

DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE PERUANO EN EL SIGLO XXI

Dr. Jaime E. Luyo

25 de enero del 2023

Auspiciado por :

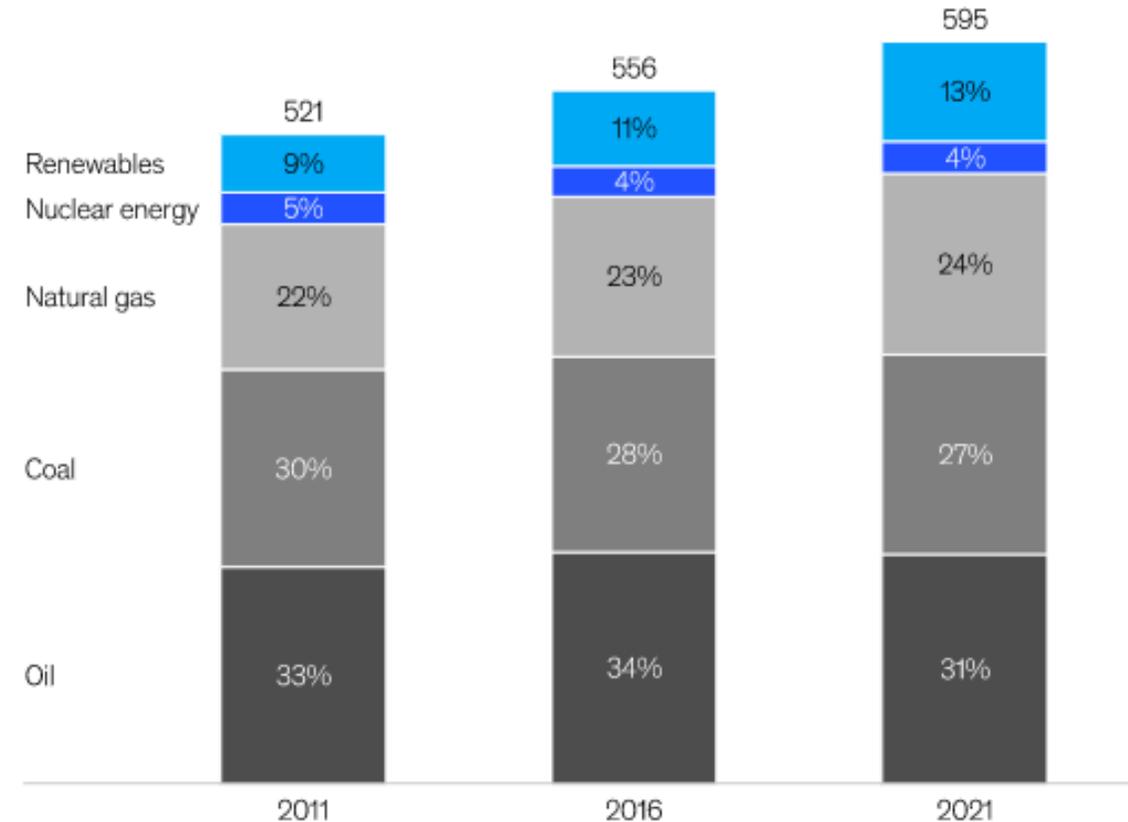


Transición y Seguridad Energética : actores y factores a nivel internacional

La hegemonía de los hidrocarburos se mantiene

- En la última década (2011-2021), si bien el ritmo de capacidad instalada de las fuentes de generación renovables ha sido intensa (principalmente en solar y eólica); pero
- prácticamente el reemplazo en el consumo de hidrocarburos por las renovables ha sido solo el 3%;
- lo que significa la continuación del incremento de las emisiones contaminantes globales.

Primary energy consumption, exajoules



Installed capacity, gigawatts

Total renewable ¹	1,330	2,010	3,064
Solar and wind	294 (22%)	767 (38%)	1,674 (55%)

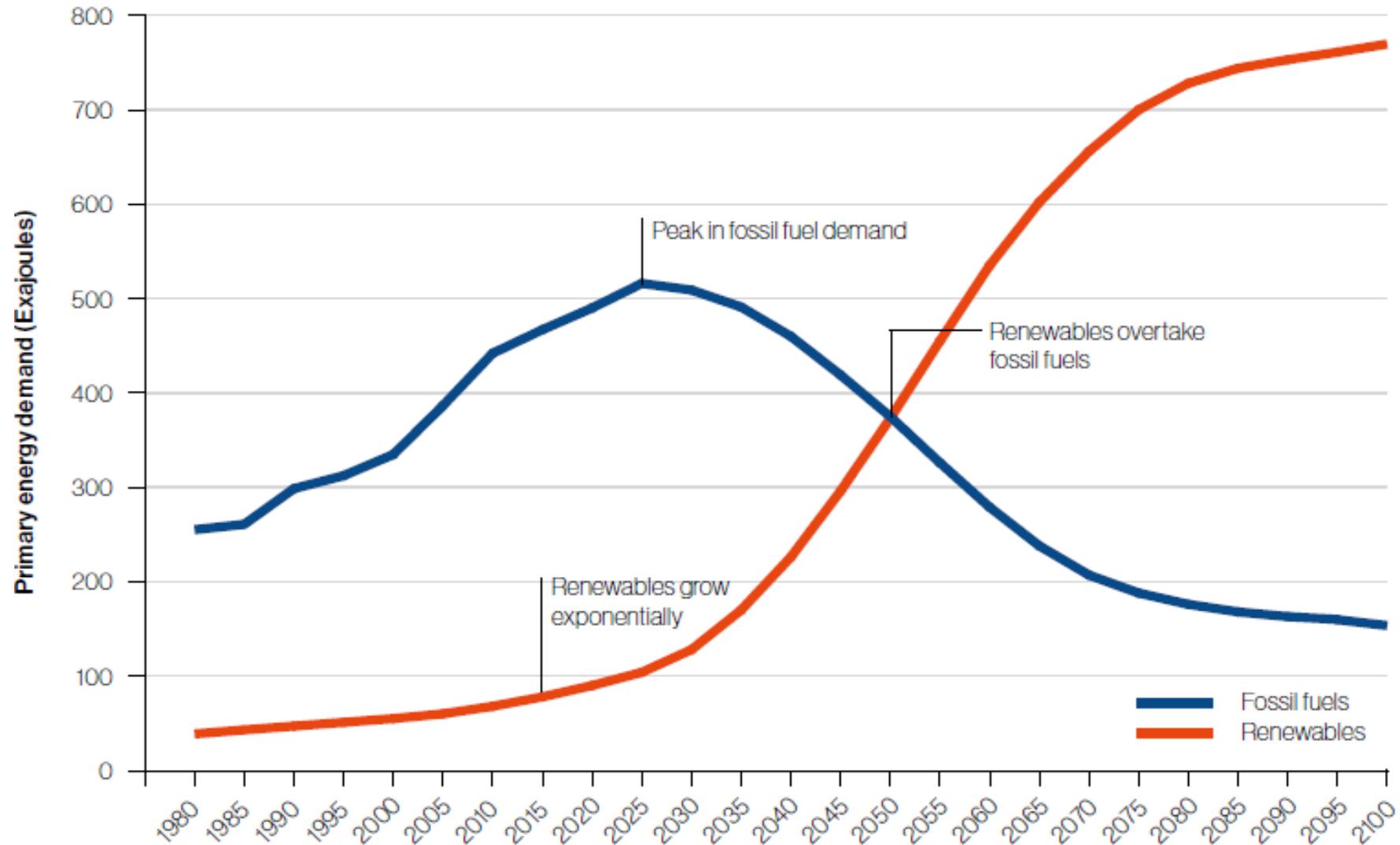
Note: Figures may not sum to 100%, because of rounding.

¹Includes wind, solar, hydropower, marine, bioenergy, and geothermal energy.

Source: BP Global Energy Outlook, 2022; International Renewable Energy Agency (IRENA) Renewable Capacity Statistics, 2022

Source: McKinsey, dec. 2022

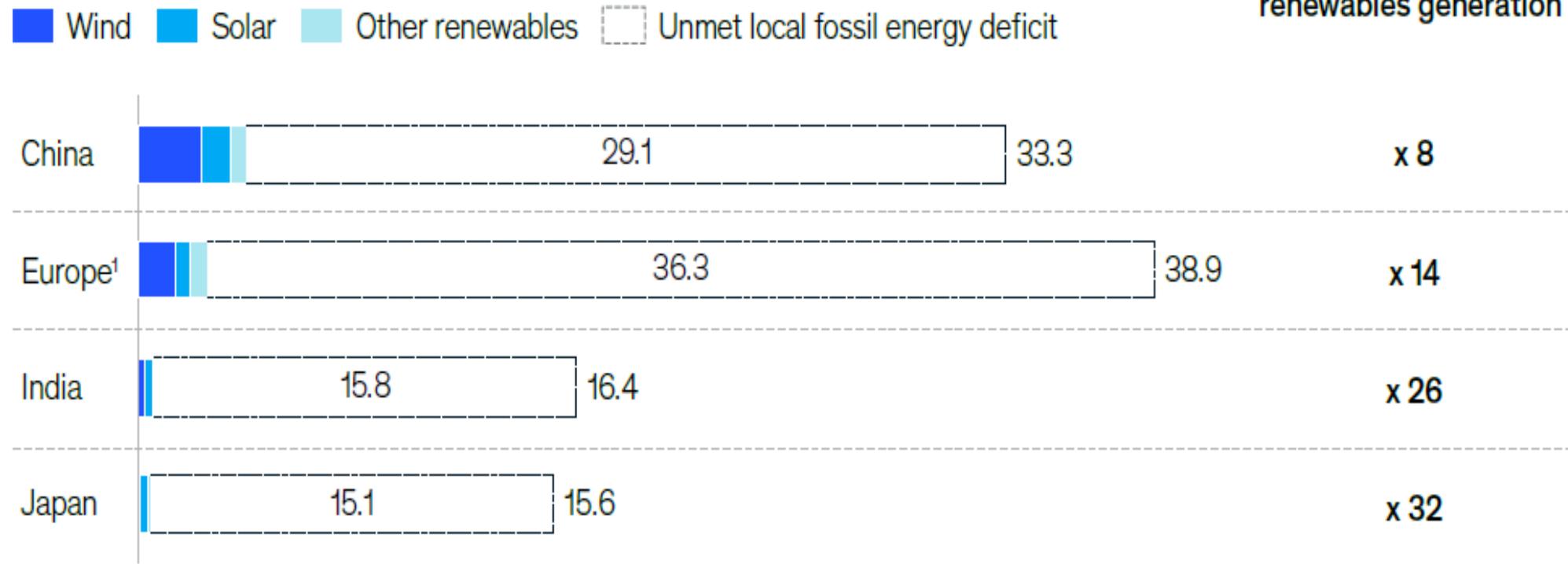
La transición energética



Ampliación de generación renovable para sustitución del actual déficit de fuentes de hidrocarburos

Renewables generation by source today vs fossil fuel deficit, exajoules per year, 2021

Total generation for import parity vs today's renewables generation



Note: For regions that are dependent on fossil imports, such as China, Europe, India, and Japan, the development of renewables can provide increased energy resiliency, but significant acceleration is required to fill the fossil dependency gap.

¹Includes members of the EU27 only.

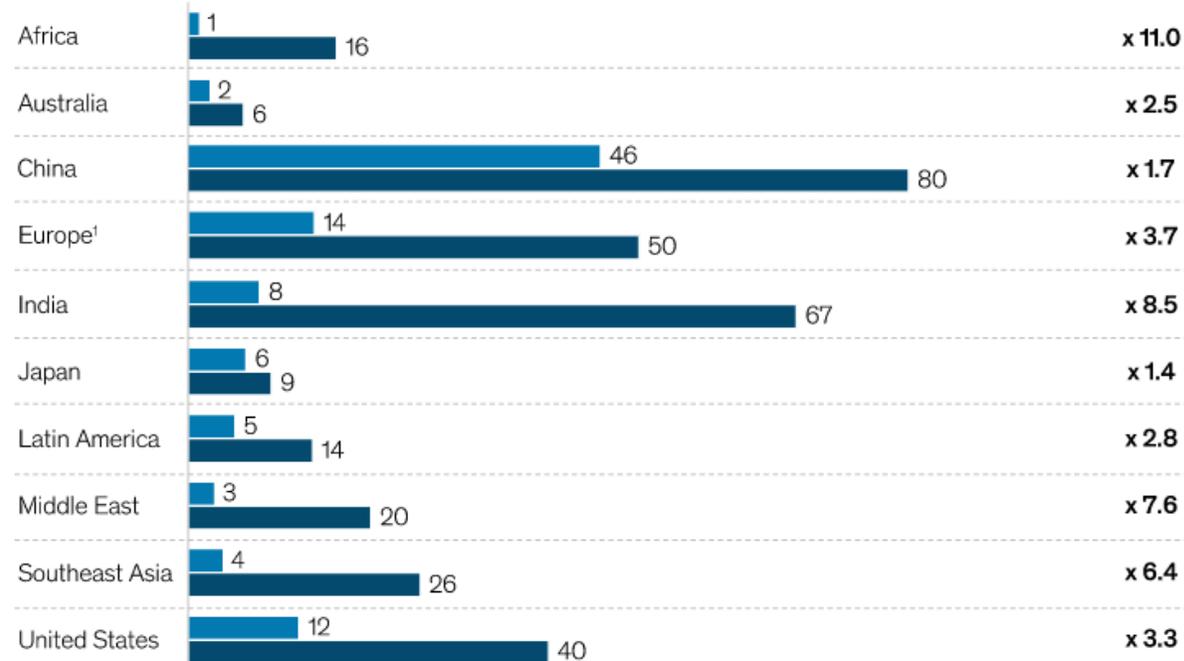
Source: BP statistical review of world energy 2022, BP, 2022

Intensidad de capacidad instalada de generación solar y eólica por regiones

Average yearly installed capacity of solar, gigawatts, 2016–30

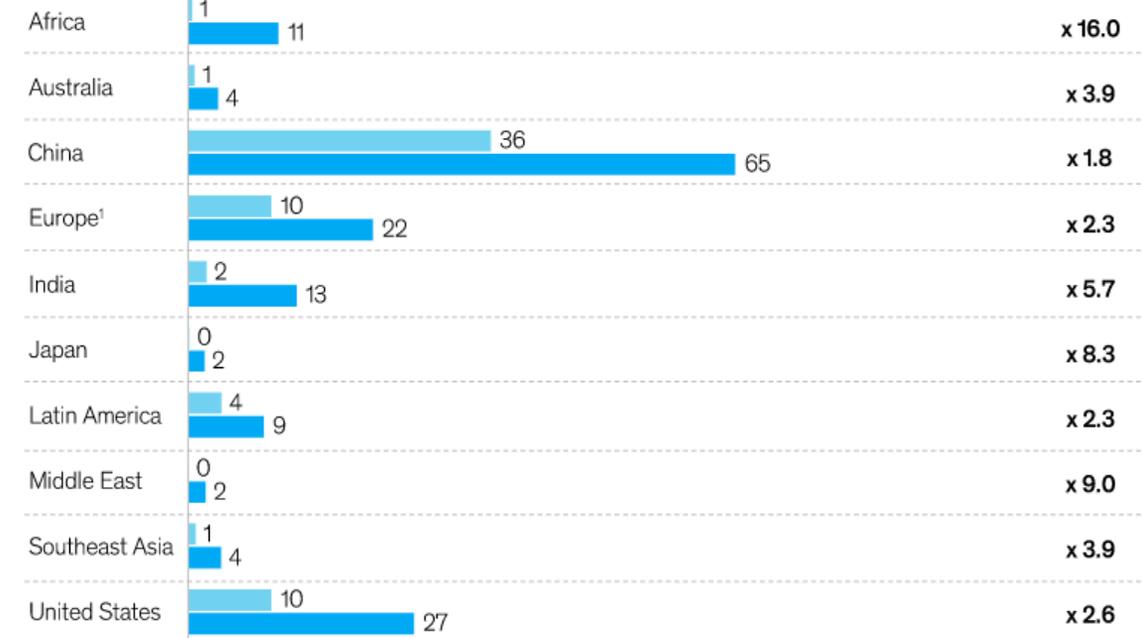
2016 to 2021 2021 to 2030

Acceleration required in installations to be "on track"



Average yearly installed capacity of wind, gigawatts, 2016–30

2016 to 2021 2021 to 2030

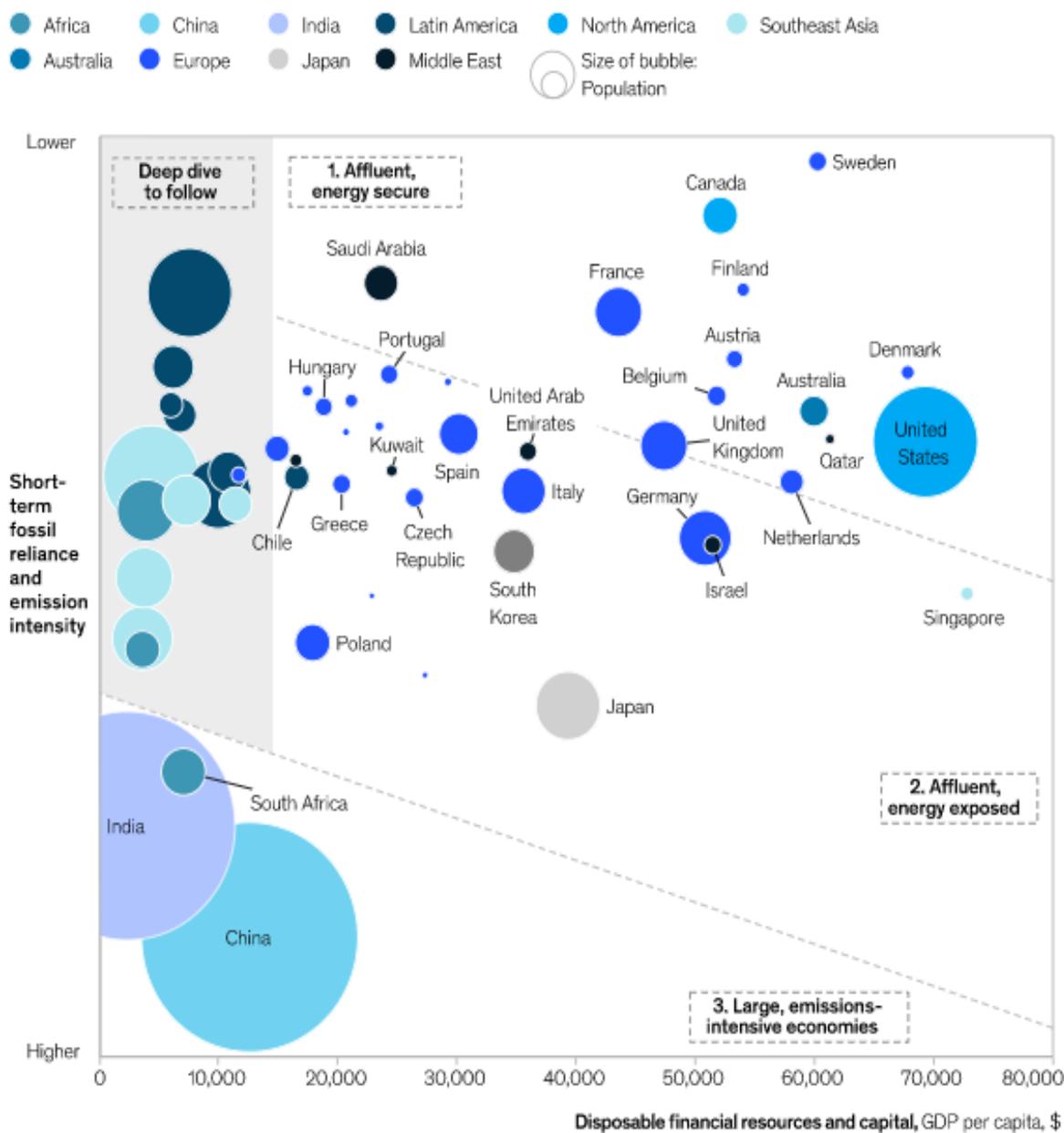


¹Includes members of the EU27 only.

Source: McKinsey Global Energy Perspective 2022 (Achieved Commitment scenario); International Renewable Energy Agency (IRENA) Renewable Capacity Statistics, 2022

COMENTARIOS: la China lidera en capacidad solar y aumentará hacia el 2030, la India tiene la mayor proyección . Respecto a la eólica también China continuará ampliando su capacidad; le sigue los EE.UU. a la distancia. LA todavía está rezagada si la comparamos con Europa (grupo EU 27).

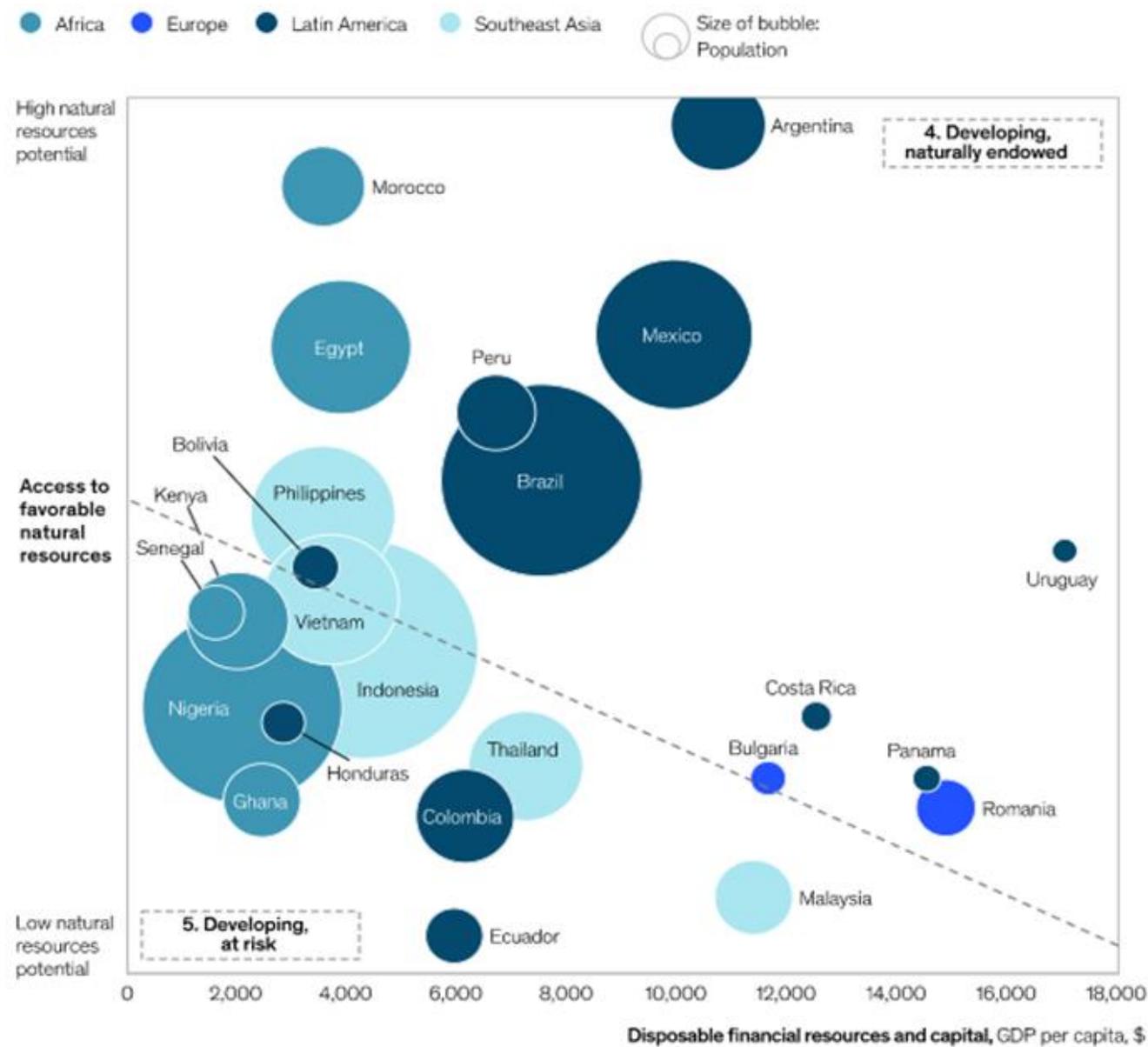
Short-term risk: Relative energy security; CO₂ intensity



Source: McKinsey analysis

Países ricos y riesgo de seguridad energética. Países en desarrollo y con potencial de RR.EE. renovables y minerales críticos.

Long-term opportunity: Relative potential from wind and solar; presence of critical materials



Minerales críticos para la Transición Energética

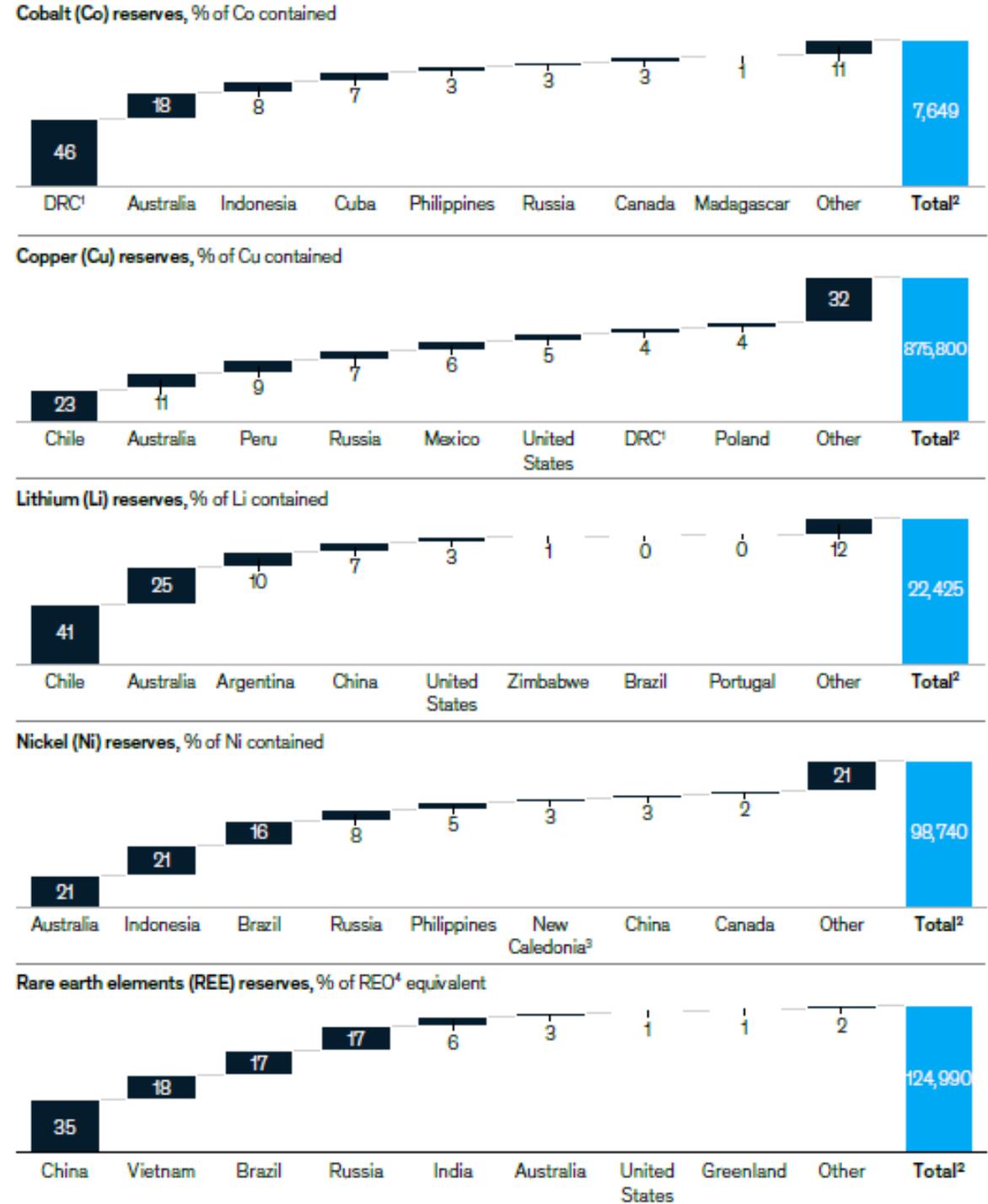
Están concentrados en pocos países que, en el mediano plazo irá teniendo no solo importancia económica sino también geopolítica, esto queda explicitado en la vista que sigue a continuación.

La empresa estatal minera sueca LKAB anunció : "Hemos descubierto el mayor depósito de tierras raras de Europa, y seguiremos explorando", declaró el consejero delegado de LKAB, Jan Moström, que habrá que esperar "uno o dos años" para saber cuándo se podrán empezar a explotar esas reservas, que con los ritmos actuales requeriría "diez o quince años" pero que confía en que se pueda acelerar. EFE, 12 de enero 2023.

Source: McKinsey, dec. 2022

- ¹Democratic Republic of the Congo.
- ²Total expressed in thousand metric tonnes.
- ³New Caledonia (France).
- ⁴Rare earth oxide.

Source: *Mineral commodity summaries*, US Geological Survey (USGS), 2022

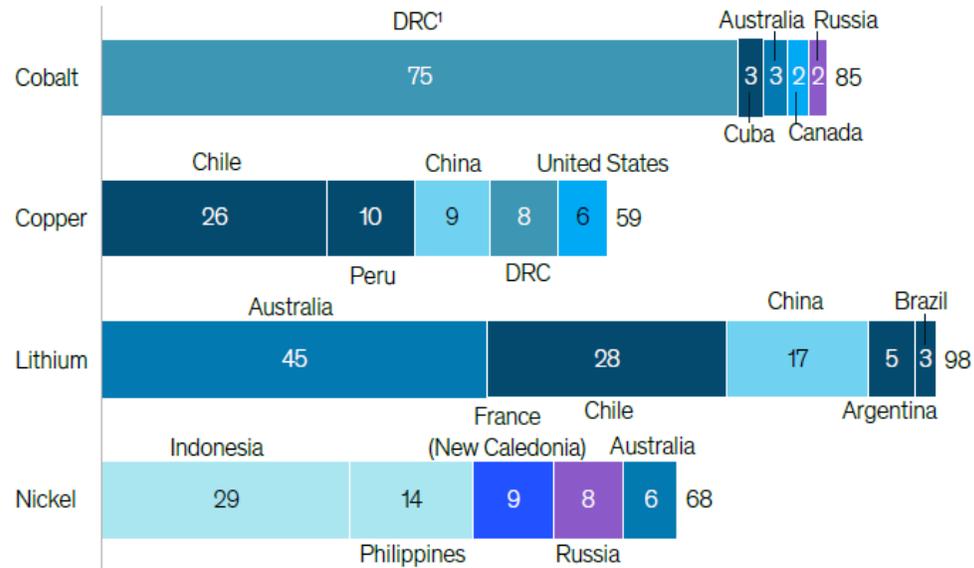


Productores y consumidores de minerales críticos a nivel mundial



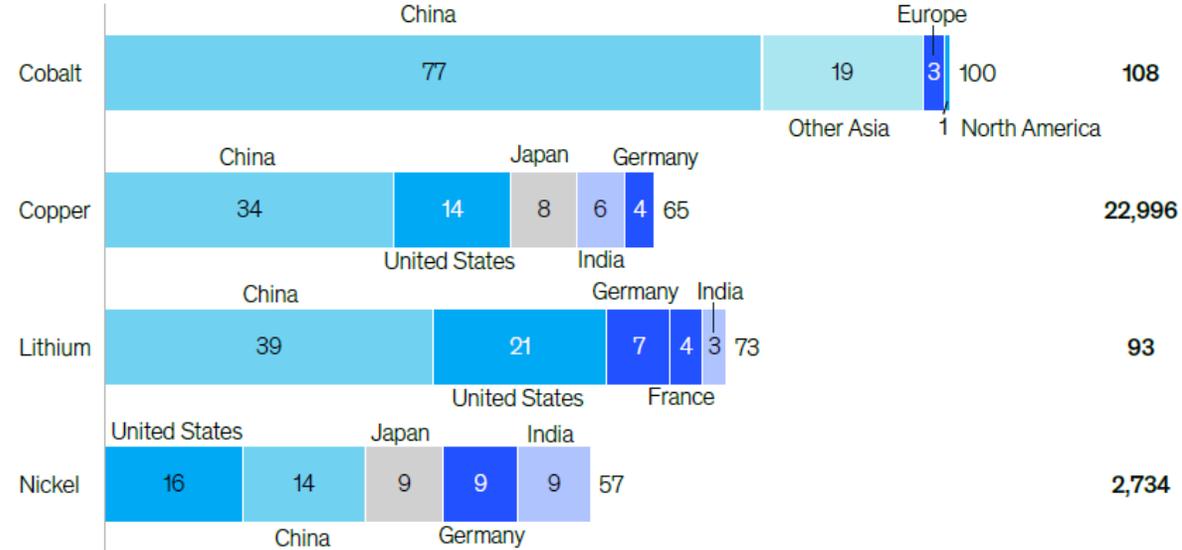
Production

Top 5 producers, 2021, %



Demand

Top 5 end users, 2021, %



Note: Figures may not sum, because of rounding.

¹Democratic Republic of the Congo.

Source: McKinsey MineSpans

Source: McKinsey, dec. 2022

COMENTARIOS: la China es el principal consumidor de estos minerales para mantener el actual liderazgo en la producción de celdas solares, elementos de las eólicas y la industria electrónica; compite con los EE.UU. y sus aliados; que conforma una **estructura bipolar** por el lado de la demanda cuya competencia puede devenir en problemas geopolíticos como una extensión de la actual “guerra comercial”.

La empresa china CATL ha presentado recientemente una batería de iones de sodio con una **densidad energética de 160 Wh/kg.** y una **carga rápida de hasta el 80% en sólo 15 minutos.** y retienen el 90% de su capacidad a -20 °C.; una batería híbrida (con litio) se producirá en el 2023 (www.motor.es, 18 mayo 2022).

Capacidad de electrolizadores por región

Units: GW

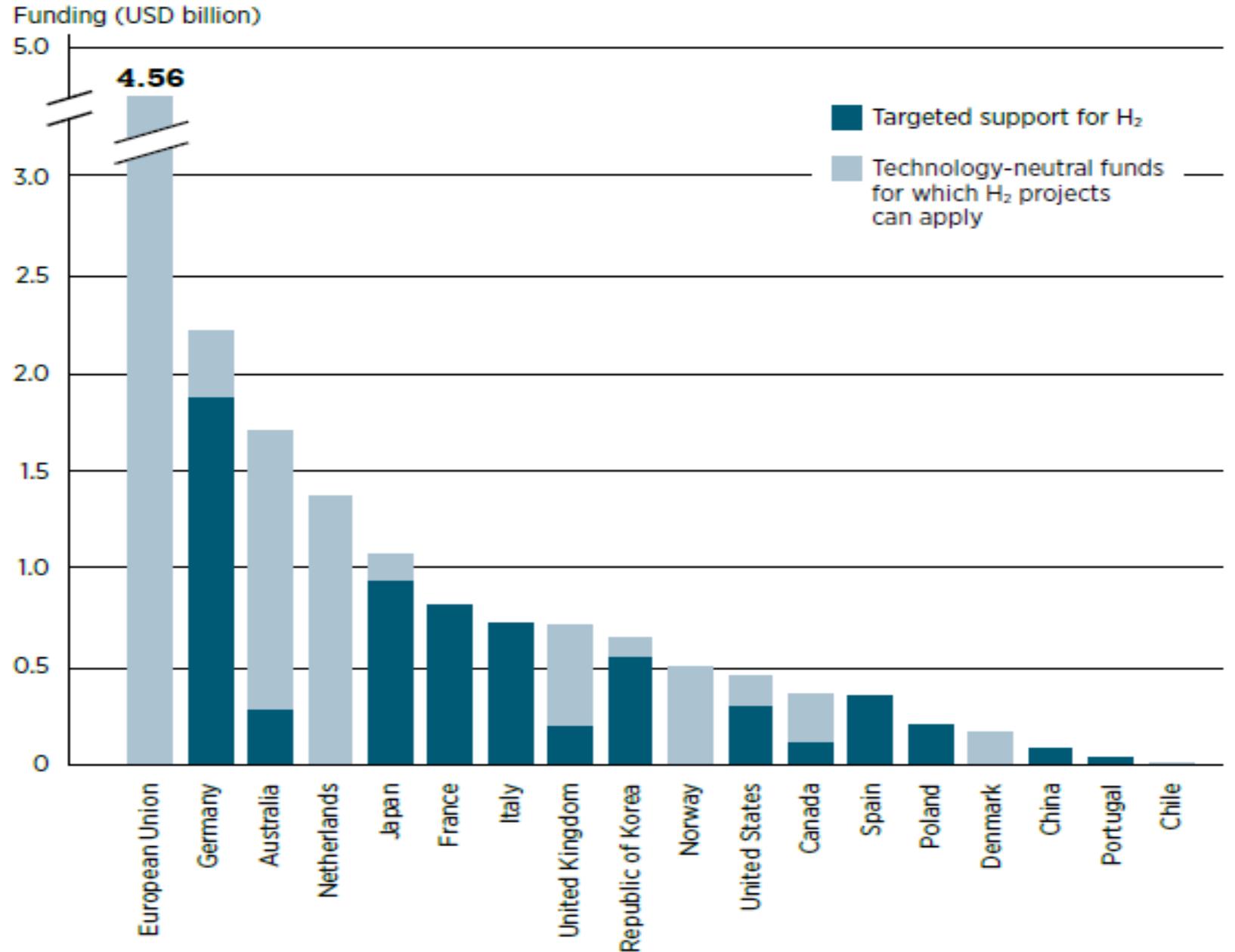
		2030	2040	2050
NAM	North America	10	120	305
LAM	Latin America	4	27	83
EUR	Europe	111	351	574
SSA	Sub-Saharan Africa	4	16	66
MEA	Middle East & North Africa	8	35	147
NEE	North East Eurasia	3	13	22
CHN	Greater China	258	899	1248
IND	Indian Subcontinent	18	80	263
SEA	South East Asia	3	27	123
OPA	OECD Pacific	45	180	244
World		465	1748	3075

Source: DNV, 2022

COMENTARIOS: se pronostica que la China tendrá para el 2030 cerca **del 60%** y para el 2050 el **40%** de la capacidad instalada de electrolizadores, le seguirá Europa aprox. con el **24%** y **18%** respectivamente. Lo que está además vinculado a la capacidad de producción de hidrógeno verde y la demanda del mercado. LAM difícilmente podrá competir por el mercado mundial.

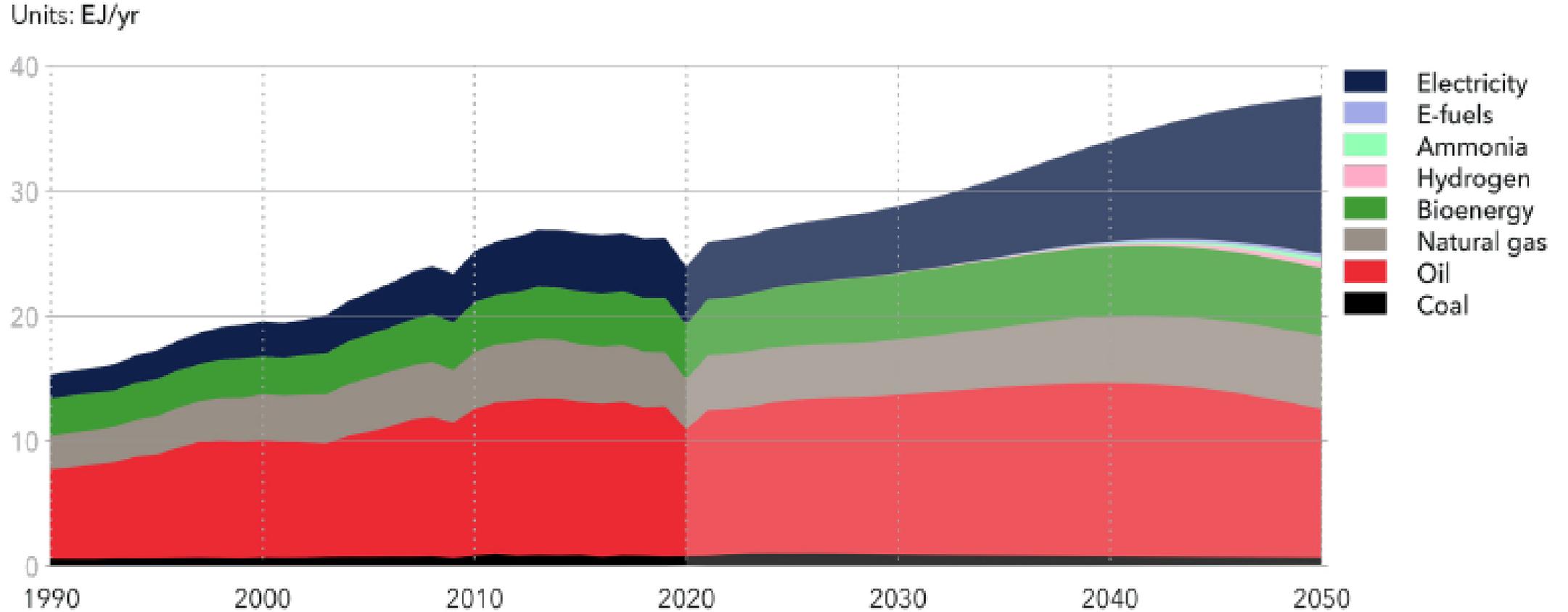
Financiamiento promedio anual disponible para proyectos de H2 (2021-2030)

COMENTARIO : el apoyo estatal será determinante para la introducción de la tecnología del hidrógeno verde; lo que dependerá de las políticas en cada país.



Source: BloombergNEF (2021b).

Demanda de energía por portador en Latinoamérica



Source: DNV, 2022

Historical data source: IEA WEB (2022)

COMENTARIOS: la demanda crecerá más del 50% en los próximos 30 años y la electricidad será el principal portador energético; la participación de las fuentes renovables, representarán aproximadamente **el 53% de** la matriz energética de demanda; pero alrededor del **2040** recién alcanzarán **su pico las fuentes fósiles** y tendrán cerca **del 50%** de participación en el 2050 y, el **hidrógeno** será solo marginal.

LIBERALIZACIÓN DE LOS MERCADOS EN AMÉRICA LATINA

Reformas y Crisis en el Sector Eléctrico en Latinoamérica

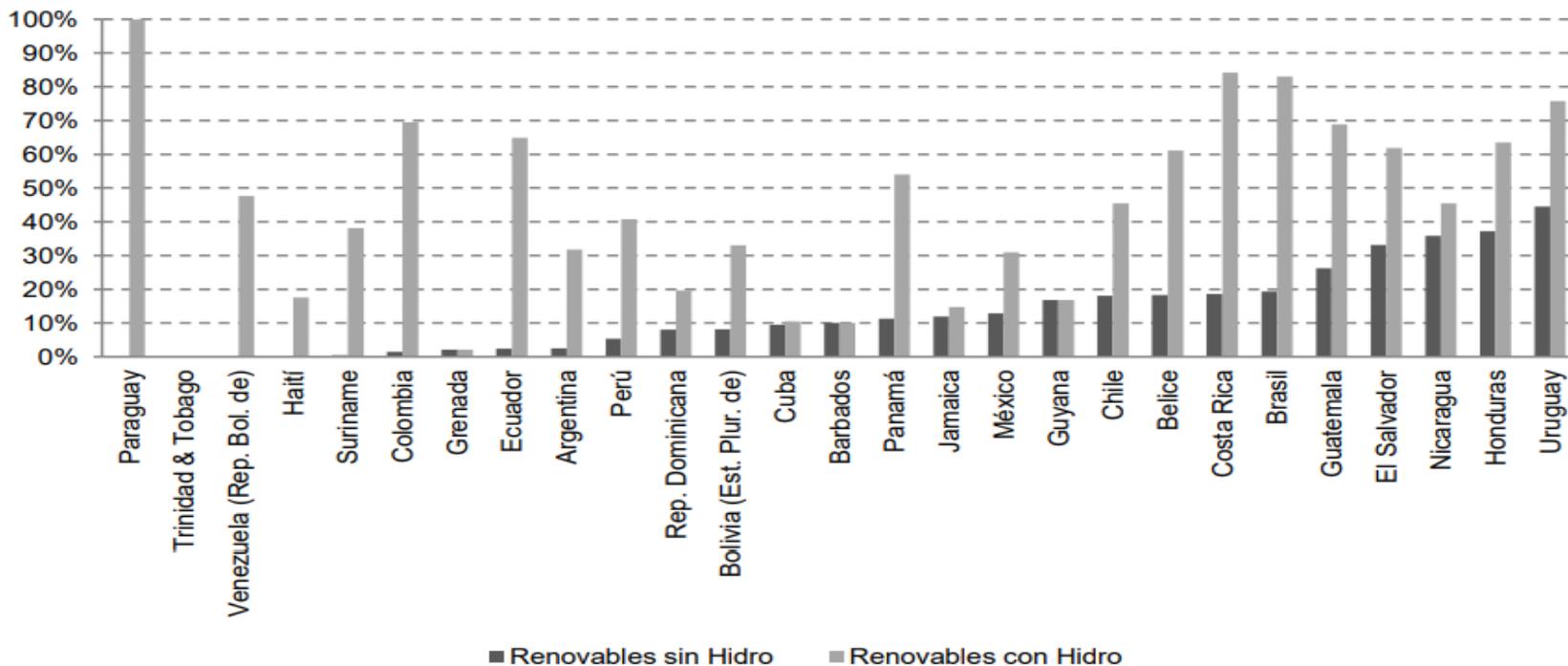
País	Año de 1ª Reforma	Reformas	Crisis
Chile	1982	Segunda Generac (2005)	1998 y 2004
Perú	1992	Segunda Generac (2006)	2004 , 2008 y 2017-2020
Argentina	1992	Primera G (ampliada)	2001-02
Bolivia	1994	Primera G (ampliada)	2003
Colombia	1994	Segunda Generación	1997-98
Brasil	1996	Tercera Generación	2001-02
Centro América	1997	Primera Generación	2015 (SIEPAC)
Venezuela, Ecuador	2002	Primera Generación	2010

Fuente: Elaboración Propia

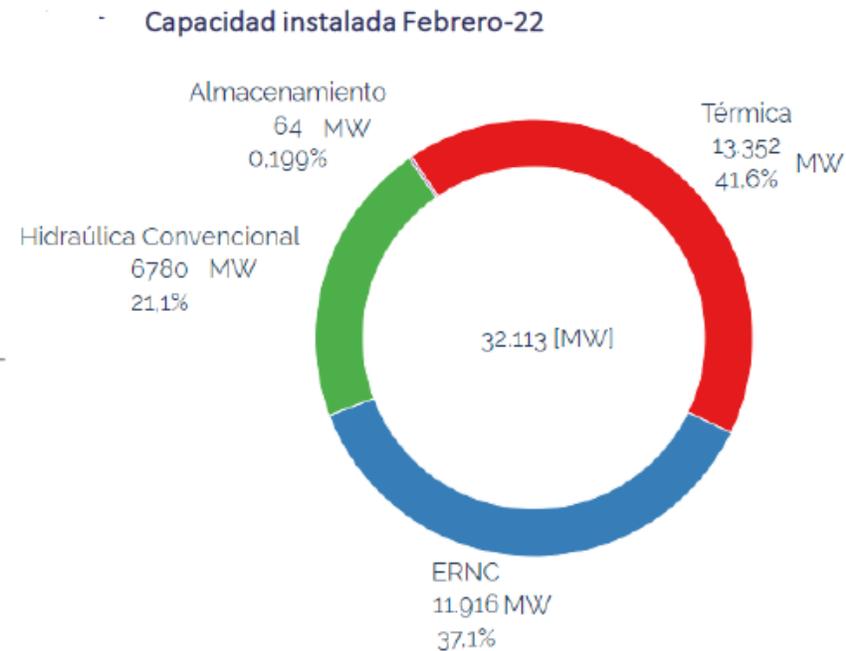
COMENTARIO : en el caso peruano, las periódicas crisis por congestión en la transmisión eléctrica y/o transporte de GN; se legalizó la intervención en el mercado eléctrico autorizando al COES la determinación de los cmarg en estos periodos simulando un “mercado eléctrico sin restricciones” en aplicación del D.U. N°049-2008 que se prolongó hasta el 2017 (Art.1.1 Los costos marginales de corto plazo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), se determinarán considerando que **no existe restricción** de producción o transporte de gas natural ni de transmisión de electricidad. 1.2 Los costos marginales referidos en el numeral anterior **no podrán ser superiores a un valor límite** que será definido por el Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Ministerial. 1.3 La diferencia entre los costos variables de operación en que incurran las centrales que operan con costos variables superiores a los costos marginales determinados conforme al numeral 1.1 y dichos costos marginales, será cubierta mediante un **cargo adicional en el Peaje** por Conexión al Sistema Principal de Transmisión) . **EFFECTO** : Lima subsidia al resto de regiones, algo similar a la actual propuesta de “tarifa única” para el GN .

Impacto de las Políticas hacia el Desarrollo Energético Sostenible en LAC

Participación de las energías renovables en la capacidad instalada, 2018
(En porcentajes)



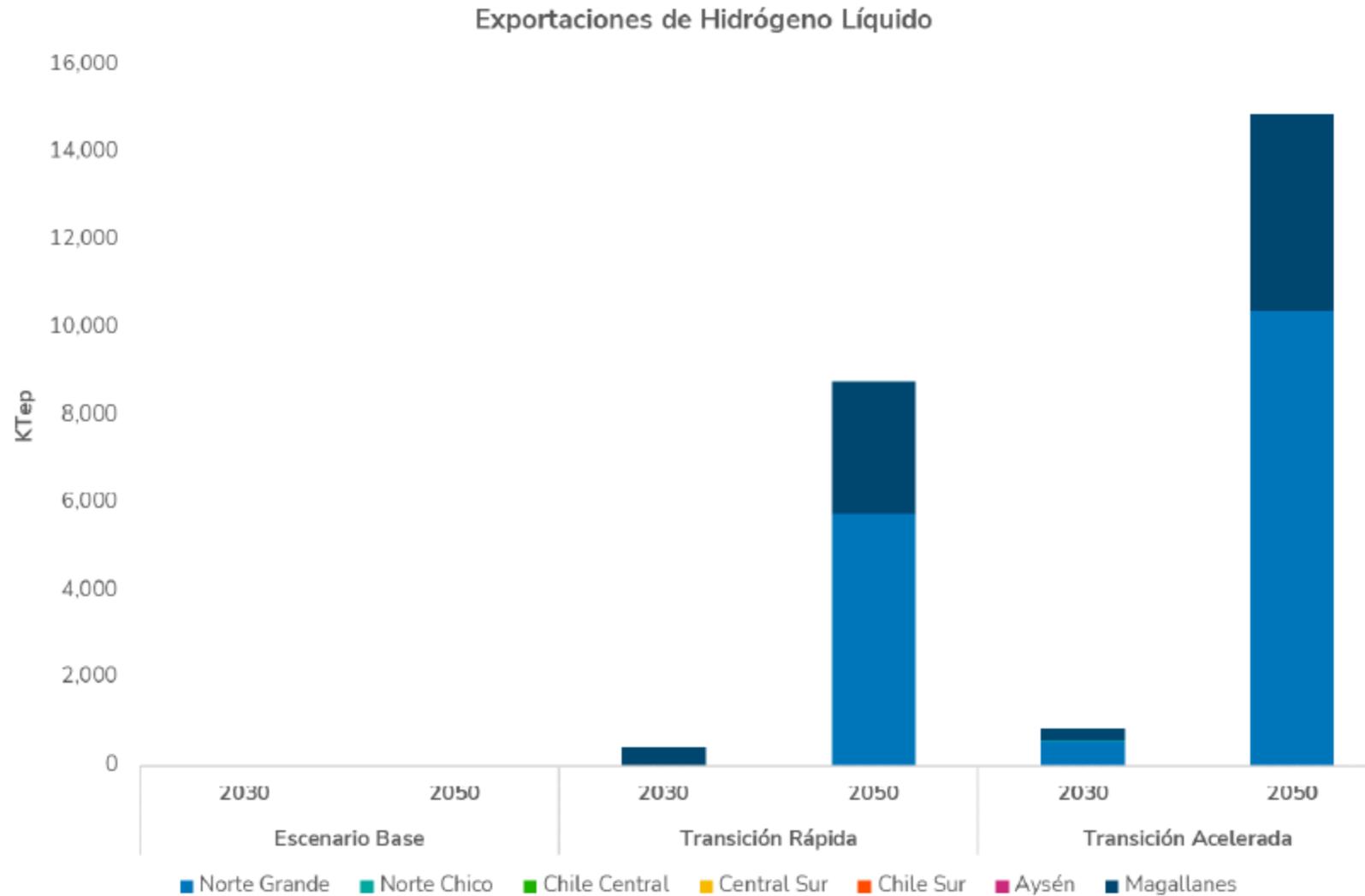
Matriz eléctrica de Chile- 2022



Fuente: CEPAL en base a datos de OLADE.

COMENTARIOS: En 2018, Chile puso en marcha la **Ruta Energética 2018-2022** para modernizar la normativa y política del sector eléctrico para la promoción de las ER-NC y tecnologías innovadoras. La capacidad instalada de: solar y eólica, que pasó de 0,6% al 21,4% en los últimos diez años; generación solar se multiplicó por cuatro entre 2018 y 2020; y generación de energía renovable total, que alcanzó un 44% en el 2019. Actualmente, el componente total de renovables es de **58.4 %**, de ER-NC de **37.3%** con un crecimiento extraordinario de 5,427 MW (*Reporte Generadoras de Chile*) en 2019 a **11,980 MW** actualmente (*ACERA*, feb. 2022)

Exportaciones de H2V de Chile

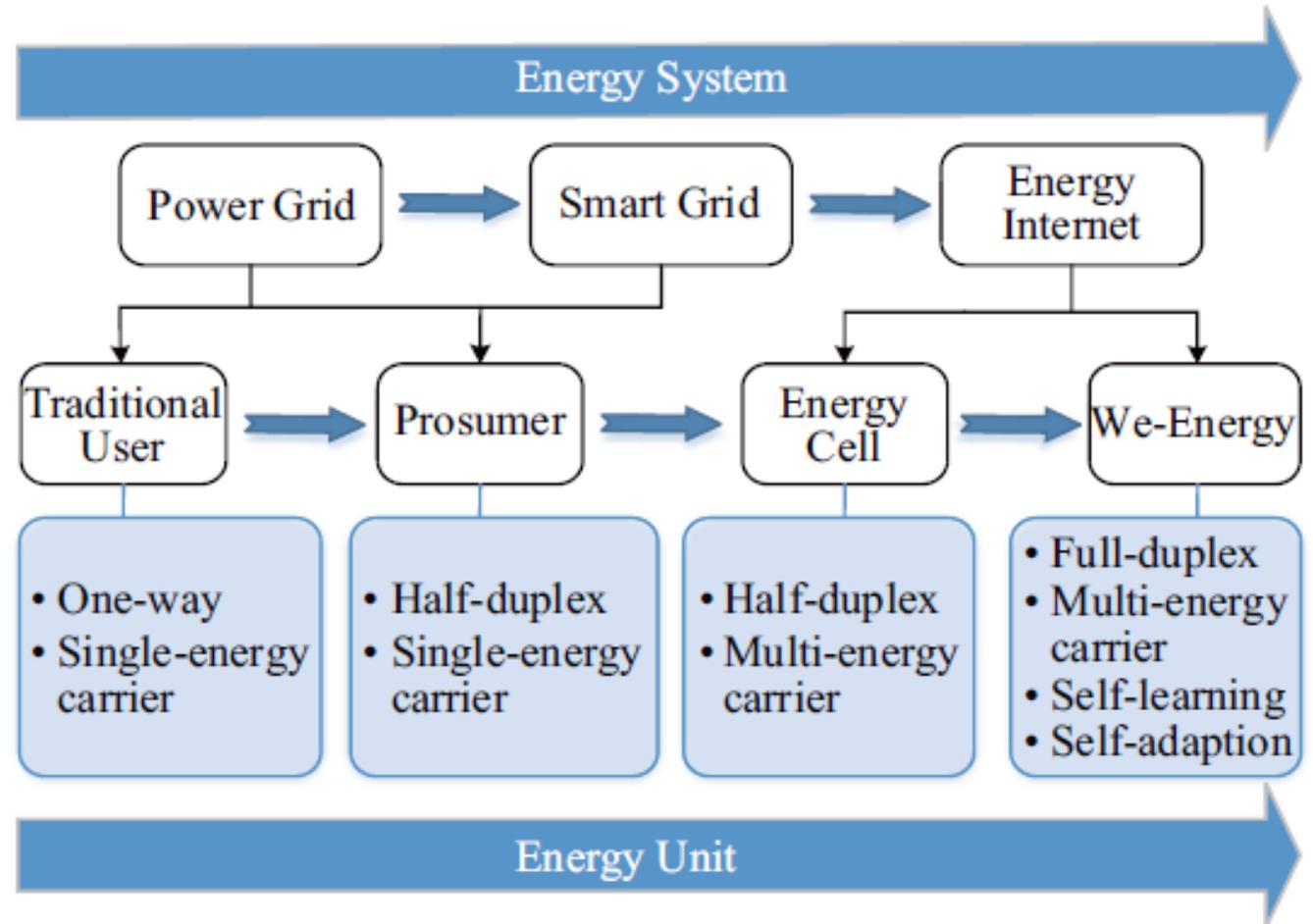


Transición hacia Sistemas energéticos sostenibles

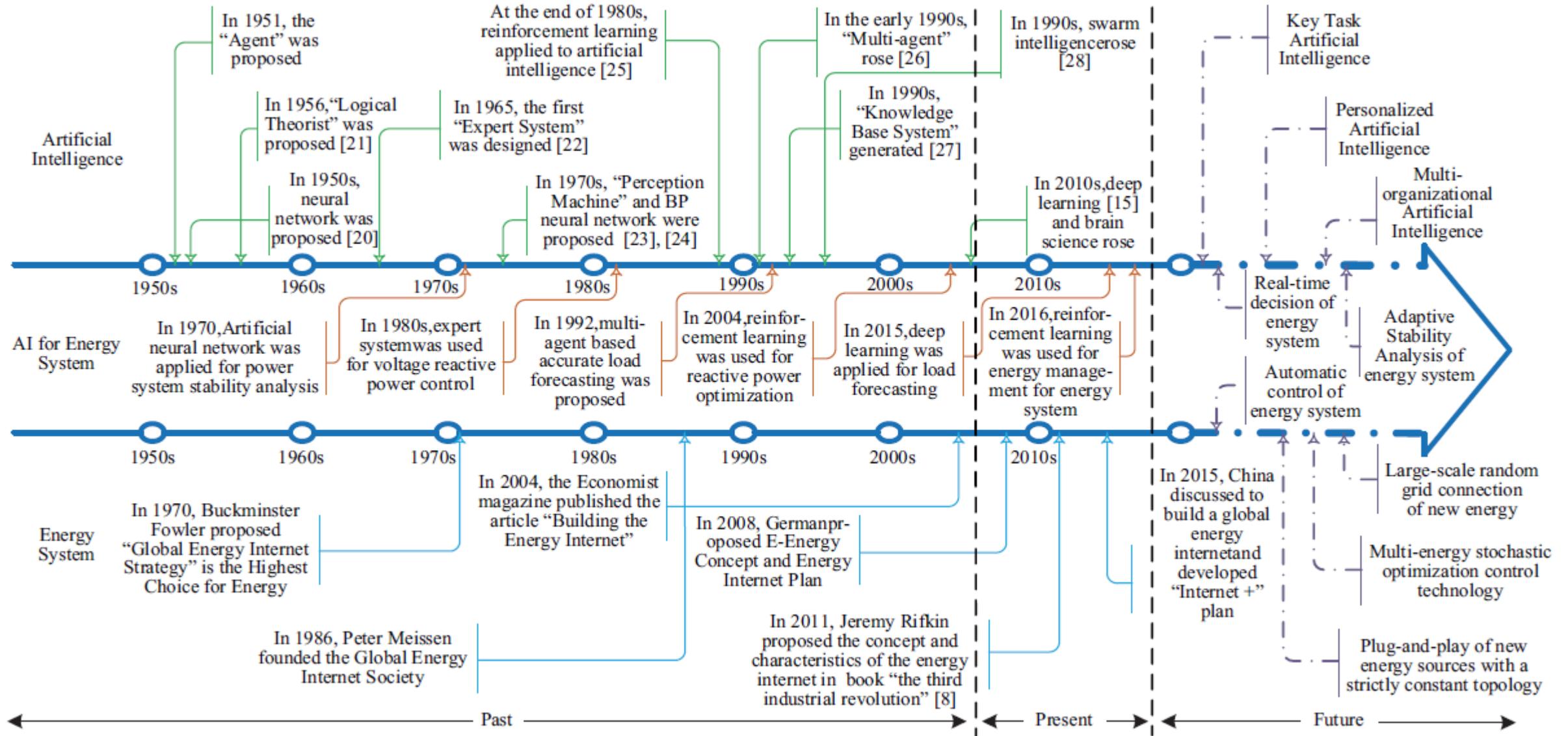
Hacia sistemas de energía sostenibles en el futuro

Se está produciendo una transición del sistema eléctrico de potencia tradicional centralizado, con flujo energético unidireccional y un solo portador energético, hacia las **redes inteligentes** con captación, control y regulación de las comunicaciones half-dúplex, *prosumers*, acceso a nuevas fuentes de energía, y un solo *carrier* energético.

En la **Internet de la Energía** (*Energy Internet*), con fusión tecnología IA y de Internet; de una celda de energía (generadores locales, almacenamiento y cargas controlables, semidúplex, con portador multienergético), se irá transformando en Energía de nosotros (*We-Energy*) de intercambio energía con otros con control automático avanzado, conversión de energía eléctrica y tecnología de la comunicación full-dúplex; con funciones de autoaprendizaje y autoadaptación.



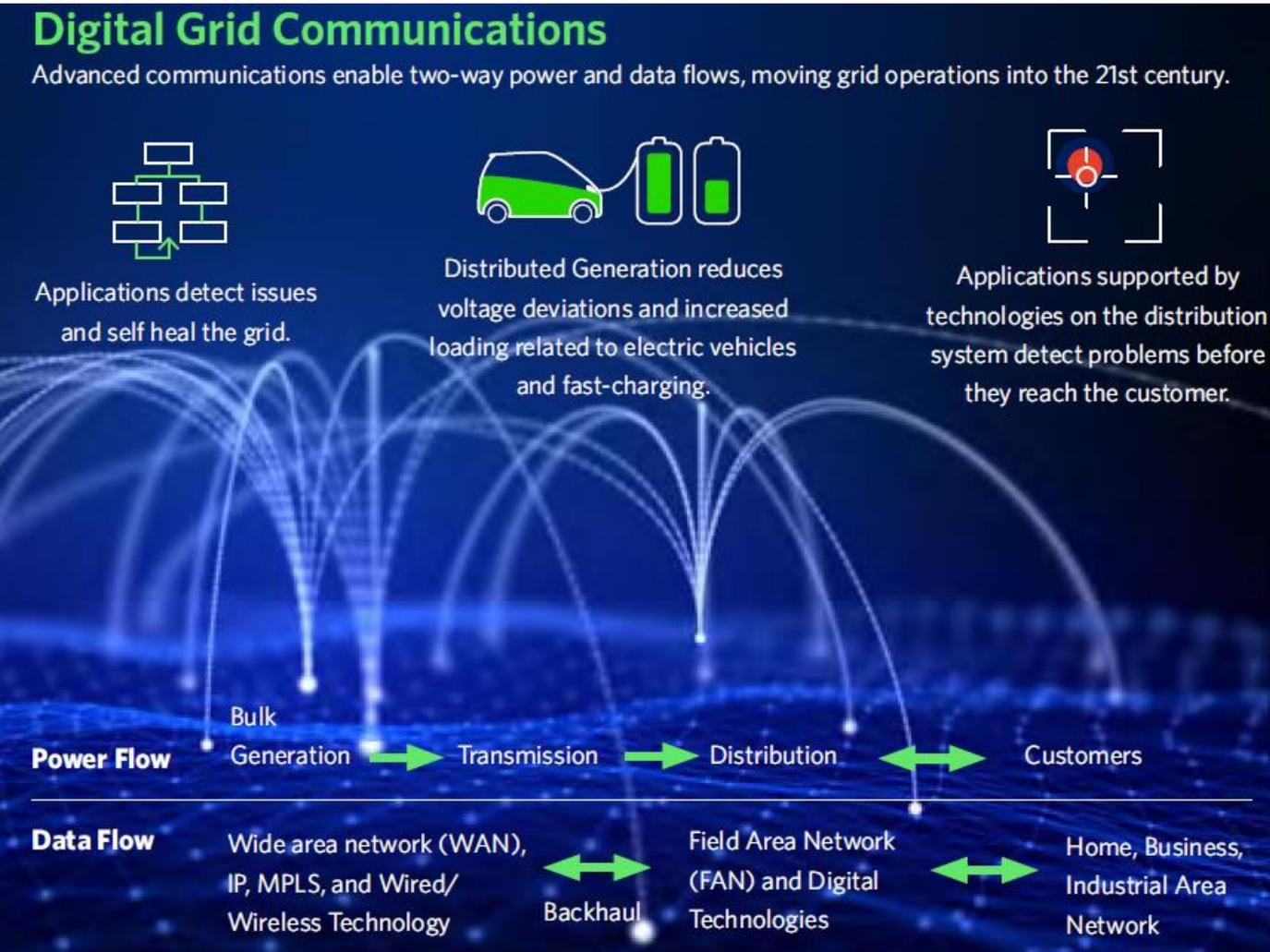
Desarrollo de los sistemas de energía (SE), la Inteligencia artificial y la aplicación de IA a los SE



La Electricidad Digital : modernización en el siglo XXI

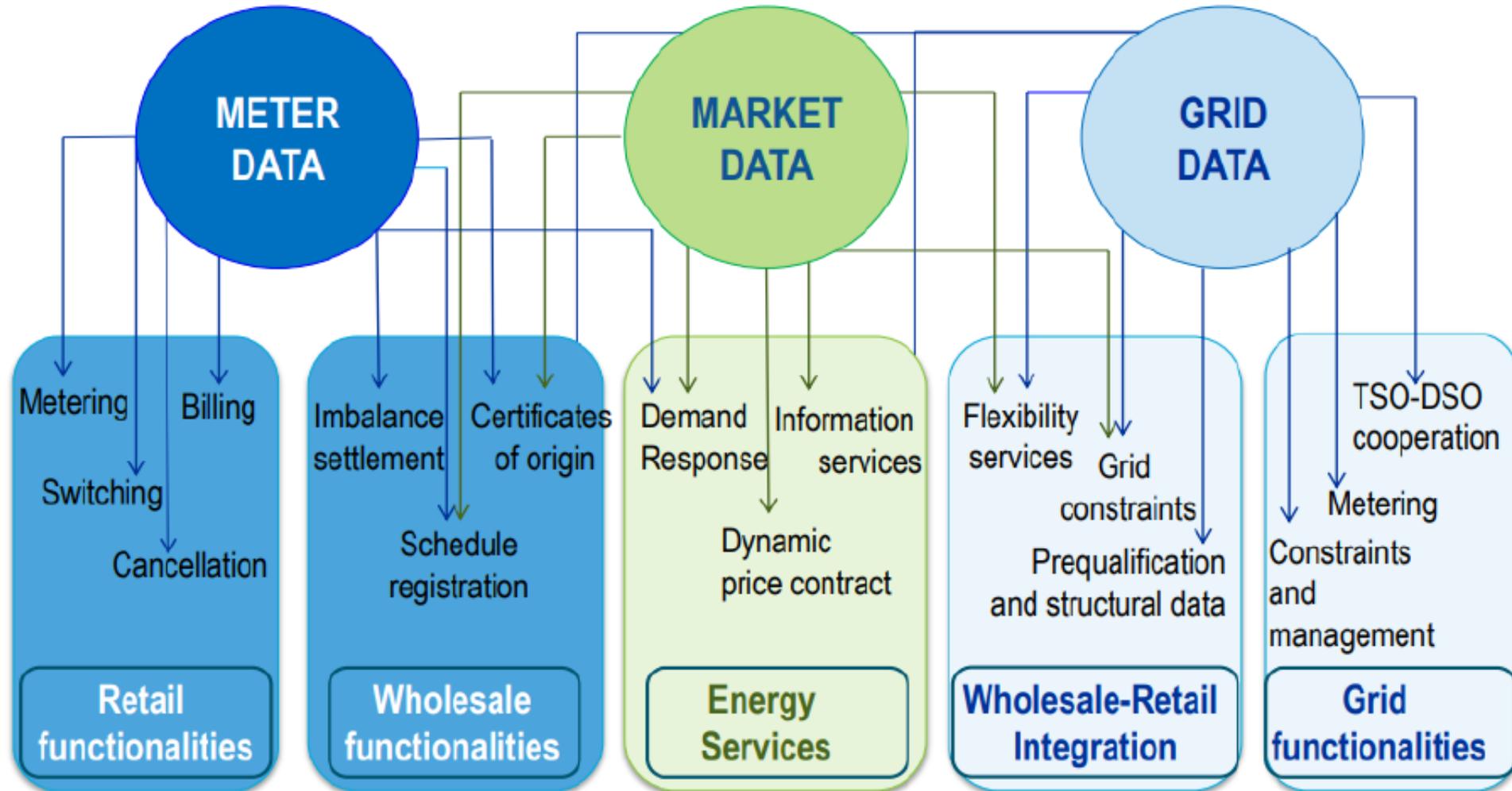
Rasgos : conectividad, descentralización, automatización, y mayor electrificación.

Efectos : mayor resiliencia, confiabilidad, eficiencia y flexibilidad. Posibilita la incorporación de nuevas tecnologías (GD, *microgrids*, *smartgrids*, IA, ciencia de datos, IoT y otras), respondiendo mejor a requerimientos de: los agentes del mercado, regulaciones, expansión de la generación, transmisión y distribución eléctrica, reformas y políticas energéticas.



	From energy silos	To digitally interconnected systems
Demand	Inflexible demand	Demand response large consumers → Aggregators (low share of demand) → Demand integration
		Aggregators, Prosumers, Smart grid, Transactive energy
		Industry, Buildings, Transport
Supply	Centralised supply	Centralised supply (Competitive markets) → Distributed sources (low share of supply) → Decentralised supply
		Blockchain, Vehicle to grid
Trends	Low connectivity	High connectivity - big data and analytics
	Low electrification	Electrification of buildings, electric vehicles
	Centralised system	Decentralised sources

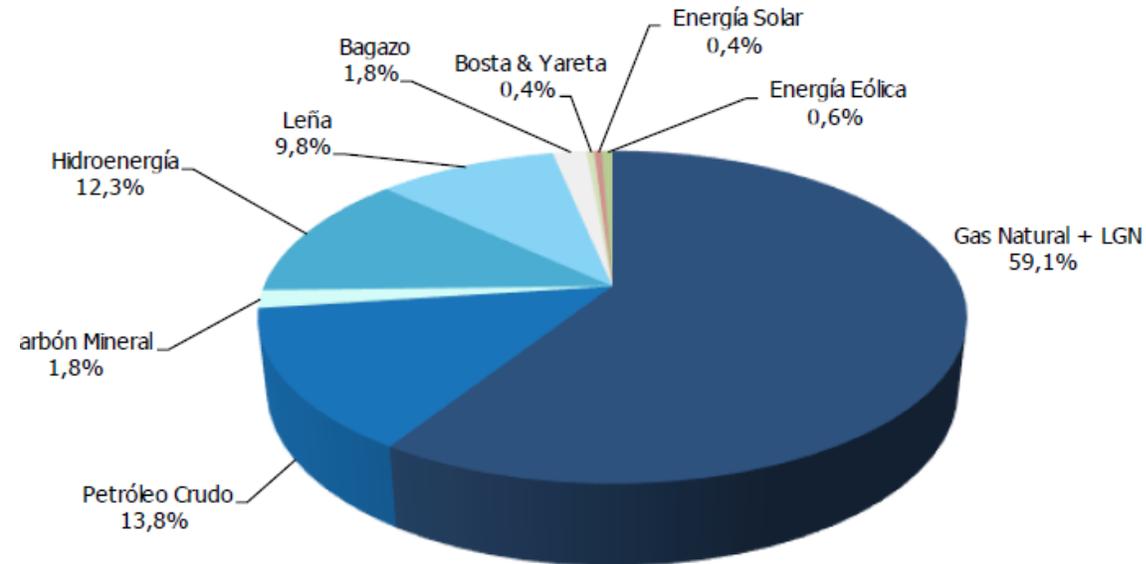
Hacia la integración del mercado mayorista y el minorista . Data y procesos de la Medición Inteligente



**¿Está el Sector Energía peruano en la ruta para la
Transición y sostenibilidad energética ?**

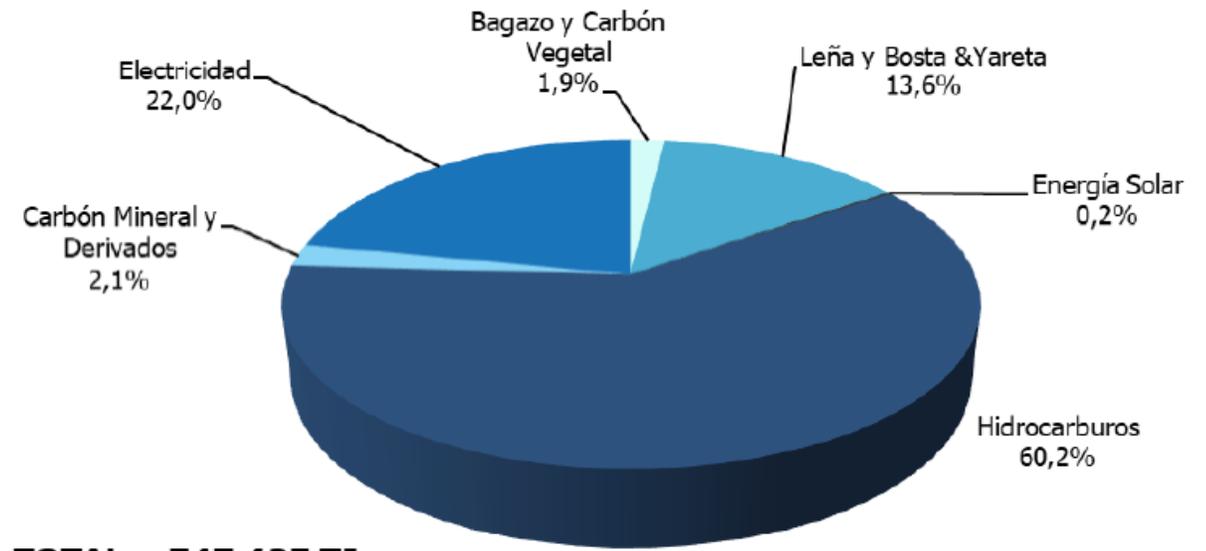
Matriz de Oferta y de Demanda Final

PARTICIPACIÓN DE LAS FUENTES EN LA OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA 2020



TOTAL : 1 342 272,7 TJ

PARTICIPACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA EN EL CONSUMO FINAL NACIONAL 2020



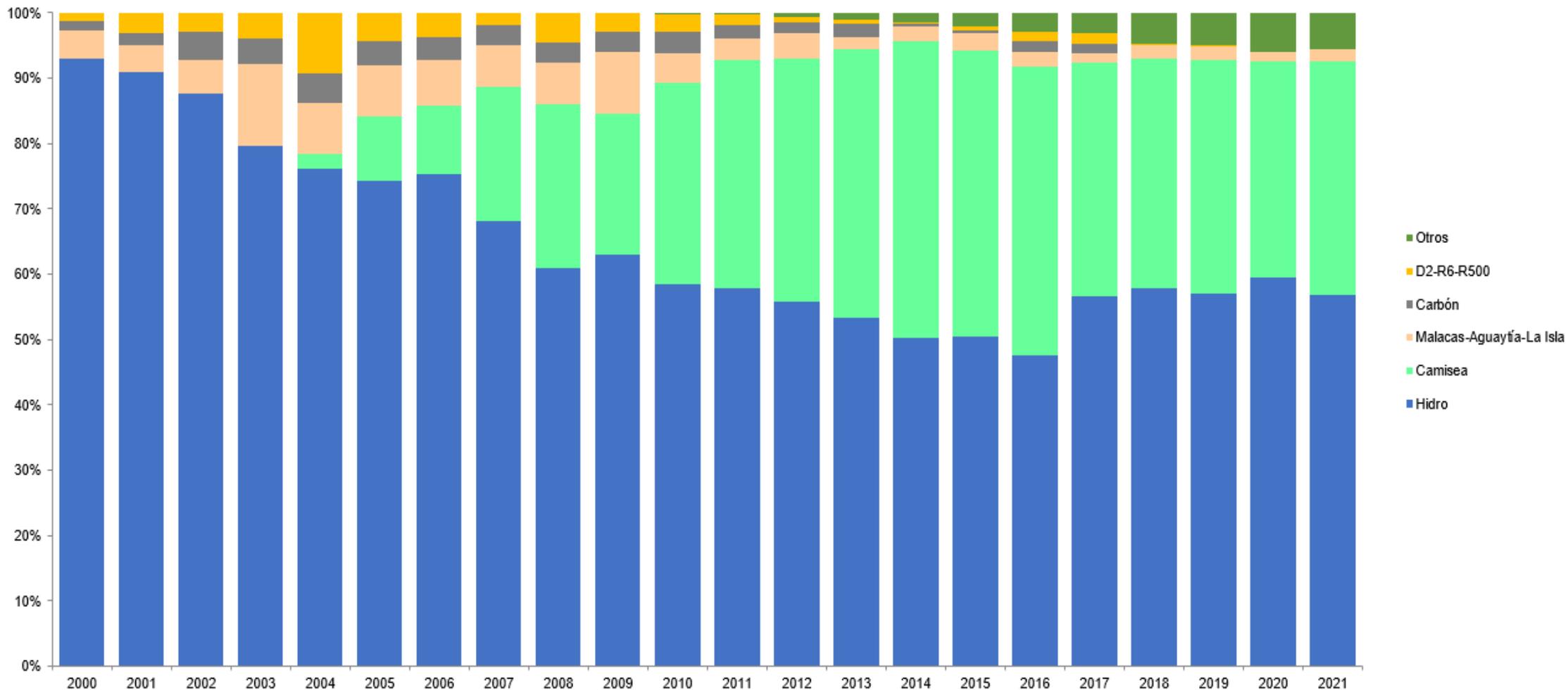
TOTAL: 747 425 TJ

BNE 2019. MINEM, abril 2021

COMENTARIOS: casi el **75% de la oferta** está conformada por hidrocarburos (del cual GN y LGN es el 59%); y las fuentes renovables solo representan aprox. **el 13%** (con 12.3% en hidroenergía). En el lado de la demanda final, los hidrocarburos representan el **62.3%** y la electricidad el **22 %** (de la cual cerca del 45% es generada por GN), y la energía solar **0.2 %**.

EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
2000 - 2021

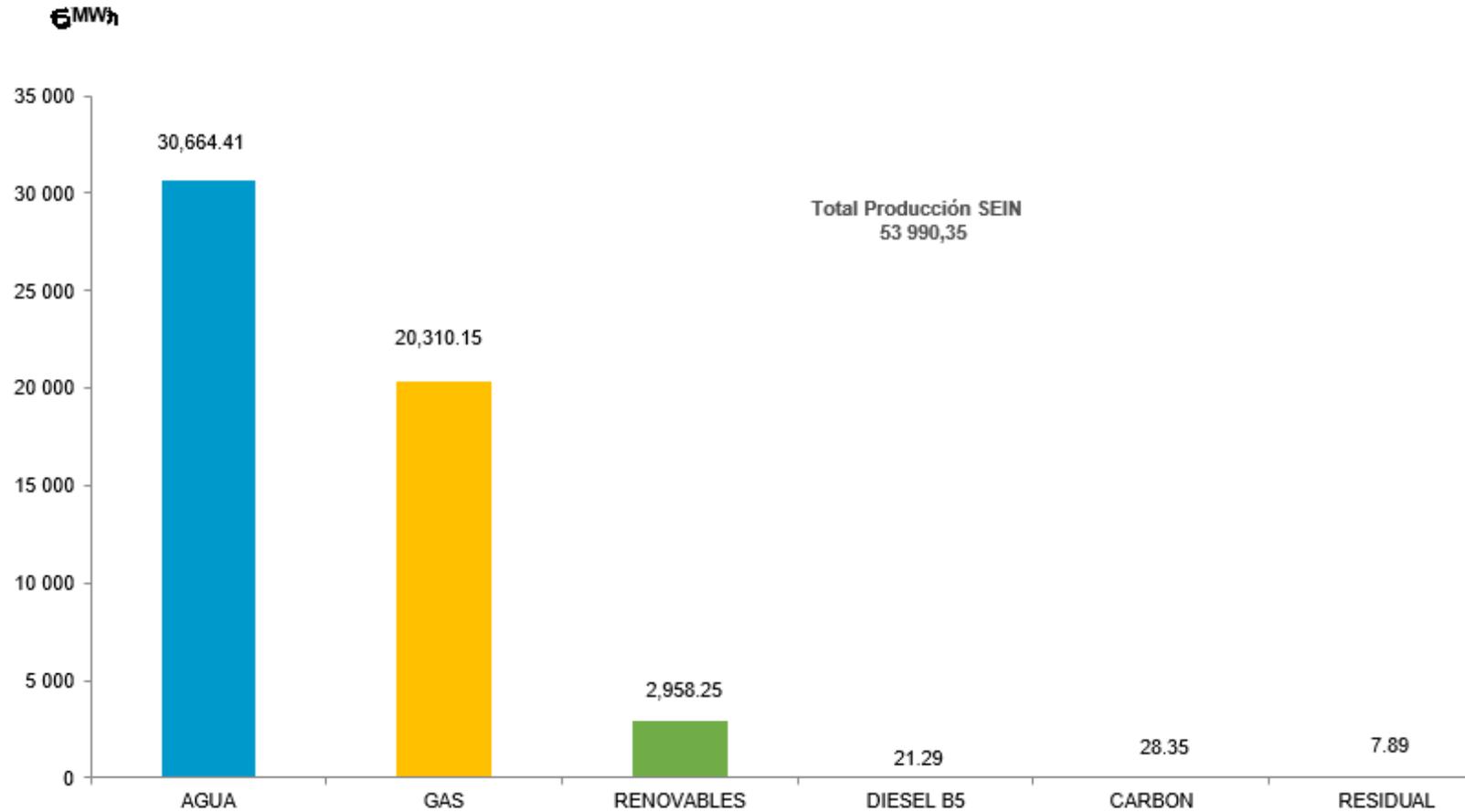
Participación (%)



Fuente: COES, 2022

COMENTARIOS: a partir de la llegada del GN de Camisea al City Gate en Lima en el 2004, la participación de la generación termoeléctrica creció notablemente, no ha sucedido lo mismo con la participación de los RER-NC, que no ha seguido la tendencia internacional . Se espera que esta situación cambie en cumplimiento de acuerdos internacionales sobre el Cambio Climático.

PRODUCCION DE ENERGIA POR TIPO DE RECURSO ENERGETICO DE LA PRODUCCION DEL SEIN – 2021

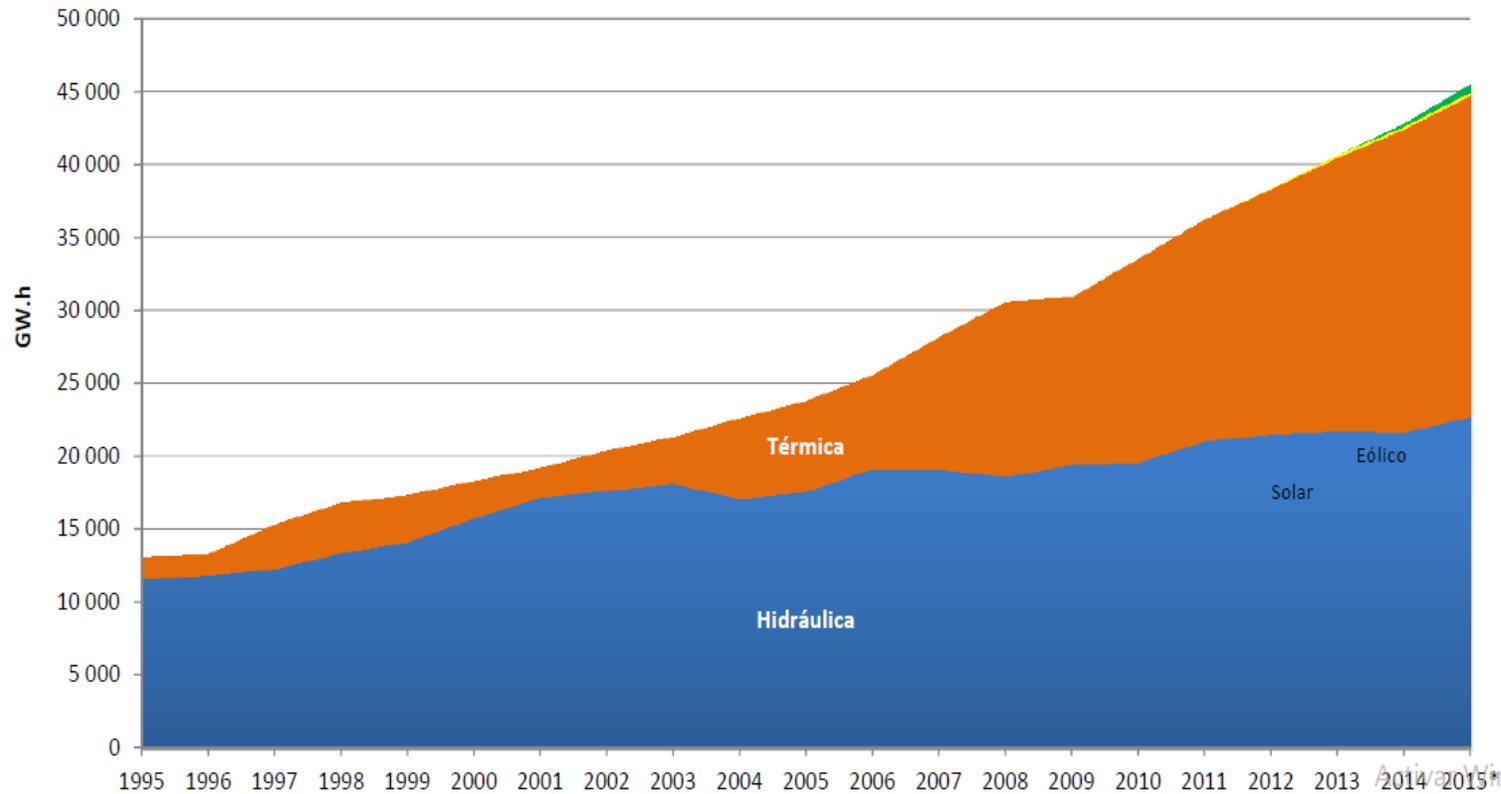


Fuente: COES, 2022

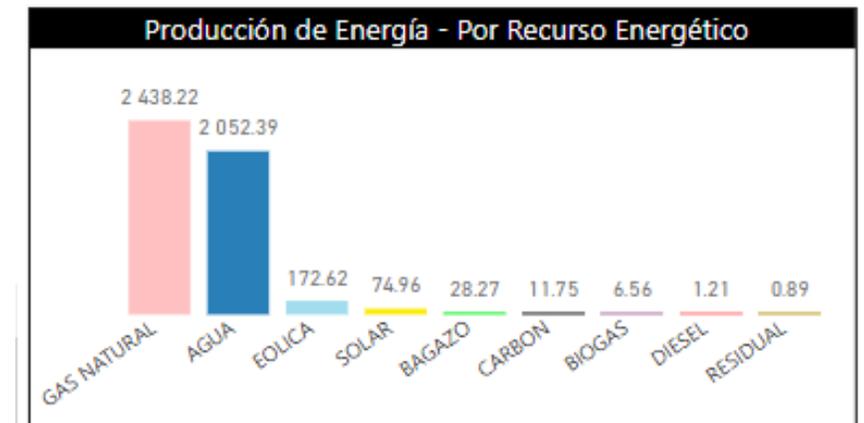
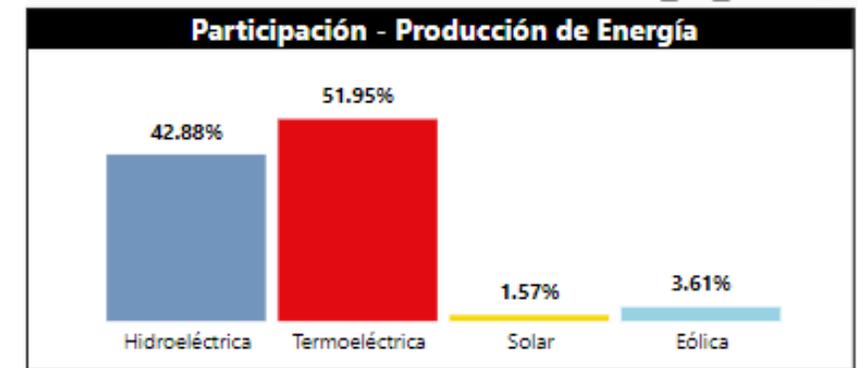
POR TIPO DE GENERACIÓN - 2021		
TIPO	ENERGÍA (GW.h)	PARTICIPACIÓN (%)
HIDROELÉCTRICA	30,664.41	56.80
TERMOELÉCTRICA	20,723.38	38.38
SOLAR	801.92	1.49
EÓLICO	1,800.64	3.34
TOTAL	53,990.35	100.00

COMENTARIOS: la producción de electricidad : hidroeléctrica (**60%**) y la termoeléctrica a GN (**40%**) aproximadamente y, la de RER-NC , diésel y carbón son marginales.

Producción de energía eléctrica para el mercado eléctrico peruano según fuentes



Ref.: MINEM, «Evoluciones en el Sector Eléctrico 1995 - 2015,» MEM, Lima, 2015.

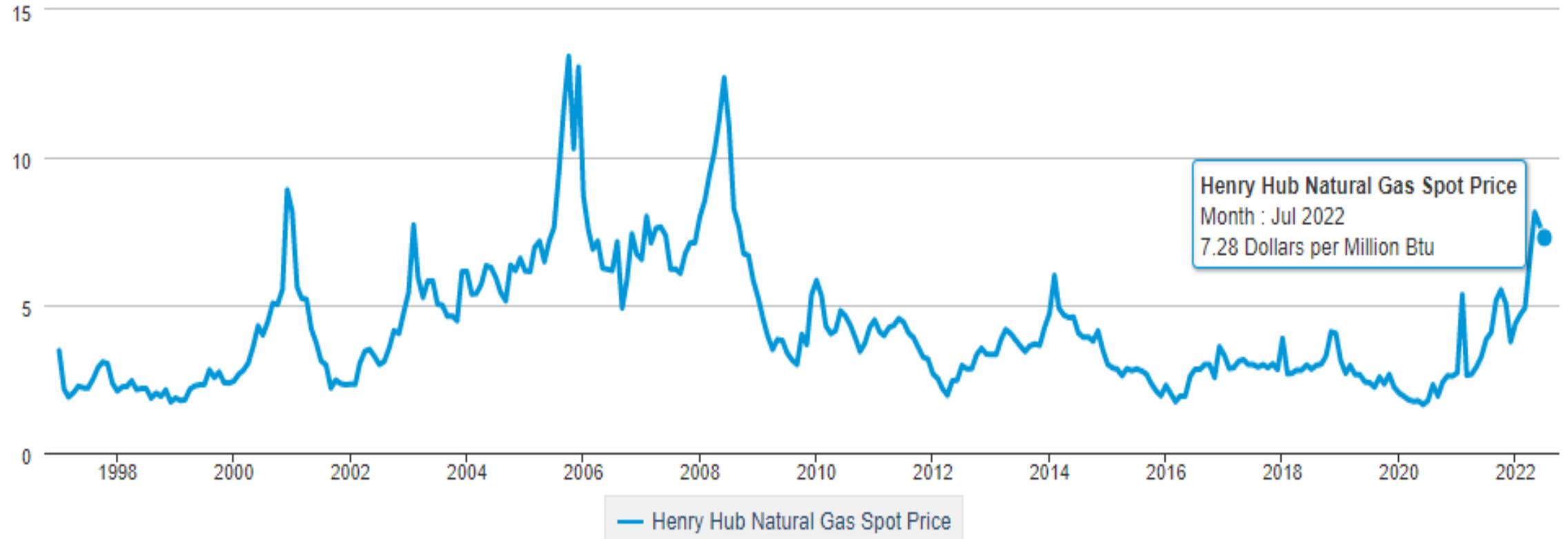


Producción(en GWh) en el mes de julio 2022,. COES

COMENTARIOS : se ha aplicado una política de prioridad de producción eléctrica en base al GN.

Henry Hub Natural Gas Spot Price

Dollars per Million Btu

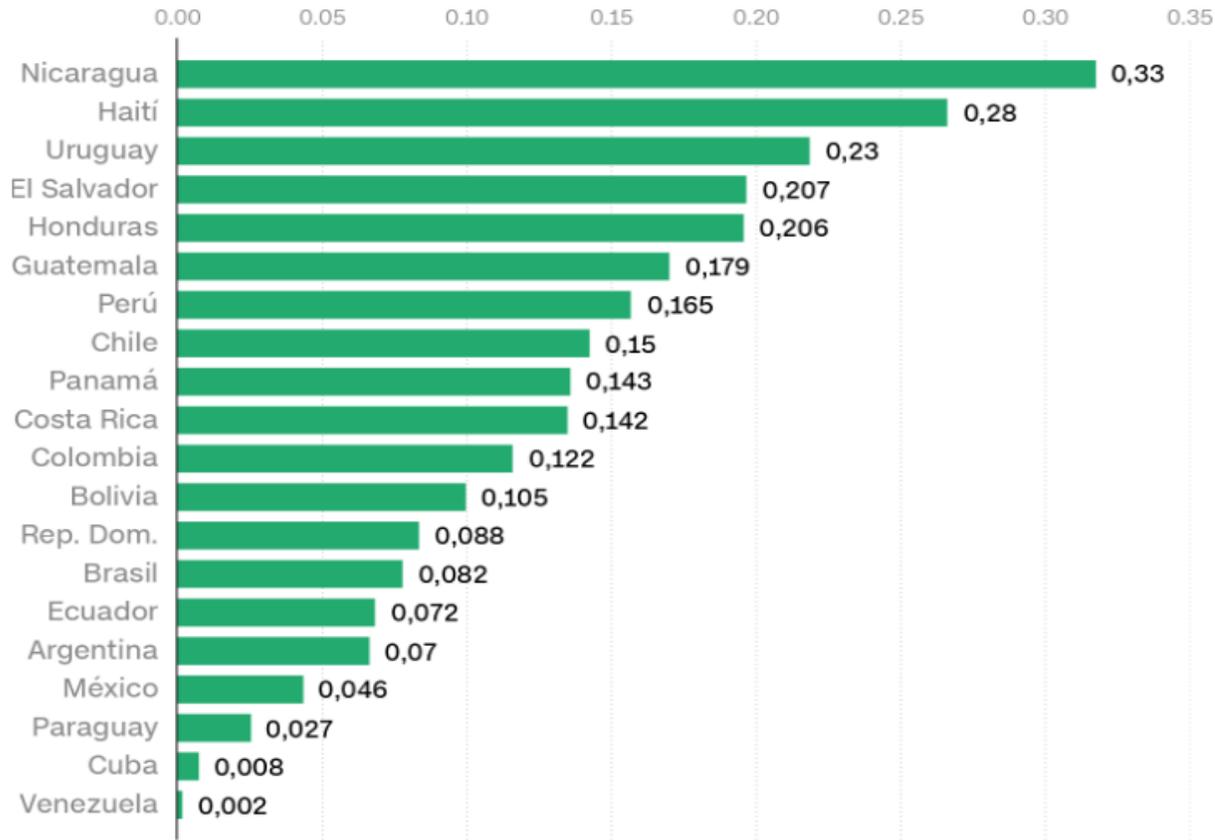


Source: eia

COMENTARIOS: el precio en boca de pozo del GN para la generación eléctrica se ha mantenido todo el periodo desde la llegada en agosto del 2004 a la City Gate de Lurin, muy por debajo del precio internacional y en algunos periodos más de 10 veces menor. Actualmente, con la aplicación de la formula de reajuste es de aprox. **1.8 US\$/MMBTU** . ***¿Esto se ha reflejado en beneficio de los consumidores residenciales, comerciales e industriales a través precios mas asequibles y equitativos?***

El ciudadano peruano soporta la segunda tarifa eléctrica más alta de Sudamérica

El costo de la electricidad en América Latina



Fuente: The World Bank (2019), Eurostat (2020), Cepal (2018), Statista (2020) y GlobalPetrolPrices (2020).
Gráfico: Jhasua Razo, CNN

NOTA: precios en US\$/Kwh , Fuente: CNN, setiembre 2021

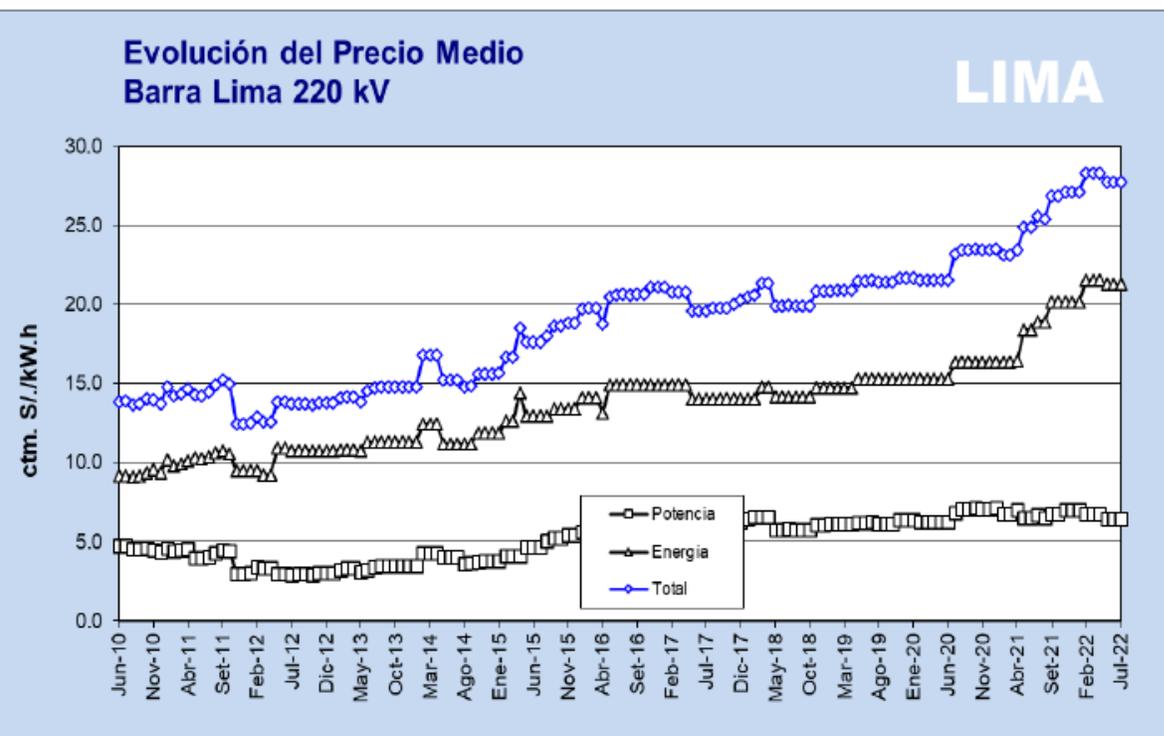
Tarifas Eléctricas Residenciales en Países Seleccionados de Latinoamérica 2021

(en centavos US\$ x Kw/h)

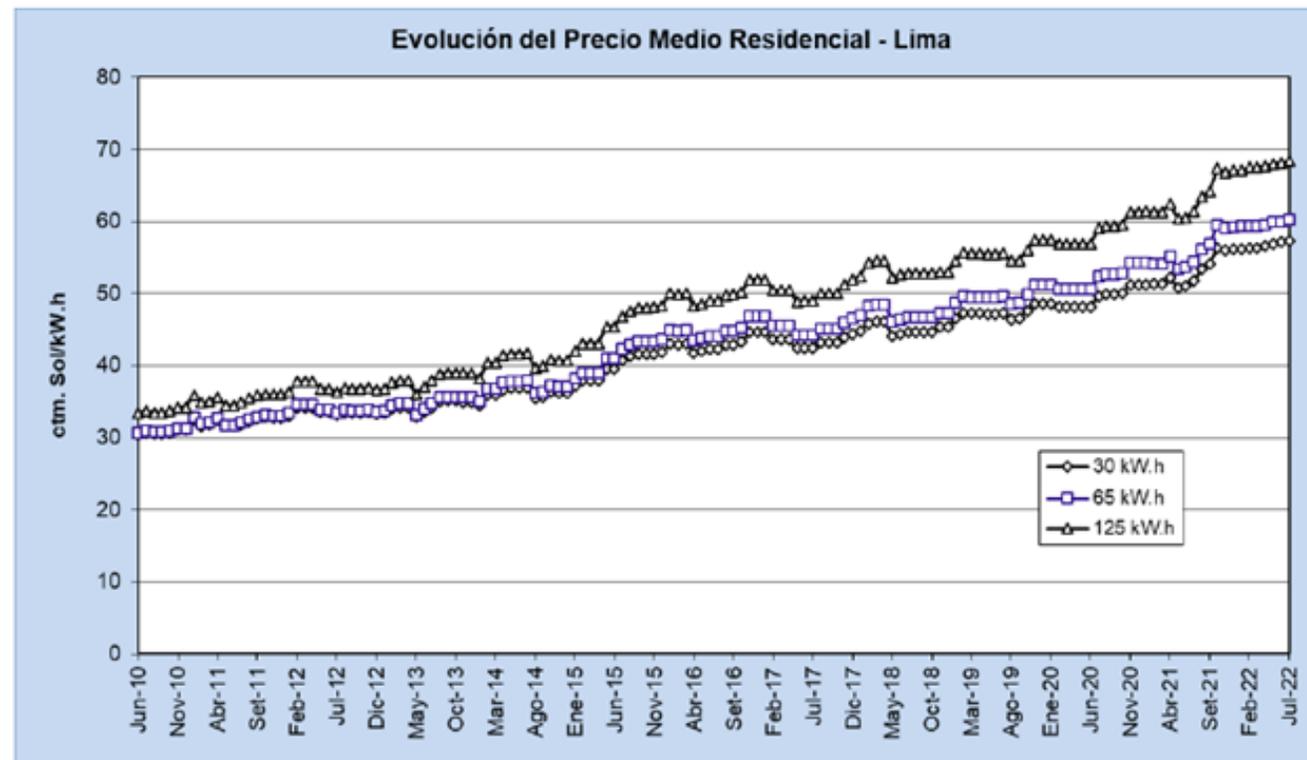
Países	Consumo Promedio de Energía de ...			
	30 Kw/h	65 Kw/h	125 Kw/h	300 Kw/h
Paraguay	1,1	1,3	2,6	5,4
Venezuela	1,2	0,5	0,4	1,3
Brasil	3,9	5,4	6,7	8,9
México	4,0	4,0	4,4	9,4
Ecuador	4,8	6,4	7,2	10,5
Argentina	4,9	3,9	3,5	3,4
Colombia	6,3	7,9	13,3	15,7
Bolivia	10,7	8,7	10,6	9,9
Perú	13,9	14,7	16,6	16,2
Chile	14,8	13,6	13,1	13,0
Uruguay	42,8	27,1	21,3	18,8
Mediana	4,9	6,4	7,2	9,9

Fuente: Alert@ Económica, julio 2022

Evolución de la Tarifa en Barra



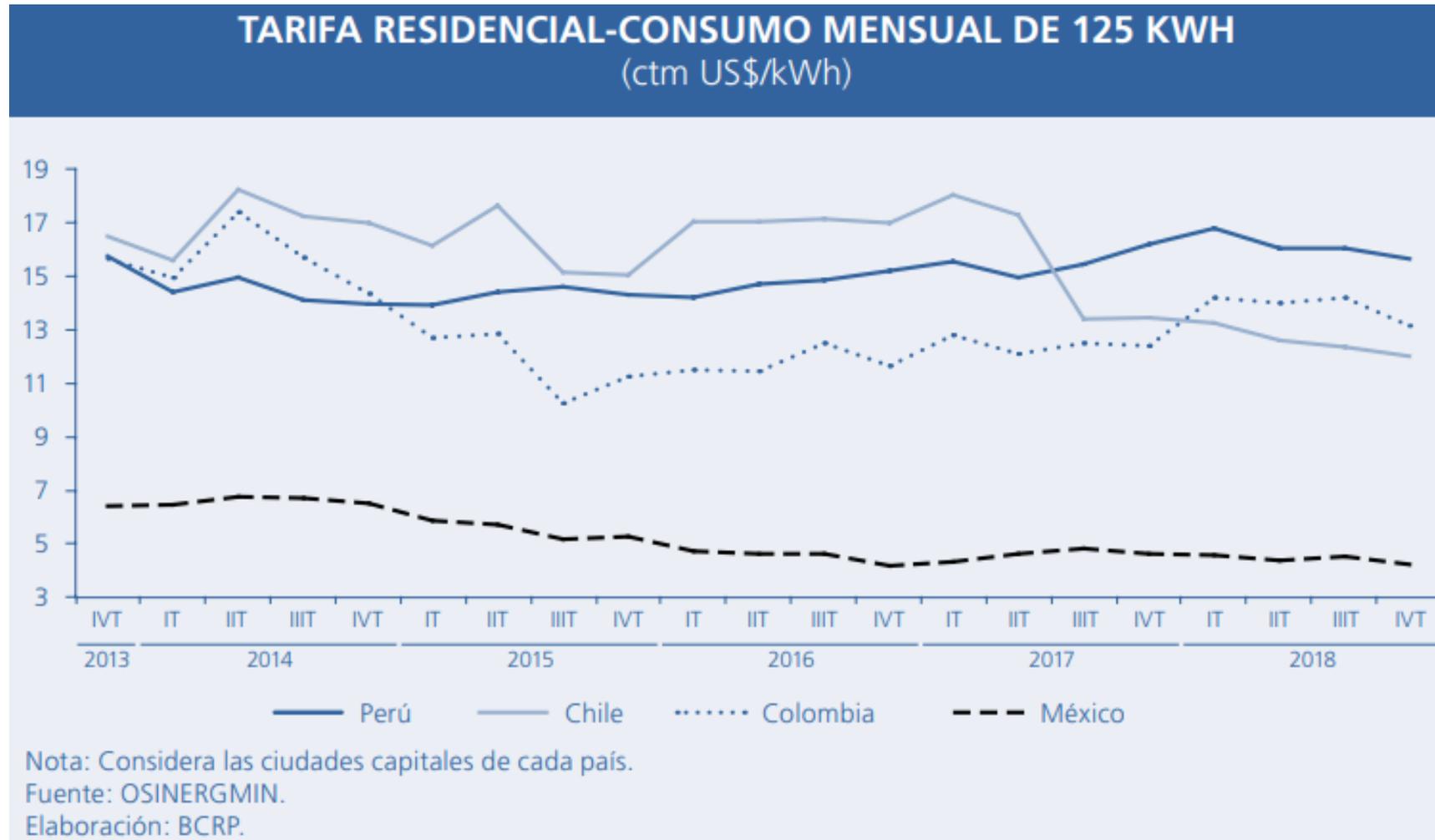
Tarifas a Clientes Finales



Ref.: El Informativo, Osinergmin, julio 2022

COMENTARIOS: los precios en barra han subido acentuadamente desde el 2015 ***en el mercado regulado*** y que se ha reflejado en los clientes finales (residenciales y los otros) .

A partir del 2017 la tarifa residencial de electricidad típica : en Perú la más alta de la *Alianza del Pacífico*



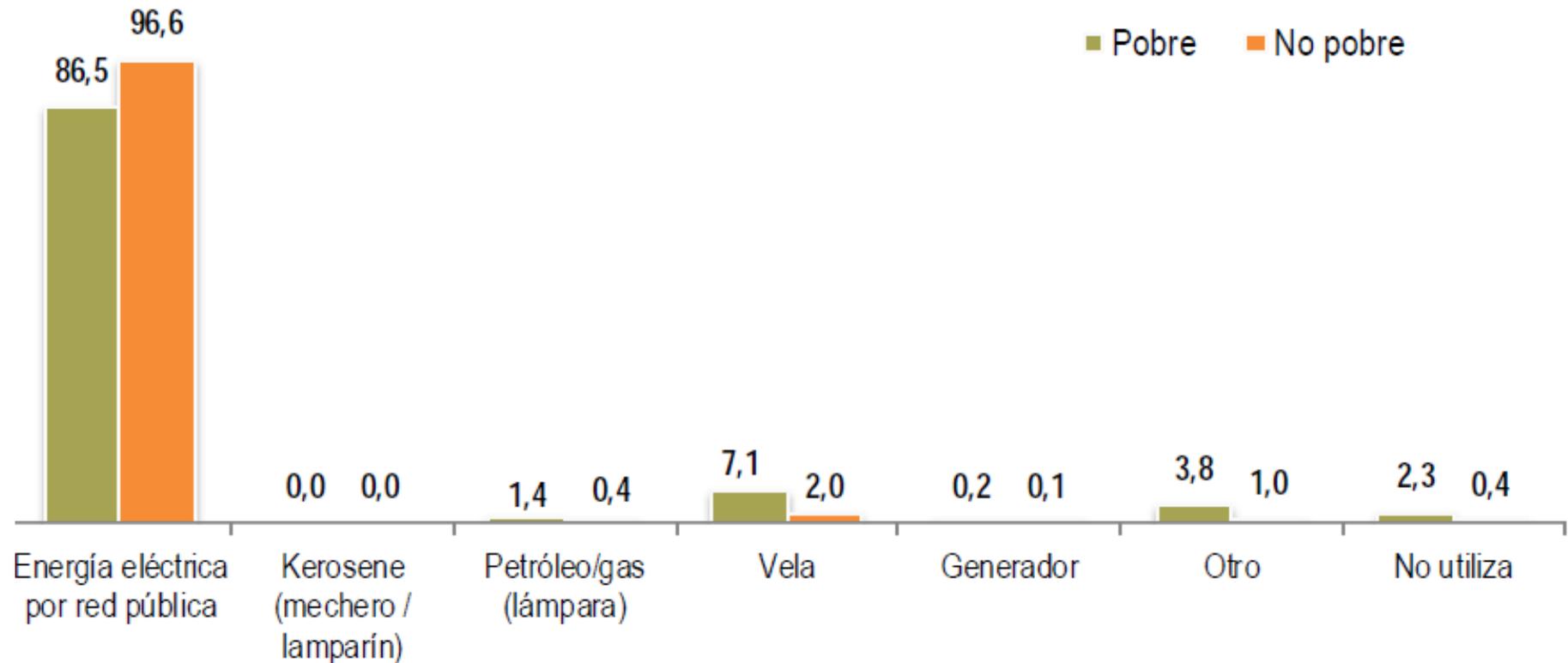
POBREZA ENERGÉTICA EN PERÚ

Según el INEI,

el 2017, 6.9 millones estaban en situación de pobreza (21.7% del total de población); habían aprox. **1.8 mill.** de ciudadanos sin acceso al servicio público de electricidad.

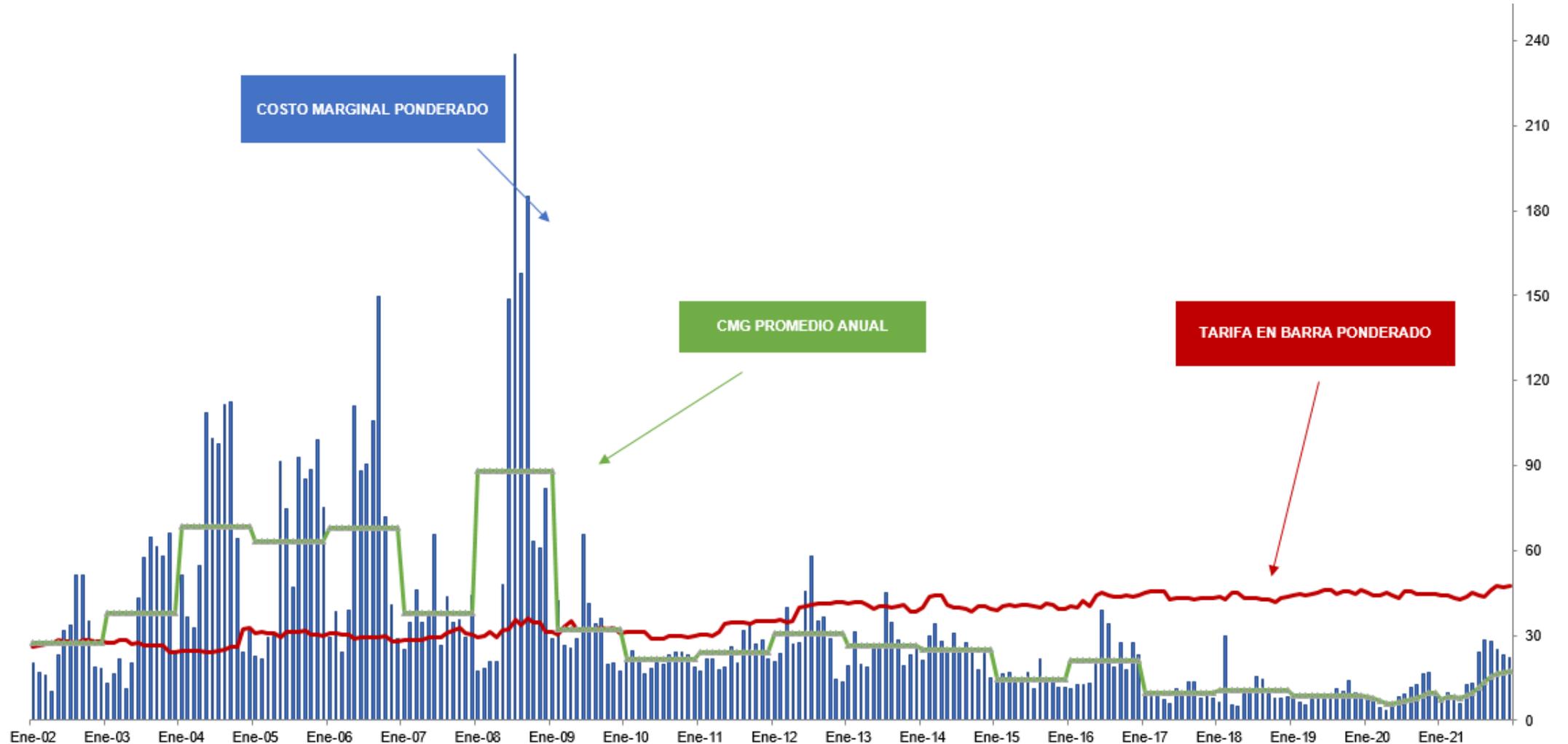
PERÚ: TIPO DE ALUMBRADO QUE UTILIZAN LOS HOGARES, SEGÚN CONDICIÓN DE POBREZA, 2017

(Porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares, 2017.

Cmg y Precio de energía en Barra-Enero 2002- diciembre 2021

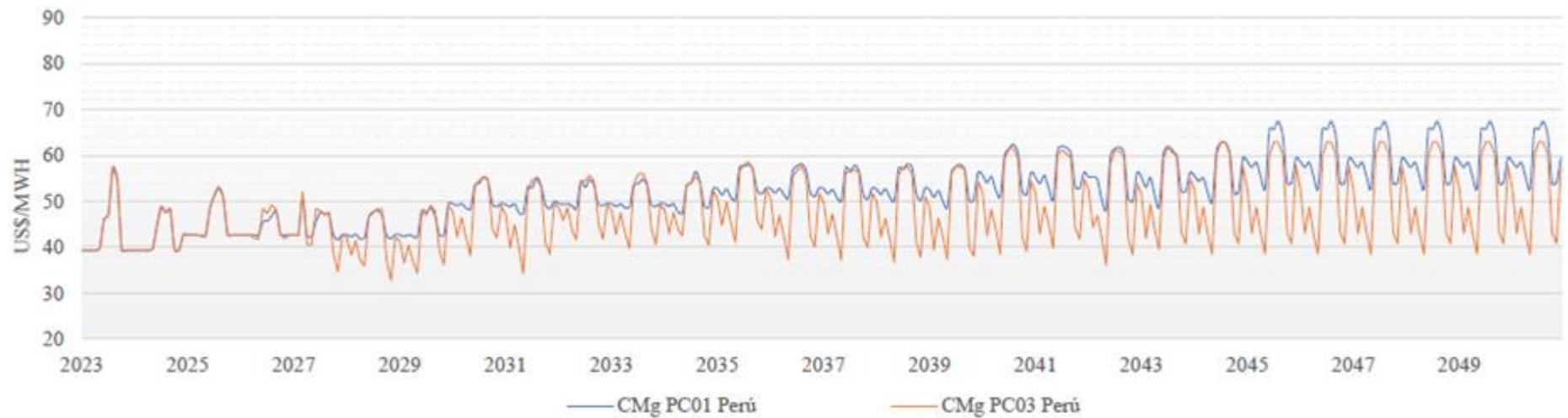
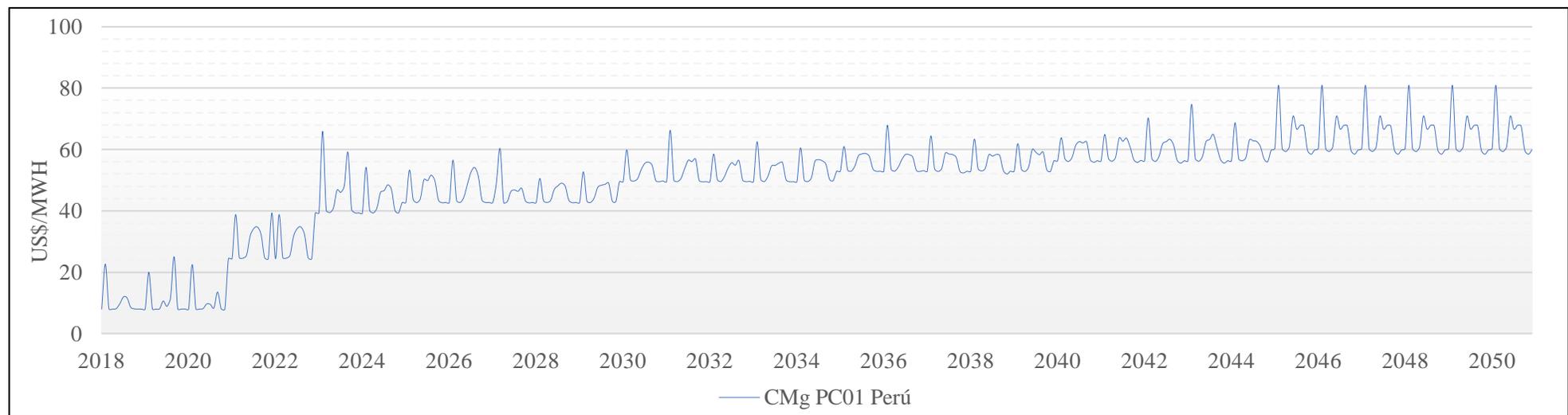


Fuente:COES

COMENTARIOS: sustentamos en (Conf. del ECI 2019i, 01 agosto 2019) que el acentuamiento de la caída de los cmag desde el 2017 se debía al **PM** de la termoeléctricas a GN que manipulaban el precio de la electricidad declarando el precio del GN casi cero. Esto se ha **corroborado** a partir del cumplimiento de la sentencia de la Corte Suprema que ordenó que se declare el precio real del GN; estos han regresaron a los niveles que tenían cinco años atrás. Esto se corrobora con un estudio que mostramos a continuación.

Precios de la electricidad –mercado mayorista de generación (con y sin GSP, precio de GN sin subsidio, con RER e interconexión con Chile)

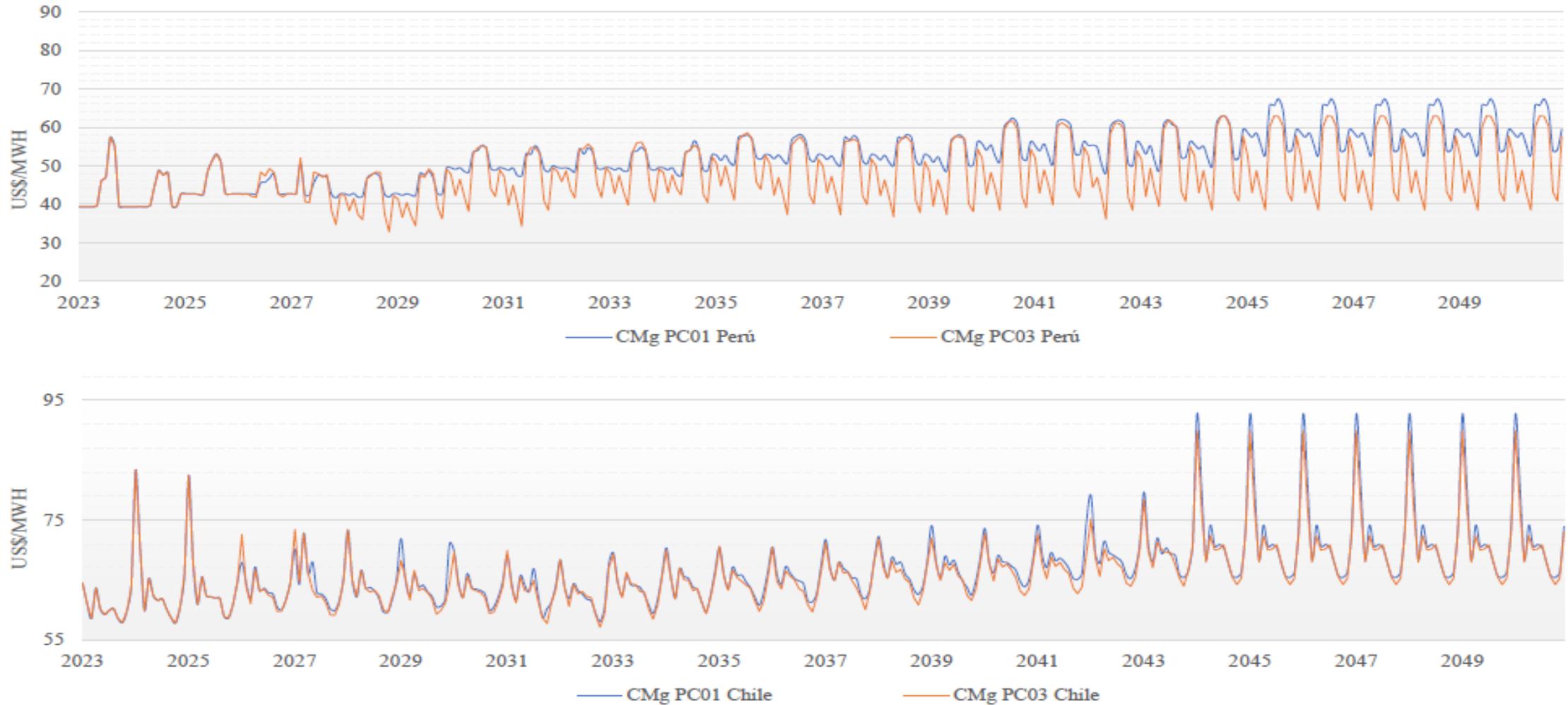
Ref.: F. Jara (PhD T., UNI), J.E. Luyo (asesor); oct. 2020



COMENTARIOS : - **PC01:** se corroboran los actuales precios (cmarg.) de la electricidad en Perú, manipulados a la baja por ***oligopolio de las termoeléctricas*** (a través de la declaración de precio casi cero del GN) y, se proyecta para **finés del 2021** nuevo precio de la elect. (precio GN regulado) . Los precios, a **partir del 2023**, con el inicio de la interconexión elect. con Chile, el precio internacional del GN (sin subsidio) y, la puesta en operación del **GSP en el 2026**. Los precios de la electricidad en Perú **suben mas notoriamente con la ampliación** del interconector **en 2032** y en Chile bajan.

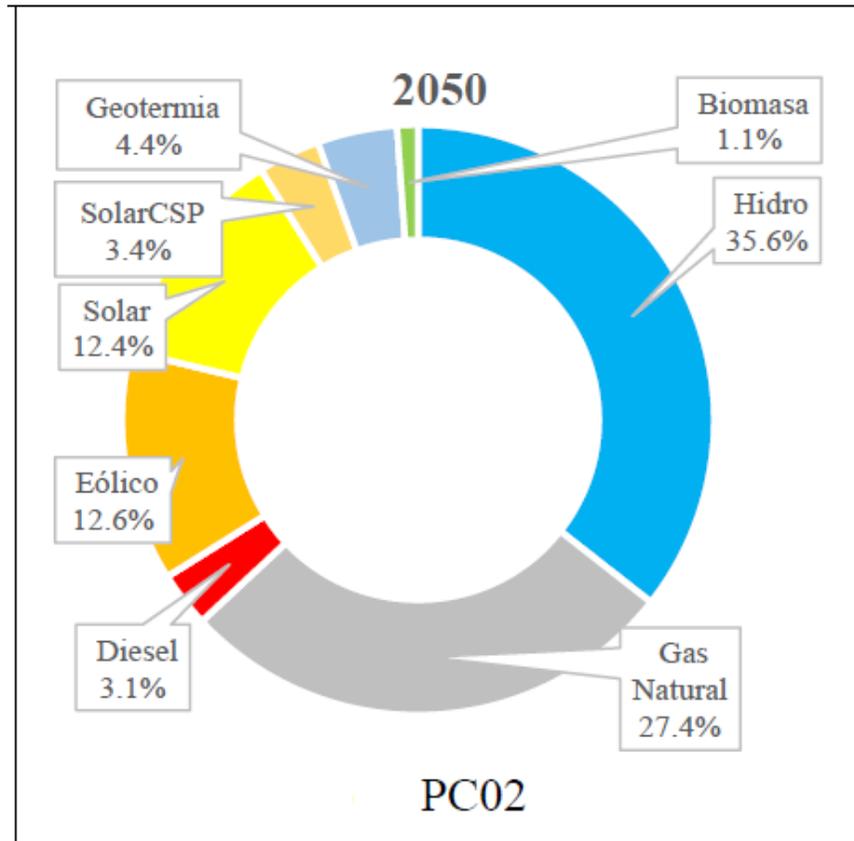
- **PC03 (sin GSP):** - los precios de la electricidad **se reducen a mediano y LP en Perú** debido a la incorporación de más generación con RER. - El GSP **no es indispensable para la suficiencia** de capacidad de producción eléctrica en el país y, menores precios de la electricidad que beneficiarían al país importador.

Impacto sin GSP en los precios de la electricidad

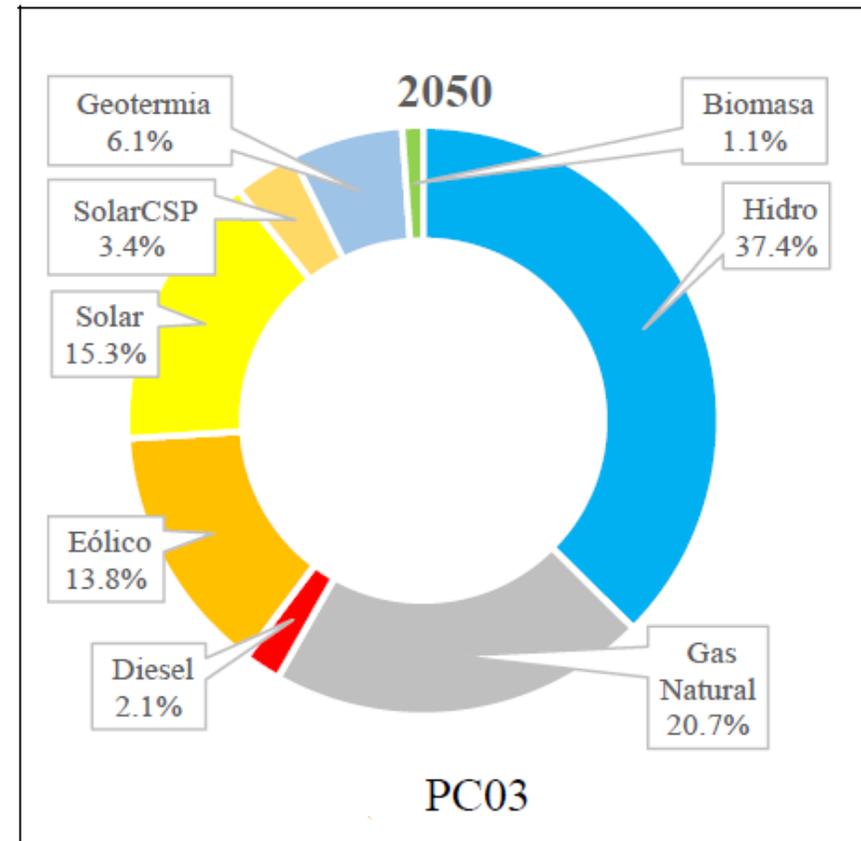


COMENTARIOS: - los precios de la electricidad *se reducen a mediano y LP en Perú* debido a la incorporación de más generación con RER. Chile también se beneficia con la importación de electricidad más barata. - El GSP *no es indispensable para la suficiencia* de capacidad de producción eléctrica en el país. - Y, *se evita la exportación de subsidios* que beneficia al país importador..

Impacto del GSP y el precio de GN en la matriz eléctrica de Oferta



PC02 : con GSP y precio GN regulado (subsidiado)



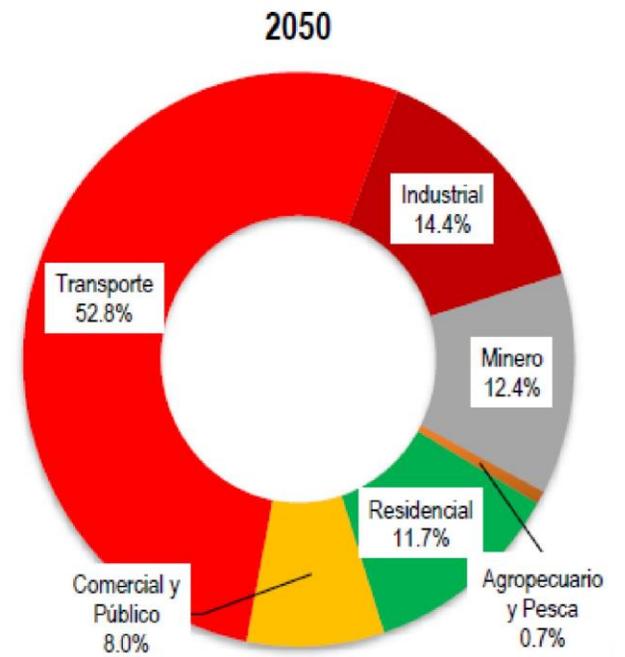
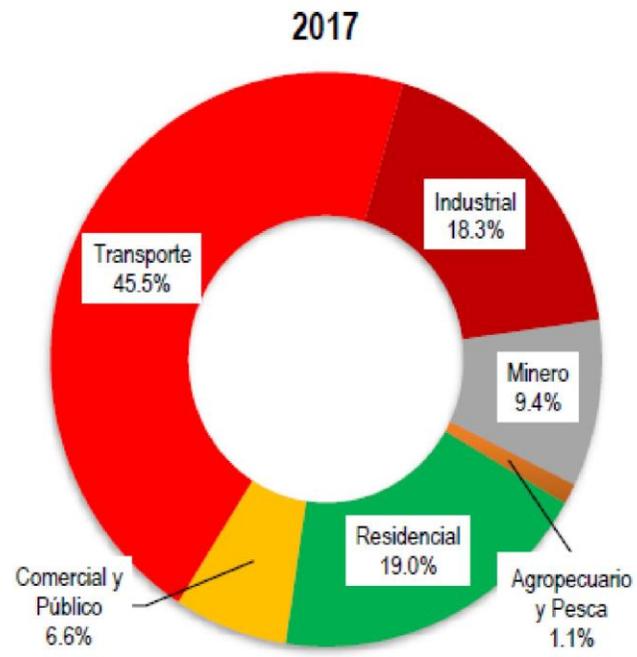
PC03 : sin GSP y precio internacional del GN

COMENTARIOS : - En PC02, la participación de RER es **de 69.5%**; mientras que, en PC03 los RER es de **77.2%**.

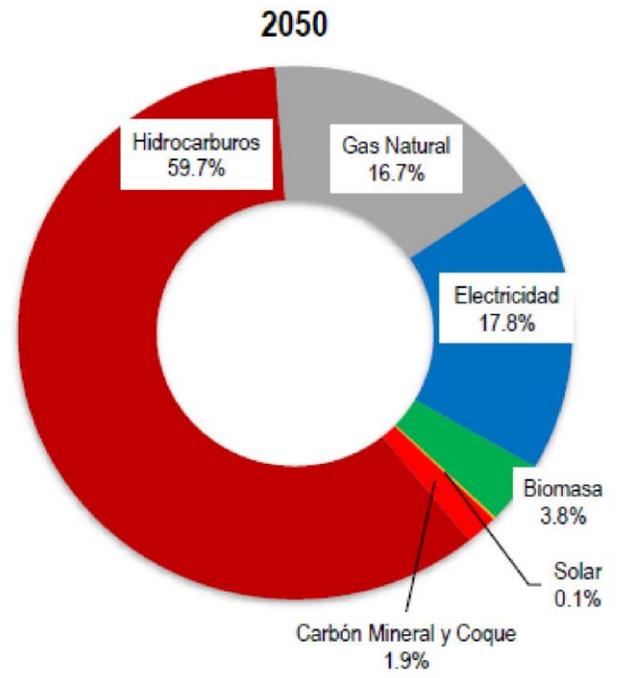
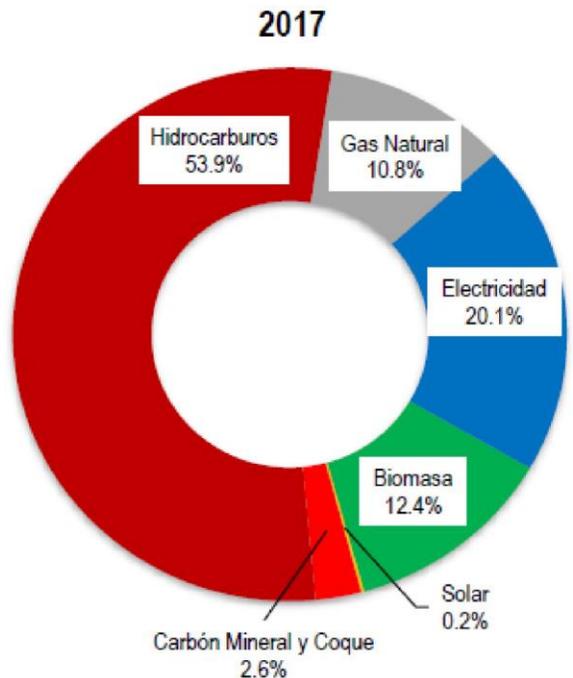
COMENTARIOS: La demanda de hidrocarburos irá aumentando y las EE.RR. reduciendo hacia el 2050, así como mayores emisiones contaminantes, impulsada por el sector transporte; según la tendencia actual (escenario BAU)

Fuente: J.N. Meza (PhD. T.); J.E. Luyo y R. Gonzáles P. (asesores)

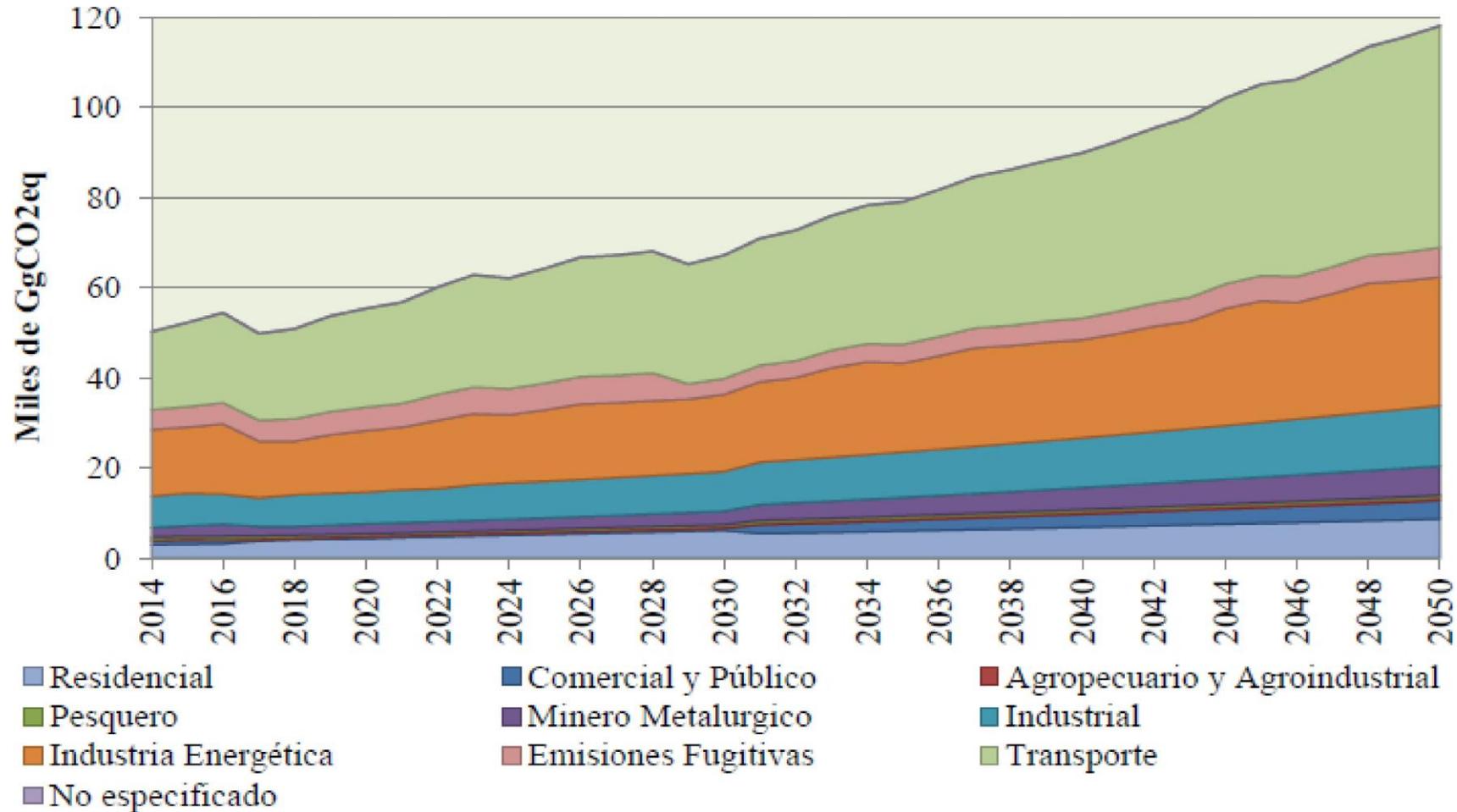
Proyección de la Demanda de Energía por Sectores – Escenario Base (BAU)



Proyección de la Demanda de Energía por Energéticos – Escenario Base

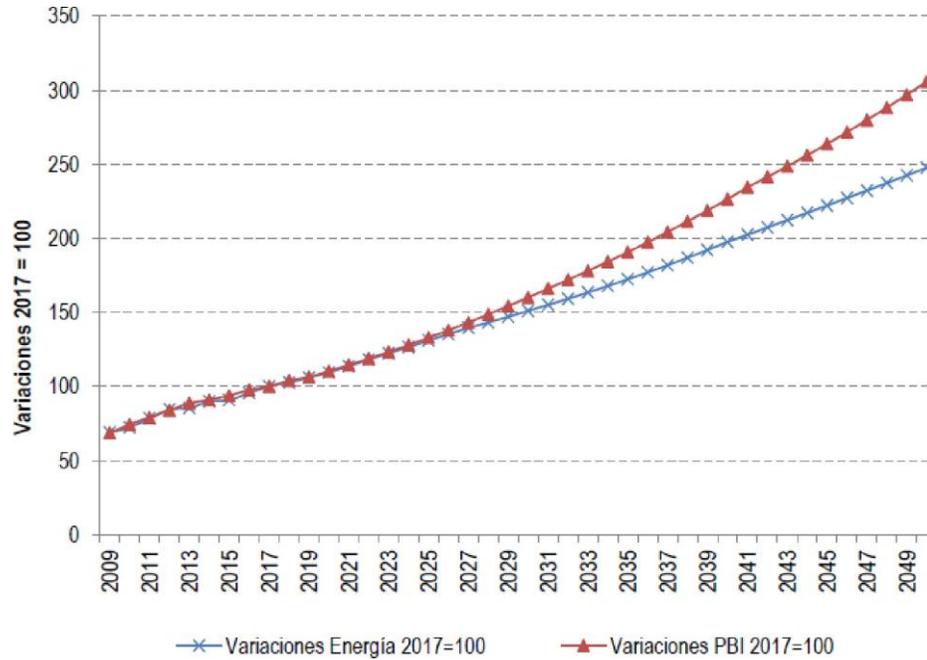


Proyección de Emisiones de GEI del sector energía (escenario BAU)

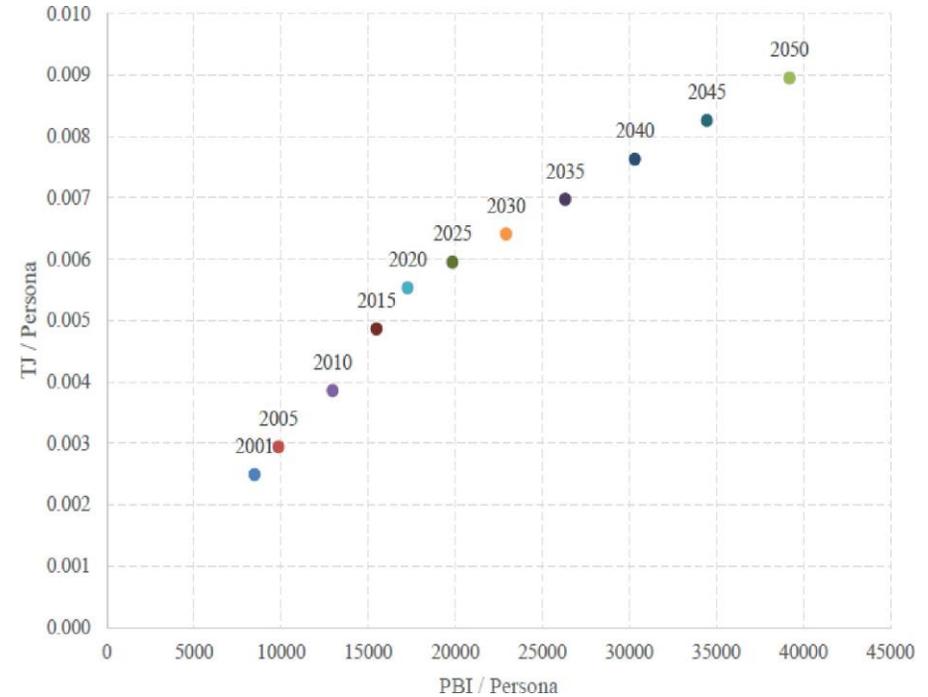


Fuente: J.N. Meza (PhD. T.) ; J.E. Luyo y R. Gonzáles P.(asesores)

Desacople del Consumo de Energía y el PBI del Perú



Comparación de las variaciones de la demanda final de energía y PBI en el periodo de análisis (año base 2017 = 100)



Relación entre el consumo de energía/persona y PBI/persona, de la proyección de demanda realizada

Fuente: J.N. Meza (PhD. T.) ; J.E. Luyo y R. Gonzáles P.(asesores)

COMENTARIO : a partir del 2029 la proyección de la demanda tendrá menos correlación con el crecimiento del PBI

“ El proceso de cambio de la matriz energética mundial y diferenciado por países, requiere de otras transformaciones que están limitadas por factores financieros, tecnológicos, políticos e institucionales, por lo que tomará décadas, si consideramos que, la energía tiene relación o vinculación con otros sectores esenciales en la vida de un país; que explicaremos en la Introducción, como : la nueva geopolítica de la energía; el cambio tecnológico relacionado a la TE; el nexo Energía-Agua y, problemas del *fracking* y biocombustibles ; la relación Energía y economía y el poder de mercado de los oligopolios energéticos; la problemática y posibilidades del Hidrógeno verde en Latinoamérica.” Esta publicación es el primer tomo de una serie, y que comprende los temas de : *Planificación Energética. Política Energética* y, de *Economía de la Energía. Mercados de Energía*. Para lo cual se han considerado tres capítulos para cada tema, que son ensayos de cada autor basados en su tesis doctoral donde presentan sus aportes científicos-tecnológicos. En siguientes tomos se considerarán otros temas, dentro de las líneas de investigación del Programa Doctoral en Ciencias con mención en Energética de la UNI.”

Lima, diciembre 2022



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA

LA ENERGÍA EN EL SIGLO XXI

**Aportes al desarrollo energético
sostenible peruano**

(TOMO I)

Jaime E. Luyo
Editor

 Fondo
Editorial
EDUNI

SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA



Fuente: Elaboración propia

COMENTARIO : por lo expuesto previamente, el sector energía peruano presenta una **tendencia energética insostenible**.

Algunas acciones y políticas para el desarrollo energético sostenible peruano

PRINCIPIOS PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA*

- *Meritocracia y Ética en la Reforma del Estado .*
- **Transparencia, rendición de cuentas y combate a la corrupción.**
- *Nuevo rol del Estado en el Sector Energía.*
- *Reformas de Tercera Generación*** (alianza y complementaridad público-privada; desarrollo local-regional; exportaciones con valor agregado; estrategias de promoción de las Pymes y de la innovación).
- *Fortalecimiento y Coordinación Institucional.*
- *Planificación participativa y de discusión pública . Planificación Territorial.*
- *Descarbonización de la Matriz Energética.*
- *Innovación tecnológica y Desarrollo del capital humano .*

*J.E. Luyo, OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA AL 2021, *Foro Sostenibilidad de la Matriz Energética del Perú al 2021*, CIP, Consejo Nacional, oct.2014.

** J.E. Luyo, *Reformas de Tercera Generación para Integración Energética en América Latina*, U. Rio de Janeiro, agosto 2010.

VISIÓN DEL SECTOR ENERGÍA*

La visión objetivo del sector energético puede ser definida como:

“Un sistema energético sostenible, eficiente, que contribuye al crecimiento económico y a una mayor equidad social, y protege el medioambiente”.

Proceso de Transición y Desarrollo energético :

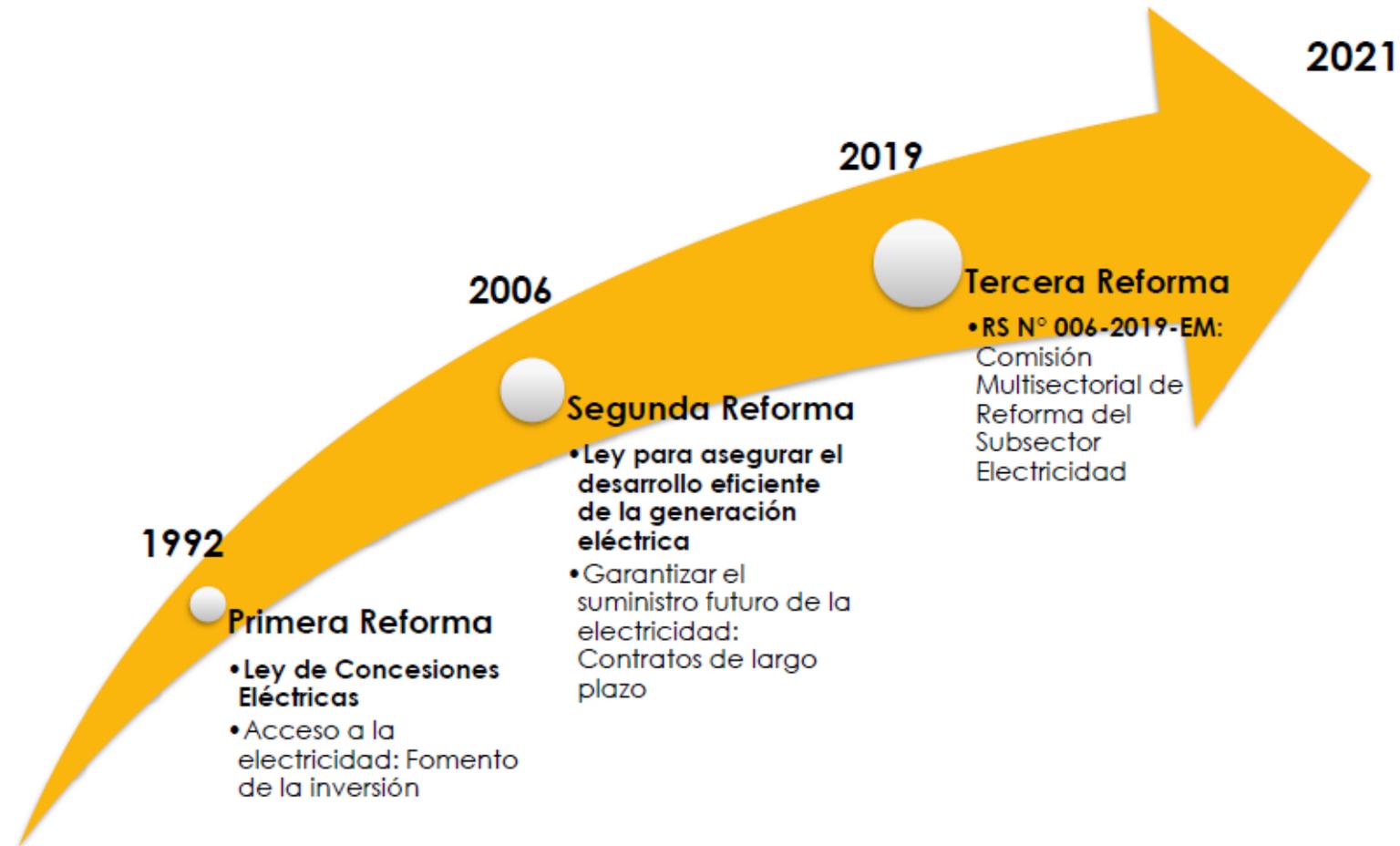
Algunas orientaciones

- Que, el país ha ido adoptando compromisos internacionales respecto al **Cambio Climático**, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las NN.UU. y, el proceso de **Transición Energética** a largo plazo.
- Considerar la conurrencia y diversificación de todas las fuentes energéticas renovables y tecnologías vinculadas, y en competencia con las tecnologías incumbentes, en el proceso de **transición energética** hacia una matriz energética sostenible y más limpia.
- Los recursos gasíferos de Camisea deben orientarse principalmente a la industria petroquímica nacional, dejando de seguir aumentando su uso como combustible y, más bien en la fase de transición usarlo como GNV en el transporte y en el consumo doméstico (en competencia con las cocinas de inducción).

Proceso de Transición y Desarrollo energético : Algunas orientaciones

- Adaptar el diseño del **nuevo mercado eléctrico** para la operación en interconexión con países vecinos hacia un mercado regional.
- Impulsar la **electrificación** de la matriz energética, y la digitalización de la electricidad, que es la base para el despliegue de las nuevas tecnologías y la modernidad.
- Estimular la I&DD de **nuevas tecnologías energéticas** , como las redes inteligentes, Internet de la Energía, del H2V, y para la mitigación del friaje en zonas altoandinas y otras, financiando estas actividades con fondos especiales a las universidades e institutos de investigación.
- Alinear las políticas energéticas, ambientales y las de CTi.
- Impulsar la capacitación y actualización en las nuevas tecnologías, y desarrollar **el capital humano en CTi**.

Reformas en el Subsector Electricidad



Por R.S. N°006-2019 se creó la Comisión Multisectorial para la Reforma del Subsector Electricidad (CRSE)

Ejes temáticos de la modernización del sector

- ❑ La CRSE viene trabajando en la elaboración del Libro Blanco para la modernización del sector, que contendrá las propuestas de reforma.
- ❑ El documento se basará en cuatro ejes temáticos:
 - Fortalecimiento del marco institucional,
 - Transformación del mercado mayorista,
 - Innovación de la distribución, y
 - Simplificación de la regulación y de la gestión de transmisión.



MARCO CONCEPTUAL DE LA REFORMA DEL SECTOR ELÉCTRICO

La CRSE definió los Términos de Referencia para contratar un grupo de consultoría del Banco Mundial (GBM) para llevar a cabo el análisis de las limitaciones y problemas que presenta la estructura regulatoria y de mercado actual y proponer los cambios y mejoras necesarios para modernizar el sector. Respecto al Informe final dice que :

Informe final*. “ Se entregará un informe final que constituya el **Libro Blanco** para la Modernización del Sistema Eléctrico Peruano. El Libro Blanco incluirá las acciones, recomendaciones, posibles políticas, reglamentos y ajustes institucionales que se realizarán sobre la base de la evaluación en todas las actividades del estudio y el debate con las partes interesadas pertinentes. Este documento se entregará a los doscientos cuarenta (240) días de la firma del contrato. “

*TÉRMINOS DE REFERENCIA

Consultoría Elaboración del Libro Blanco para la
Reforma hacia la Modernización del Sector Eléctrico
Peruano. MINEM y CRSE , julio 2020

. A continuación, se presentarán aspectos relevantes del informe final de los consultores sobre la ***Transformación Mercado de Electricidad***, así como nuestros comentarios .

Algunos comentarios sobre el Informe del GBM

El trabajo del GBM se realizó entre el 16 de diciembre del 2020 al 15 de julio del 2021.

Se observa que:

- el informe final no presenta el documento del Libro Blanco (LB), sino más bien un diagnóstico básico de la situación del sub-sector Electricidad y solo una especie de “Marco Conceptual” para un próximo desarrollo del LB por otra consultoría.
- respecto al nuevo mercado de electricidad, se propone ***cambios en el diseño del mercado de CP y el mecanismo de suficiencia de recursos a LP, la mayor participación de los RER, la procura de servicios auxiliares, y, la supervisión y monitoreo del mercado.*** Que, esto permitiría una mayor competencia con la participación de la demanda y la activación del mercado minorista de electricidad;
- la co-optimización conjunta del mercado de energía y el de servicios auxiliares en el mercado de corto plazo (en el DA y RT) y la ***participación simétrica y financieramente vinculantes*** de productores y consumidores. Consideramos que: es un cambio importante que requerirá estudiar los detalles y ***características propias del sistema eléctrico peruano;***

Algunos comentarios sobre el Informe del GBM

- **que, sería solo un mercado de energía, no habría un mercado de capacidad, y recomienda continuar con un mercado basado en costos en una primera fase de reforma y que, para un cambio a un mercado basado en ofertas debe haber un mecanismo automático de mitigación de poder de mercado .**

Consideramos que, también es recomendable este mecanismo para la primera fase en lo que respecta al mercado de reservas operativas y, por la alta concentración en el mercado peruano.

- **que, con definición de metas de RER (Renewable energy resources) se requiere un mercado de REC (Renewable energy certificates).**

Consideramos que, para la mayor participación de la generación RER, no es necesario introducir los REC, solo se debe posibilitar que ésta generación pueda competir sin restricciones con la generación convencional;

Algunos comentarios sobre el Informe del GBM

- *la introducción de los contratos estandarizados con precio fijo (SFPFC) a plazo. Consideramos que: se debe prestar atención en el diseño final para no repetir el error de las licitaciones de contratos de la Segunda Reforma que establecieron precios firmes muy altos (como lo reconoce Wolak) para contratos de hasta 20 años, que ha venido afectando (y seguirá) los precios y tarifas de eléctricas a millones de consumidores del mercado regulado; que es uno de los factores que exigen un cambio del modelo de mercado eléctrico peruano; se debe diagnosticar el poder de mercado (colusión implícita); y debe haber también*
- *un proceso formal e independiente de monitoreo del mercado eléctrico.*

Consideramos que, además debe instituirse un ente oficial autónomo que procese y sancione las actividades anti-competitivas ya que, el Indecopi resulta inoperante y rebasado por un exceso de atribuciones y déficit de especialistas.

Algunos comentarios sobre la propuesta del GBM en Distribución e Innovación

En términos generales, la propuesta :

- **está abocada al diagnóstico de actual estado del segmento de distribución eléctrica, la regulación y tarificación ;**
- **hace un análisis de las posibilidades de actualización y reestructuración de las actividades en la distribución, y la modernización incluyendo el sistema de medición inteligente avanzado, la posible creación de un mercado minorista liberalizado; para luego emitir algunas recomendaciones generales, centradas en la regulación y tarificación.**
- **No propone nada sobre el flujo de la *Data* , la conectividad, red comunicaciones digitales avanzada; las microrredes, las nuevas cargas eléctricas (VHE, baterías, agregadores, y otras).**

Comentarios finales

- La Transición Energética durante el siglo XXI, es un proceso largo e implica también una ***transición tecnológica***, con el consumo de nuevas fuentes energéticas renovables y limpias hacia el objetivo de cero emisiones netas en el combate contra el Cambio Climático ;
- En el escenario energético de las próximas décadas, la posibilidad de ***Latinoamérica*** de poder participar aunque limitadamente en el comercio internacional energético será actuando como bloque, tal puede ser el caso de la explotación del Litio, el Cobre y el Hidrógeno verde, también frente a las regulaciones de *la World Trade Organization*.
- Se requiere actualizar las políticas en el sector energía y diferenciadas según los sectores de consumo y que, de mantenerse las actuales (BAU) no se cumplirán los ODS, alejándonos de la ***Transición Energética***.

Comentarios finales

- Transformar el patrón de ***suministro y uso de combustibles en el sector transporte*** principalmente, los consumos y procesos industriales, y usos residenciales, hacia la ***electrificación progresiva***, emitiéndose las normas correspondientes.
- Revisar ***la política de tarificación eléctrica*** bajo el principio de equidad social , evitando los subsidios cruzados regresivos, incluyendo la revisión de la intervención en el mercado eléctrico en periodos de congestión de la transmisión eléctrica y del gasoducto simulando “un mercado competitivo virtual”.
- Evaluar la implementación del ***agente comercializador*** y la libertad del consumidor de elegir del distribuidor eléctrico, y normar la separación de la actividad comercial de la actividad de red en la empresa distribuidora.

Comentarios finales

- *Es recomendable, se aplique una política energética orientada a la modernización, particularmente en el sector electricidad, hacia el cumplimiento de los ODS.*
- *Reiteramos que, se institucionalice un ente encargado de la planificación y estudios para el sector Energía*.*
- *El proceso de Reforma y modernización del sector Electricidad es de prioridad para el país por su impacto en la productividad y el desarrollo económico y social nacional.*
- *Esta Reforma requiere del aporte necesario de los especialistas nacionales, por su mejor conocimiento y experiencia sobre la problemática propia del país, que sí lo reconocen los especialistas extranjeros.*

* A continuación se presenta una propuesta.

INSTITUTO DE PLANEAMIENTO y ESTUDIOS ENERGÉTICOS (IPEE)*

- **Definición**

- El IPPE es un organismo técnico especializado (Art. 33 , ley N°29158) con personería jurídica de derecho público interno, autonomía, técnica administrativa y económica, de planeamiento y estudios energéticos, adscrito al Ministerio de Energía y Minas que tiene por finalidad realizar estudios de planeamiento e investigaciones energéticas en electricidad, petróleo y gas natural y sus derivados, carbón, fuentes de energía renovables convencionales y no-convencionales y eficiencia energética para apoyar la planificación del sector de energía, entre otros.

- **Visión**

- Ser un referente nacional y regional en planeamiento energético .

- **Misión**

- Realizar estudios de planeamiento e investigaciones energéticas para el planeamiento energético nacional con un enfoque holístico hacia un desarrollo energético sostenible.

- **Valores**

- Ética , transparencia, excelencia, cooperación.

* J.E. Luyo, *El Planeamiento Energético en el Perú – Situación y Perspectivas*, Coloquio de Planeamiento energético nacional, UNI, 21 de mayo 2019.

Visión del Sector Electricidad

“ Un sistema descentralizado, confiable, flexible, resiliente y con ciberseguridad, y ambientalmente aceptable, que satisface la demanda mediante recursos energéticos centralizados y distribuidos que compiten en las mismas condiciones y, con precios y tarifas asequibles y justas para el consumidor final que reflejan los costos reales en la cadena de generación, transmisión, distribución y comercialización, posibilitados por la digitalización, automatización y mayor conectividad de los sistemas”

Jaime E. Luyo