

“Panorama energètic mundial 2025: resum de conclusions i anàlisi”

Mariano Marzo Carpio
Catedràtic emèrit UB



Jornades

World Energy Outlook 2025

Comissió d'Energia

Barcelona 5-3-2026

World Energy Outlook 2025

12 novembre 2025

- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025>
- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025/executive-summary?language=es>

International Energy Agency

iea

WEO 2025: un informe polémico...

Oil and gas demand to rise for 25 years without global change of course, says IEA

International energy watchdog sets out new scenario to reflect fading commitment to climate change



FT, 12-11-2025

In its latest World Energy Outlook, the IEA warned there would be no meaningful fall in CO₂ emissions if the world continued along its current trajectory © Apu Gomes/AFP/Getty Images

Global oil demand to grow through 2050, says IEA

International Energy Agency's outlook contrasts sharply with 2024 edition



UPSTREAM, 12-11-2025

Executive Director of the International Energy Agency (IEA), Fatih Birol. (Photo: IEA)



EUROACTIV 12-11-2025

PRO ENERGY, ENVIRONMENT & TRANSPORT

US accused of interference in global energy forecast

IEA defends oil demand outlook against claims of US pressure

The International Energy Agency's latest scenario pushes out peak oil demand by up to two decades



UPSTREAM, 12-11-2025

International Energy Agency Executive Director Fatih Birol. (Photo: UPSTREAM)

World Energy Outlook 2025

12 novembre 2025

- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025>
- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025/executive-summary?language=es>

International Energy Agency

iea

WEO 2025: un informe polémico...



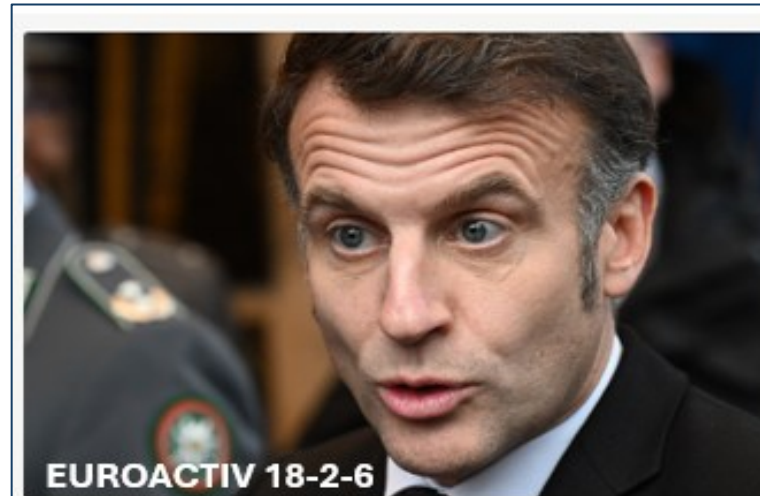
PRO ENERGY, ENVIRONMENT & TRANSPORT

Washington promises to apply maximum pressure on IEA



PRO ENERGY, ENVIRONMENT & TRANSPORT

International Energy Agency in limbo after US rejects climate action



ENERGY, ENVIRONMENT & TRANSPORT

Macron rebuffs US criticism of IEA climate focus

IEA defends oil demand outlook against claims of US pressure

The International Energy Agency's latest scenario pushes out peak oil demand by up to two decades



International Energy Agency Executive Director Fatih Birol. (Photo: UPSTREAM)

World Energy Outlook 2025

12 novembre 2025

- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025>
- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025/executive-summary?language=es>

International Energy Agency

iea

WEO 2025: un informe polémico...

Global divisions over energy policy widening, IEA chief says

Fatih Birol warns that climate change is 'moving down the international policy agenda'

FT 19-2-2026



...que llega en un momento, energético y climático complicado: la seguridad energética vuelve a ser prioridad y el Acuerdo de París y la transición energética no van como pensábamos

La Gran Paradoja: Fragilidad Geopolítica vs. Abundancia de Suministro



Key Insight: La seguridad energética se ha redefinido: ya no es solo combustibles, ahora incluye minerales críticos, ciberseguridad y resiliencia climática.

Riesgos (Fragilidad)



- Conflictos en Oriente Medio y Europa
- Fragmentación del comercio global
- Incertidumbre política

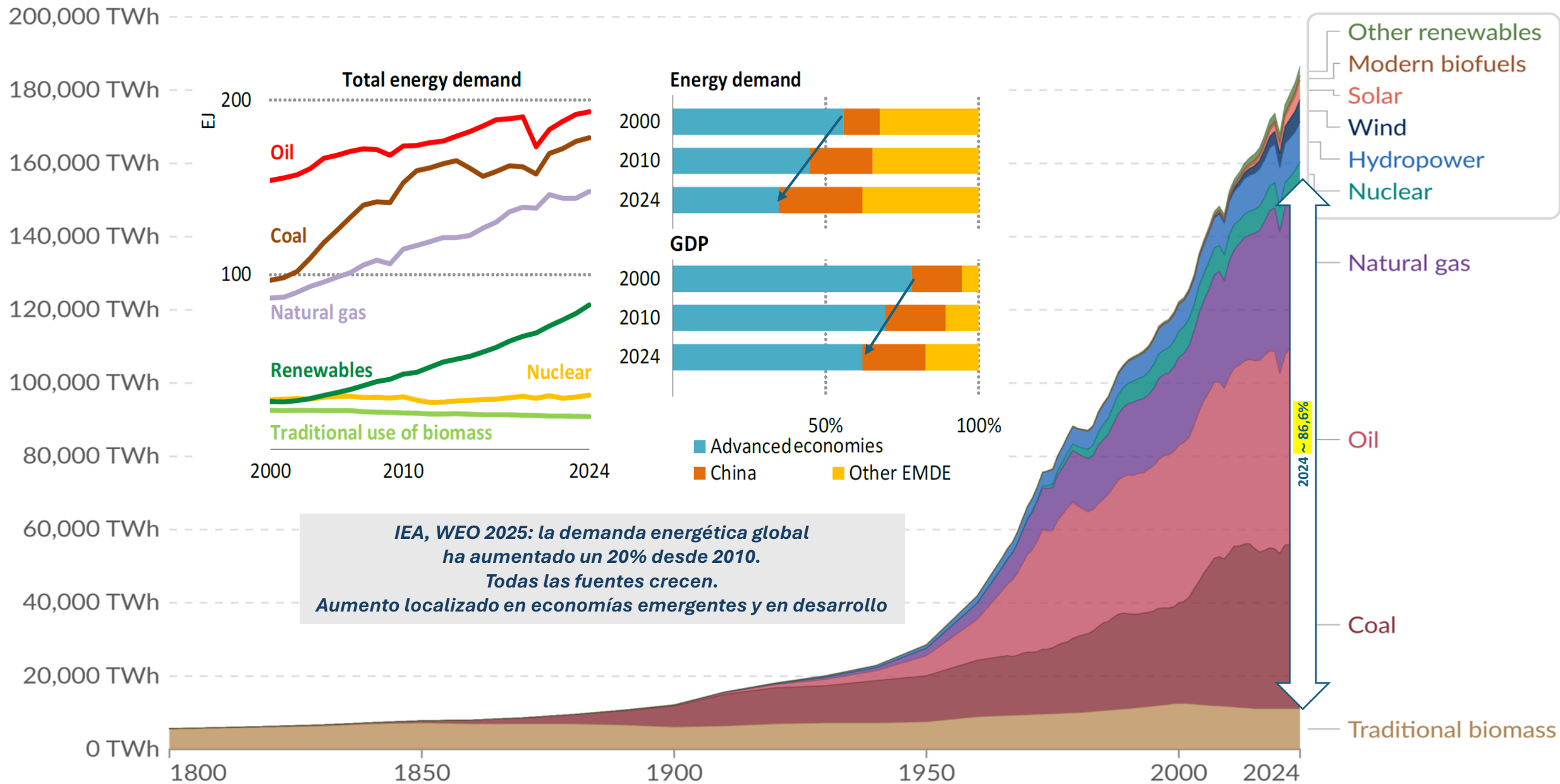
Avances (Abundancia)



- Récord de renovables (23 años consecutivos de crecimiento)
- Precios del petróleo contenidos
- Exceso de oferta de GNL inminente

Vivimos una tensión estratégica: los mercados están bien abastecidos, pero el sistema es más vulnerable que nunca a interrupciones externas.

Transición energética global: ¿sustitución, o simple adición/simbiosis?



TW = terawatt = 10^{12} watts

Our World in Data (2025)

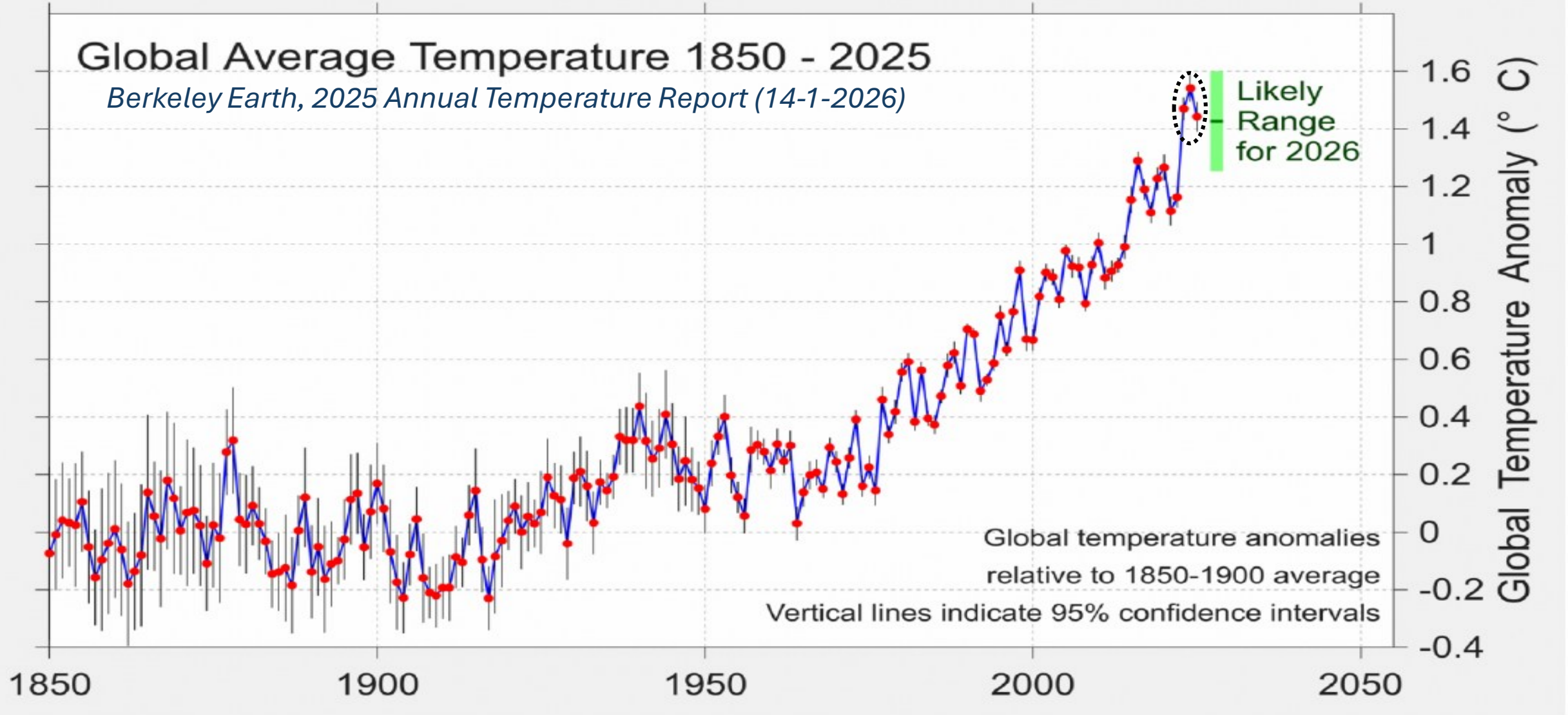
2025: tercer año mas cálido del registro respecto a la media 1850-1900

2024: primera vez que el δT^a de la media superficial del planeta $>1,5^\circ\text{C}$

2023-2025: primera vez que la media de δT^a durante tres años consecutivos $>1,5^\circ\text{C}$

Global Average Temperature 1850 - 2025

Berkeley Earth, 2025 Annual Temperature Report (14-1-2026)



World Energy Outlook 2025

12 noviembre 2025

- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025>
- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025/executive-summary?language=es>

International Energy Agency

3 escenarios, 3 caminos, 3 futuros posibles

*No se puede predecir el futuro,
pero si investigar distintos futuros posibles*

Dos escenarios, exploratorios, establecen condiciones iniciales de partida y luego analizan posibles evoluciones:

Escenario de Políticas Actuales (CPS)
Escenario de Políticas Declaradas (STEPS)

*Otro, normativo, **Escenario de Cero Emisiones Netas para 2050 (NZE)**,
traza una hoja de ruta para alcanzar objetivos específicos en energía y clima*

Escenario de Políticas Actuales (CPS)

La línea base prudente.

Considera únicamente las políticas y regulaciones que ya están en vigor. Perspectiva conservadora sobre la velocidad de integración de nuevas tecnologías.

$\delta T^a 2100 \sim 3^{\circ}\text{C}$

Escenario de Políticas Declaradas (STEPS)

La trayectoria intencionada.

Incluye políticas presentadas formalmente y documentos estratégicos oficiales, aunque no asume que los objetivos se alcancen a la perfección. Menores obstáculos tecnológicos que el CPS.

$\delta T^a 2100 \sim 2,5^{\circ}\text{C}$

Cero Emisiones Netas 2050 (NZE)

El mapa de ruta normativo.

Describe la reducción requerida y la transformación necesaria para alcanzar la neutralidad de carbono global en 2050.

$\delta T^a 2100 \sim 1,5^{\circ}\text{C}$

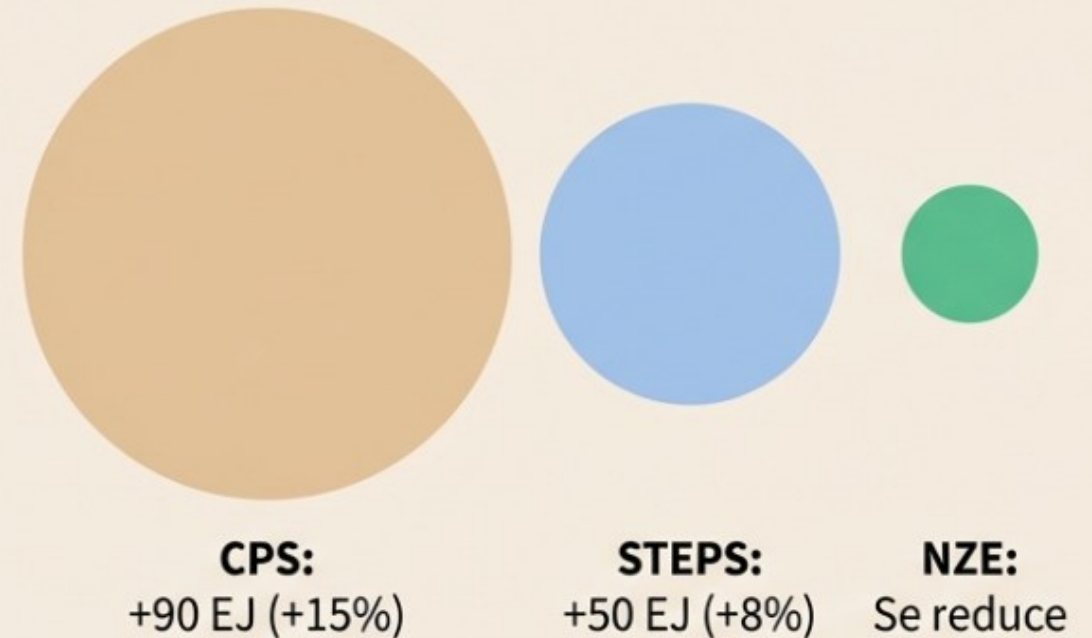
3 futuros, 3 demandas (2035)

La paradoja de la demanda total



La demanda subyacente de servicios energéticos (movilidad, calefacción, refrigeración) es similar en todos los escenarios a medida que la economía crece.

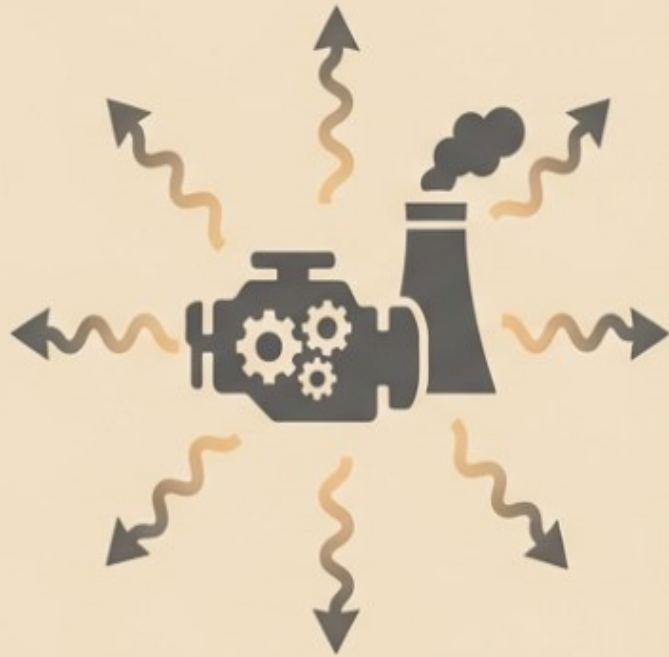
Sin embargo, la cantidad de energía necesaria para satisfacerla varía radicalmente:



¿Cómo es posible ofrecer los mismos servicios utilizando menos energía total?

El factor transformador: la eficiencia técnica

El escenario NZE requiere menos energía en total porque cambia las reglas físicas del juego.



Las alternativas más electrificadas y con más energías renovables requieren menos energía porque evitan el calor residual derivado de la quema de combustibles.



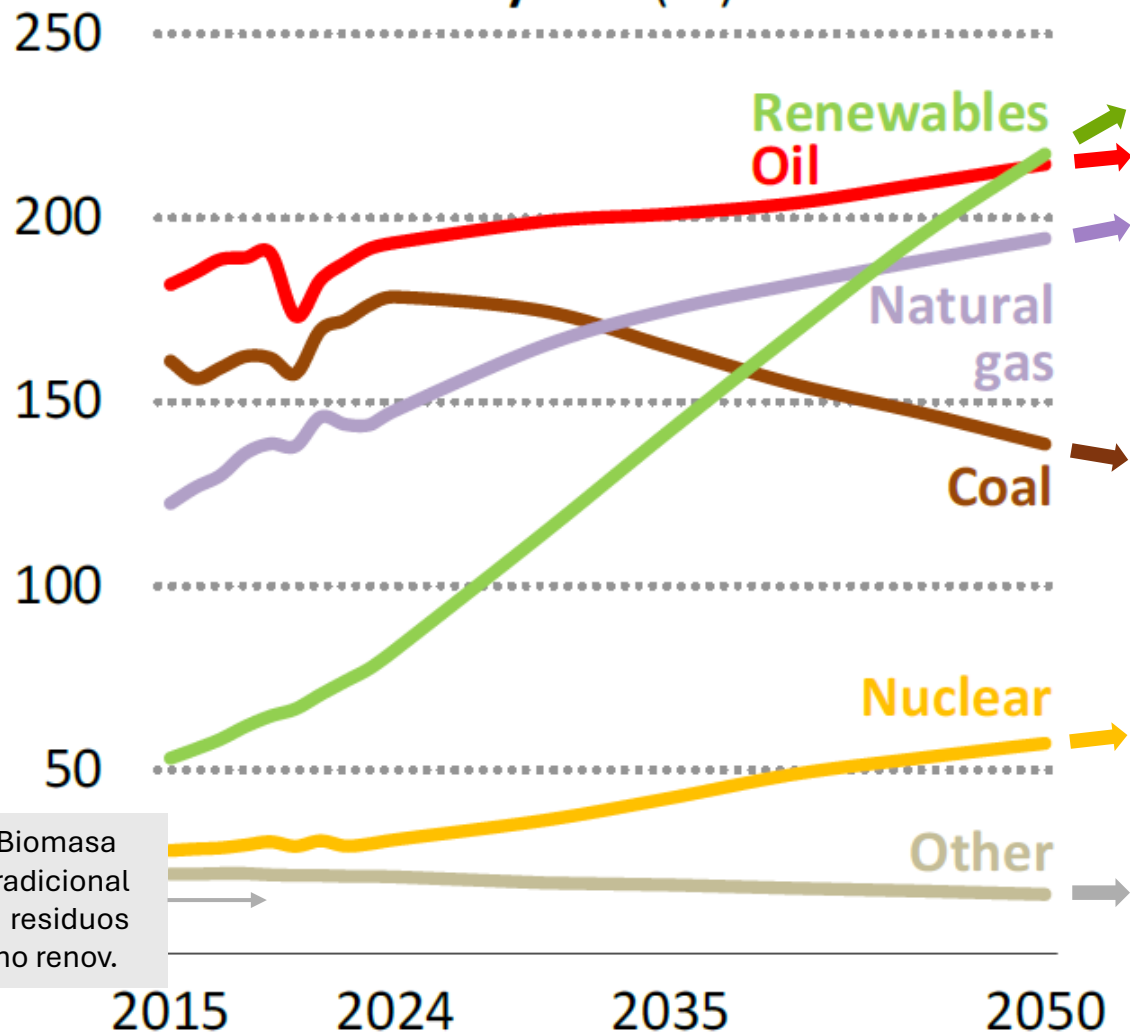
- La diferencia real radica en la eficiencia técnica de los equipos.
- No se trata solo de cambiar el tipo de energía, sino de eliminar el inmenso desperdicio térmico del sistema actual.

CPS: demanda de energía primaria por fuente y región hasta 2050

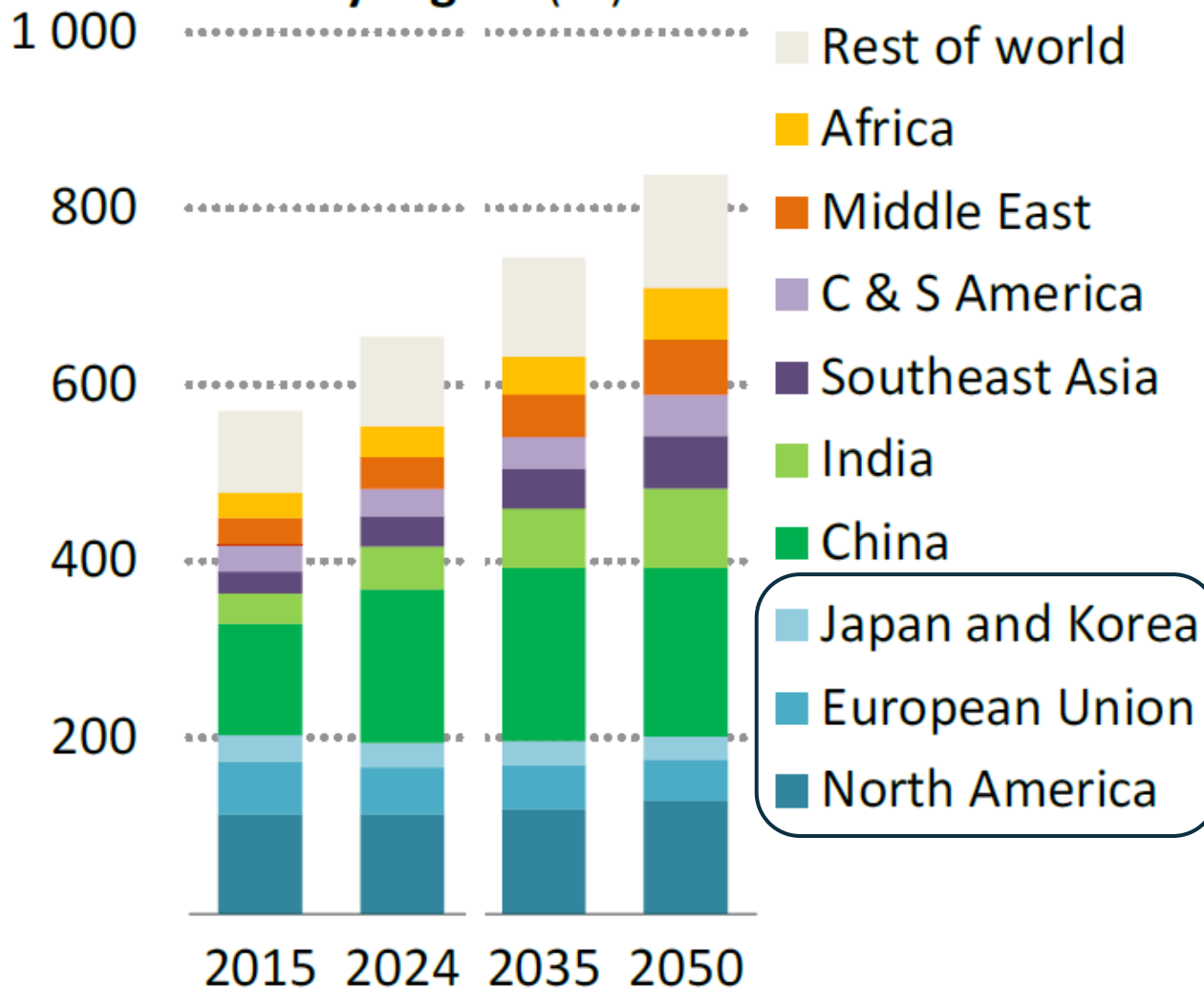
El uso global de petróleo y gas natural aumentan hasta 2050

~ 90% del aumento de la demanda energética global: mercados emergentes y economías en desarrollo

By fuel (EJ)

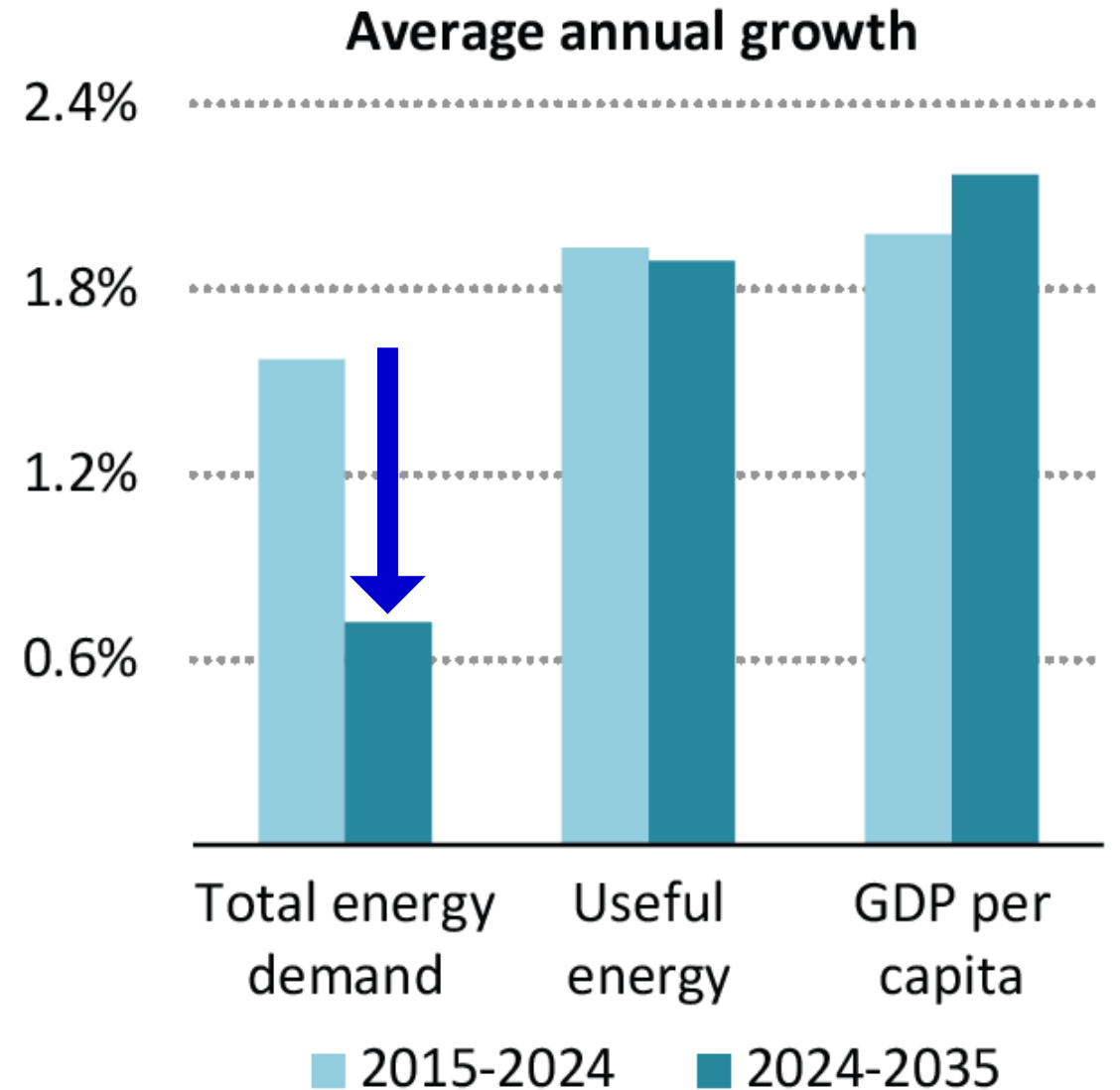
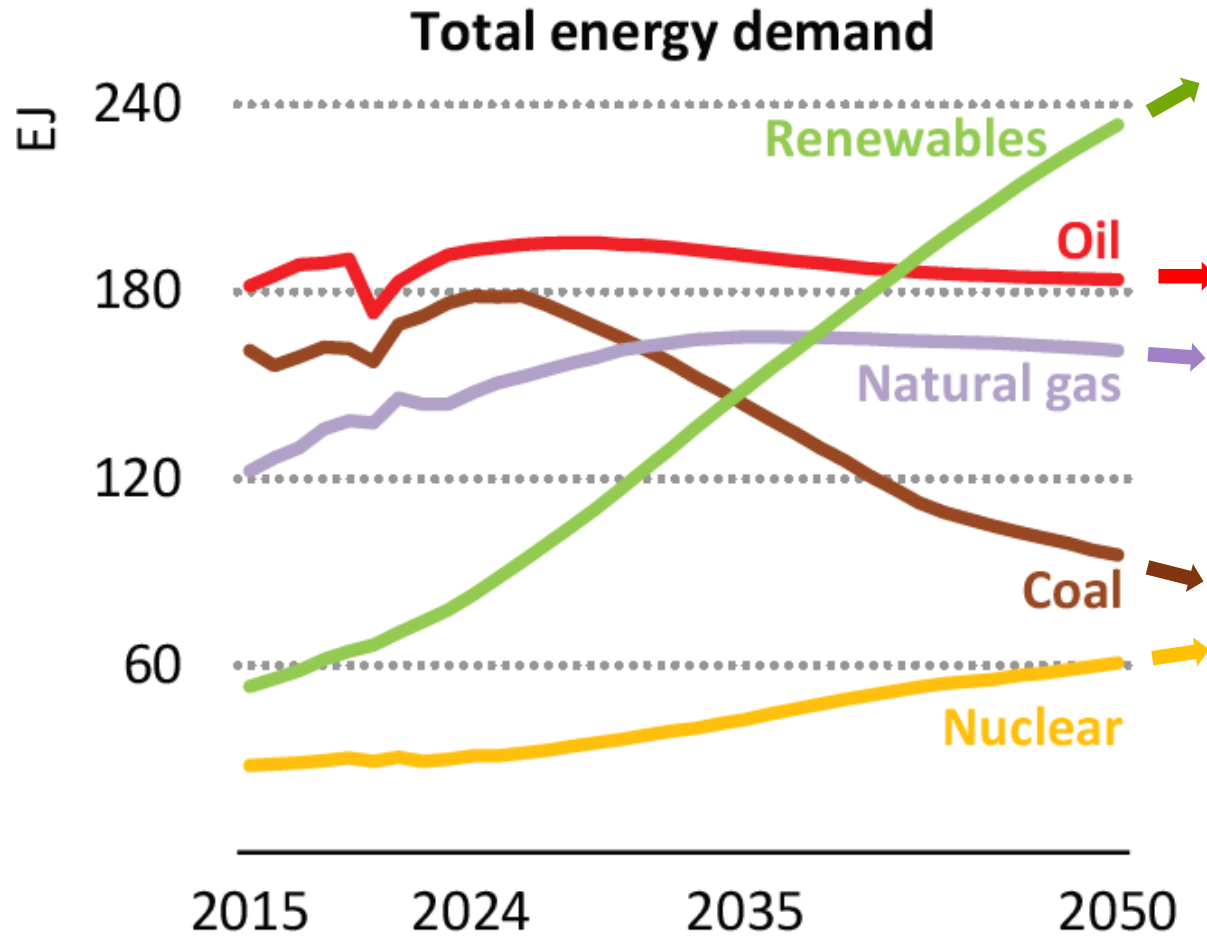


By region (EJ)



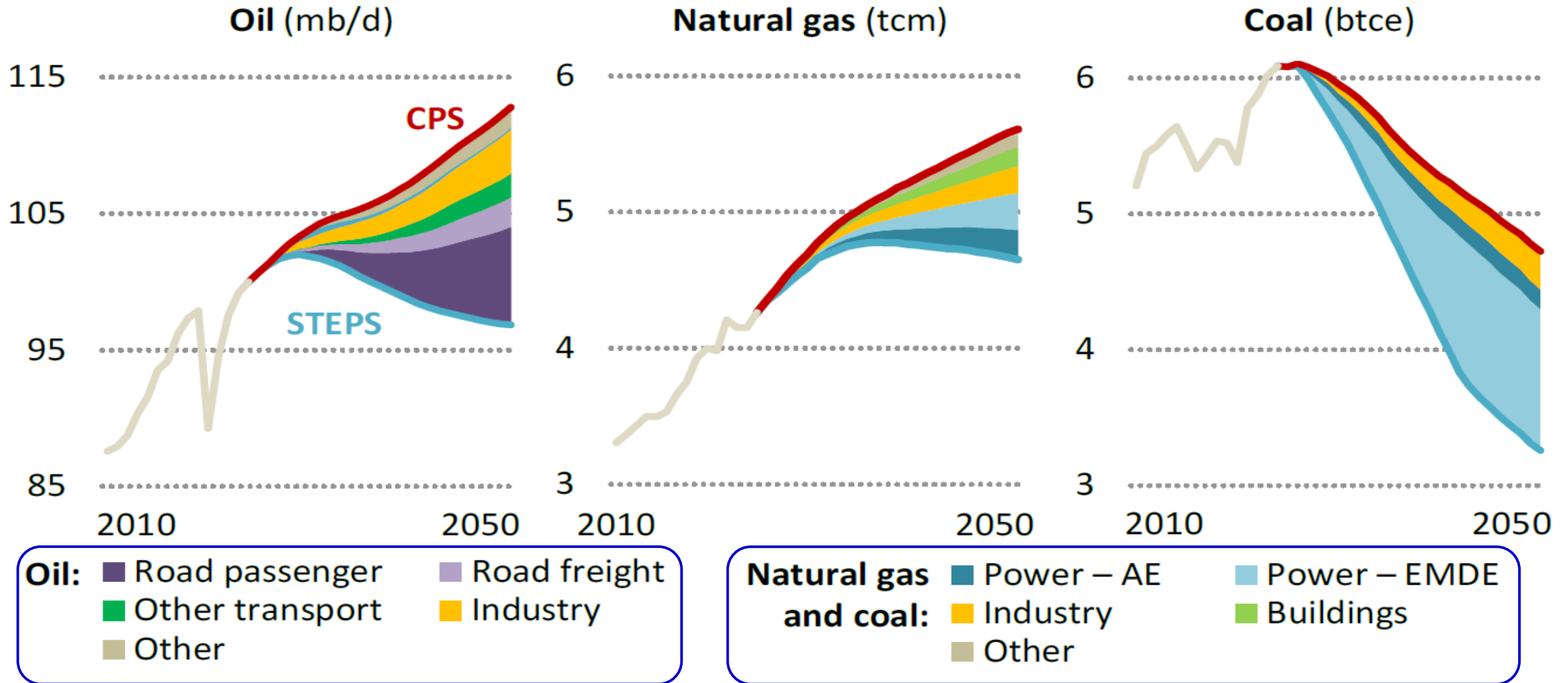
STEPS: demanda total de energía primaria por fuente hasta 2050

Petróleo y gas alcanzan sus máximos en la próxima década y son superados por las renovables; el crecimiento de la demanda total se ralentiza, pero no la energía disponible para usos finales



CPS vs STEPS: demanda adicional de c. fósiles por sector, 2010-2050

La demanda de petróleo es mayor en CPS, porque la electrificación del transporte es más lenta; la demanda de gas y carbón también es mayor impulsada por las economías emergentes y en desarrollo



Otros para el petróleo incluyen la energía y los edificios. Otros para el gas natural incluyen el transporte.
 AE = advanced economies; EMDE = emerging market and developing economies.

CPS, STEPS y NZE: consumo de petróleo y cuotas de ventas globales de VE

3 trayectorias divergentes hasta 2035.

En 2025 las ventas mundiales de VE nuevos superaron el 25%, impulsadas por una drástica caída del precio de las baterías

CPS

Petróleo:
113 mb/d

VE: 40 %

La cuota de ventas se estanca en el

40 %

después de 2035.

STEPS

Petróleo:
102 mb/d

VE: >50 %

Superan el

50 %

de las ventas globales en 2035.

NZE

Caída pronunciada
del petróleo

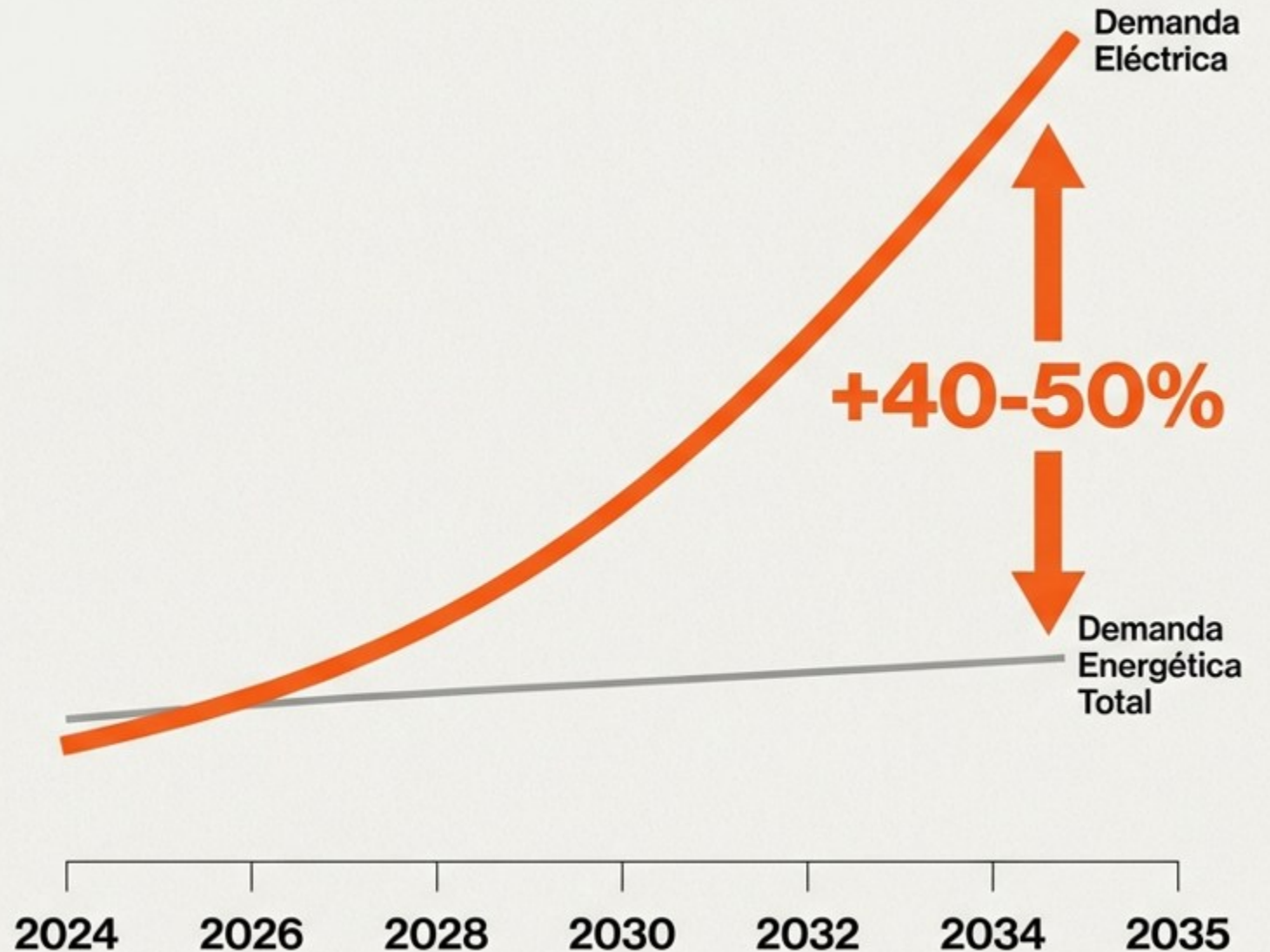
Aceleración
masiva de VE

La electricidad se está convirtiendo en un eje central de la economía

La demanda eléctrica crece mucho más rápidamente que la demanda energética total en todos los escenarios (CPS, STEPS y NZE)

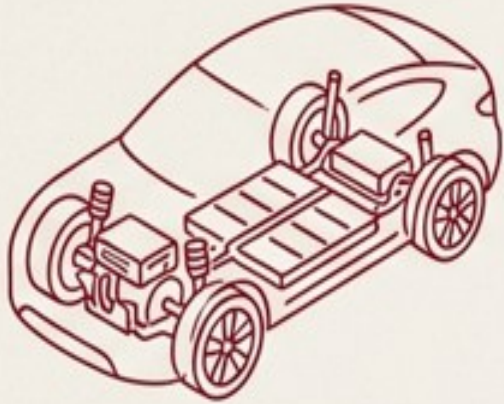
21%
del consumo final actual

Alimenta **>40%** de la economía global



Cuatro motores aceleran la demanda eléctrica global

El consumo ya no es lineal, experimenta un nuevo impulso dictado por la transformación tecnológica y la necesidad de confort térmico



Movilidad

Vehículos eléctricos (EVs).



Clima

Refrigeración y Aire Acondicionado.



Tecnología

Inteligencia Artificial y Centros de Datos.

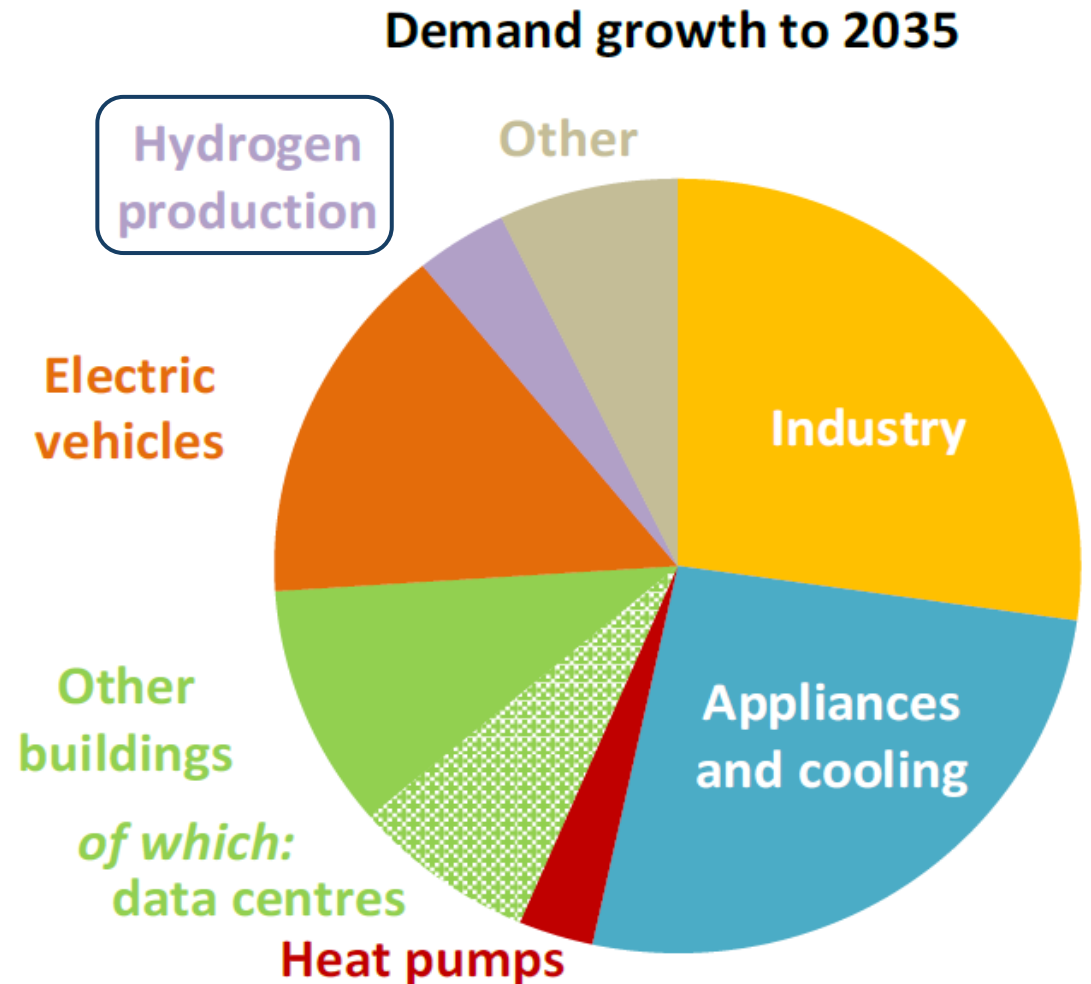
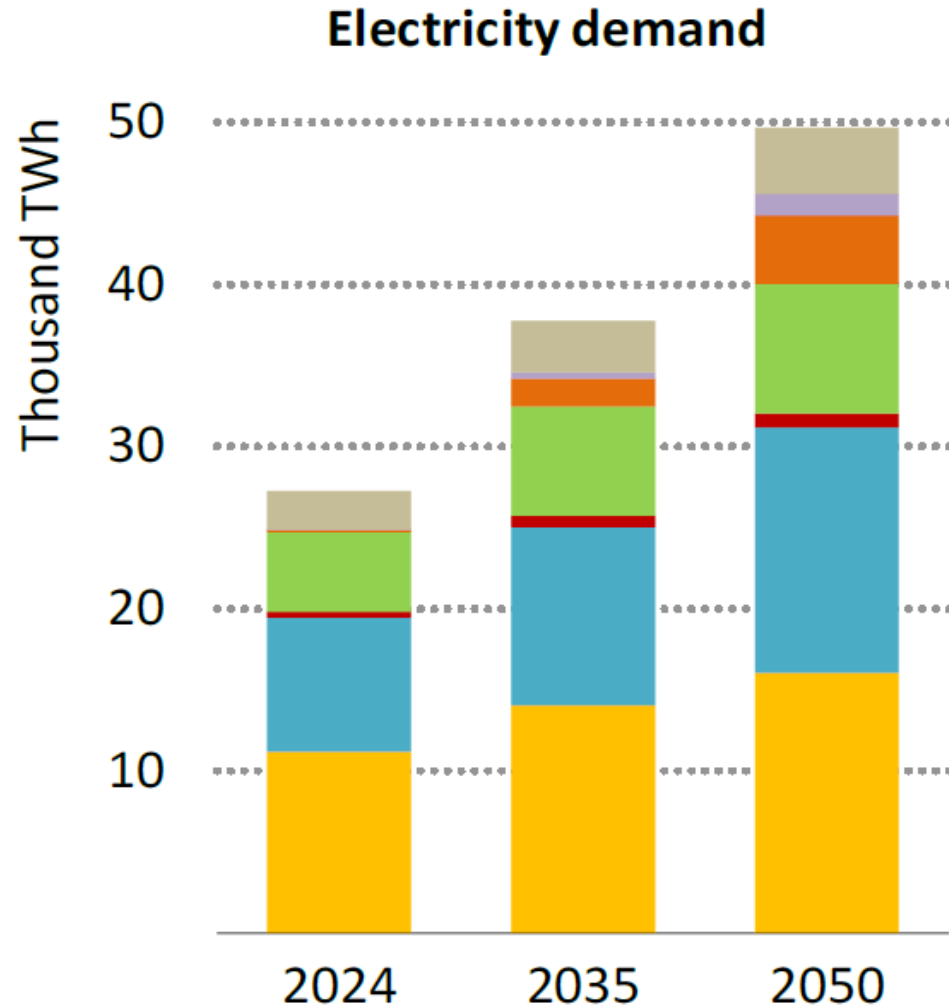


Industria

Fabricación avanzada e industria ligera.

STEPS: demanda de electricidad por uso final, 2024-2050, y crecimiento de la demanda por uso final hasta 2035

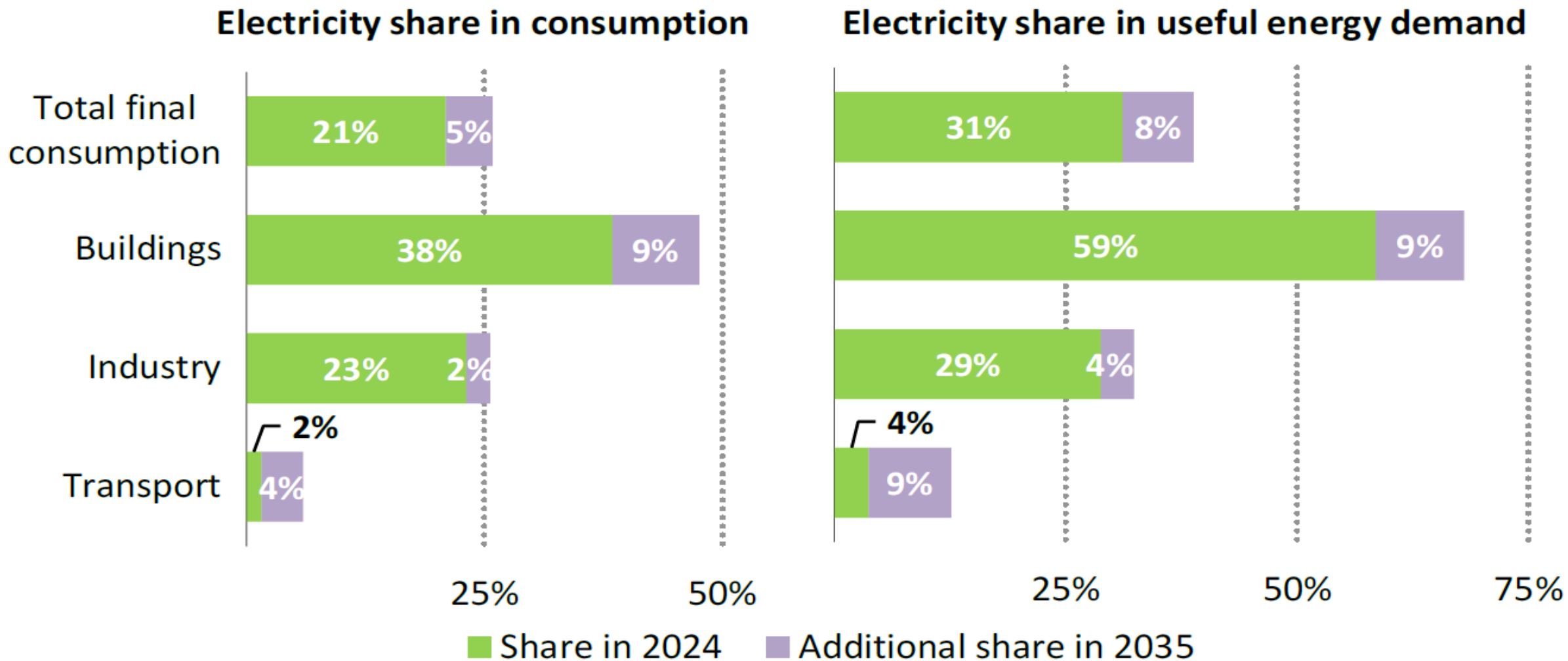
La demanda de electricidad aumenta casi 1.000 TWh cada año, impulsada principalmente por la industria, electrodomésticos, refrigeración y VE



STEPS: porcentaje de la electricidad en el consumo final

y porcentaje de la demanda de energía útil por sector, 2024 y 2035

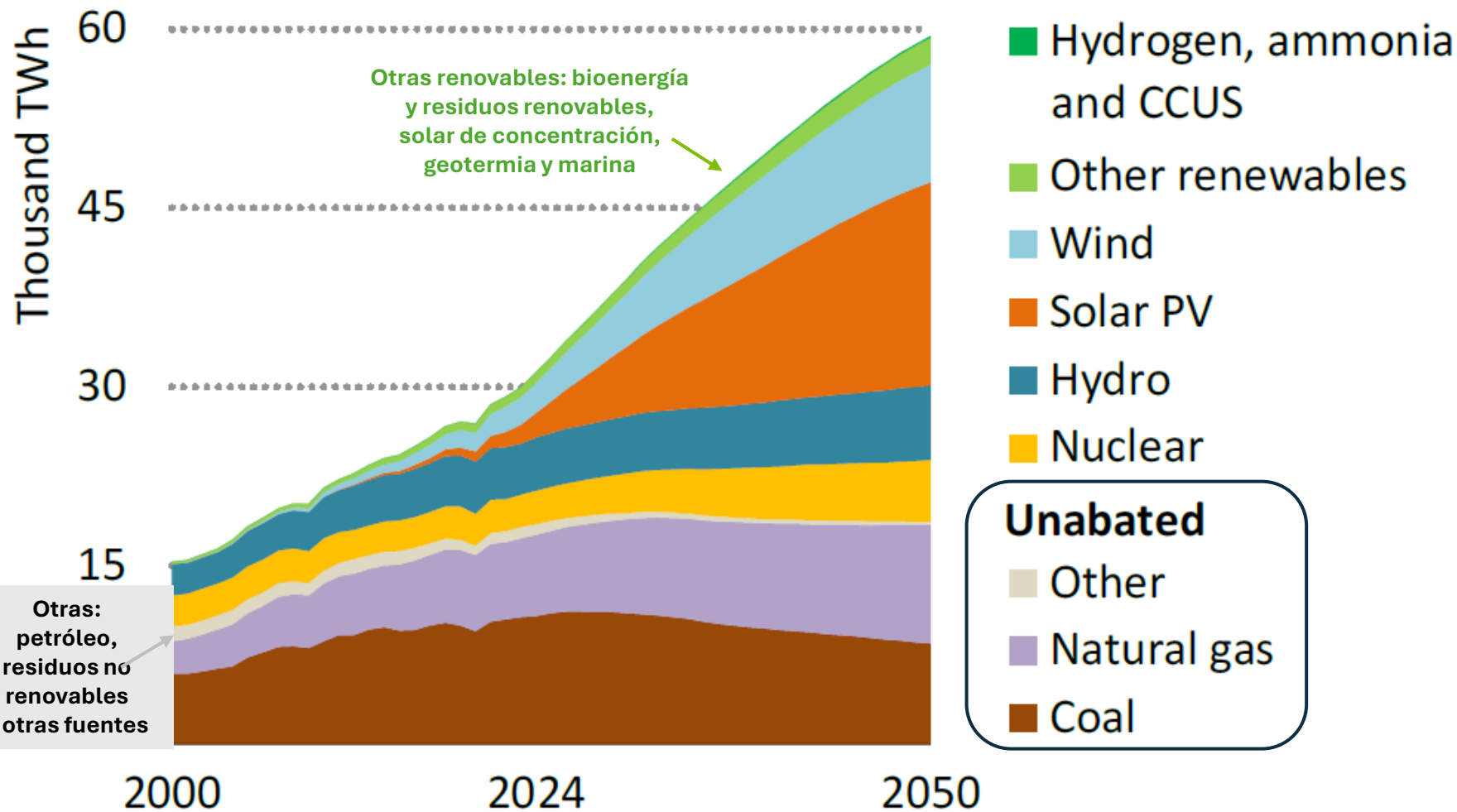
La electricidad representa más de un 25% del consumo final total en 2035, sin embargo, gracias a su mayor eficiencia, su porcentaje se eleva casi al 40% en la energía útil entregada a los usuarios finales



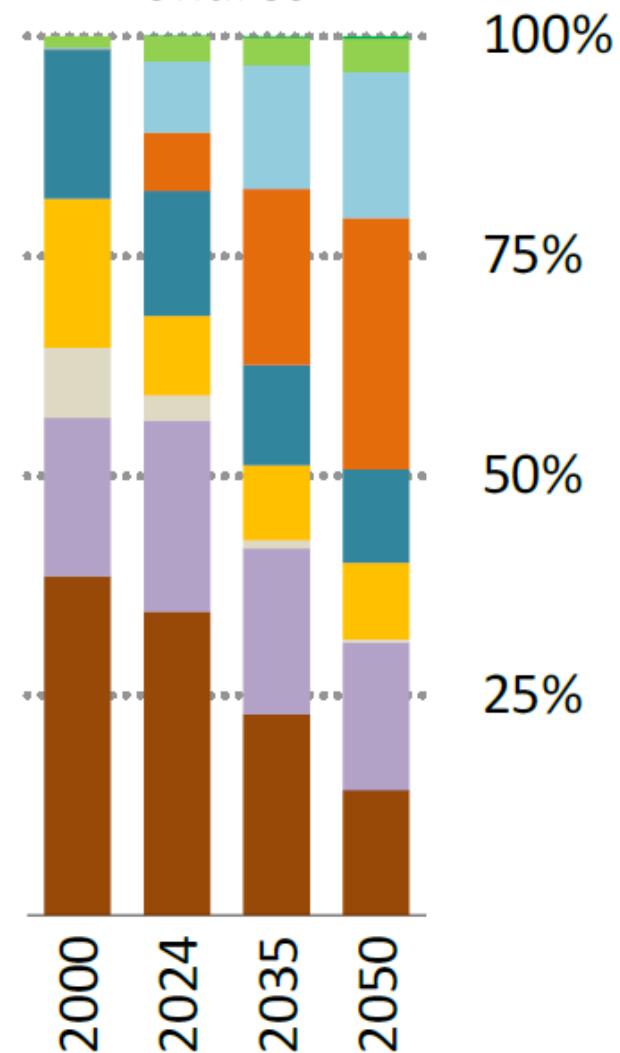
CPS: generación global de electricidad por fuente hasta 2050

Carbón y gas natural continúan siendo la base del suministro eléctrico global hasta la década de 2030, después se produce el regreso de la nuclear y un rápido e importante despliegue de renovables

Electricity generation

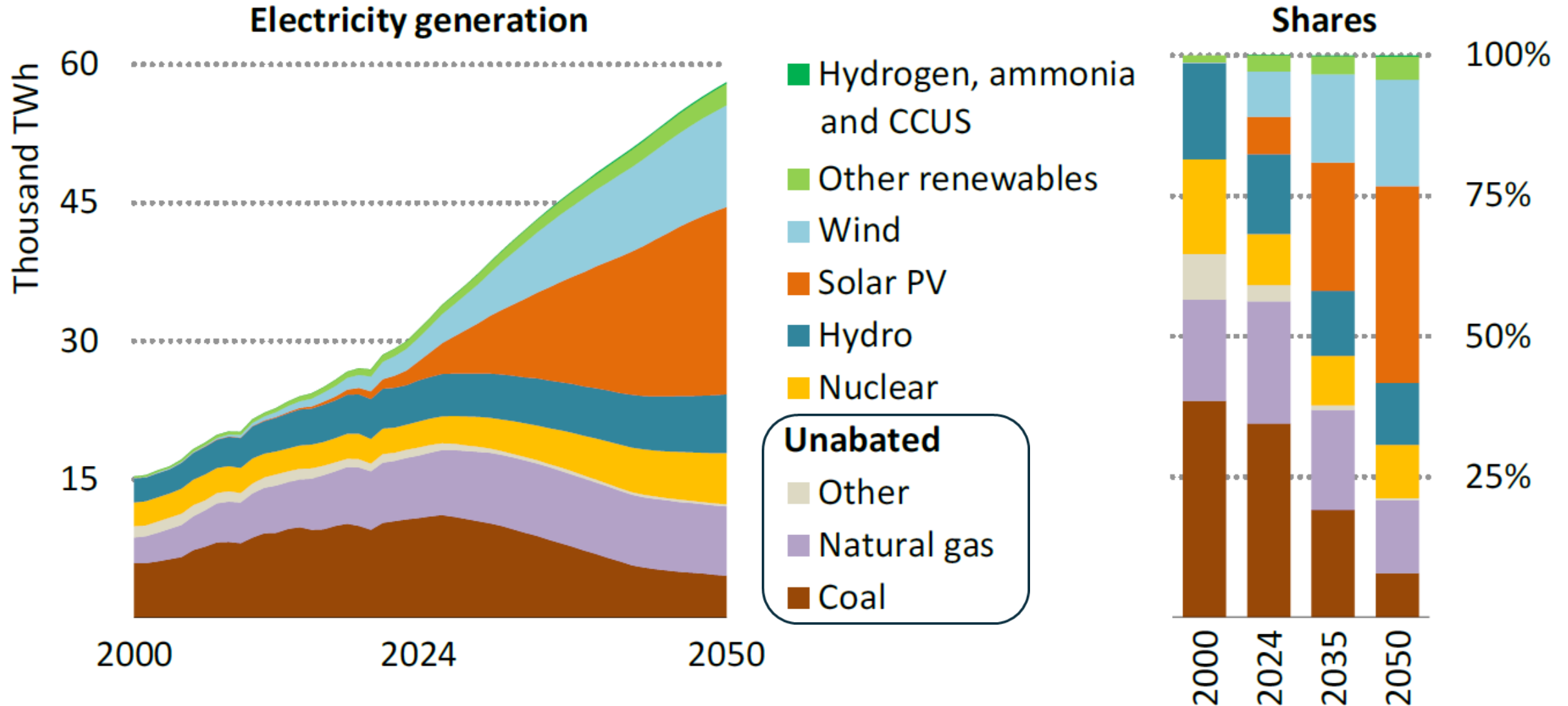


Shares



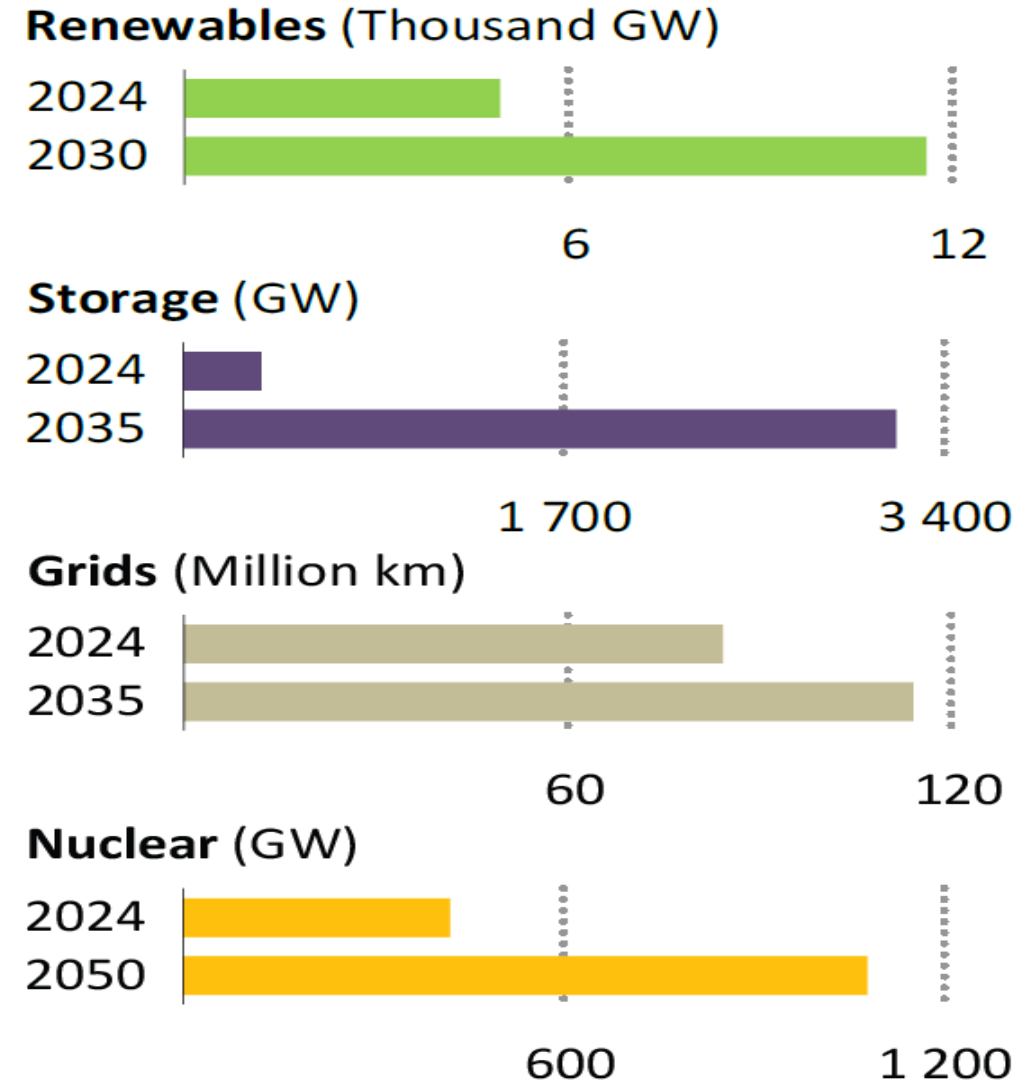
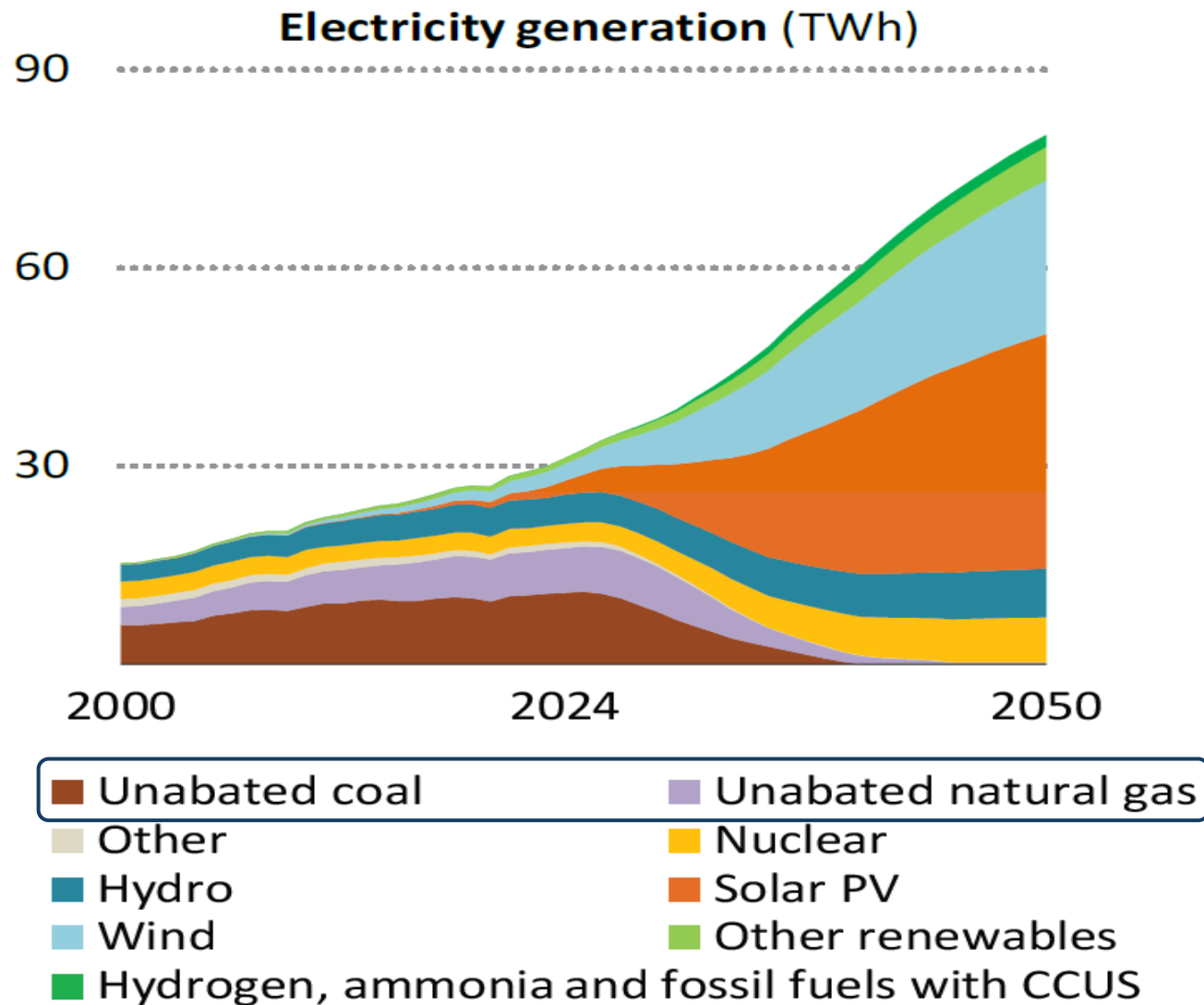
STEPS: generación global de electricidad por fuente hasta 2050

La expansión de la energía solar fotovoltaica, eólica y nuclear frenan a la energía térmica con carbón, remodelando así el mix global de generación eléctrica



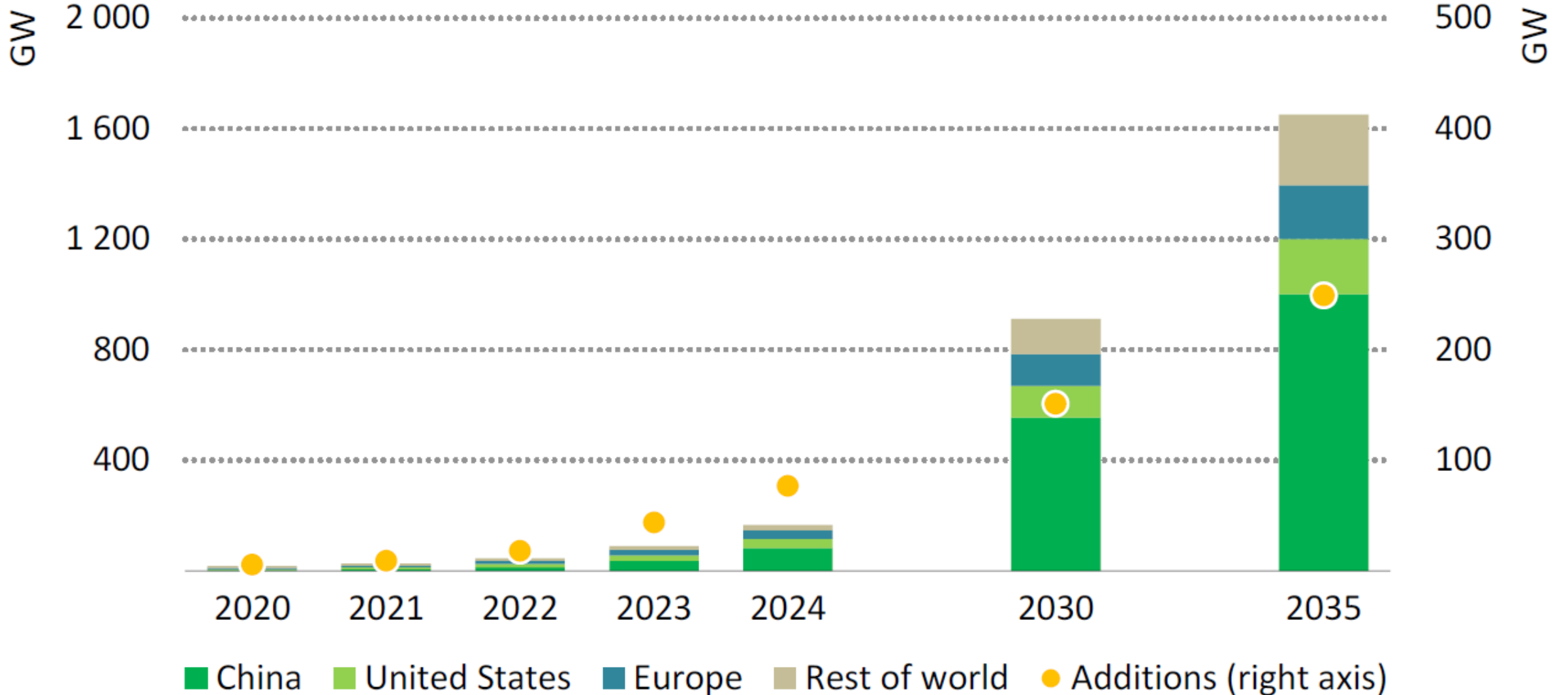
NZE: generación eléctrica y pilares clave para el sector hasta 2050

El rápido crecimiento de todas las fuentes de bajas emisiones, apoyado por inversiones en redes, almacenamiento y capacidad gestionable, permite que el sector eléctrico alcance las cero emisiones netas en la década de 2040



STEPS: evolución de la capacidad instalada de almacenamiento en baterías a escala global (2020-2024) y proyección 2030-2035

La capacidad de almacenamiento en baterías se expande significativamente



**La flexibilidad demanda algo más que únicamente baterías.
Sin redes robustas, se incrementan los vertidos de energía renovable**

+75 GW

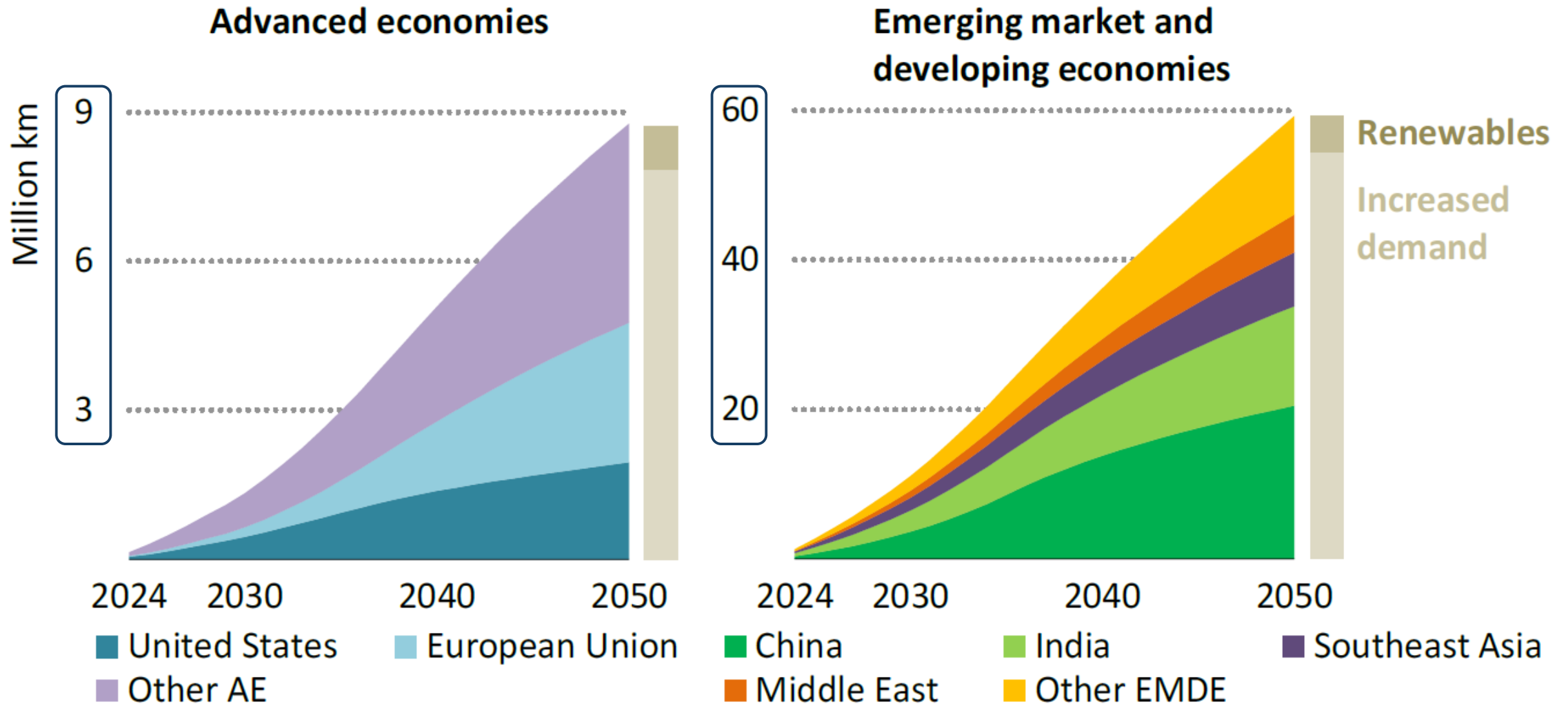
*Crecimiento de
baterías en 2024.*

**Las baterías
resuelven el corto
plazo, pero no la
variabilidad
estacional.**



CPS: expansión de redes eléctricas por región/país y motivo, 2024-2050

La mayoría de las líneas nuevas se instalan para cubrir una demanda creciente; casi el 90% de todas las líneas nuevas se localizan en economías emergentes y en desarrollo



Generación vs. redes: la gran desconexión

Inversión en Generación

\$1 billón USD/año
(+70% crec.)

Inversión en Redes

\$400.000 millones USD/año
(Estancada)

- **Congestión de líneas**
- **Retrasos de conexión**
- **Precios negativos y vertidos**

El renacimiento de la energía nuclear en el horizonte 2035

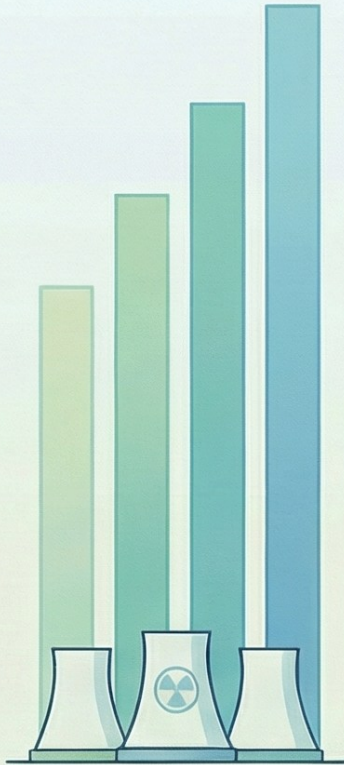
Tras décadas de estancamiento, la energía nuclear está protagonizando un retorno estratégico global. Impulsada por la necesidad de seguridad energética y la demanda masiva de electricidad por sectores como la IA, más de 40 países están integrando esta fuente en sus planes de descarbonización

Un Impulso Global sin Precedentes



Alianza de más de 40 países

Decenas de naciones han integrado formalmente la energía nuclear en sus estrategias de seguridad nacional.



Crecimiento de un tercio para 2035

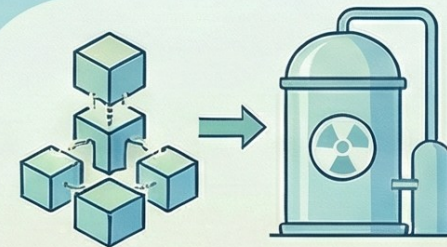
Se prevé que la capacidad nuclear mundial instalada aumente al menos un 33% en la próxima década.

Innovación y la Era de los Datos



30 GW destinados a Centros de Datos

Existe un interés masivo por implementar SMR para alimentar la infraestructura de la Inteligencia Artificial.



El auge de los Reactores Modulares (SMR)

Estos nuevos diseños pequeños permiten una construcción más rápida y una inversión más flexible.



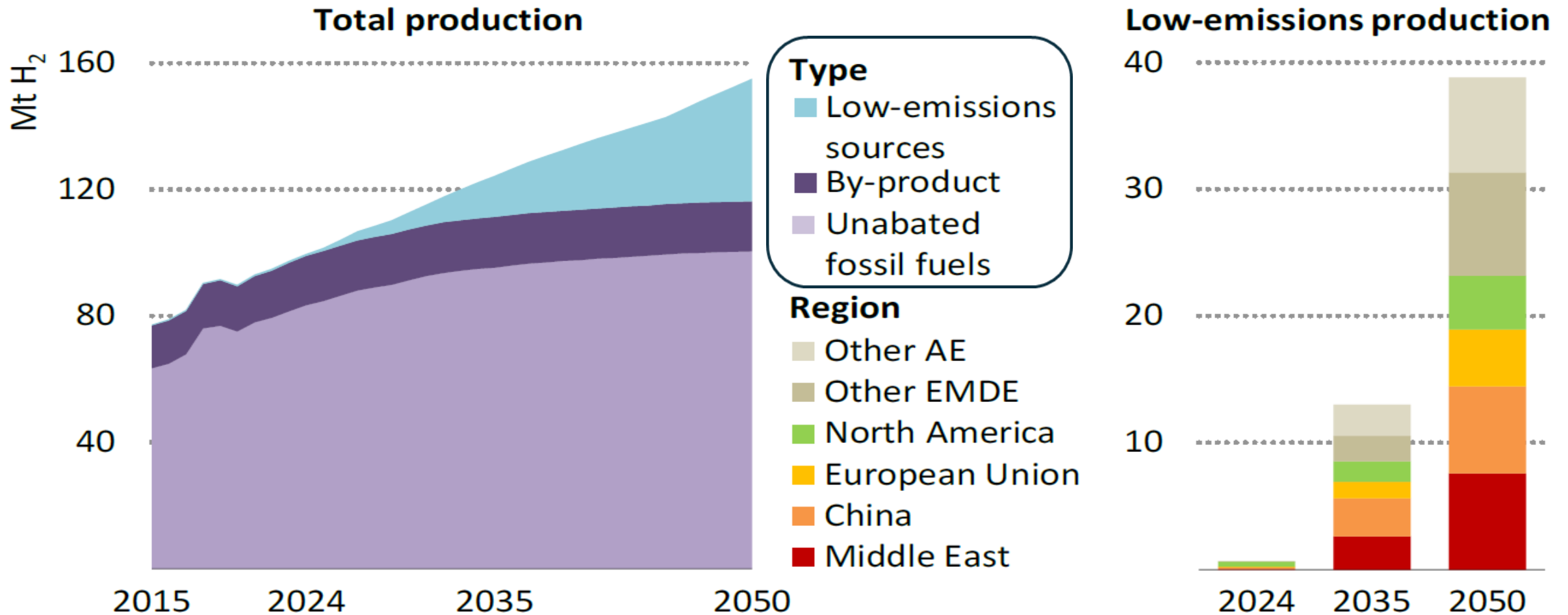
Reactivación y Diversificación

El sector se fortalece con la reapertura de reactores en Japón y la innovación en el suministro de uranio.

STEPS: combustibles de bajas emisiones (1)

Producción de H₂ por tipo y producción de H₂ de bajas emisiones por región hasta 2050

Hoy en día, el H₂ de bajas emisiones representa menos del 1% de la producción total de H₂ pero podría representar la mayor parte del crecimiento de dicha producción a partir de 2030

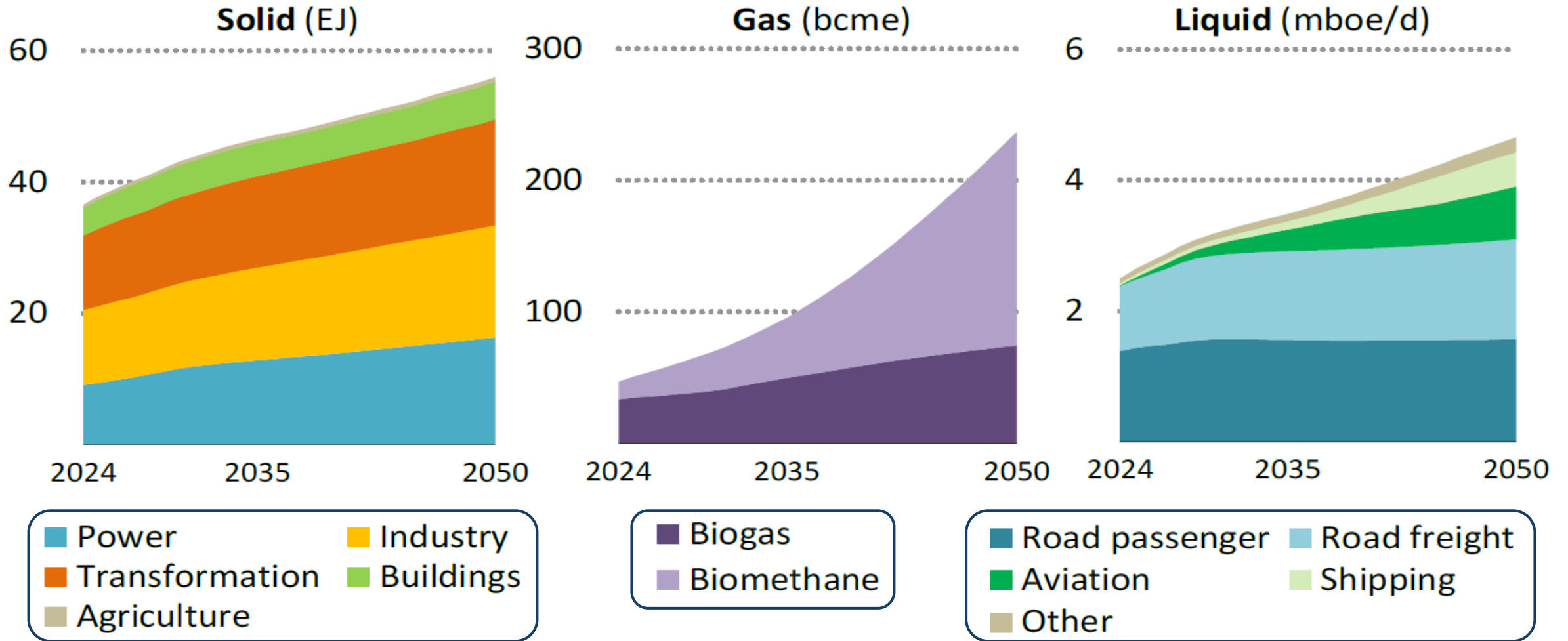


By-product: H₂ que se genera de forma secundaria y no intencional durante un proceso industrial cuyo objetivo principal es otro producto

STEPS: combustibles de bajas emisiones (2)

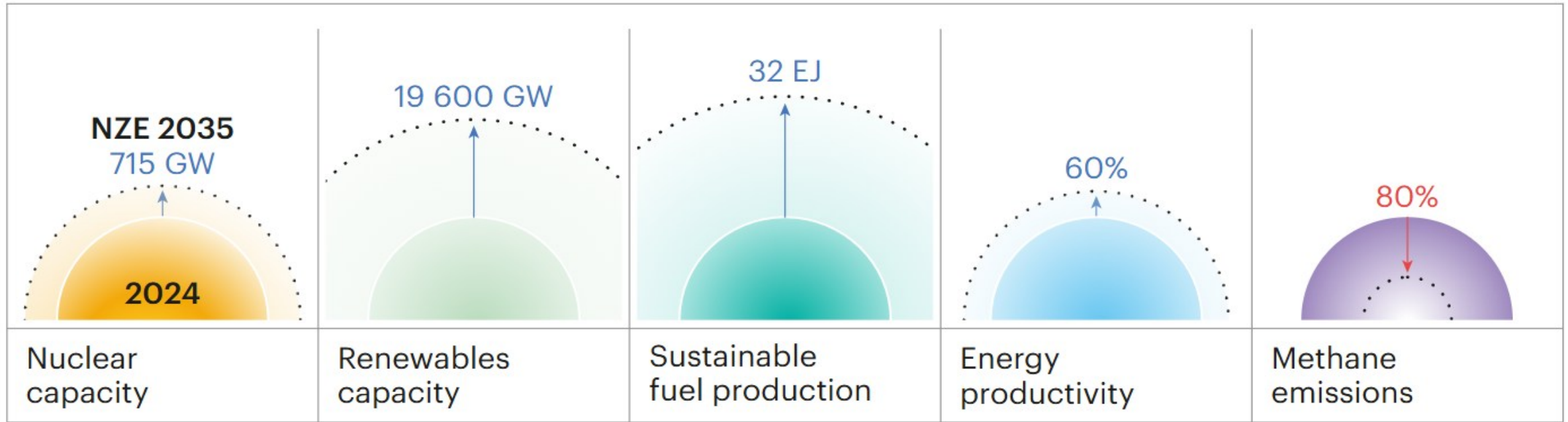
Demanda de bioenergía moderna por tipo y sector hasta 2050

La bioenergía sólida sigue siendo la forma más utilizada de bioenergía moderna, pero el biometano es el que más rápido crece hasta 2050



Transformación: energía utilizada durante la conversión de la bioenergía primaria en energías finales aprovechables

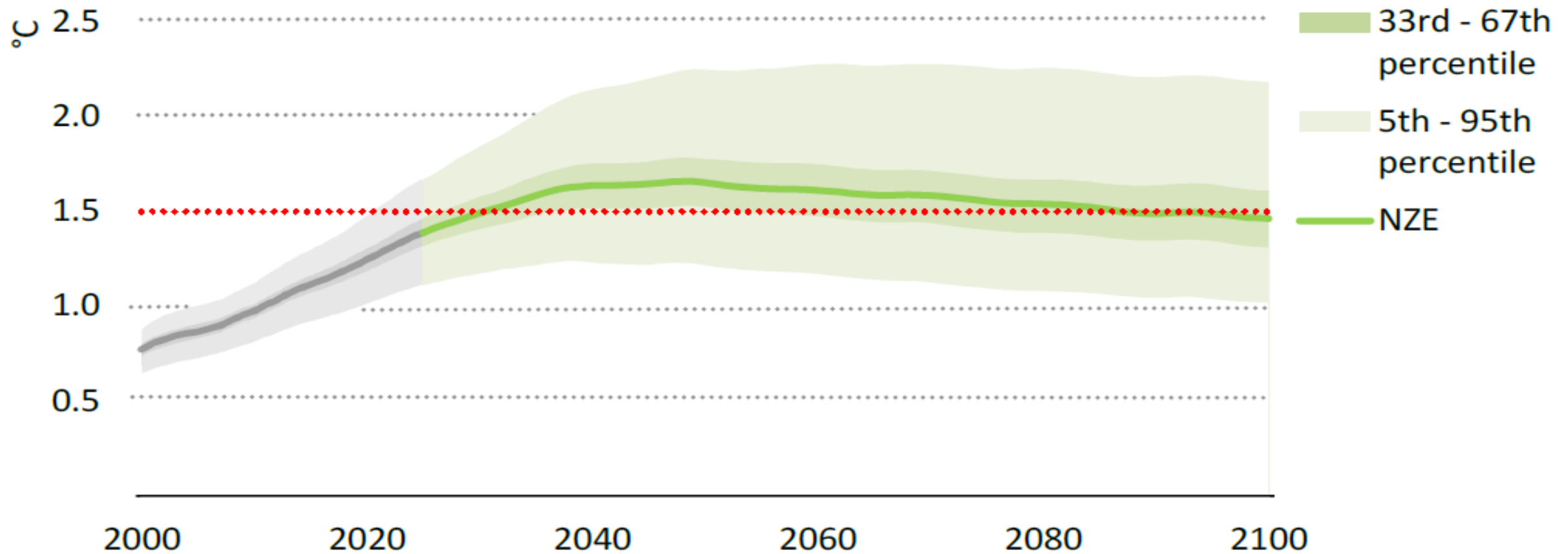
Pilares de NZE 2050 : electrificación con energías limpias, eficiencia energética, combustibles de bajas emisiones y reducción de las emisiones de CH₄.



- 1) A medida que crece la demanda eléctrica, que pasa a representar un tercio de todo el consumo energético final, la **capacidad instalada de renovables en 2035 \approx x4** respecto a 2024.
- 2) Las **tecnologías nucleares y otras de bajas emisiones** adquieren **un protagonismo creciente**.
- 3) los **combustibles sostenibles** (biocombustibles líquidos, biogases, H₂ y combustibles basados en H₂ de bajas emisiones) son **utilizados ampliamente**: en **2035 su uso \approx x4** respecto a 2024
- 4) Hasta **2035**, la **eficiencia energética aumenta en cerca de un 4% anual**, el doble que en 2022.
- 5) Las **emisiones de metano se reducen > 80%** para **2035**.

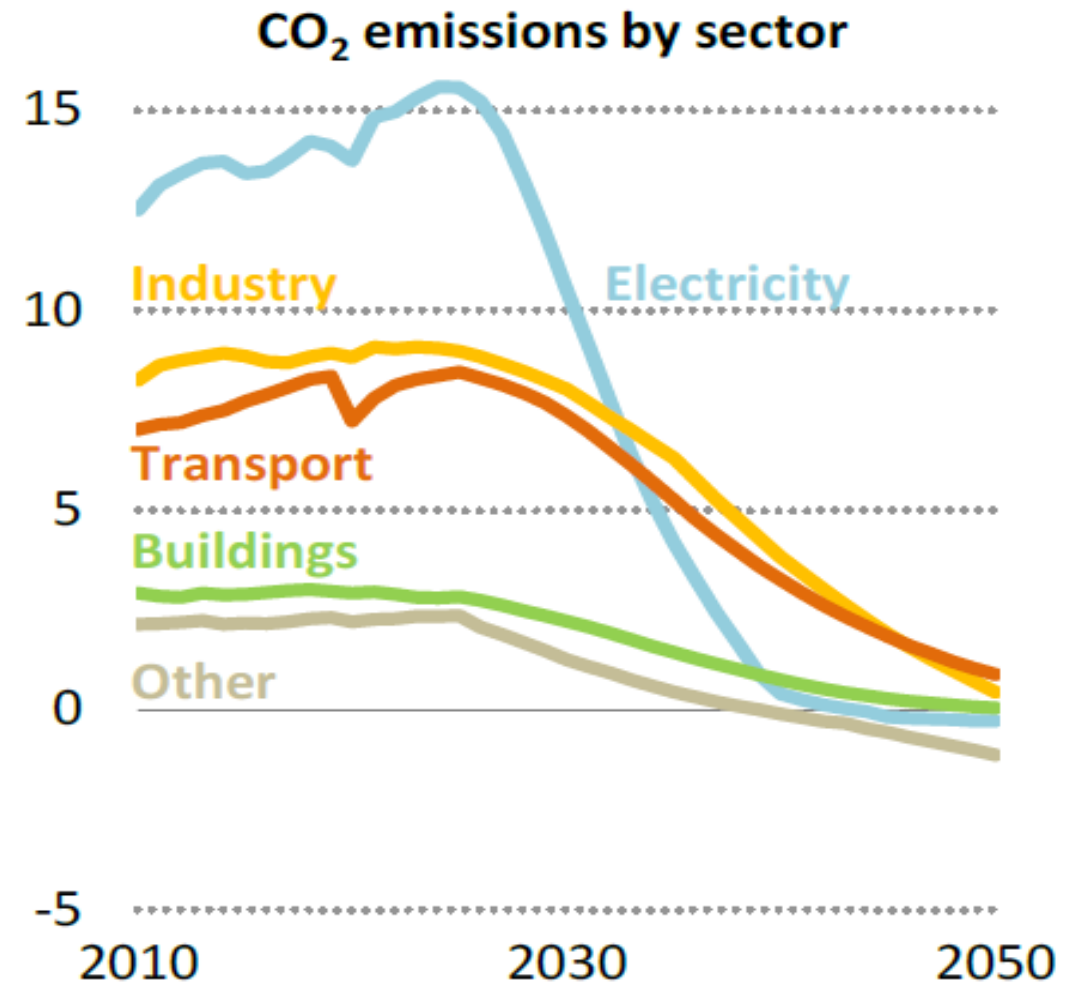
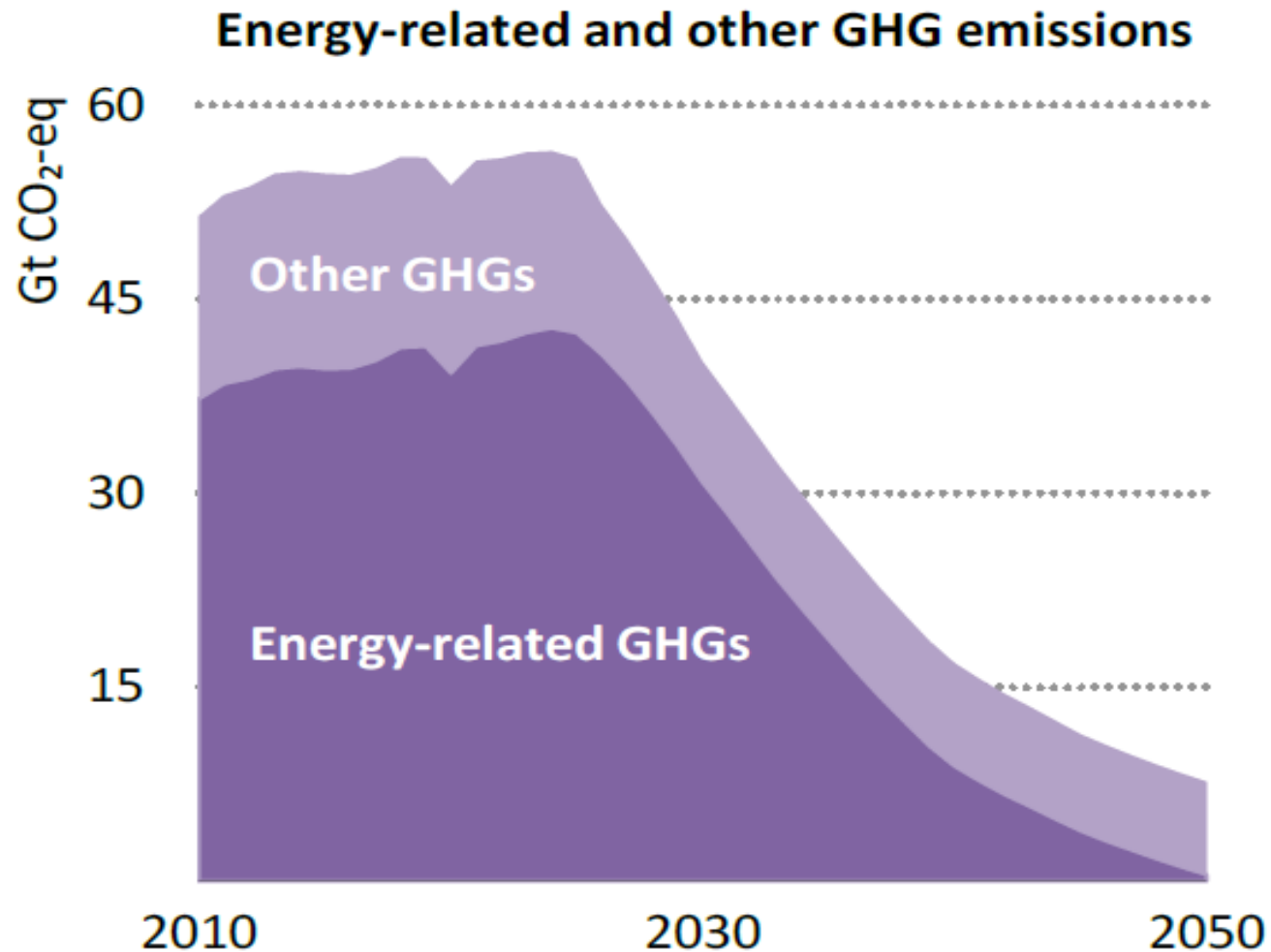
NZE: aumento de temperatura, 2000-2100

El incremento de temperatura respecto a los niveles preindustriales alcanzará, muy probablemente, un máximo de ~ 1,65 °C alrededor de 2050, para después volver a caer por debajo de 1,5 °C en 2100.



NZE: emisiones de GEI relacionadas con la energía y otros sectores y emisiones de CO₂ relacionadas con la energía por sector, 2010-2050

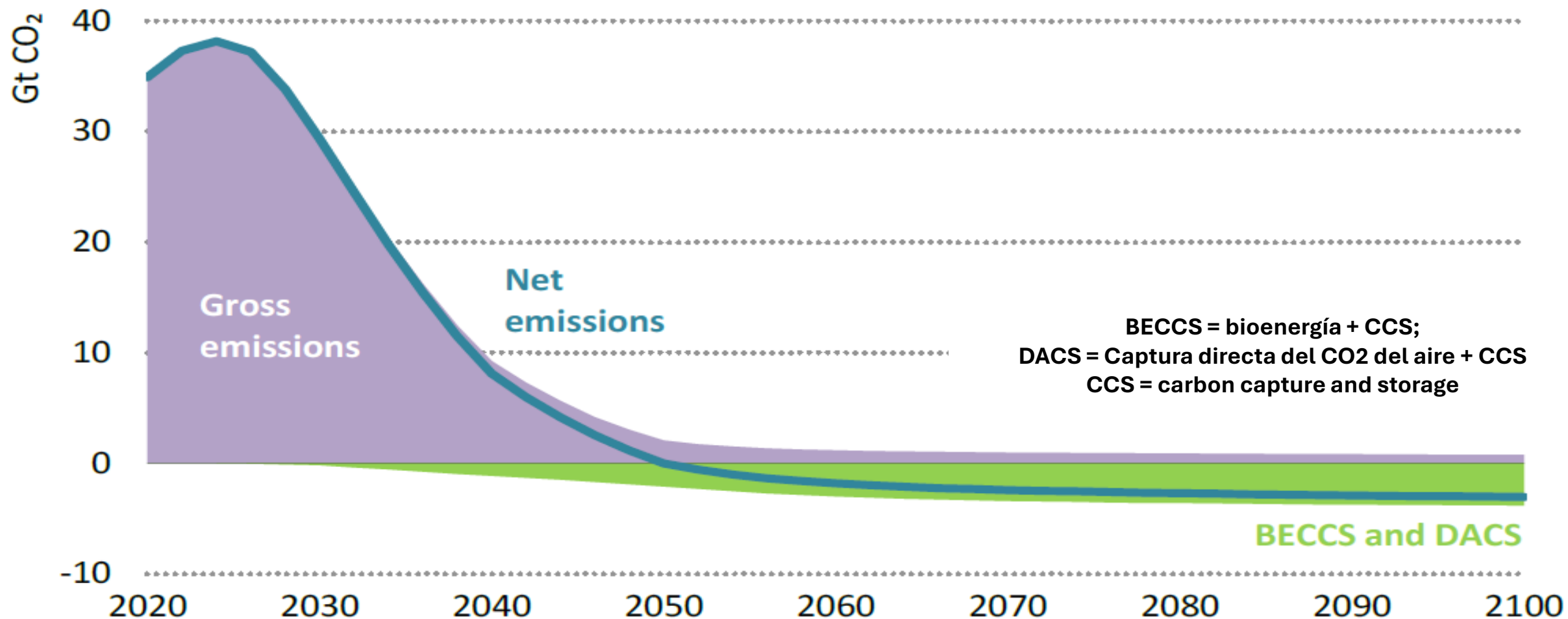
Las emisiones globales de GEI relacionadas con la energía disminuyen alrededor de un 55% para 2035, lideradas por rápidas reducciones en el sector eléctrico y en las emisiones de metano



Otros: agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU) y residuos.

NZE: emisiones globales de CO₂ relacionadas con la energía, brutas y netas, 2020-2100

Para lograr en 2100 un δT^a respecto a los niveles preindustriales por debajo de 1,5 °C sería necesario eliminar alrededor de 3,8 Gt de CO₂ por año mediante BECCS y DACS



“Gracies per la seva atenció”

Mariano Marzo Carpio
Catedràtic emèrit UB



Jornades

World Energy Outlook 2025

Comissió d'Energia

Barcelona 5-3-2026