyar la formación en el puesto de trabajo o en centros específicos de formación ocupacional para aumentar la experiencia práctica y la empleabilidad.</i>
Estándares para empleo de calidad	<i>Incluir normas de empleo de calidad en las consideraciones sobre el mercado laboral.</i>
Subvenciones salariales	<i>Proporcionar subvenciones salariales. Por ejemplo, pagos salariales compartidos durante un periodo definido o beneficios fiscales a las empresas que activamente contraten grupos vulnerables, desempleados de larga duración y otros grupos clave.</i>
Promoción de igualdad de género para empleos verdes	<i>Atraer a las mujeres a las carreras ecológicas, generando una cantera de futuros talentos ecológicos.</i>

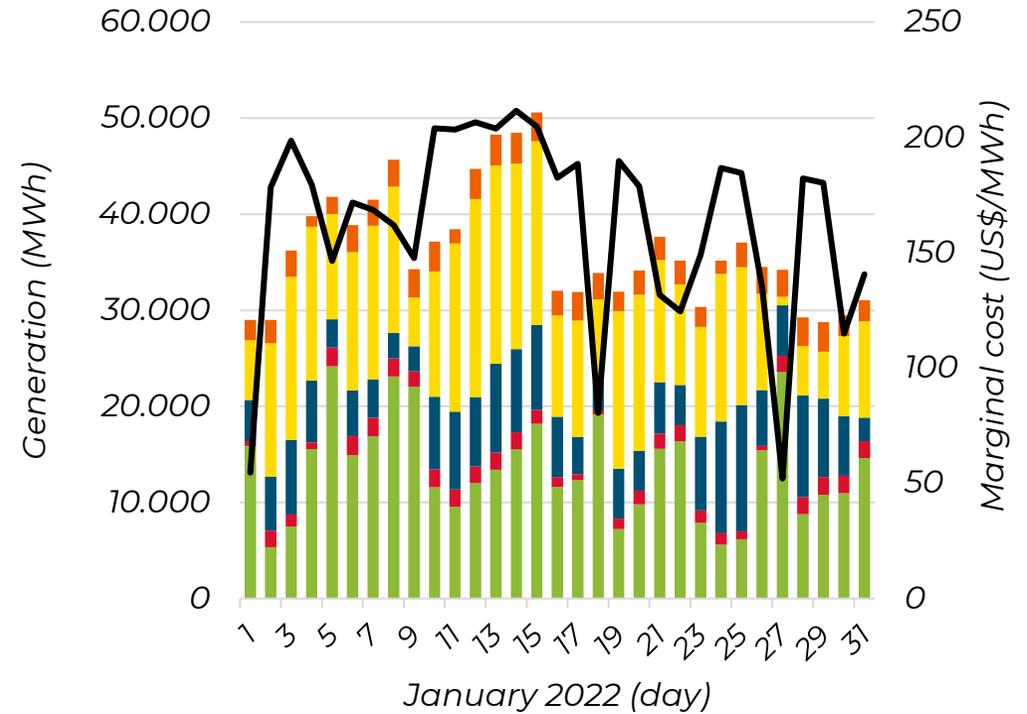
El diseño del mercado y la normativa deben actualizarse para acelerar adopción de energías renovables variables

Chile, Enero 2022



- Solar
- Geothermal
- Thermoelectric
- Wind
- Hydroelectric
- Marginal Cost (right)

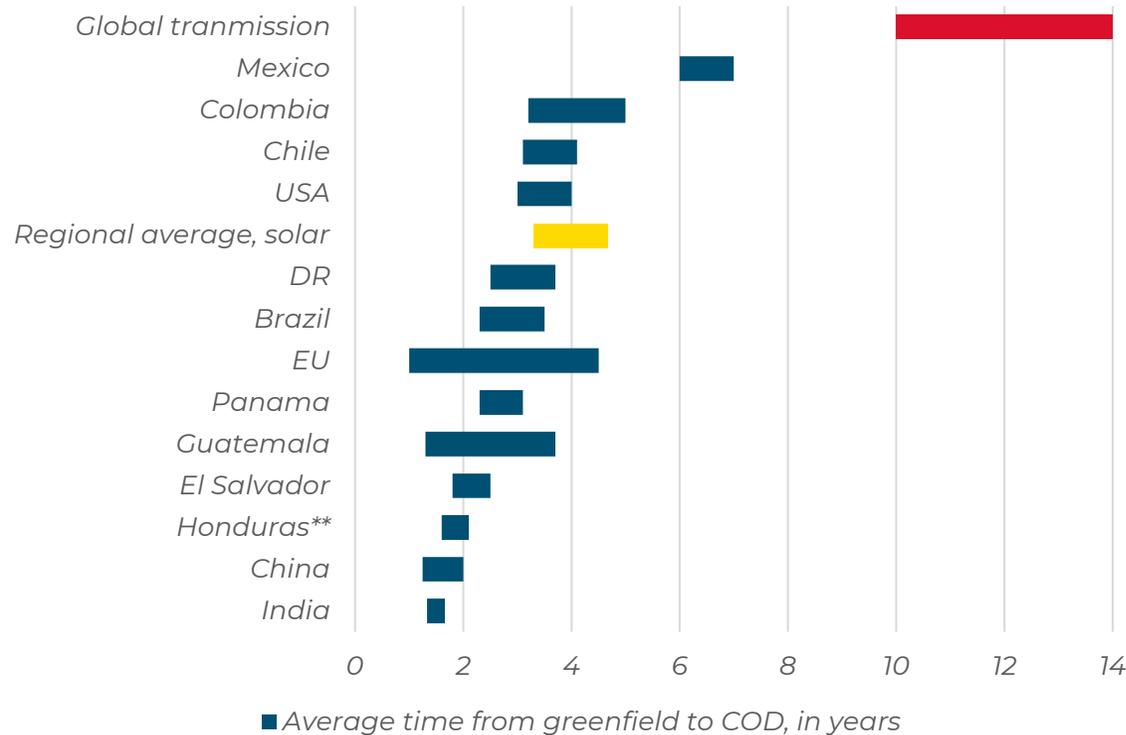
Uruguay, Enero 2022



- Wind
- Hydroelectric
- Biomass
- Solar
- Fossil
- Marginal Cost (right)

ALC demora largos tiempos en concesión de permisos, afectando negativamente proyectos solares y eólicos

Plazos para desarrollo de proyectos de energía solar a gran escala*.



País	Promedio solar (años)	Promedio viento onshore (años)	Promedio transmisión (años)
Global	--	6.5	12
Mexico	6.5	--	--
Colombia	4.1	5	7
Chile	3.6	5.5	--
USA	3.5	4.5	--
Regional	3.3	5.0	7
DR	3.1	4.8	--
Brazil	2.9	3.4	7.5
EU	2.7	6	--
Panama	2.6	--	--
Guatemala	2.5	--	--
El Salvador	2.2	--	--
Honduras**	1.8	--	--
China	1.6	3	--
India	1.5	1.7	2

(*) Incluye permisos municipales y 1 año de plazo de construcción. Para las líneas de transmisión, 3 años de plazo de construcción

(**) Plazo de desarrollo de Honduras no es indicativo de la situación actual del mercado, donde los permisos para la energía solar a escala comercial rara vez se conceden.

Fuente: IDB and AMI (2024).

Contexto económico y social

Contexto energético de América Latina y el Caribe

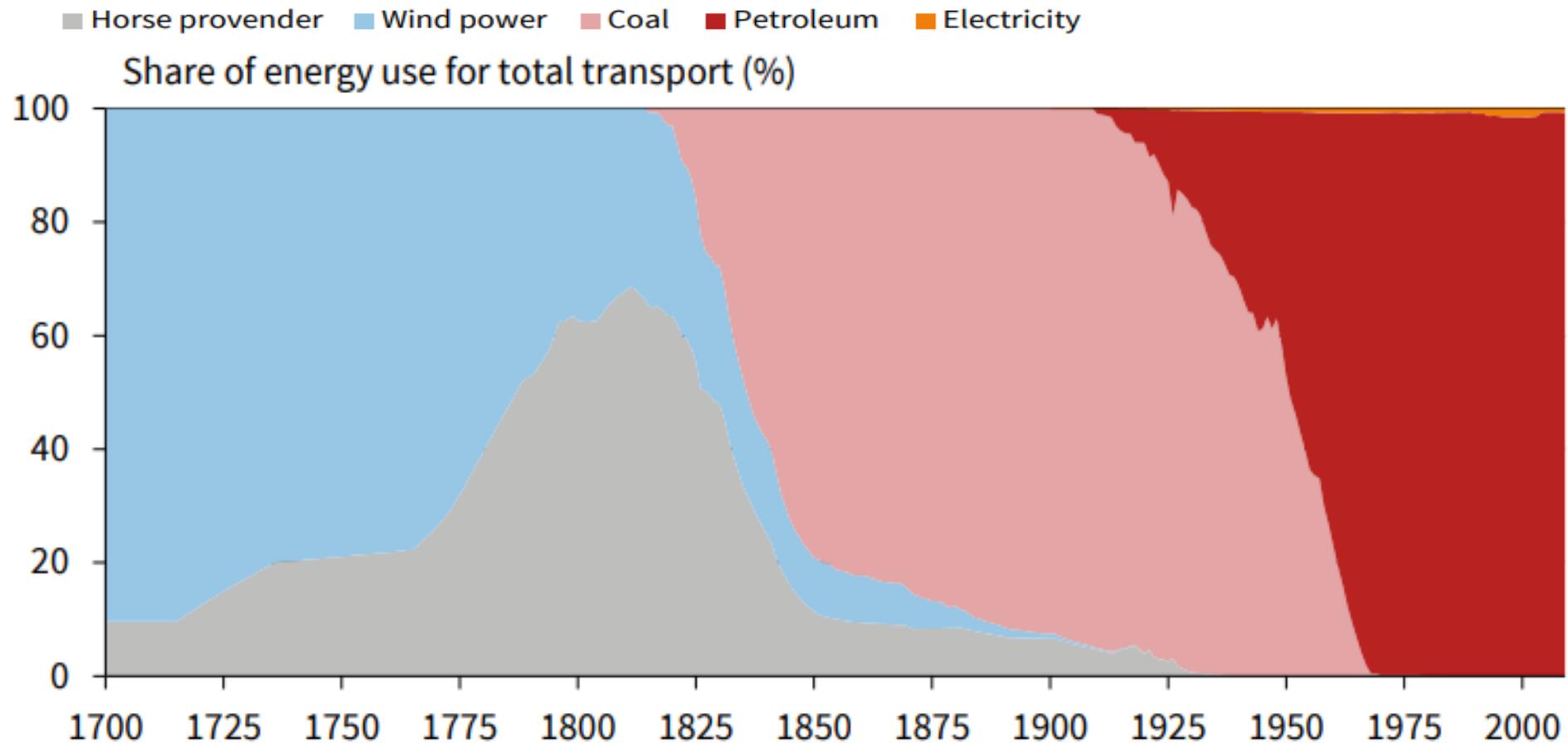
Desafíos y oportunidades de la transición energética

Reflexiones de transiciones pasadas

Reflexiones finales

Transiciones energéticas han ocurrido antes

Consumo de energía en transporte* en el Reino Unido, 1700-2019

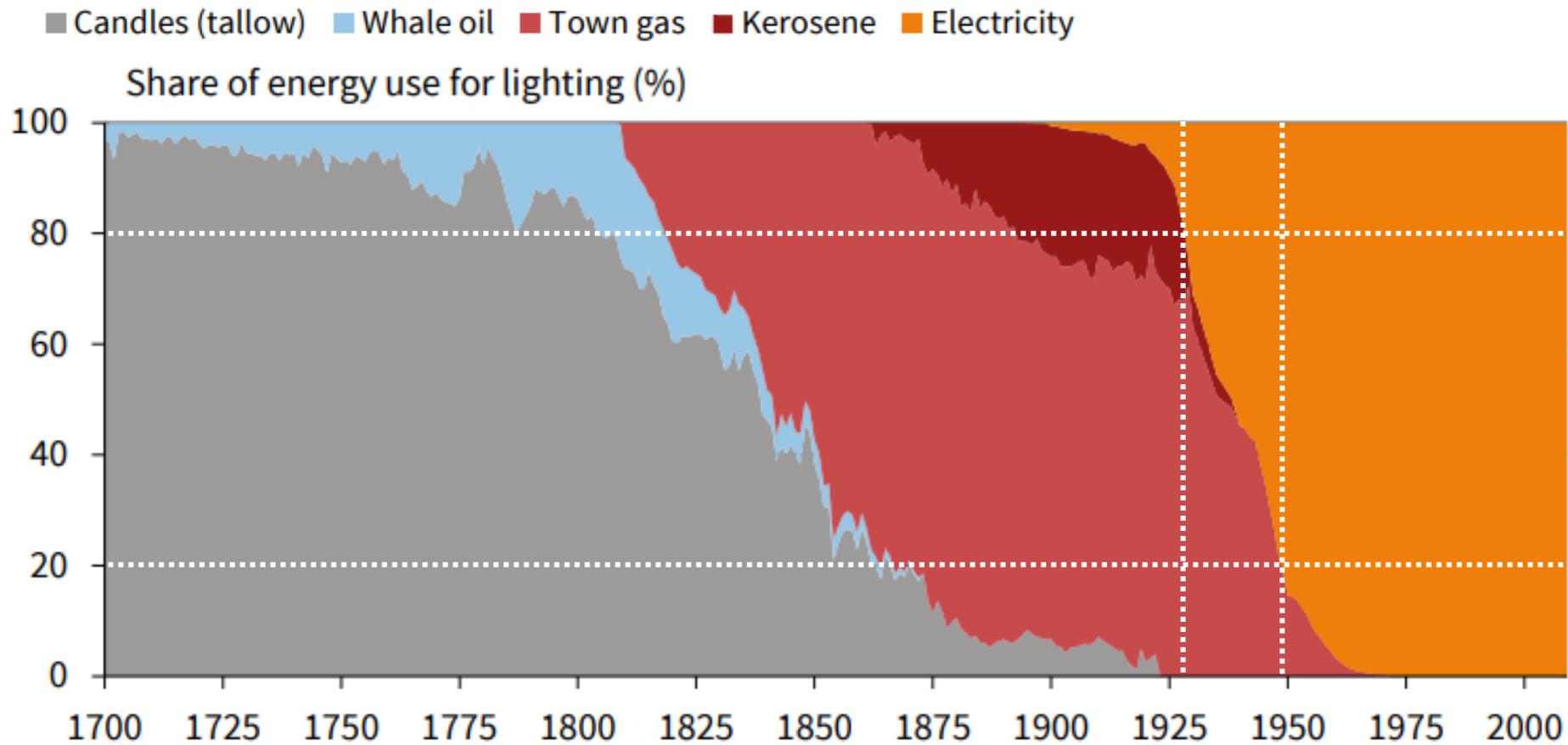


(*) Proporción del consumo energético para el transporte terrestre, marítimo y aéreo

Fuente: Terzi & Fouquet (2023) [The Green Industrial Revolution: Lessons from the history of past energy transitions](#); Fouquet & Pearson (2026); BEIS (2020); Fouquet (2008); Chitnis et al. (2020); Fouquet & O'Garra (2022)

Nuevas tecnologías cobraron impulso al ofrecer mejores servicios a menores costos y necesidad de apoyo

Consumo de energía en iluminación en el Reino Unido, 1700-2019

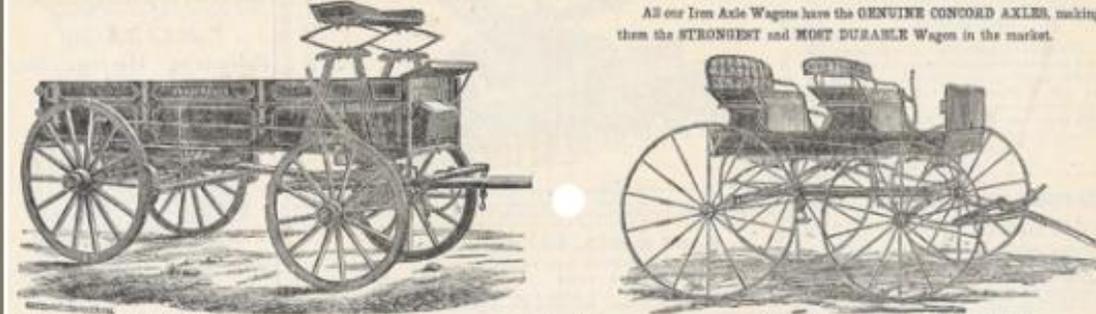


Muchas empresas tecnológicas antiguas desvanecieron, mientras otras se adaptaron

If You Want the Best Wagon on v 1 of 1
BUY THE
STUDEBAKER WAGON.

The **STUDEBAKER WAGONS** are made especially for this Coast. Their great popularity is due to the extra care taken in selecting the material—the wood being the best selected INDIANA TIMBER, thoroughly seasoned and prepared for the hot, dry climate of California, every part subjected to a close inspection, and discarded if not up to the standard; thus insuring the best work, and producing a Wagon which for **STURDINESS, DURABILITY** and **LIGHTNESS** has no RIVALRY, is not equalled by any other. They are the best proportioned and best finished Wagons in the market. Every Wagon has our Patent **ROUND EDGE PROTECTING TIRE**, which protects the felloe, keeping the paint from wearing off, and consequently preventing them from swelling in wet weather. All our Tourist Style Wagons have our Patent **Steer and Turn Axle**, which strengthens the axle and prevents the felloe from working loose. No other Wagon has this improvement.

All our Iron Axle Wagons have the **GENUINE CONCORD AXLES**, making them the **STRONGEST** and **MOST DURABLE** Wagon in the market.



STUDEBAKER CALIFORNIA WAGON with Double Box Bed.

STUDEBAKER FOUR SPRING WAGON.

The annexed cut represents a section of a Hub showing our **SLOPE-SHOULDERED SPOKE**, which we use in our Wheels. This makes the most **Solid and Substantial** Wheel possible; saves refilling, and is strong where the square tenon is weak.

A large and complete line of **THREE-SPRING FOUR SPRING** and **PLATFORM SPRING WAGONS**, with and without Tops. **TOP and NO TOP BOGGIES** and **CARRIAGES** of all Descriptions.

SEND FOR ILLUSTRATED CATALOGUE.

Studebaker Bros. Manufacturing Company,
 REPOSITORY:
 201 and 203 Market St. Cor. Main, San Francisco.

Studebaker Bros. Manufacturing Company
 REPOSITORY:
 201 and 203 Market St. Cor. Main, San Francisco.



AVANTI—America's 4-passenger high-performance luxury car. A dynamic design for powerful acceleration, with super safe safety-type disc brakes.

CRUZEER—Big roomy, Studebaker exclusive beautiful style with beautiful performance.

Meet the '64 winners that are different...by design!
STUDEBAKER

BY DESIGN, WE DO THINGS DIFFERENTLY. Slide-open roof on our Wagonaire— for sun, air, high bulky loads. Built-in vanity with mirror, in the glove compartment. Richly padded dash.

EVN CALIPER DISC BRAKES, if you want—so safe they stop without swerve or "fade" when soaking wet, 40% shorter at 40 mph! Plus **Armor Guard** frame all around you. Flat, no trip floors. Dual brake cylinders. Big, tire-saving 15" wheels.

PERFORMANCE THAT'S DIFFERENT, TOO. For instance, Studebaker recently broke a flock of records on the Bonneville Salt Flats. Guest drive one today at your Studebaker Dealer's.

WAGONAIRE—Break's roof and only wagon convertible. Exclusive slide-open roof gives you 2 seats in 1—a smart family wagon, a money-saver, a leader for safe-high loads.

RAMBLER—Bright appearance for its budget-priced design—and has greatest economy for its size.

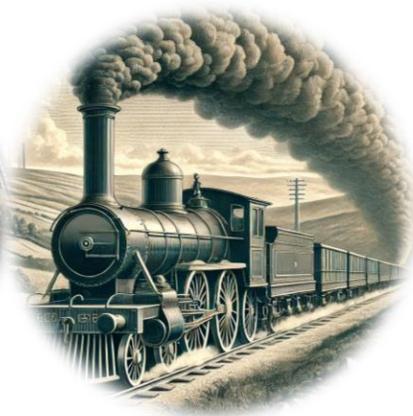
different... by design

Studebaker
 AUTOMOTIVE SALES CORPORATION

- Studebaker, líder en coches de caballos en Nueva York Fundada en 1856
- Algunas áreas de la empresa se trasladaron a la industria del automóvil, sus últimos modelos en los años 60

Los ciclos de innovación y tecnología se han acelerado con el tiempo

Historia de los ciclos de innovación



60 años

55 años

50 años

40 años

30 años

25 años

1785

1845

1900

1950

1990

2020

Primera ola

Revolución industrial
Poder del agua
Hierro
Textiles

Segunda ola

Poder del vapor
Trenes
Acero

Tercera ola

Electricidad
Químicos
Motor de combustión
interna

Cuarta ola

Petroquímicos
Electrónica
Aviación

Quinta ola

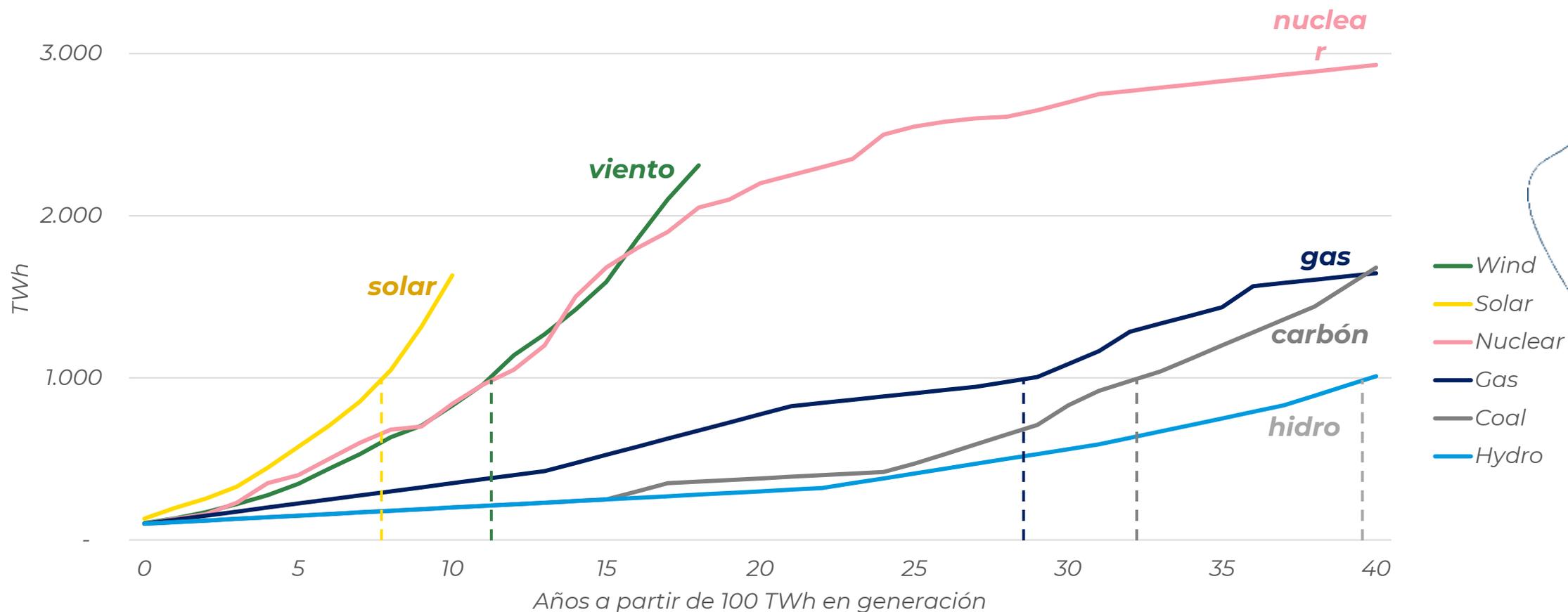
Redes digitales
Software
Nuevos medios

Sexta ola

AI & IoT
Robots & drones
Tecnologías limpias

La velocidad de adopción de nuevas tecnologías energéticas, como la eólica y la solar, ha sido la más rápida de la historia

Generación eléctrica mundial, TWh



**Años en alcanzar
1,000 TWh en generación**

**8 años
(2021)** **12 años
(2017)**

**28 años
(1981)** **32 años
(1957)**

**39 años
(1967)**

Nota: En 2023, Colombia generó 94 TWh de electricidad (lo más cercano a 100), por lo que 1.000 TWh es más de 10 veces la producción eléctrica de Colombia en 2023.

Fuente: EMBER (2024)

Algunas empresas actuales también se están adaptando a las nuevas tecnologías

↓ The Siri oil production platform in the North Sea, Denmark, previously owned and operated by DONG Energy.



- *Orsted, fundada en 1973, como Compañía Nacional Noruega de Petróleo y Gas*
- *En la actualidad, en el top cinco mundial de empresas de energía eólica marina*

Reflexiones de transiciones pasadas

- *Las transiciones empiezan despacio y luego se aceleran*
- *Avanzan rápido cuando la tecnología ofrece ventajas claras*
- *El gobierno tiene un rol clave (desarrollo inicial y fases finales)*
- *Las transiciones crean ganadores y perdedores*
- *Empresas y empleos antiguos desaparecen o se adaptan*
- *Las transiciones no suceden de manera suave (ejemplo, lucha contra la electricidad de corriente alterna)*

Contexto económico y social

Contexto energético de América Latina y el Caribe

Desafíos y oportunidades de la transición energética

Reflexiones de transiciones pasadas

Reflexiones finales

La transición bien manejada puede apoyar con los principales retos de la región. Estrategia BIDImpact+



Objetivo 1: *Reducir pobreza y desigualdad*

Oportunidad y retos

- *O-Bajo costo solar, almacenamiento*
- *O – Acceso universal por primera vez suena posible*
- *R-Planificación y priorización*
- *R-Atraer sector privado*

La transición bien manejada puede apoyar con los principales retos de la región. Estrategia BIDImpact+



Objetivo 2:

- *Abordar el cambio climático*

Oportunidades y retos:

- *O-Baja de costos de suministro*
- *O-Mayor resiliencia*
- *R-Necesidades de inversión de capital*
- *O-Incrementar señales a participación privada*
- *R-Fundamentales inversión pública eficiente*
- *O-Financiamiento y nuevos instrumentos*

La transición bien manejada puede apoyar con los principales retos de la región. Estrategia BIDImpact+



Objetivo 3:

- *Potenciar el crecimiento regional sustentable*

Oportunidades y reto

- *O-Oportunidad exportadora minerales, H2*
- *O-Realineación de cadenas*
- *O-Empleos verdes*
- *R-Diversificar economías más petrolizadas*
- *R-Capacidad para convertir empleos*



Gracias

*29° Congreso de Energía MEM
Cartagena de Indias, Colombia*

Noviembre 2024