

TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

SOSTENIBLE E INCLUSIVA



NACIONES UNIDAS

CEPAL

MARINA GIL SEVILLA

UNIDAD DE AGUA Y ENERGÍA, DIVISIÓN
DE RECURSOS NATURALES

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA
LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)

ÍNDICE

Diagnóstico del Sector Energético
en América Latina y el Caribe

Pobreza Energética en la región

La Transición Energética sostenible
e inclusiva para la región

DIAGNÓSTICO
DEL SECTOR
ENERGÉTICO EN
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



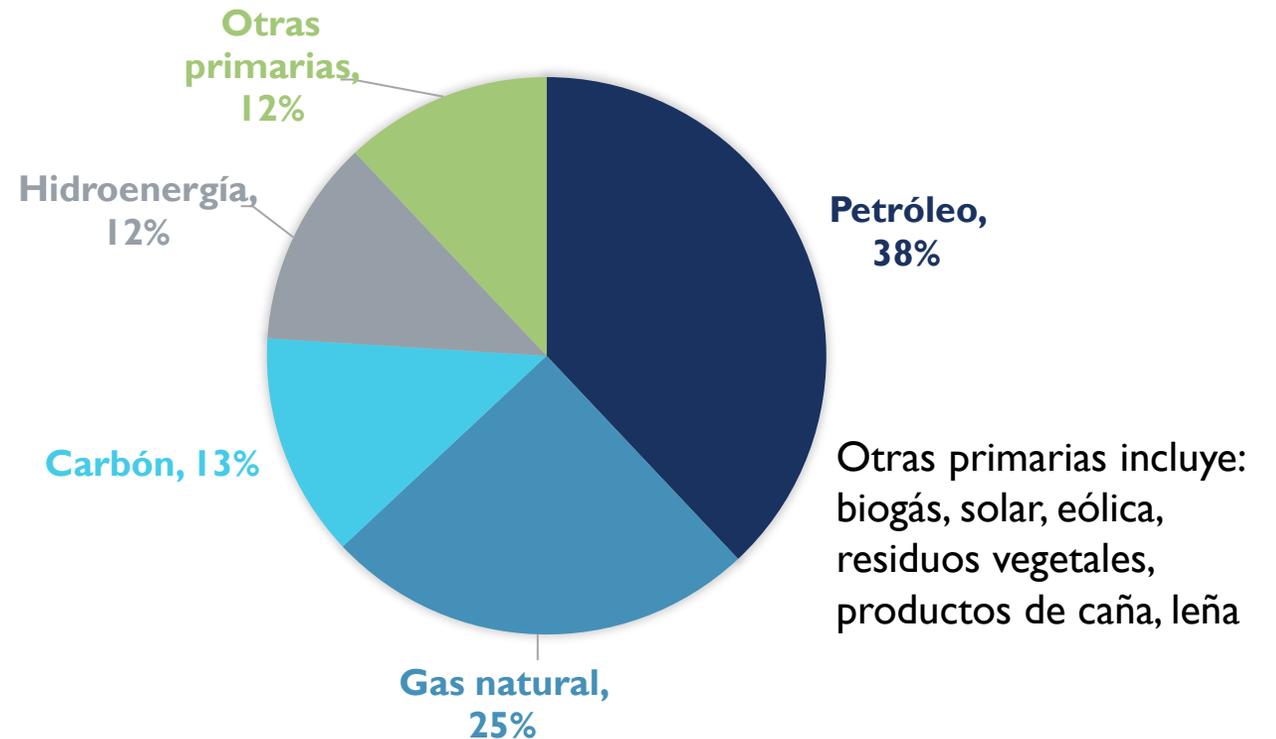
DIAGNÓSTICO DEL SECTOR ENERGÉTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Oferta primaria

La oferta primaria energética regional es principalmente de **origen fósil** (2020)

- Vulnerabilidad ante turbulencias mundiales en el precio de los combustibles.
- Efectos negativos en las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes.

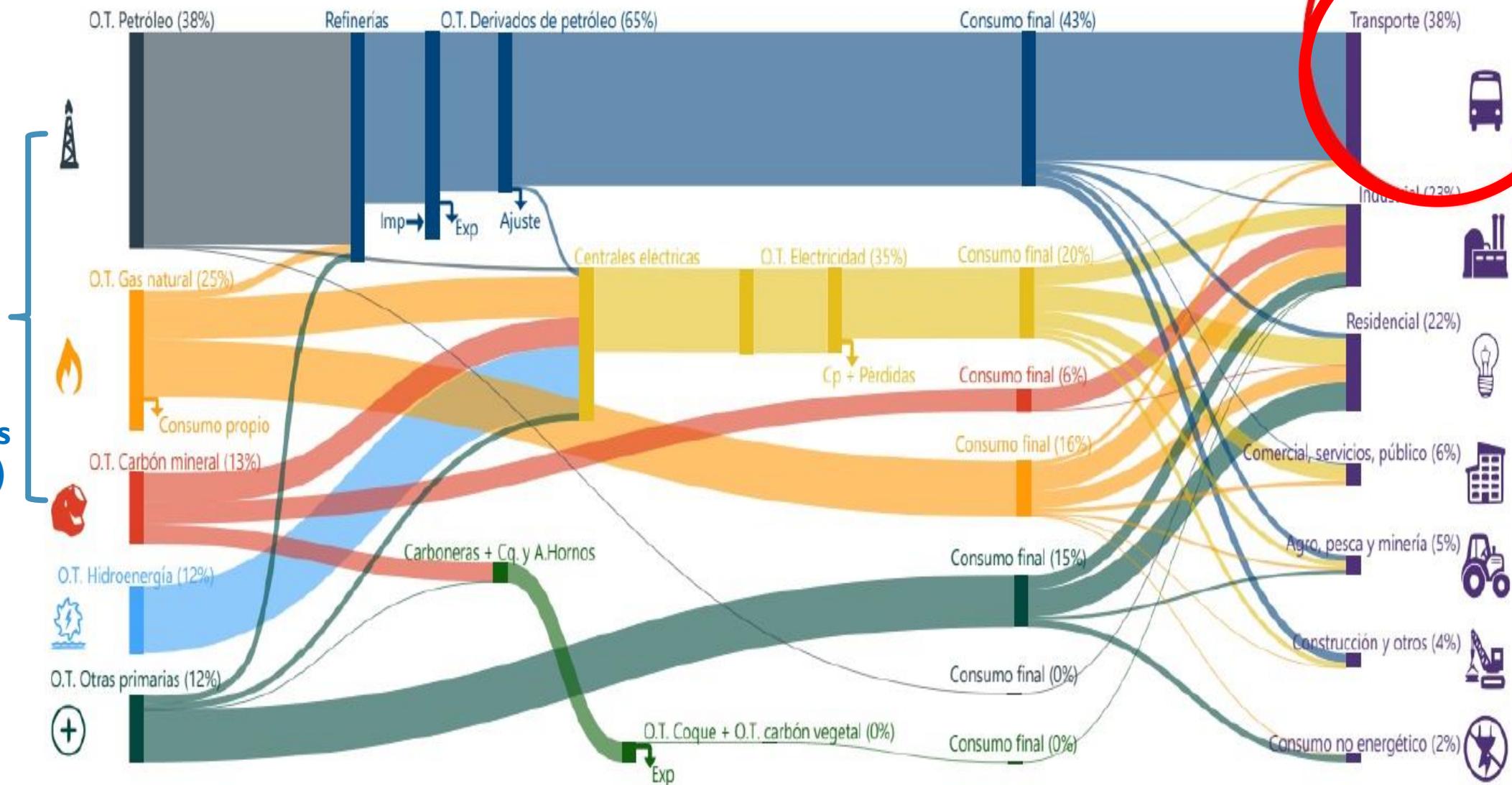
MATRIZ ENERGÉTICA ALC, 2020



Fuente: Elaborado por CEPAL a partir de OLADE Energy Outlook 2021

Matriz energética

La matriz energética regional sigue dominada por los combustibles fósiles (2020)



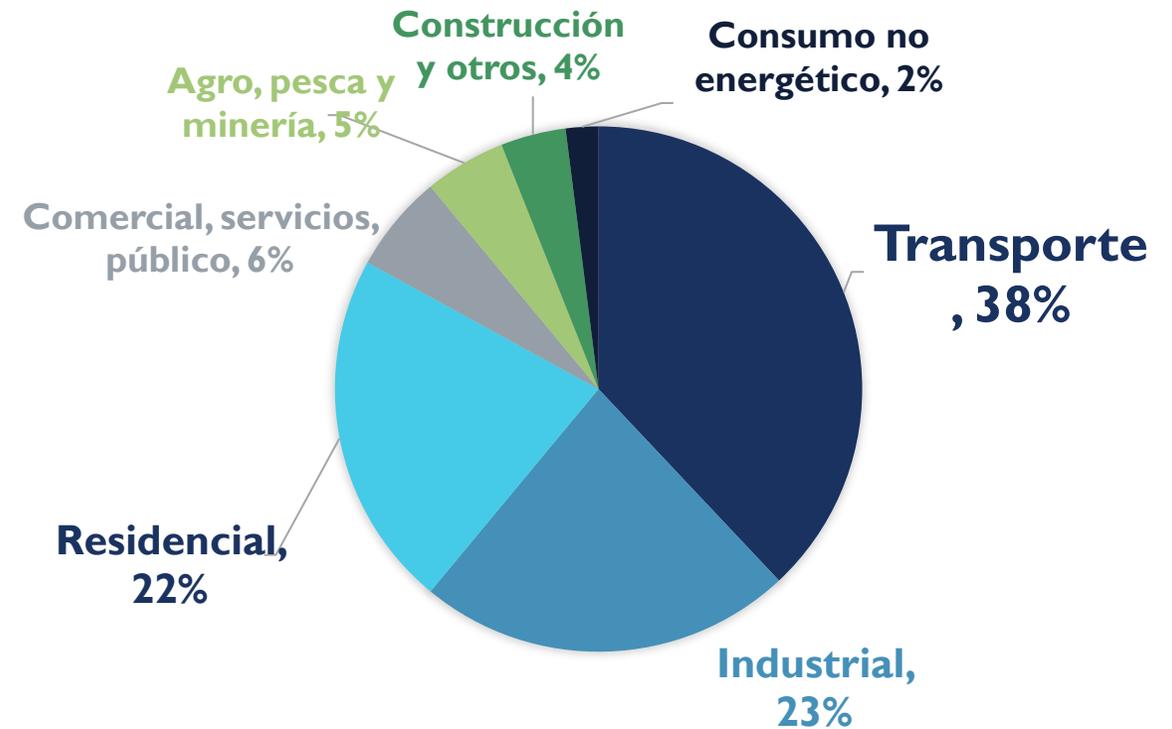
Fuente: OLADE Energy Outlook 2021.

El transporte es el principal consumidor energético final en la región

EL sector transporte consume el **38%** de la oferta de **energía primaria** de la región

Según un estudio realizado por la División de Recursos Naturales de la CEPAL, la región **podría evitar alrededor de 1341 millones de toneladas CO2 en 2050** provenientes del transporte.

Consumo energético final en América Latina y el Caribe según sector, 2020



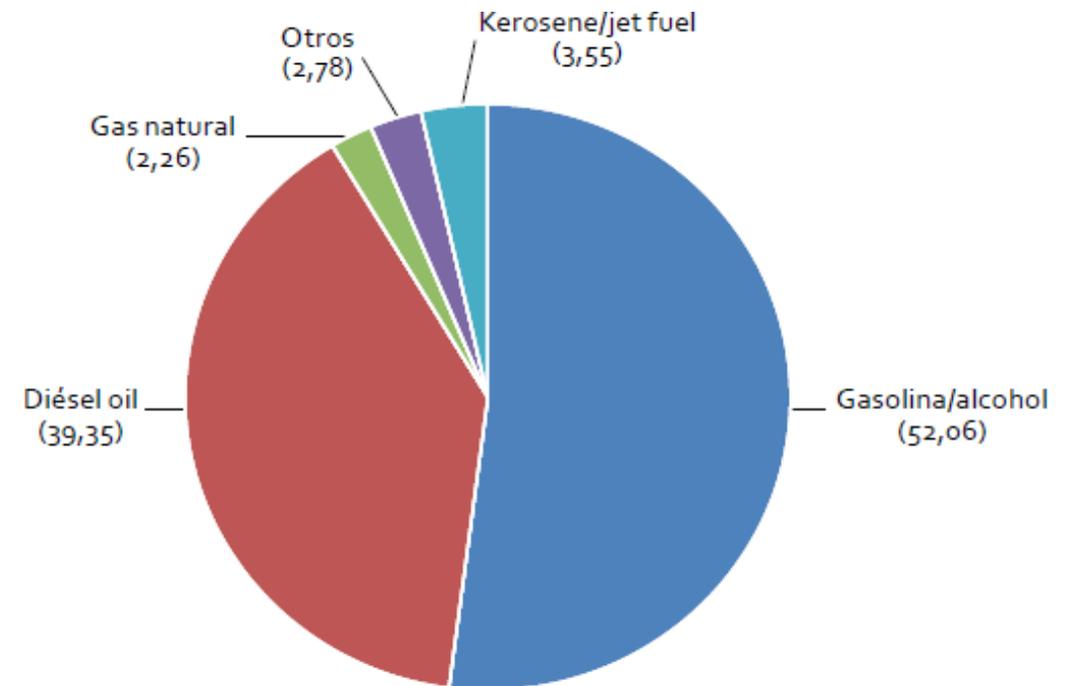
Fuente: Elaborado por CEPAL a partir de OLADE Energy Outlook 2021

El consumo del sector transporte es principalmente fósil

Los escenarios “BAU”, realizados por UNEP, plantean que hacia el año 2050 los combustibles fósiles generarían alrededor del 60% de la electricidad, escenario que podría ser optimizado con inversiones en **renovables para la electrificación del transporte**.

Dentro de los **tipos de combustible** consumidos por el sector transporte, se observa que las principales fuentes utilizadas por el sector son: la **gasolina/alcohol** y el **diésel oíl**, sobre un total de 211 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

Consumo energético en América Latina y el Caribe del sector transporte, 2020



Fuente: Elaborado por CEPAL basada en datos de OLADE, 2022.

Emisiones GEI

10% de las emisiones globales provienen de América Latina y el Caribe, principalmente de energía y deforestación

En 2019 las emisiones globales alcanzaron las 60 GtCO₂eq

Participación de las emisiones %, 2019



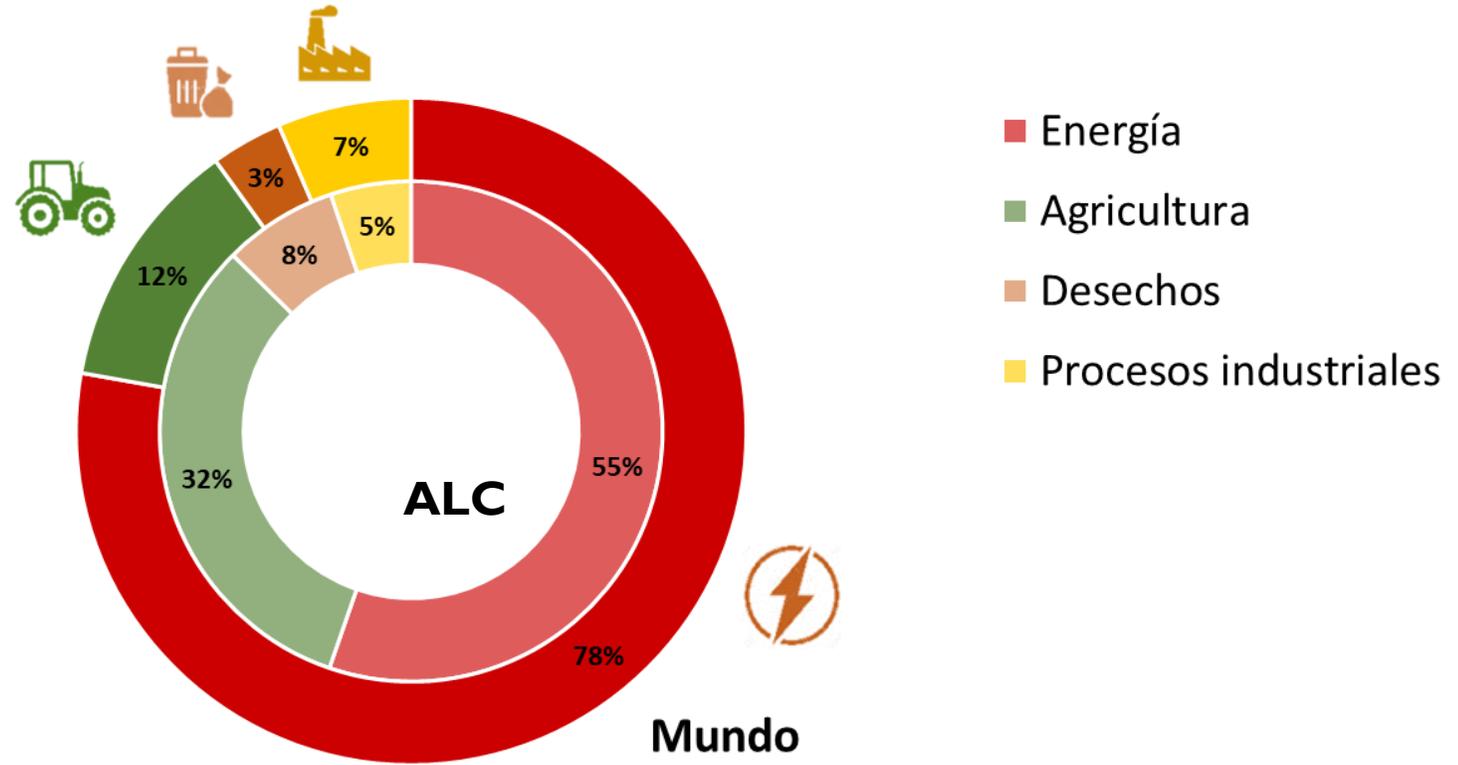
Fuente: CEPAL con base en datos del WDI y Minx, J. C. y otros (2021), «A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019», *Earth System Science Data*, vol. 13, No. 11, Copernicus GmbH, 10 de noviembre.

Emisiones GEI en América Latina y el Caribe

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por sector, 2019
(Millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono (MtCO₂e))

En ALC, la energía genera el 55% de las emisiones GEI

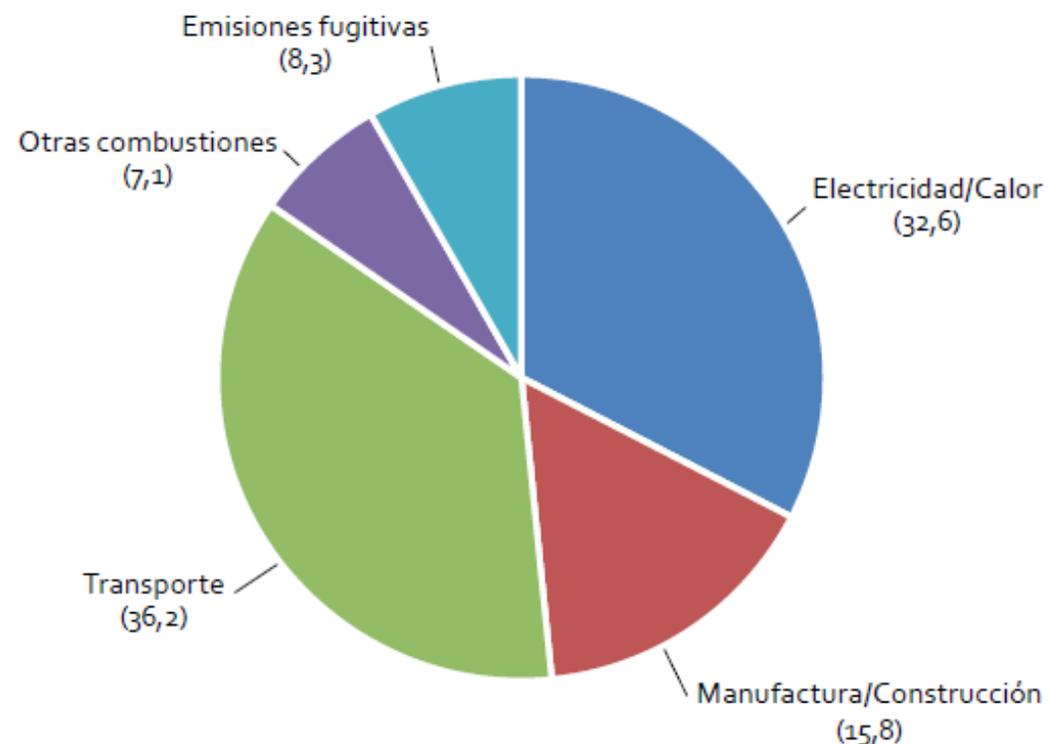
Globalmente, la energía genera el 78% de las emisiones GEI



El transporte en América Latina y el Caribe, es el sector que emite mayor cantidad de GEI

Las emisiones de GEI del **sector transporte** para 2018 (última información disponible), indican que, de un total de 1654,1 millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono (MtCO₂), la contribución del **transporte es de 36,2%**

Emisiones de GEI en América Latina y el Caribe desagregado según sector, 2018

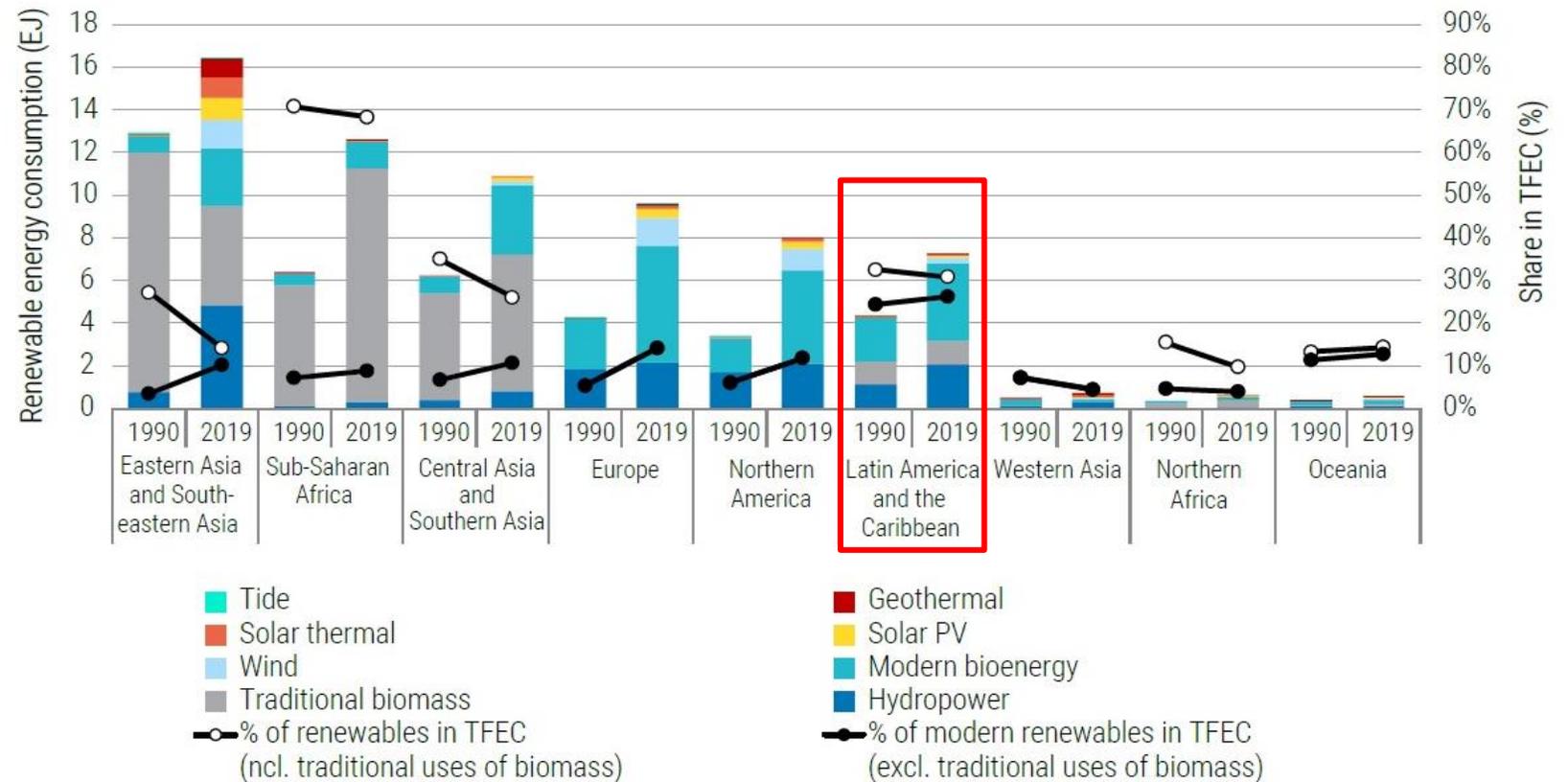


Fuente: Elaborado por CEPAL en base a datos de CEPALSTAT, 2021

Energías renovables en el Mundo

ALC es una de las regiones con mayor proporción de energías renovables modernas en el consumo final de energía (TFEC) gracias a la **generación hidroeléctrica**, el **consumo de bioenergía en procesos industriales** y el **uso de biocombustibles para el transporte**

Consumo de Energía renovable y participación en el consumo final de energía, por región, 1990 y 2019



Fuente: IEA 2021 y UNSD 2021

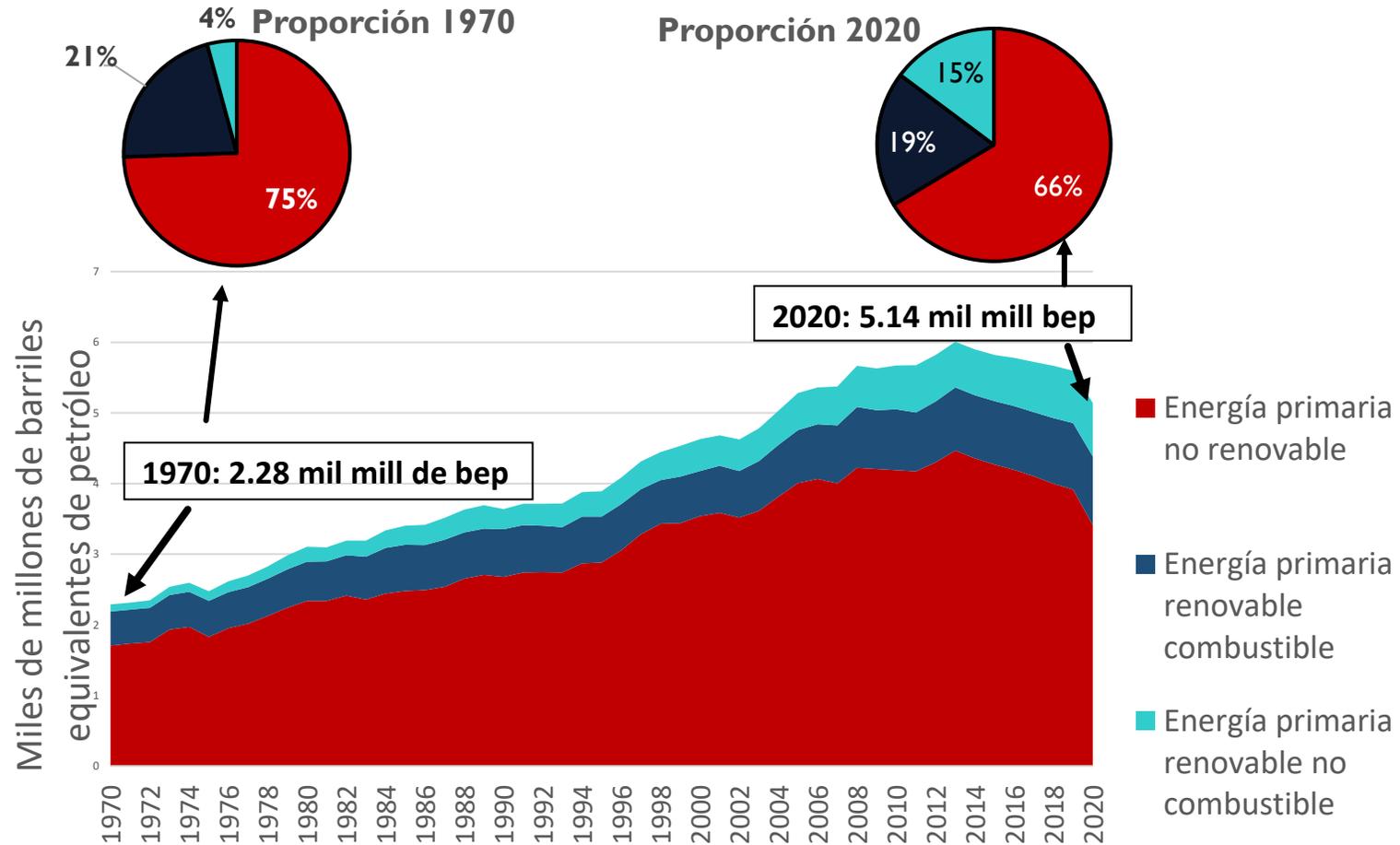
Oferta de energía primaria no renovable y renovable, 1970 - 2020

(miles de millones de barriles equivalentes de petróleo)

La **Oferta Energética** en América Latina y el Caribe **creció 2.44 veces** en 50 años, con avance levemente más rápido de las renovables.

Aumento de la porción renovable, representando desde 25% en 1971 hasta 33% en 2020.

Dentro de las renovables, las que han crecido más son la **hidroeléctrica, solar y eólica**.



No renovables:
Petróleo, Gas Natural, Carbón.

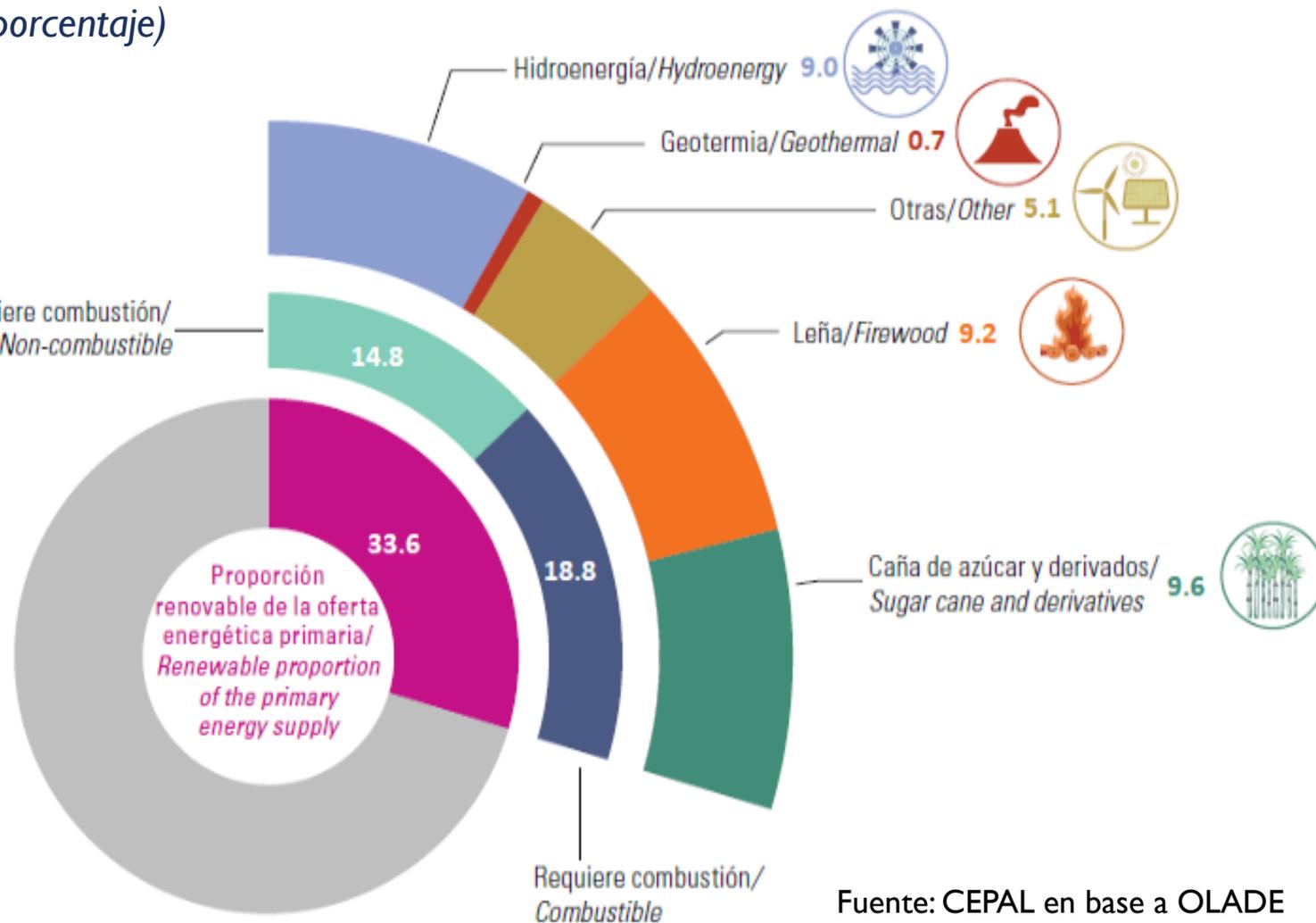
Renovables que requiere combustión:
Biocombustibles como leña, bagazo

Renovables que no requiere combustión:
Hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica

Fuente: OLADE, Sistema de Información Económica Energética (SIEE) [en línea] <http://sier.olade.org/>.

América Latina y el Caribe: Oferta primaria de energía renovable por recurso energético, 2020

(En porcentaje)



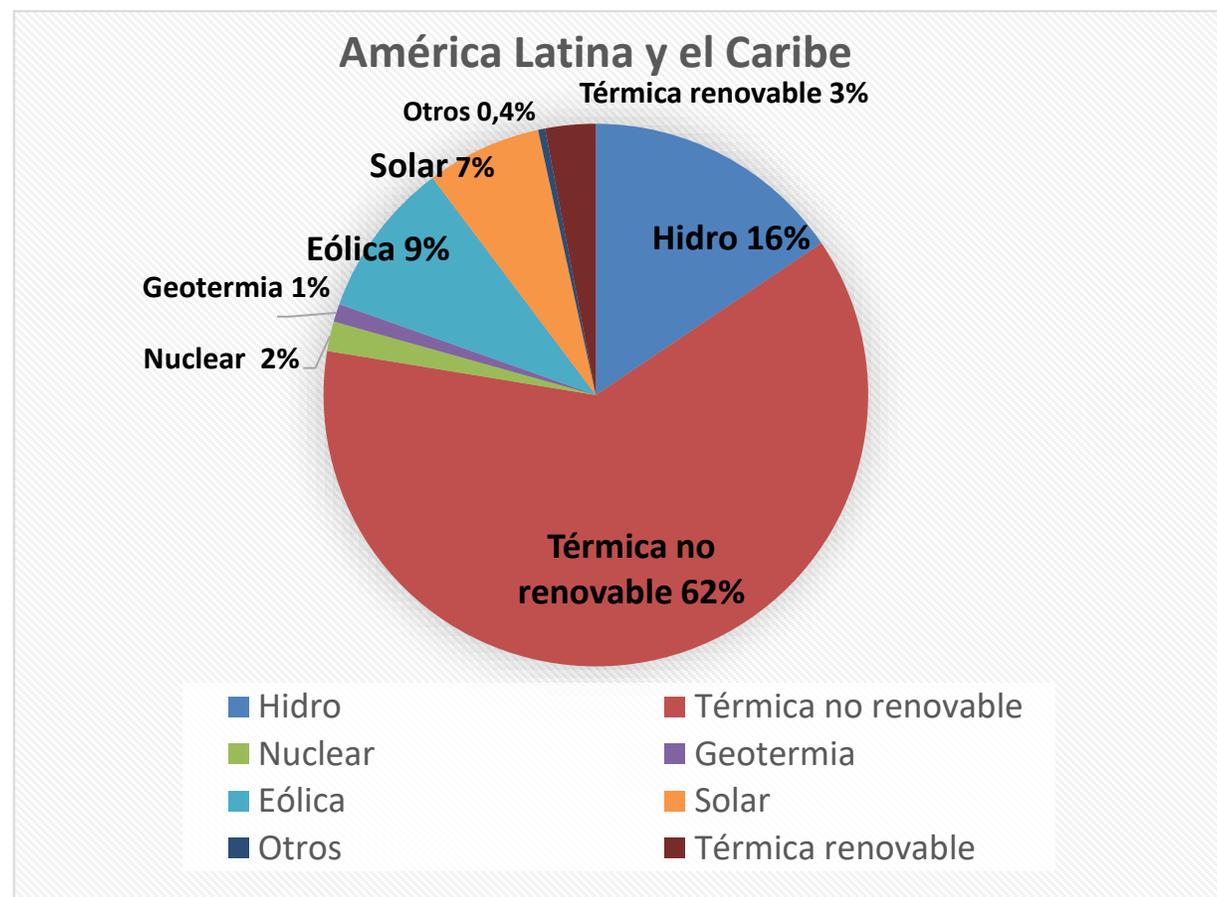
La matriz energética primaria está todavía dominada por los combustibles fósiles

Fuente: CEPAL en base a OLADE

Capacidad instalada para la Generación de Energía Eléctrica en América Latina y el Caribe

A pesar de que todos los países de la región promueven de alguna forma a las renovables, éstas no han logrado superar en participación a las fuentes fósiles.

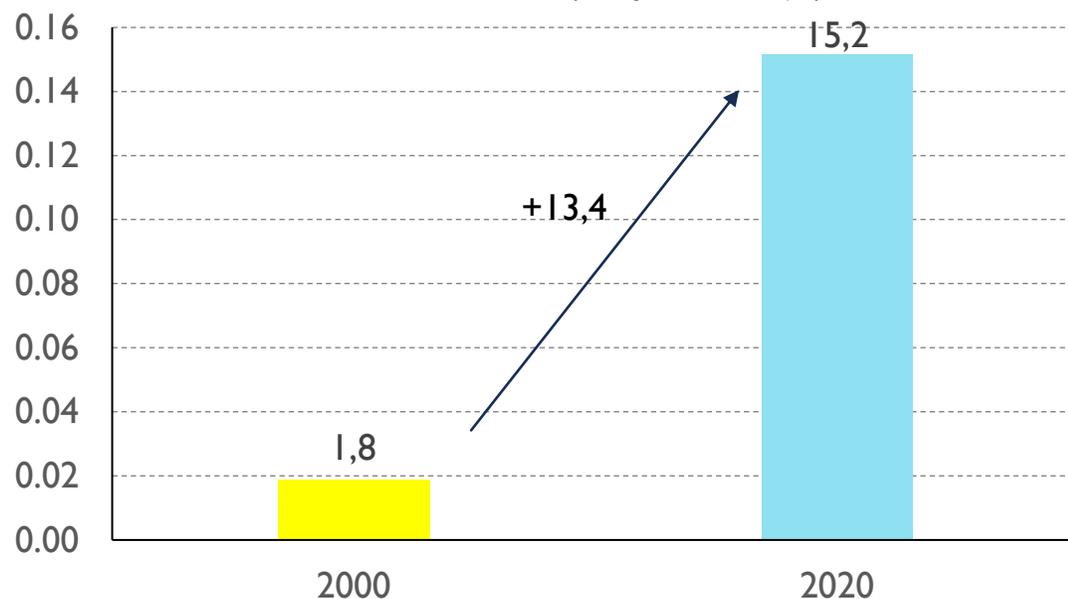
Capacidad instalada para la Generación de electricidad por Fuente (2021)



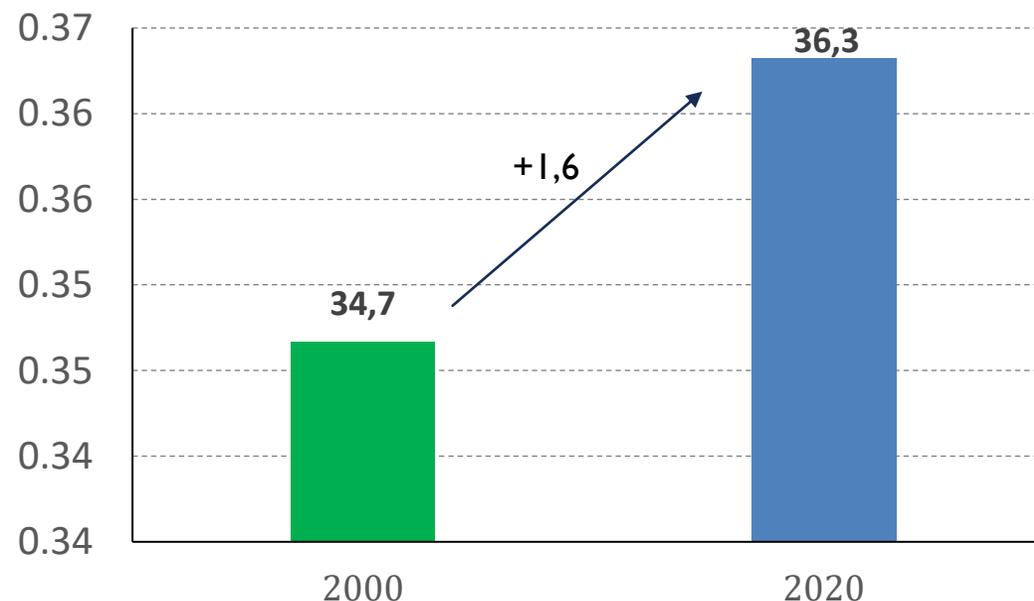
Fuente: CEPAL en base a OLADE 2021

Generación de Energía Eléctrica en América Latina y el Caribe

Proporción de fuentes renovables en la generación eléctrica 2000-2020 (En porcentaje)



Proporción de fuentes fósiles en la generación eléctrica 2000-2020 (En porcentaje)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OLADE.

La participación de las **energías renovables** en la **generación eléctrica** ha **aumentado**, lamentablemente, este esfuerzo **no ha logrado compensar el déficit**. En consecuencia, también ha **aumentado la generación a partir de combustibles fósiles**.

Generación de Energía Eléctrica en América Latina y el Caribe

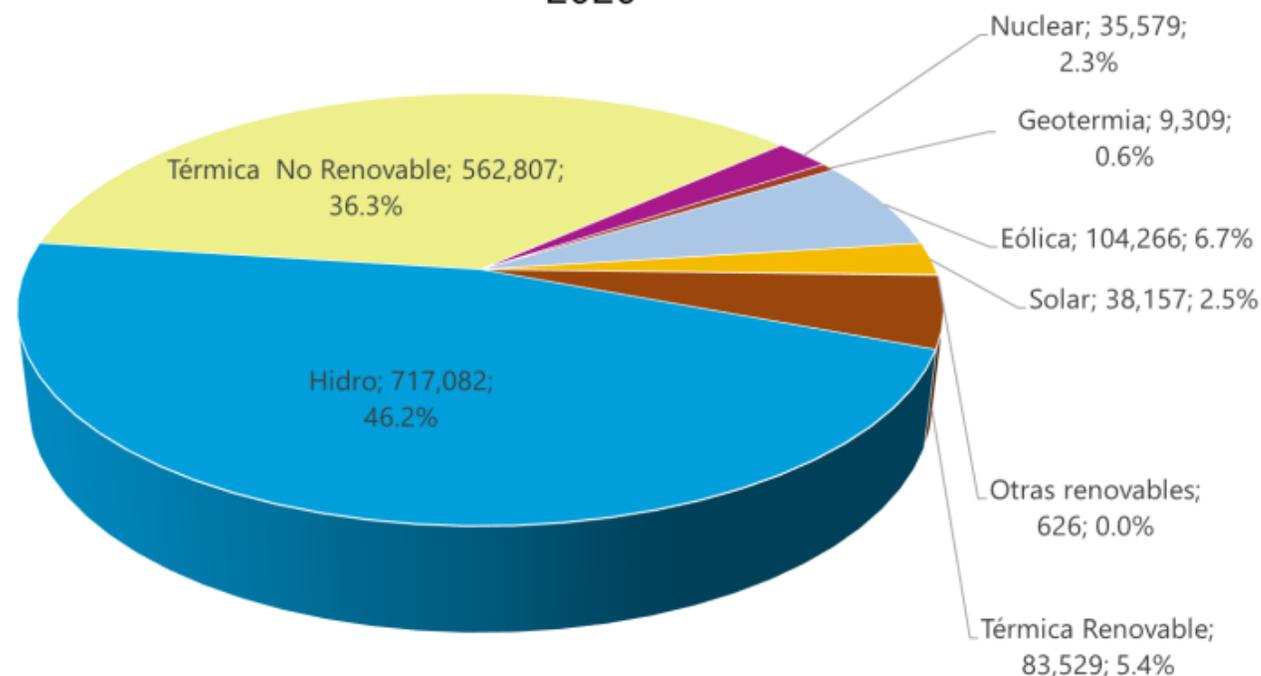
La **matriz eléctrica regional** tiene un **61%** fuentes renovables

- De estas fuentes renovables:

75% Hidroelectricidad
25% Solar, eólica, biomasa y geotérmica



Generación eléctrica ALC por fuente [GWh; %]
2020



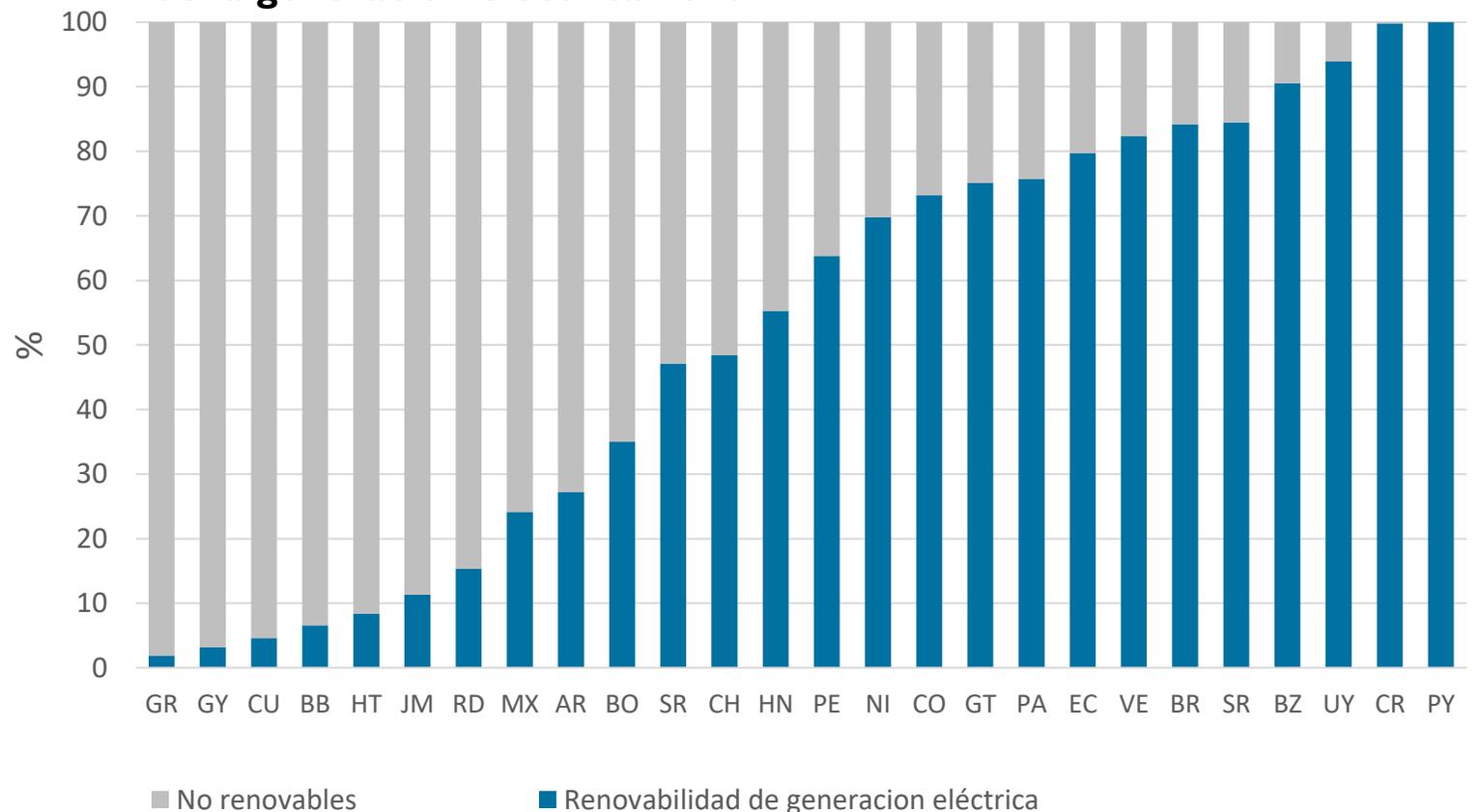
Fuente OLADE Energy Outlook 2021

Energías renovables para la Generación Eléctrica en América Latina y el Caribe

La **matriz eléctrica** regional es muy **heterogénea** entre países

La generación eléctrica en ALC **parece** ser altamente renovable, sin embargo, sin la participación de países como Brasil, cuya principal fuente de generación es la hidroenergía, la matriz de generación eléctrica regional ya no es mayoritariamente renovable, cayendo a un 39% (IEA, 2021)

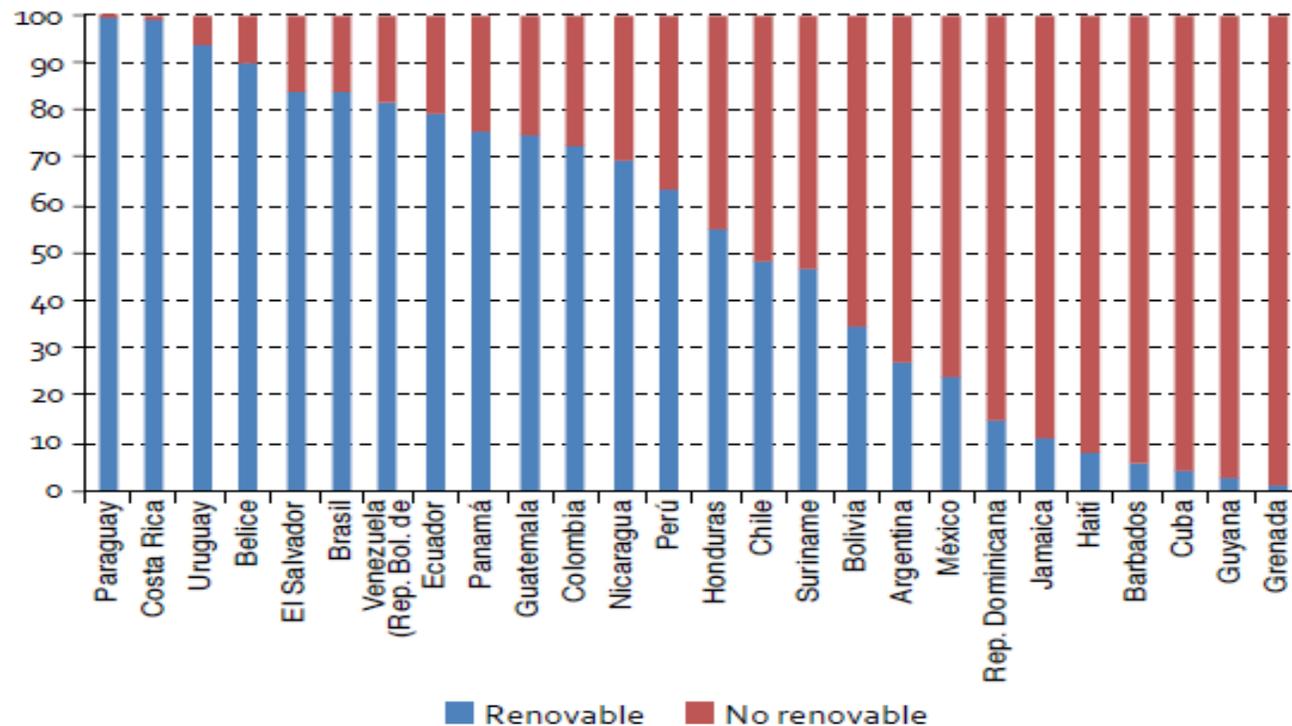
América Latina y el Caribe (26 países): Proporción renovable de la generación eléctrica 2020



Fuente: Elaborado por CEPAL en base a OLADE

Oferta eléctrica renovable para el transporte: electromovilidad

Proporción renovable y no renovable de la generación eléctrica en países de América Latina y el Caribe, 2020



Los países de la región no cuentan con una oferta eléctrica renovable suficiente para el transporte limpio

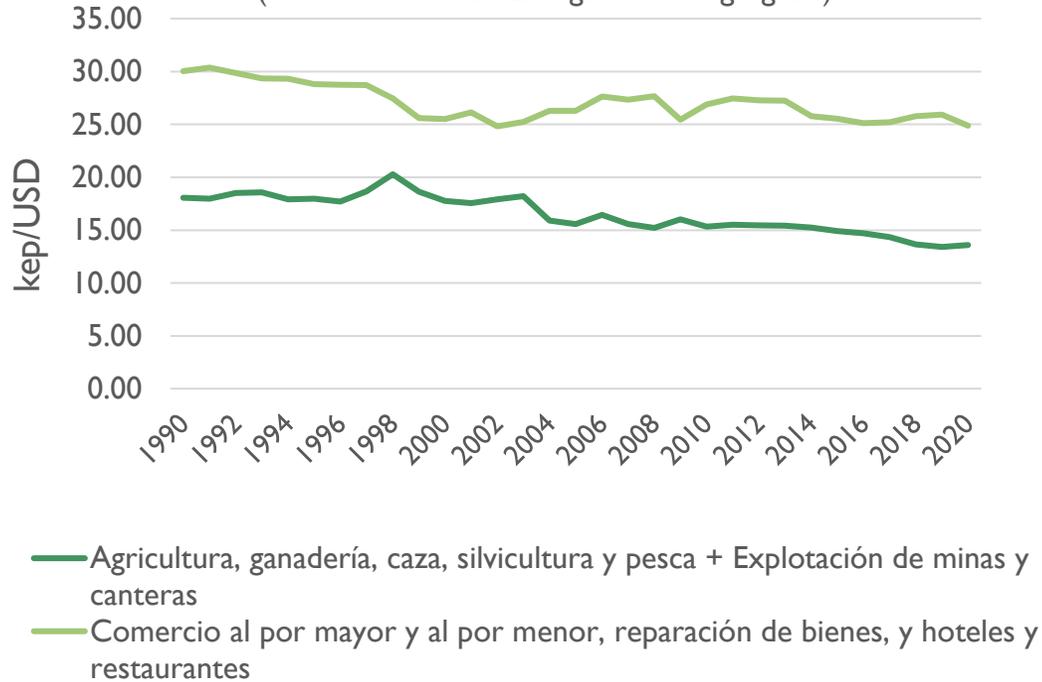
La incorporación de la movilidad eléctrica en la región se debe realizar junto a un proceso de **planificación energética** para **integrar fuentes renovables** de energía que respalden la nueva demanda

La transición hacia la movilidad pública electrificada requiere **inversiones** en **generación, red eléctrica, distribución e infraestructura de carga (electrolineras)**

Eficiencia Energética Sectorial en America Latina y el Caribe

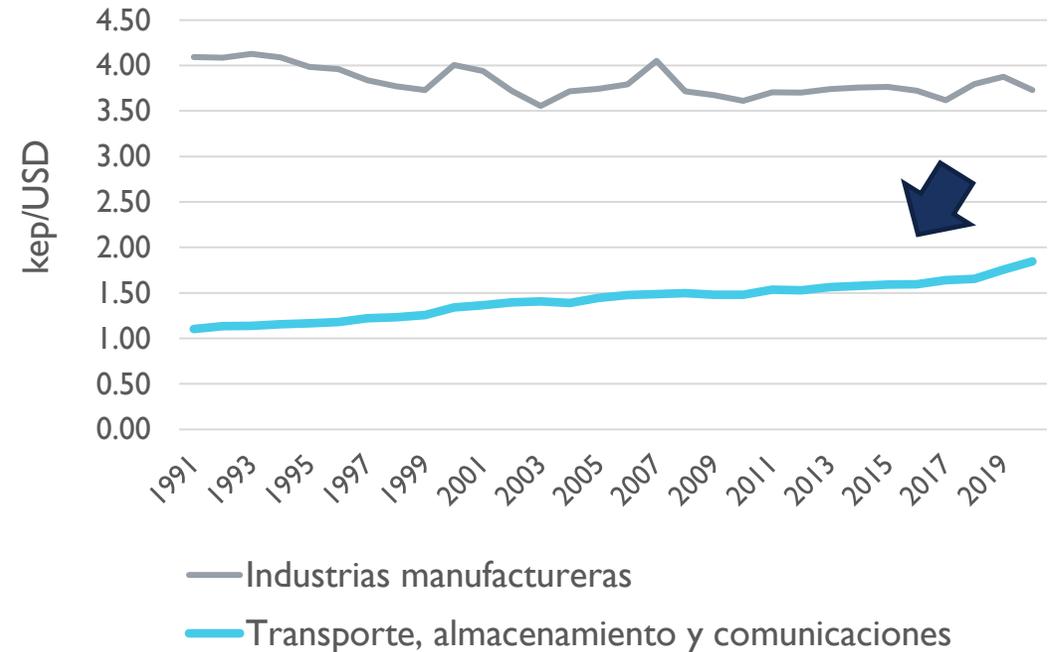
Eficiencia energética del comercio y la agricultura (1990 – 2020)

(Consumo Final de Energía / Valor Agregado)



Eficiencia energética de la industria y el transporte (1990 – 2020)

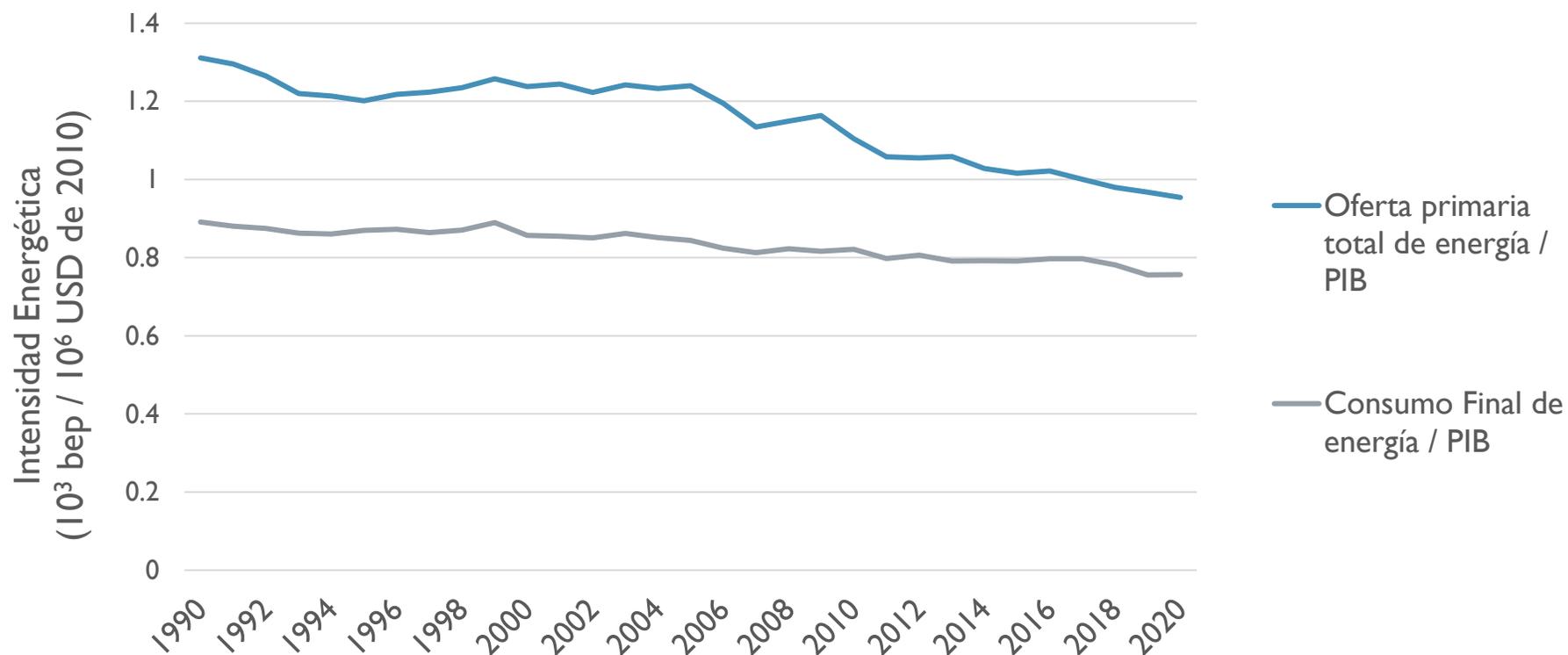
(Consumo Final de Energía / Valor Agregado)



Fuente: Elaborado por CEPAL en base a OLADE, Sistema de Información Económica Energética (SIEE) [en línea] <http://sier.olade.org/>.

- La agricultura y el comercio han disminuido levemente su eficiencia energética
- La industria manufacturera no muestra cambios significativos
- El sector **transporte**, que utiliza la mayor parte de la energía total, ha **aumentado** su eficiencia energética.

América Latina y el Caribe: Intensidad Energética del PIB (1990-2020): Oferta Primaria Energía/PIB y Consumo Final de Energía/PIB (10^3 bep / 10^6 USD de 2010)



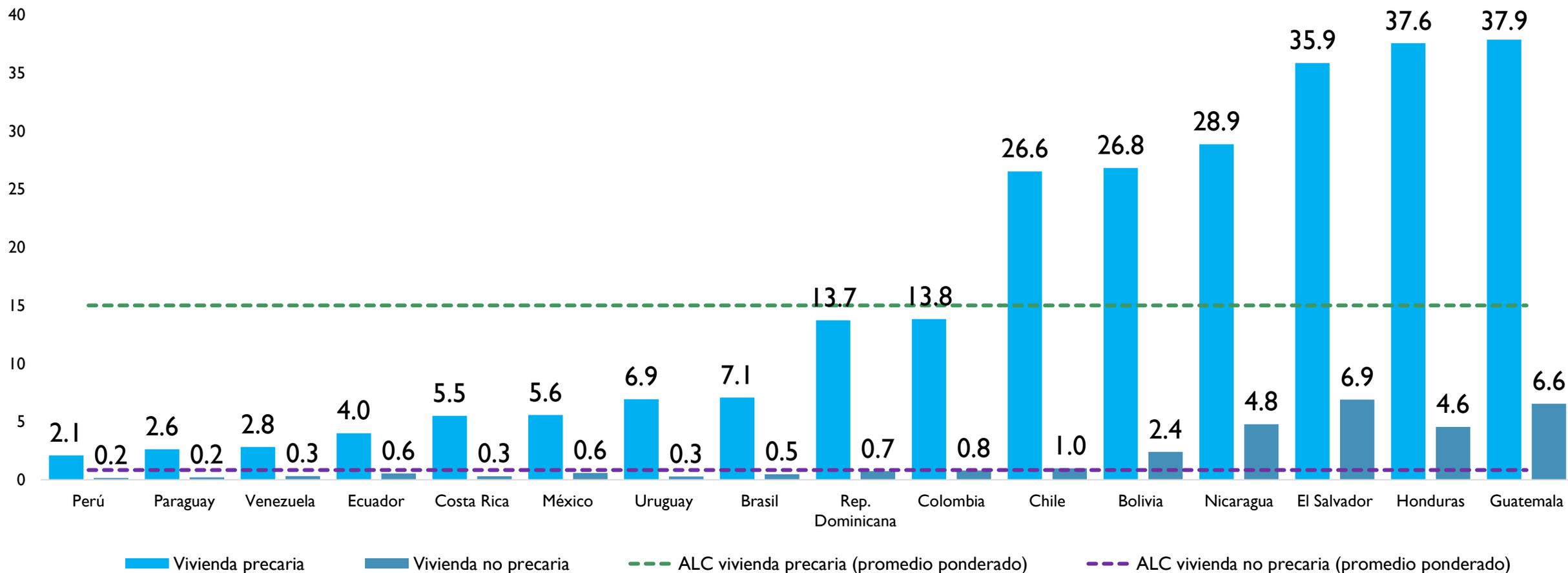
La intensidad energética del PIB ha disminuido levemente

Fuente: Elaborado por CEPAL en base a OLADE, Sistema de Información Económica Energética (SIEE) [en línea] <http://sier.olade.org/>.

POBREZA ENERGÉTICA



Proporción de la población sin acceso a electricidad según precariedad de la vivienda, último año disponible



Fuente: CEPAL, Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEOHG). Promedio ponderado por población. Se incluyeron 16 países.

Nota: Vivienda precaria se refiere a privación en materiales de vivienda, que se han considerado a los hogares en viviendas con materiales irrecuperables en al menos un aspecto: techo, paredes o piso. Ejemplo: Piso de tierra o paredes y/o techo de fibras naturales y/o desechos.

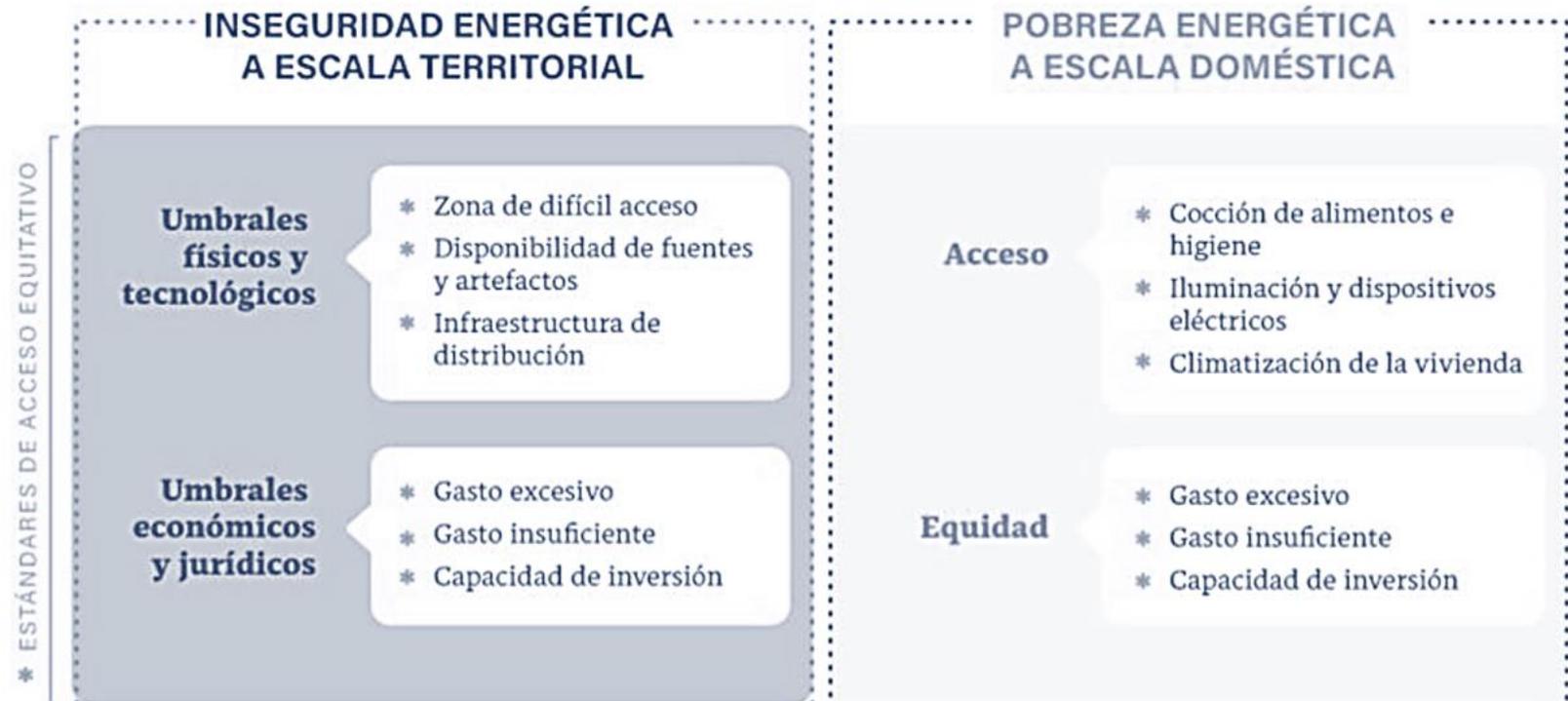
Pobreza Energética

Un hogar se encuentra en situación de **pobreza energética** cuando no tiene **acceso equitativo** a **servicios energéticos de alta calidad** (adecuados, confiables, no contaminantes y seguros) para cubrir sus **necesidades fundamentales y básicas**, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros



Pobreza Energética - Dimensiones e indicadores propuestos

Estándares de acceso
Equitativo

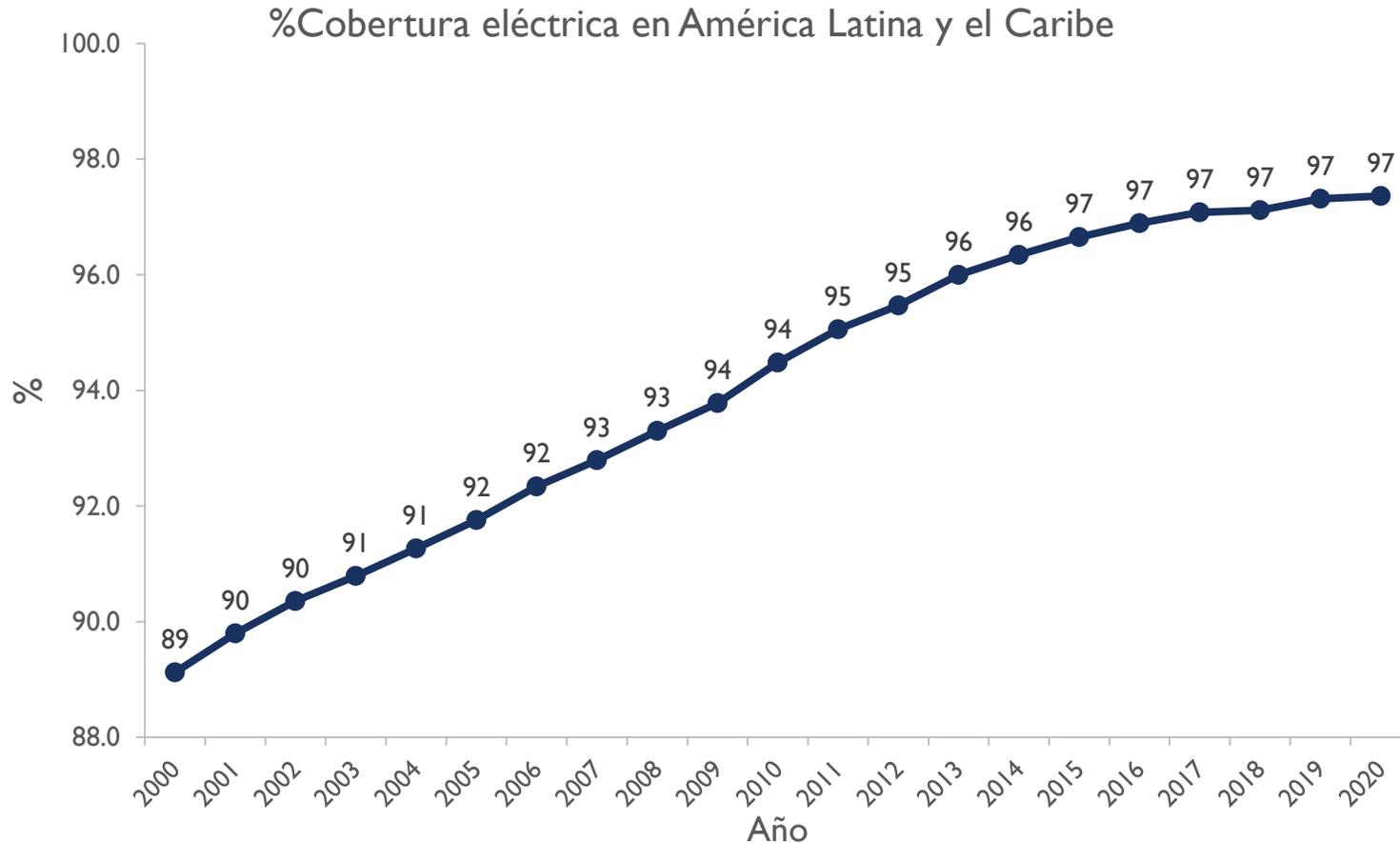


Pobreza Energética - Dimensiones e indicadores propuestos

Estándares de
Calidad y Cantidad



ACCESO DE LA POBLACIÓN A LA ELECTRICIDAD EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2005-2020)



En América Latina y el Caribe todavía hay **17 millones** de personas sin acceso a la electricidad y **75 millones** sin sistemas de cocción limpios (CEPAL, 2022)

Pobreza energética multidimensional: Acceso a servicios energéticos estables y de calidad, tecnología eficiente accesible, precios justos, subsidios directos, diferencias geográficas y culturas.



Fuente: Elaborado por CEPAL en base a datos de OLADE, 2022.

COVID 19 y guerra en UCRANIA, agudizan urgencia de acelerar el acceso a la electricidad sostenible

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

- La transición energética implica no solo el reemplazo progresivo de las energía fósil y nuclear por fuentes energéticas renovables, sino que también acceso equitativo
- Es un proceso permanente que busca una transformación sostenible del sistema energético mediante la adopción de políticas públicas innovadoras, la adaptación de sus instituciones y la generación e implementación de nuevas regulaciones que la hagan más atractiva para la inversión
- Para operacionalizar lo anterior se proponen cinco pilares



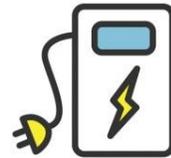
i). Incrementar la **Energía renovable** en la matriz



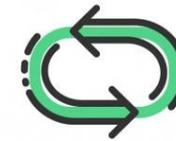
ii). Universalizar el **acceso a la electricidad** basada en renovables y **disminuir la pobreza energética**



iii). **Incrementar la eficiencia** de los sistemas energéticos



iv). Fortalecer la **complementariedad, integración e interconexión** entre los sistemas energéticos de la región



v). Aumentar **seguridad y resiliencia energética** regional ante choques externos



CINCO PILARES – TRANSICIÓN ENERGÉTICA COMO PROCESO

Reducción de costos de la energía renovable: más económica

Las energías renovables han reducido sus costos consistentemente, y **con el incremento en los precios de hidrocarburos**, se vuelven **más competitivas** y podrían impulsar la **aceleración de la Transición Energética**

Durante la década pasada, en el mundo el costo de la energía eólica ha disminuido a menos de la mitad; mientras que el costo de la energía solar y las baterías ha caído en un 85% (Guterres, 2022).



Reducción de costos de la energía renovable: más económica

La generación hidroeléctrica sigue siendo la energía más rentable y costo-efectiva del suministro eléctrico.

Es afectada por fenómenos climáticos, lo que reducen su capacidad de resiliencia y potenciación. También ha generado impactos como desplazamientos de las comunidades, deforestación e inundación de cuencas, lo que implica, además, resistencia por parte de la ciudadanía.

La diversificación de la matriz energética es uno de los factores claves para mejorar la resiliencia del sistema energético y eléctrico.



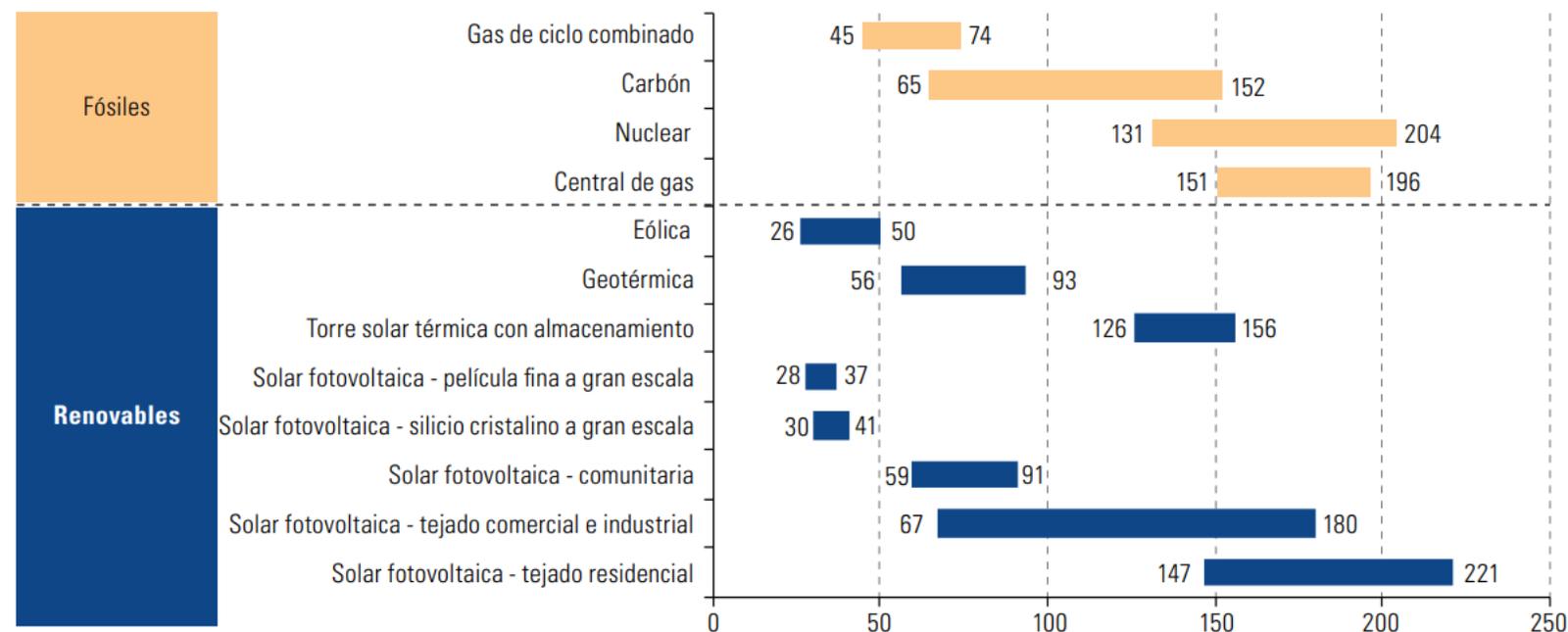
Reducción de costos de la energía renovable: más económica

Costos nivelados menores de renovables: necesarios pero no suficientes

El **costo** por Kw/h actual, **incluso sin subsidios** de las renovables, **particularmente eólica y solar fotovoltaica, es menor** que la electricidad proveniente de plantas de **carbón y en menor medida de gas.**

Estos valores dependen de la **escala de producción, la tecnología utilizada y el momento de puesta en marcha**, elementos contenidos en el *Levelized cost of energy* (LCOE).

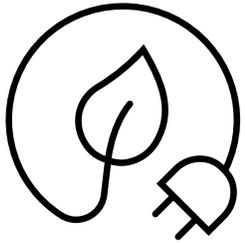
Comparación de los costos nivelados de energías renovables competitivas con los de las energías fósiles, 2021
(Rangos en dólares/megavatios por hora (MWh))



Fuente: Lazard, *Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis: Version 15.0*, octubre de 2021.

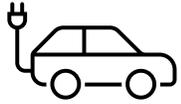
Nota: El costo nivelado de energía se expresa en rangos con mínimos y máximos, debido a que varía de un país a otro, dependiendo de la tecnología y el factor de planta particular de cada central generadora.

BARRERAS/OPORTUNIDADES PARA ACELERAR RENOVABLES



- Creciente presión sobre la infraestructura
- Rezago en la regulación
- Insuficiente estímulo demanda/oferta
- Debilidad en los Instrumentos e Incentivos
- Insuficiente integración energética regional

BARRERAS/OPORTUNIDADES PARA ACELERAR RENOVABLES: MENSAJES CLAVE



Los precios relativos y mecanismos existentes no son **suficientes para acelerar la transición** en línea con Paris (1.5°C). Es preciso construir un **nuevo ecosistema para la transición energética en la región.**



Se requiere de un nuevo **ecosistema de regulación, infraestructura, instrumentos, financiamiento y precios relativos** para impulsar la nueva industria de la Energía Renovable



Globalmente, cada año, “los gobiernos de todo el mundo invierten alrededor de **medio billón de dólares en la reducción artificial del precio de los combustibles fósiles**, más del triple de lo que reciben las energías renovables” (SG ONU A.Guterres, 2022).

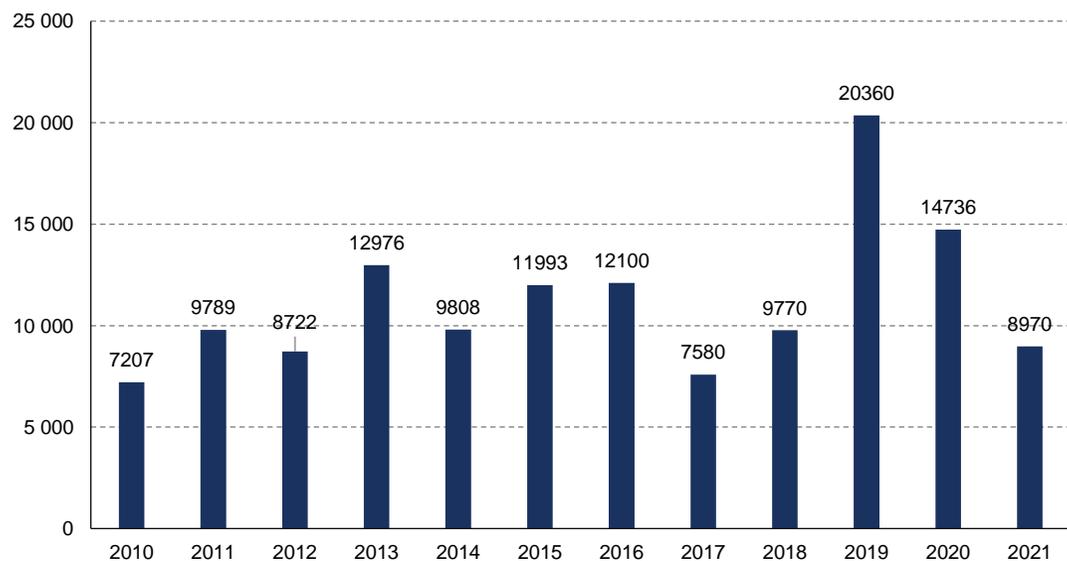


En América Latina y el Caribe, en el 2019, los subsidios a fósiles alcanzaron 48 mil millones de USD

Inversión en energías renovables: liderados por solar y eólicas

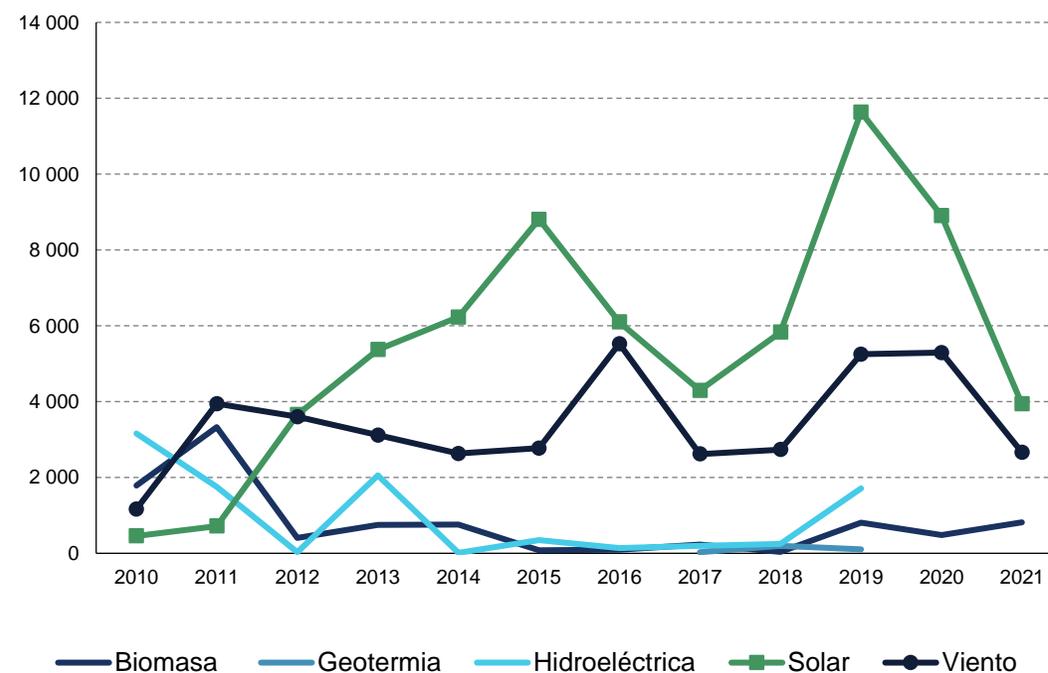
Anuncios de inversión extranjera directa de renovables*

América Latina y el Caribe (millones de dólares)



*Biomasa, Geotermia, Hidroeléctrica, Solar, Eólica, Marina

Anuncios de inversión extranjera directa en ALC según tipo de energía (millones de dólares)

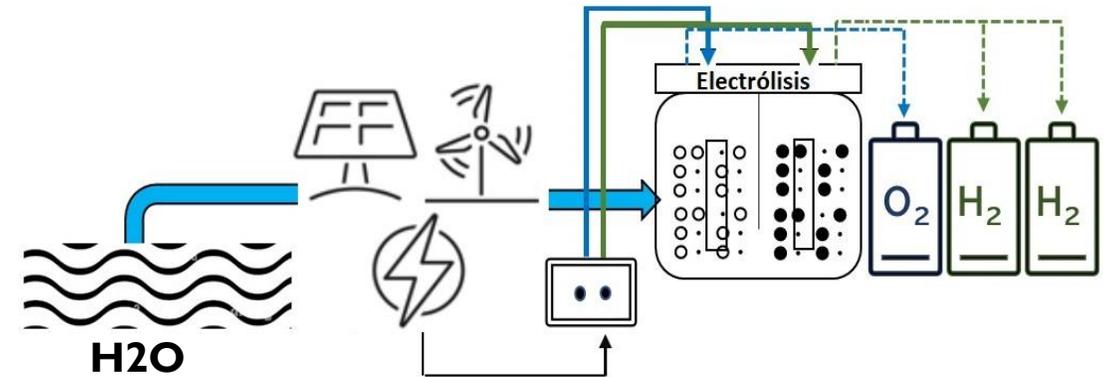


Nueva industria transformadora de la matriz energética: Hidrógeno verde (H₂ verde)

El hidrógeno verde (H₂ verde), es un **transportador o un almacén** y una **fuentes energética** de múltiples aplicaciones, cuya producción y uso no genera emisiones de gases de efecto invernadero.

Al ser un combustible de alta densidad energética por unidad de masa, constituye un vector energético potencial para sectores que requieren una alta intensidad energética **permanente**, como la minería, la industria pesada (cemento, acero) y el transporte (GIZ, 2019).

Es una oportunidad para países que tienen una alta dependencia de los combustibles fósiles importados

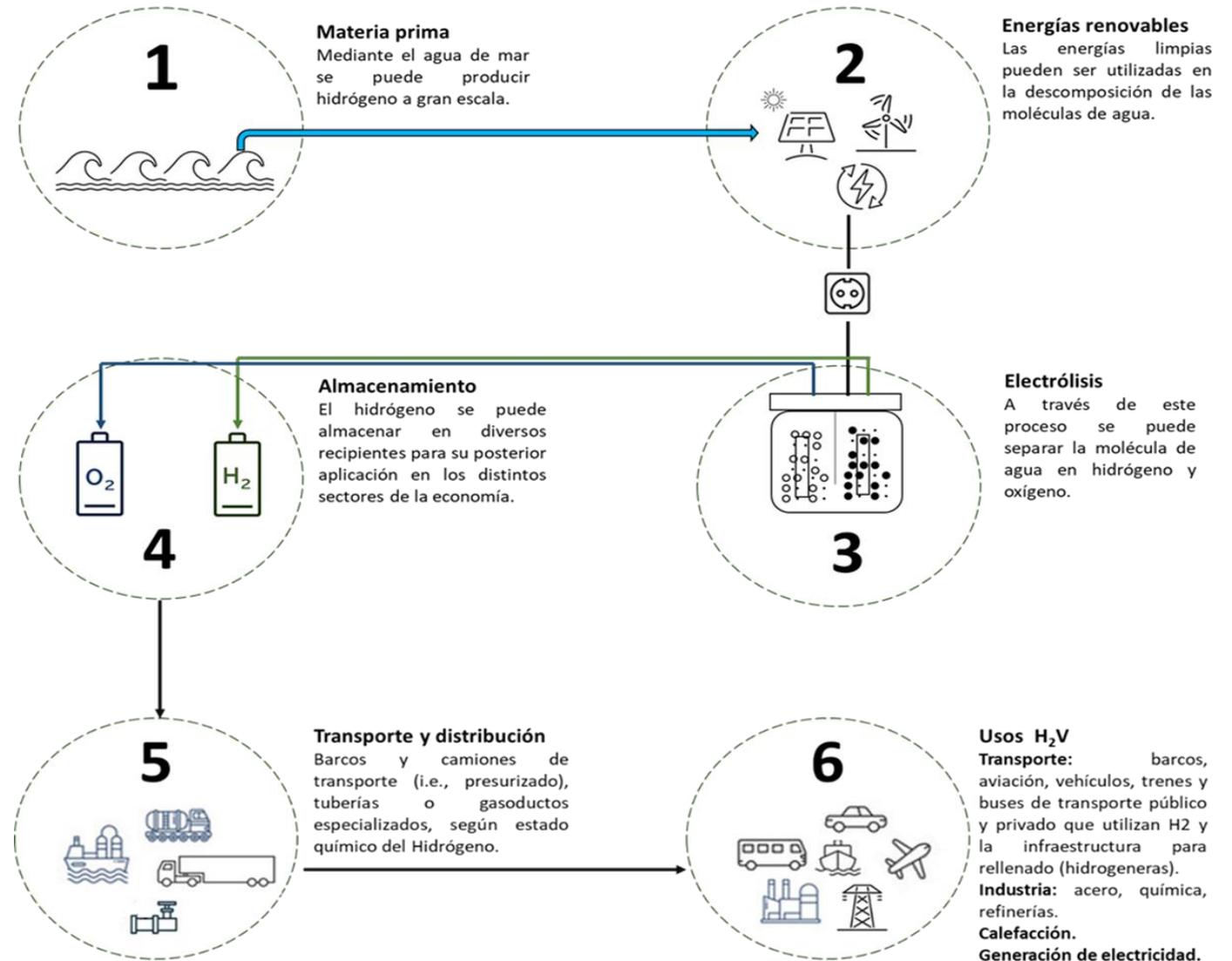


Fuente: Elaborado por CEPAL (2022) con base en Consejo Nacional de Chile (2021)

Secuencia general en la cadena de valor de Hidrógeno verde (H2V)

El hidrógeno puede ser obtenido de diferentes maneras y en forma segura.

Para su producción, se debe realizar una **inversión** a gran escala, tanto en electrolizadores como en todas las nuevas tecnologías necesarias.

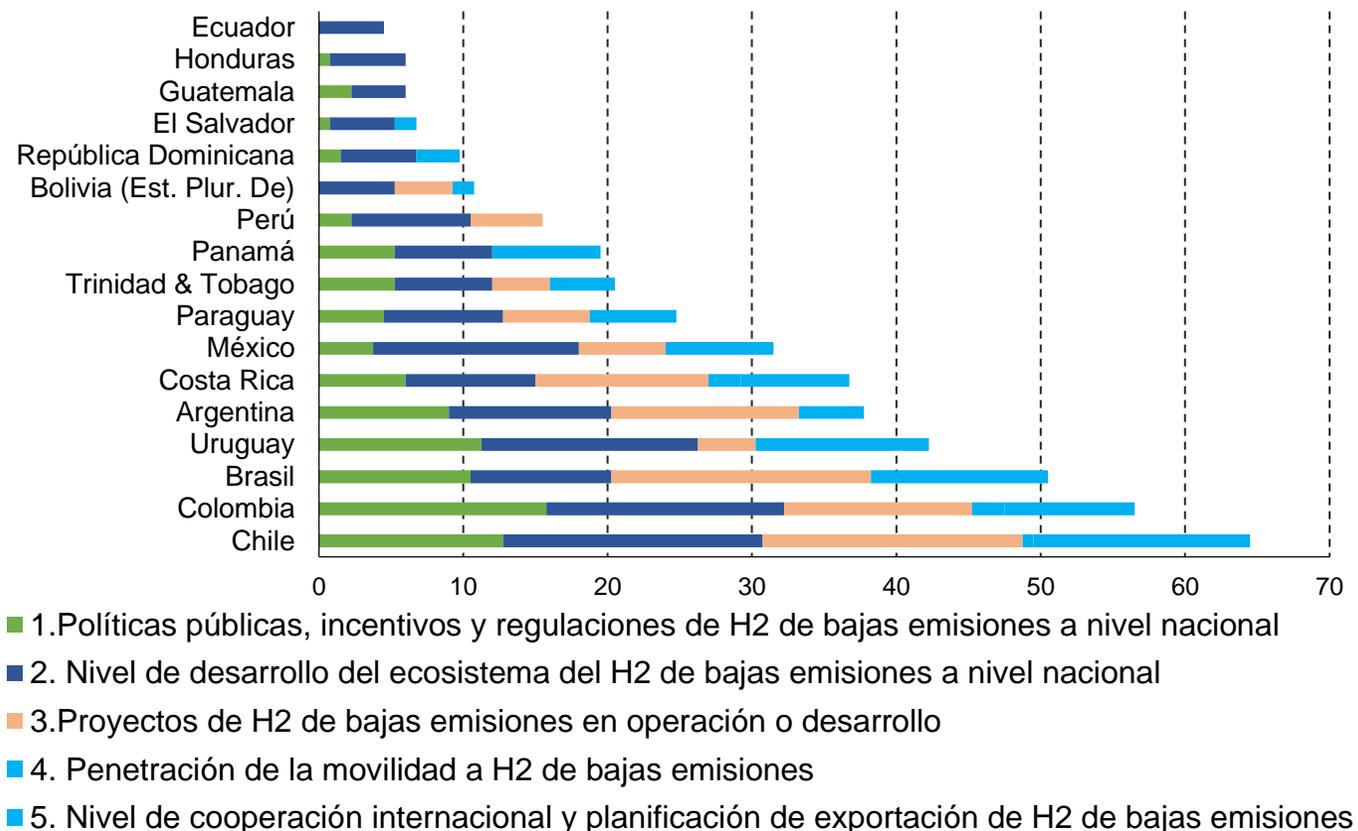


Fuente: Elaborado por CEPAL (2022) con base en Consejo Nacional de Chile (2021) y H2Chile en línea: <https://h2chile.cl/cadena-valor-aplicaciones/PO>

Proyección de el hidrógeno verde como vector energético en la transición energética ALC

Globalmente, se espera que para **2050** la producción de H2 se multiplique casi cinco veces, a **614 MtH2/año**, para satisfacer el **12 %** de la demanda final de energía, reduciendo un **10%** de emisiones de CO2 (IRENA, 2022)

Avances de la industria del H2 de bajas emisiones por país, 2022



Fuente: H2LAC Index 2022 - Informe Oficial, elaborado por Hinicio S.A. & NewEnergy, Septiembre 2022.

Nota: Un valor de 100 corresponde a una industria totalmente desarrollada.

Políticas públicas para acelerar la transición Energética con nueva industria de renovables y sin dejar a nadie atrás

1

Impulso inversor: anual regional equivalentes **1.3% del PIB** durante una década, se logra universalizar acceso a electricidad 100% renovable, mayor integración eléctrica regional, creando 7 millones de empleos verdes.

2

Universalización de la **electrificación** en base en renovables sin dejar a nadie atrás. Uso combinado de tecnologías renovables que ofrece **electricidad in situ de manera descentralizada a comunidades rurales o remotas** donde no llegan los sistemas interconectados.

Políticas públicas para acelerar la transición Energética con nueva industria de renovables y sin dejar a nadie atrás

3

Impulso a la demanda de renovables. La **demanda inducida estimula la oferta de renovables** mediante políticas y planes nacionales de largo plazo, regulaciones e instrumentos económicos e información.

4

Incrementar la **eficiencia energética** en los sectores que más utilizan energía (fósil): **transporte** (electromovilidad), **industria, residencial**.

Políticas públicas para acelerar la transición Energética con nueva industria de renovables y sin dejar a nadie atrás

5

Cadenas de valor de energías renovables: vector de desarrollo y seguridad energética. La región tiene el **capital humano cualificado y las materias primas críticas** para nueva industria e innovación (i.e. H2verde). Mayor **seguridad y resiliencia** energética frente a eventos globales.

6

Financiamiento para acelerar las transiciones energéticas. Innovar en sistemas de **garantías e incrementar la bancabilidad** de los proyectos E renovables. “Se necesita una financiación mixta que proporcione las estructuras necesarias para cerrar las brechas de financiación existentes. Esto requiere marcos de riesgo ajustados y mayor flexibilidad” (Guterres, 2022).

Políticas públicas para acelerar la transición Energética con nueva industria de renovables y sin dejar a nadie atrás

7

Gobernanza, participación y cooperación público-privada con mayor participación de los ciudadanos desde el principio de los proyectos, buscando la descentralización y participación informada.

8

Planificación de largo plazo e integración energética regional para enfrentar **incertidumbres, la volatilidad y crisis energéticas** globales incrementando seguridad energética regional. Propiciar y mantener **diálogos** entre responsables políticos, sector privado y los *stakeholders* en países y región.



GRACIAS

TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

SOSTENIBLE E INCLUSIVA



NACIONES UNIDAS

CEPAL

MARINA GIL SEVILLA

UNIDAD DE AGUA Y ENERGÍA, DIVISIÓN
DE RECURSOS NATURALES

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA
LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)