

Regulación 360° para la Transición Energética

2025 24ta edición
ENERGY DAY
FUTURE MINDS 
Impulsando la Transición Energética en México



Guillermo I. García Alcocer
@garcialcocer
garcialcocer@itam.mx

REFORMA

CORAZÓN DE MÉXICO



WSJ

"El Sr. García Alcocer, nombrado para su cargo por el Senado de México en 2016, fue un firme promotor de la liberalización del sector energético de México".

The Wall Street Journal (Febrero de 2019)



Autor de capítulos en diversos libros.

Fuentes:

1. The Wall Street Journal, <https://www.wsj.com/articles/mexican-president-clashes-with-agencies-curbing-his-power-11551186002>
2. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/12/5846/15.pdf>
3. https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Moreno-Brieva/publication/349179576_Mexico_hacia_una_Transicion_Energetica/links/60243bd4a6fdcc37a819fbc6/Mexico-hacia-una-Transicion-Energetica.pdf
4. <https://editorial.tirant.com/mex/libro/energia-2050-tecnologias-mercados-y-regulacion-david-enriquez-9788411305792>
5. <https://editorial.tirant.com/mex/ebook/regulacion-del-sector-energetico-en-mexico-una-decada-de-transformacion-2013-2014-2023-2024-alfredo-orellana-moyao-9788410710535>
6. <https://www.conlamiradahaciaadelante.com/copia-de-documento>
7. <https://editorial.tirant.com/mex/libro/energia-2050-volumen-ii-david-enriquez-9788410713611>

**The
Economist**

The 90% economy, revisited

African pop culture goes global

In praise of citizens' assemblies

TikTok and the rise of Frankenfirms

SEPTEMBER 19TH–25TH 2020

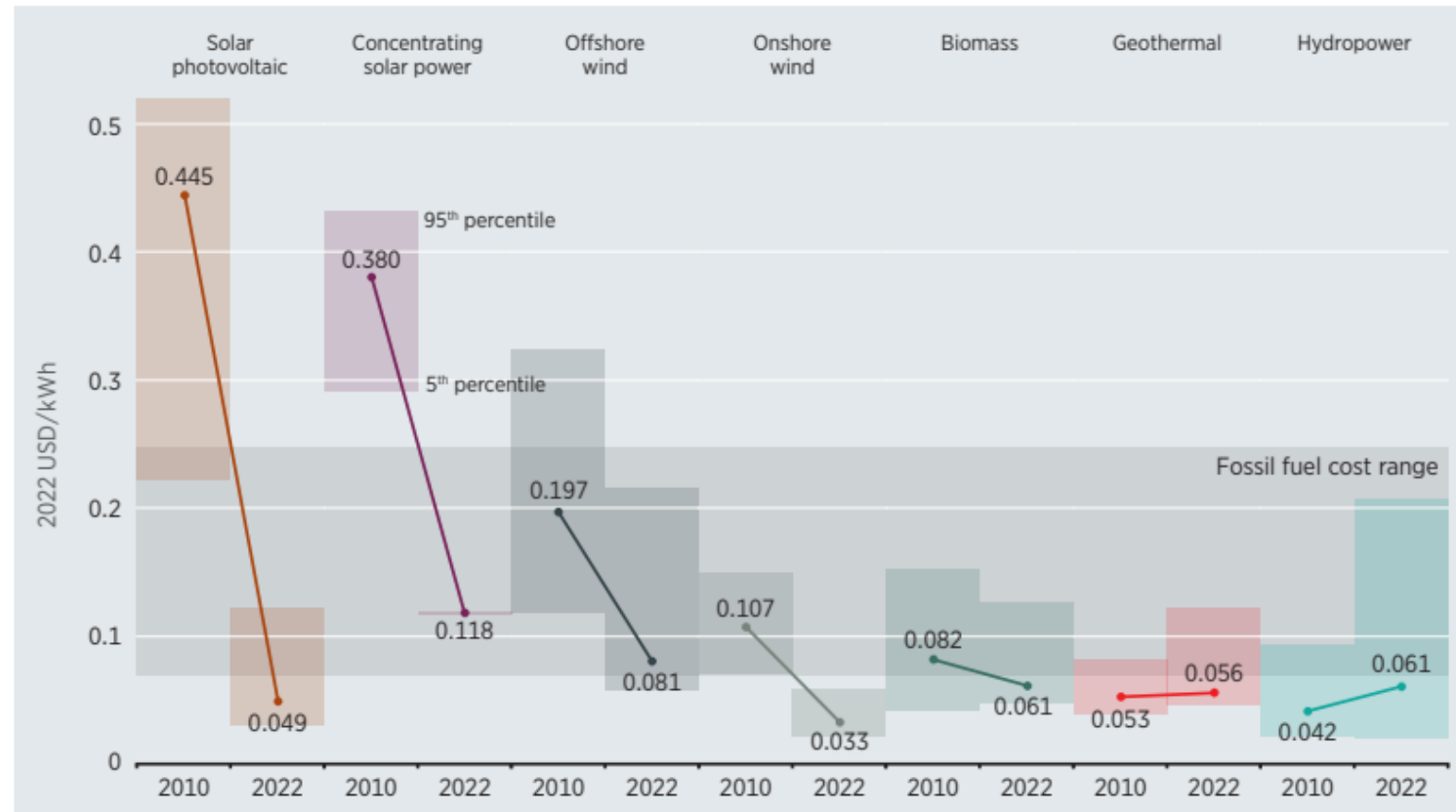
21st century power

How clean energy will remake geopolitics



Las energías solar y eólica cada vez más baratas (2022)

Figure S.4 Global LCOE from newly commissioned utility-scale renewable power technologies, 2010 and 2022



Note: These data are for the year of commissioning. The thick lines are the global weighted average LCOE value derived from the individual plants commissioned in each year. The LCOE is calculated with project-specific installed costs and capacity factors, while the other assumptions, including weighted average cost of capital (WACC), are detailed in Annex I. The grey band represents the fossil fuel-fired power generation cost in 2022, assuming that 2021 fossil gas prices were the correct lifetime benchmark rather than the crisis prices of 2022. While the bands for each technology and year represent the 5th and 95th percentile bands for renewable projects.

**The
Economist**

How the pandemic ends

Latin America's growth opportunity

Will there be a wage-price spiral?

More threats to free speech

OCTOBER 16TH- 22ND 2021

The energy shock





2025 World Bank policy shift on nuclear

World Bank ends ban on funding nuclear energy

Thursday, 12 June 2025

PRESS RELEASE | JUNE 26, 2025

World Bank Group, IAEA Formalize Partnership to Collaborate on Nuclear Energy for Development

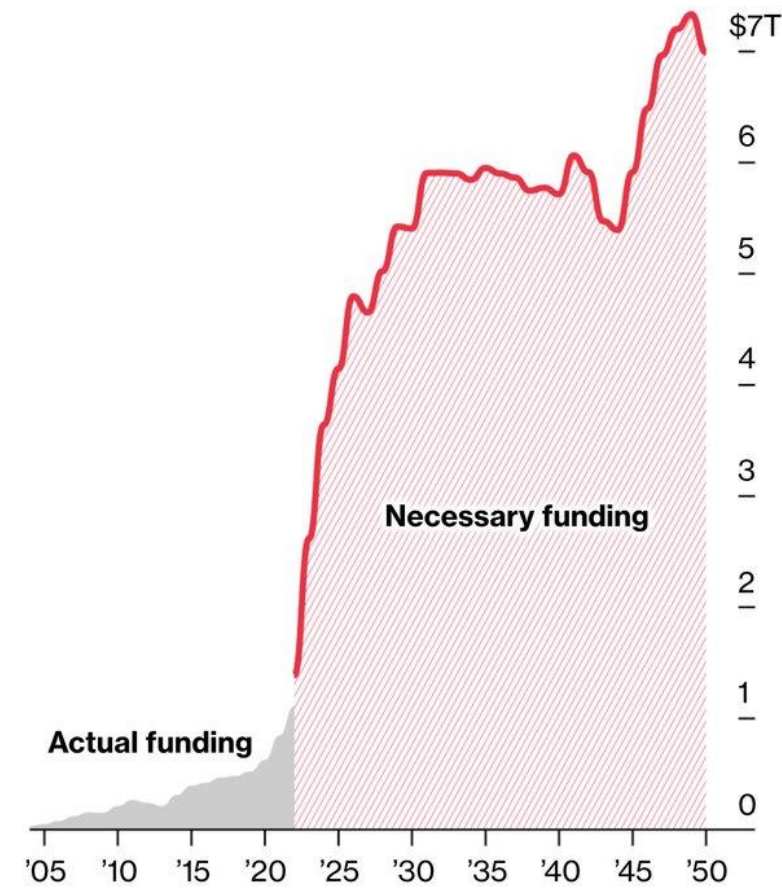
Top discussion points from a recent CGEP roundtable discussion:

- The World Bank could meaningfully support nuclear power through capacity building in countries without a nuclear program, developing the nuclear fuel supply chain, accelerating the development and deployment of small modular reactors, and financing long-term operations of existing plants.
- Syndicated lending and procurement rules may create financing challenges.
- The new partnership between the World Bank and the International Atomic Energy Agency could provide the World Bank with needed expertise to help support nuclear energy.
- While the World Bank's policy shift on nuclear is significant, progress on actual investments is likely to be gradual.

El costo de la transición

Funding Shortfall

Investment needed to reach net-zero by 2050

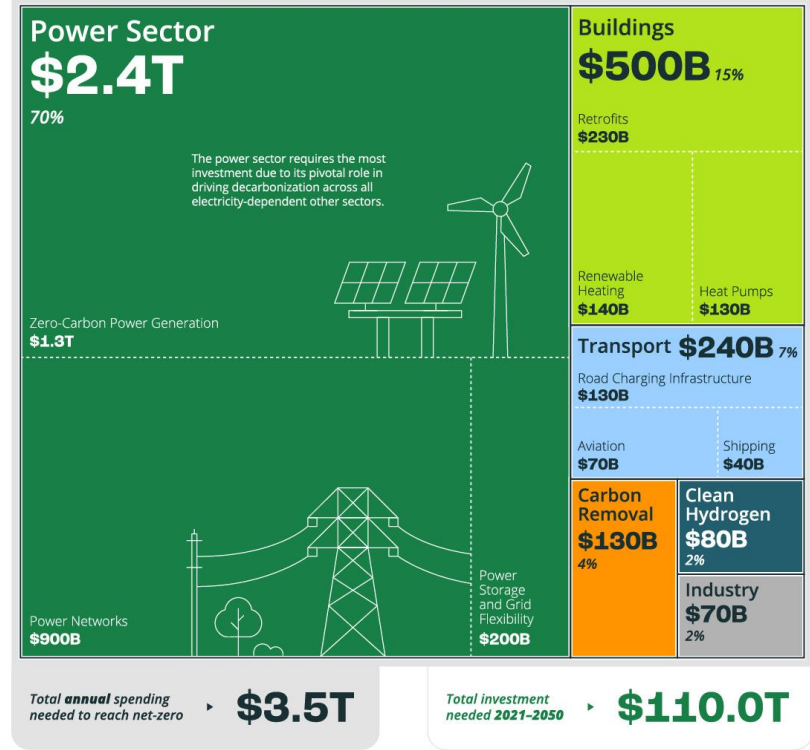


Source: BNEF

The Cost of the Clean Energy Transition

The Energy Transitions Commission estimates that the net-zero transition will cost **\$110T** in global capital investments between 2021 and 2050, averaging **\$3.5T** annually. Here is that sum broken down by sector.

Average Annual Capital Investment Needed Worldwide
2021–2050, USD



In 2022, global investment in the clean energy transition totaled \$1.1T. To remain on track to net-zero, significant and rapid injections of investment must be made in the above sectors.

Source: Energy Transitions Commission

Numbers may not total 100 due to rounding. All figures are in real 2021 U.S. Dollars.

Decarbonization Channel

Powered by



In partnership with

motivepower



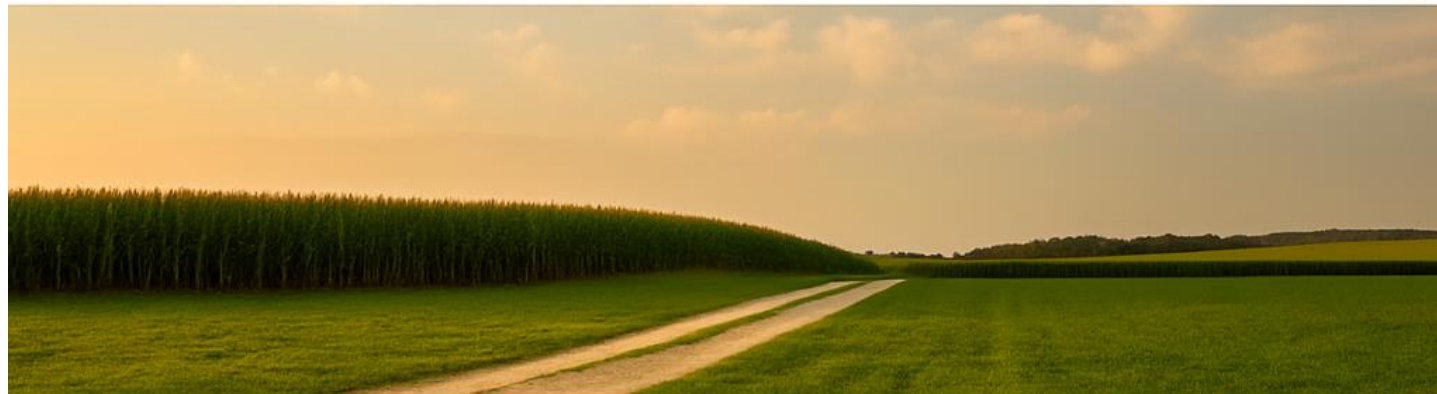
VISUAL CAPITALIST

Regulación 360° para la Transición Energética

Una **regulación eficiente** es aquella que permite a la **sociedad acceder a las mejores fuentes de energía**, integrando **seguridad en suministro, competitividad y sostenibilidad**.

- Conecta **planeación, mercado e infraestructura** para anticipar necesidades del sistema.
- Impulsa **participación privada y pública** bajo reglas claras y visión de largo plazo.
- Asegura que la **transición energética** ocurra con **eficiencia, innovación y justicia social**.
- No es ideológica, **es integral y práctica**: busca resultados tangibles para el país.

Regulación integral para un futuro energético sostenible.



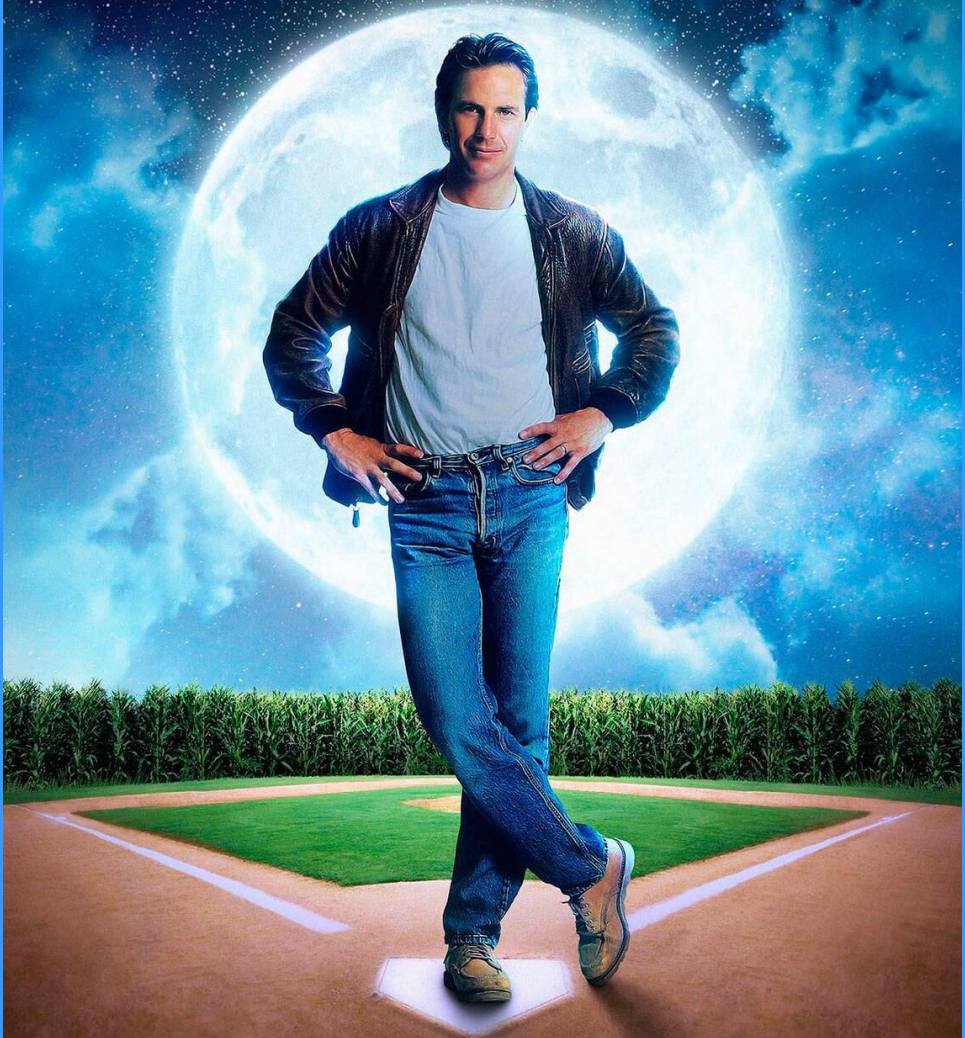
El Gobernador de Texas George W. Bush y la semilla regulatoria



- Reforma eléctrica de 1999: metas renovables y competencia en generación.
- Crea base para el mercado ERCOT (*Electric Reliability Council of Texas*).
- Impulsa los *Renewable Energy Credits* (RECs).

“We can be oil-rich and wind-strong at the same time.” — Bush, 1999.

KEVIN • COSTNER



FIELD OF DREAMS

A GORDON COMPANY PRODUCTION A PHIL ALDEN ROBINSON FILM "FIELD OF DREAMS"
KEVIN COSTNER • AMY MADIGAN • JAMES EARL JONES • RAY LIOTTA • BURT LANCASTER BASED ON THE BOOK "SHOELESS JOE" BY W.P. KINSSELLA
MUSIC BY JAMES HORNER DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY JOHN LINDLEY PRODUCTION DESIGNER DENNIS GASSNER EXECUTIVE PRODUCER BRIAN FRANKISH
PRODUCERS LAWRENCE GORDON AND CHARLES GORDON WRITTEN FOR THE SCREEN AND DIRECTED BY PHIL ALDEN ROBINSON
MPA PARENTAL GUIDANCE SUGGESTED SOME MATERIAL MAY BE INAPPROPRIATE FOR CHILDREN
DOLBY DIGITAL A UNIVERSAL RELEASE
©1989 UNIVERSAL CITY STUDIOS, INC.

Field of Dreams: la visión texana de la transición

“If you build it, they will come.”

Texas apostó a construir la infraestructura antes de que llegaran los proyectos.

- **Competitive Renewable Energy Zones (CREZ).** Estas zonas identificaban las áreas con mejor recurso eólico (por ejemplo en este de Texas).
- Texas promovió la construcción de líneas de transmisión para evacuar esa energía hacia los centros de demanda.
- El costo estimado fue aproximadamente **US\$ 7 mil millones** para construir esas líneas.
- Estudios han estimado que el valor de la mitigación de emisiones (externidades) de la energía eólica habilitada via esas líneas es alrededor del doble del costo de transmisión en algunos modelos.
- Primero transmisión, luego generación.
- Lógica regulatoria: los proyectos siguen la infraestructura, no al revés.

Fuente: <https://cleanenergygrid.org/texas-national-model-bringing-clean-energy-grid/>

Las CREZ: líneas que cambiaron el juego



- CREZ (Competitive Renewable Energy Zones): inversión pública en líneas estratégicas (~US\$7 mil millones).
- Identifican zonas eólicas con mayor potencial.
- 3,500 km de líneas conectaron el oeste con los centros urbanos.
- Resultado: costo nivelado de energía eólica cayó >60%.
- Capacidad eólica instalada >40 GW (2025). Participación ≈30% del mix eléctrico.

Éxitos medibles del modelo texano y limitaciones

- ✓ Crecimiento: de 0.2 GW en 1999 a >40 GW en 2025.
- ✓ Reducción de precios promedio en horas de viento.
- ✓ Más resiliencia en comunidades rurales.
- ✓ Exportación de know-how y tecnología.
- ✓ Cooperación entre regulador, transmisor y sector privado.

El éxito regulatorio fue construir primero la red, luego dejar que el mercado floreciera.

⚠ Lecciones de cautela:

- Emisiones totales no bajan al mismo ritmo: aumenta consumo total.
- Persistencia de dependencia fósil (gas natural como respaldo).
- Congestión en transmisión: se requiere duplicar capacidad hacia 2035.
- Tensiones políticas recientes (anti-eólicas, pro-gas).
- Reducción de intensidad de carbono: -35%; aumento neto de emisiones: +15% (2000–2023).
- Texas demuestra que las transiciones no son ideológicas: son logísticas.

No, Wind Farms Aren't the Main Cause of the Texas Blackouts

The state's widespread electricity failure was largely caused by freezing natural gas pipelines. That didn't stop advocates for fossil fuels from trying to shift blame.

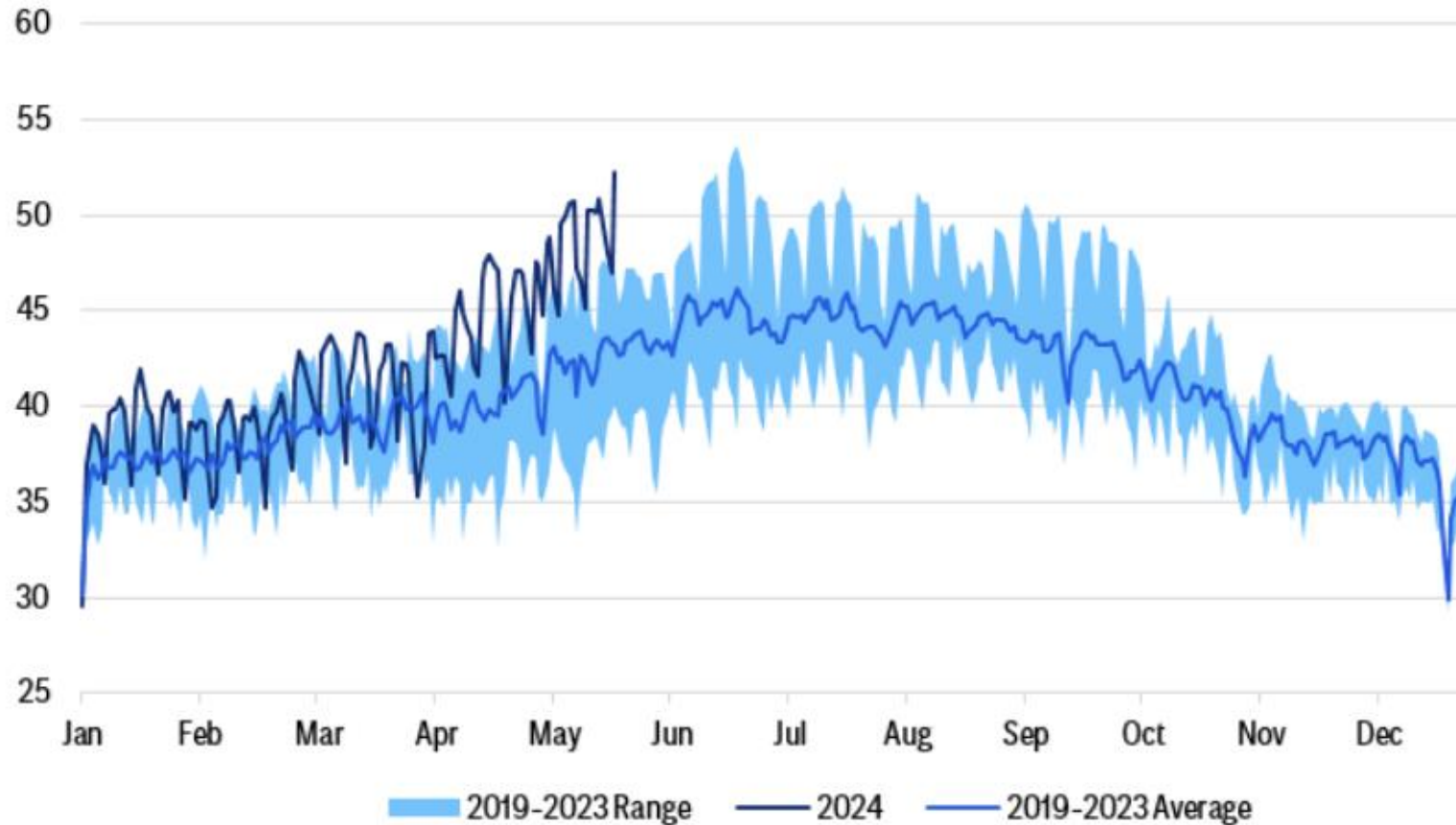




La demanda máxima alcanzó máximos históricos en 2024

Figure 12. Power demand in Mexico

2019-2024, in GW



© 2024 Citigroup Inc. No redistribution without Citigroup's written permission.

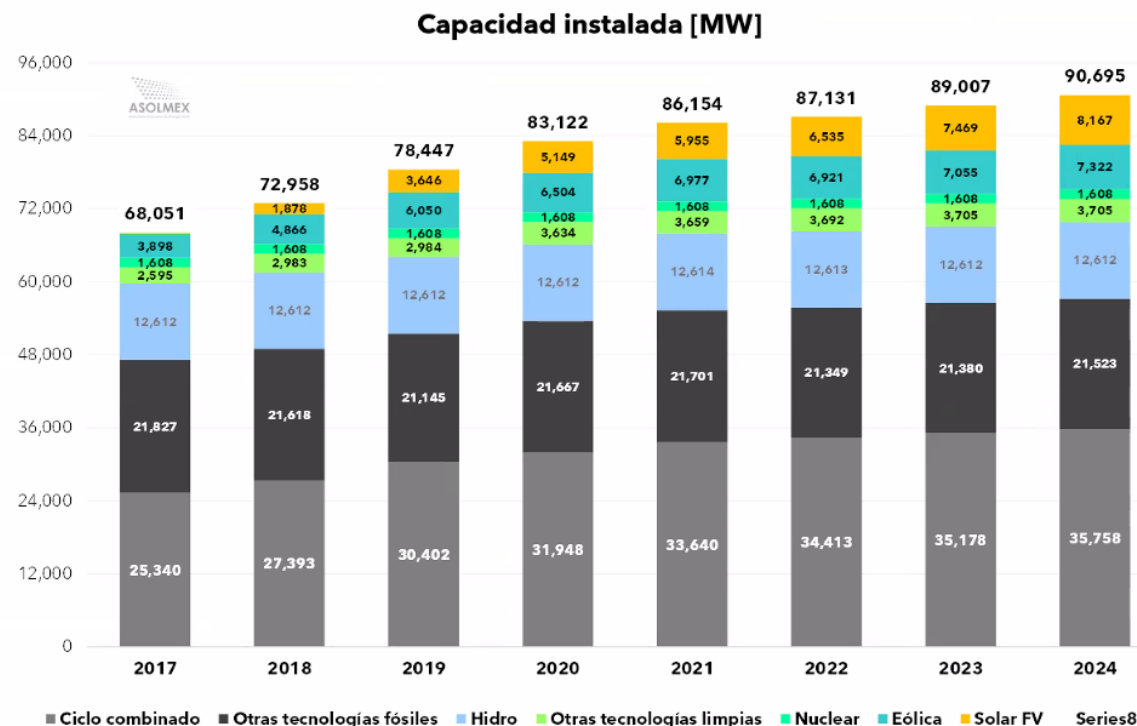
Source: Citi Research, CENACE

Capacidad instalada de generación de electricidad

Cifras por tecnología 2017 a 2024



- La capacidad instalada aumentó **22.6 GW (33%)** entre 2017 y 2024.
- 96% (21.8 GW de 22.6 GW)** de ese incremento se concentra en 3 tecnologías:
 - CCGT: 10.4 GW (46%)**
 - Solar FV: 7.99 GW (35%)**
 - Eólica: 3.42 GW (15%)**
- Al cierre de 2017, la **capacidad fósil** representaba el **69%** del total mientras que la **capacidad limpia** el **31%** restante.
- Al cierre de 2024, la **capacidad fósil** representa el **63%** del total mientras que la **capacidad limpia** el **37%** restante.



Fuentes: CENACE (PAMRNT), CRE, ASOLMEX

Gráfico elaborado por ASOLMEX.

Margen de reserva

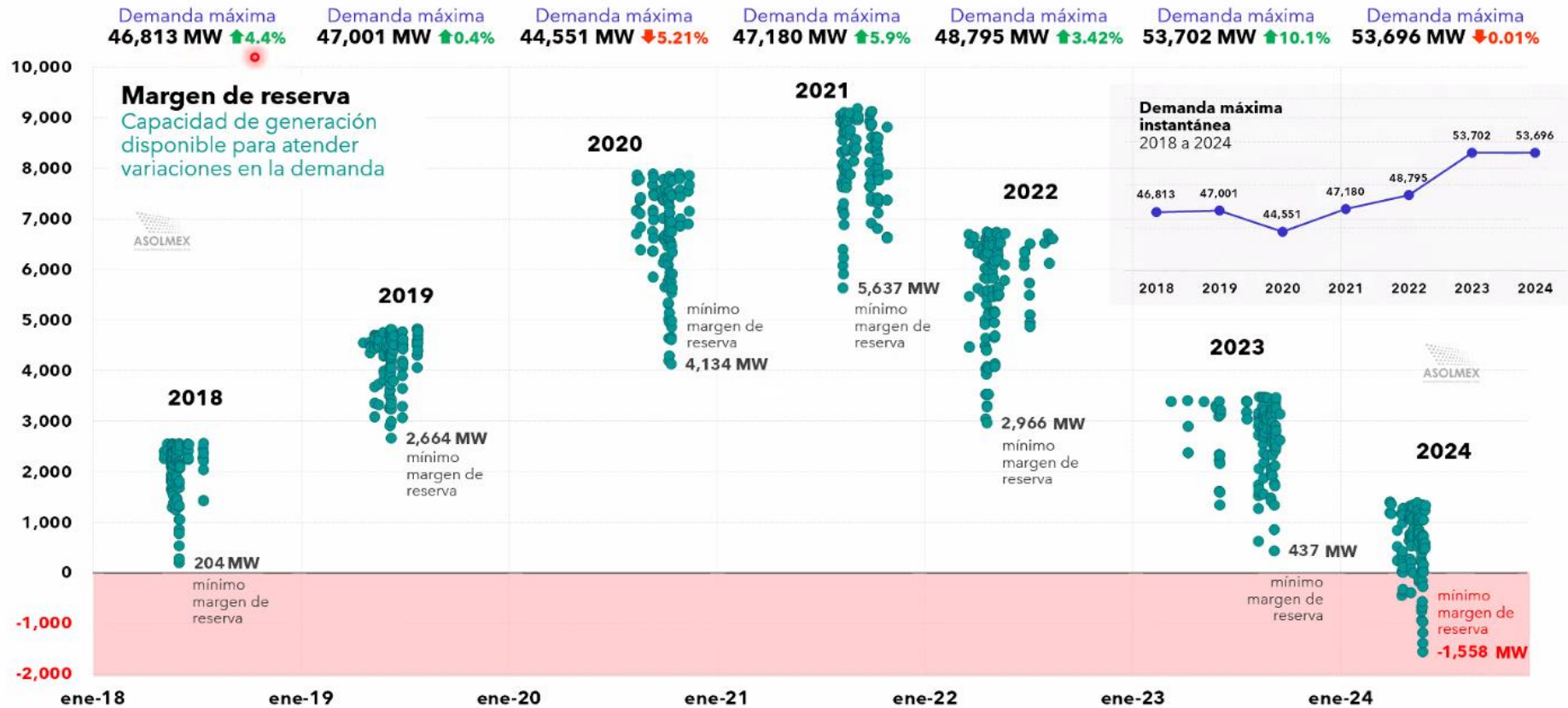


Gráfico elaborado por ASOLMEX.

¿Apagones en 2025? La demanda alcanza el nivel del 22 de mayo de 2024 (52 GW)

Gráfica de Demanda



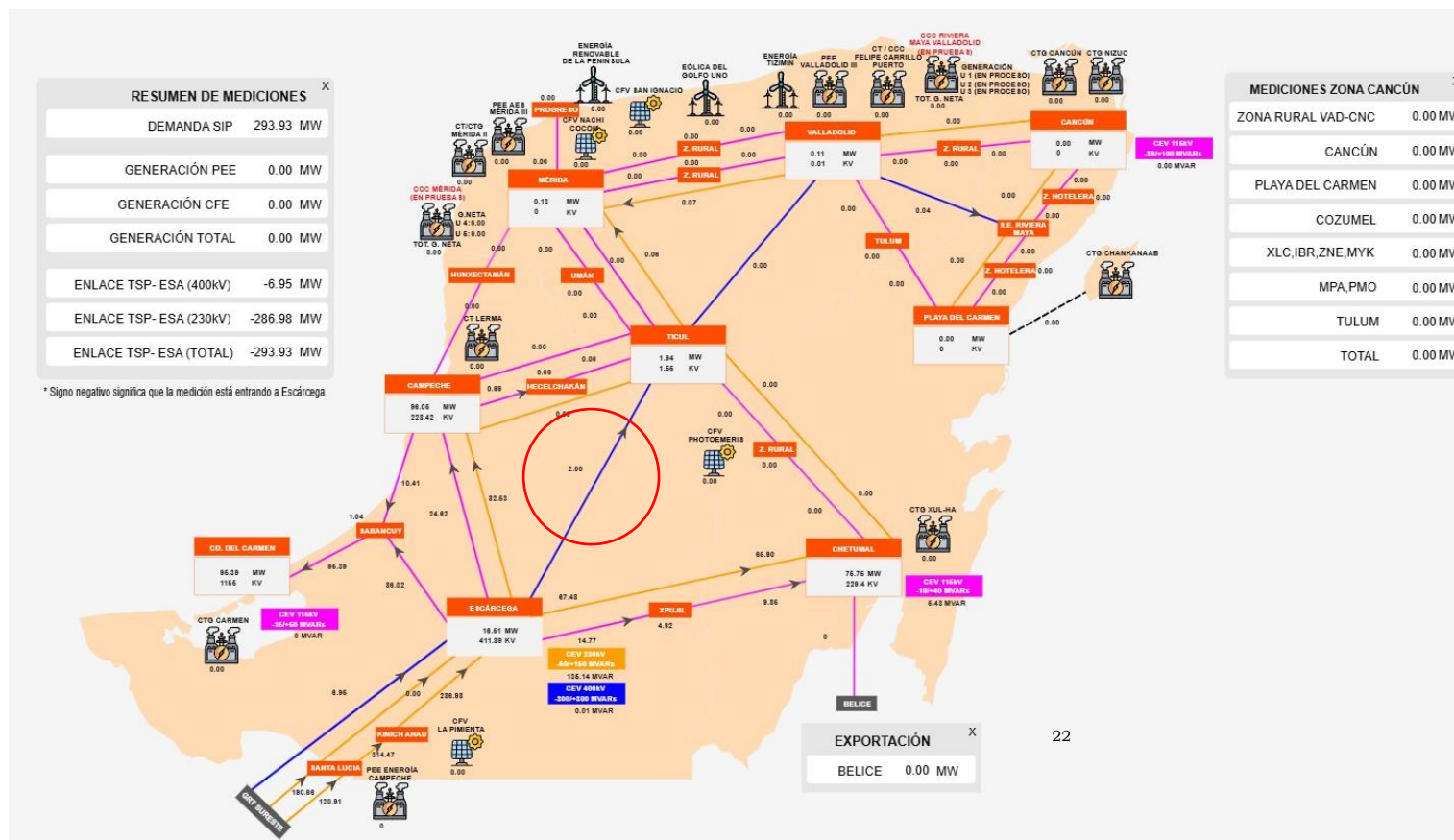
Apagón del 26 de septiembre de 2025 en la península de Yucatán

“... derivado de la falla que se presentó en **líneas de alta tensión el día de hoy**, a las 14:19 horas, con lo que salieron de operación 9 centrales del Sureste con 16 unidades.”

La falla se originó en las subestaciones de 400 KV de Escárcega a Ticul.

Recuperación del servicio del 100% de los 2 millones 276 mil usuarios (hogares, comercios e industria) en Campeche, Yucatán y Quintana Roo:

- Al 16 % en 57 minutos.
- Al 26.5 % en 2 horas 40 minutos.
- Al 48 % en 3 horas 41 minutos.
- Al 63 % en 4 horas 41 minutos.
- Al 100 % en 6 horas 21 minutos.



A satellite night-time photograph of Europe. The landmasses are visible against the dark blue of the oceans. Most of Western and Central Europe, including the British Isles, France, Germany, and Poland, is in complete darkness. In contrast, Eastern Europe, Scandinavia, and parts of the Mediterranean coastline are brightly lit with numerous yellow and orange lights from cities and towns. The text "Europe's worst blackout in living memory" is centered over the dark region of Western Europe.

“Europe’s worst blackout in living memory”

Apagón de España, Portugal y parte de Francia 2025

Países afectados:

España, Portugal, Andorra, sur de Francia.

Hora del inicio:

12:33 CEST (España) / 11:33 WEST (Portugal)

Duración estimada:

En la mayor parte del territorio ~10 horas

Causas probables:

Todavía no claras. Se cree que un **exceso de generación renovable (solar y eólica)** produjo un aumento de voltaje que la red no pudo absorber.

Como protección, los sistemas automáticos se activaron en cadena, desconectando centrales y provocando el apagón generalizado.



Sin infraestructura la inversión será limitada y regional

ANUNCIOS DE INVERSIÓN

128

\$23,197 mdd

38,577 empleos calificados



POSIBLES ANUNCIOS 2025



BYD



Changan

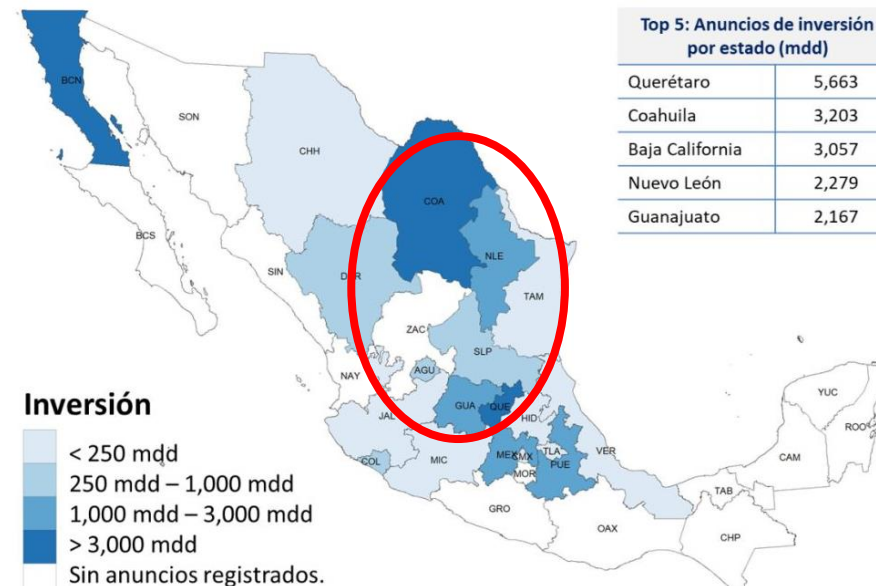


MG Motor

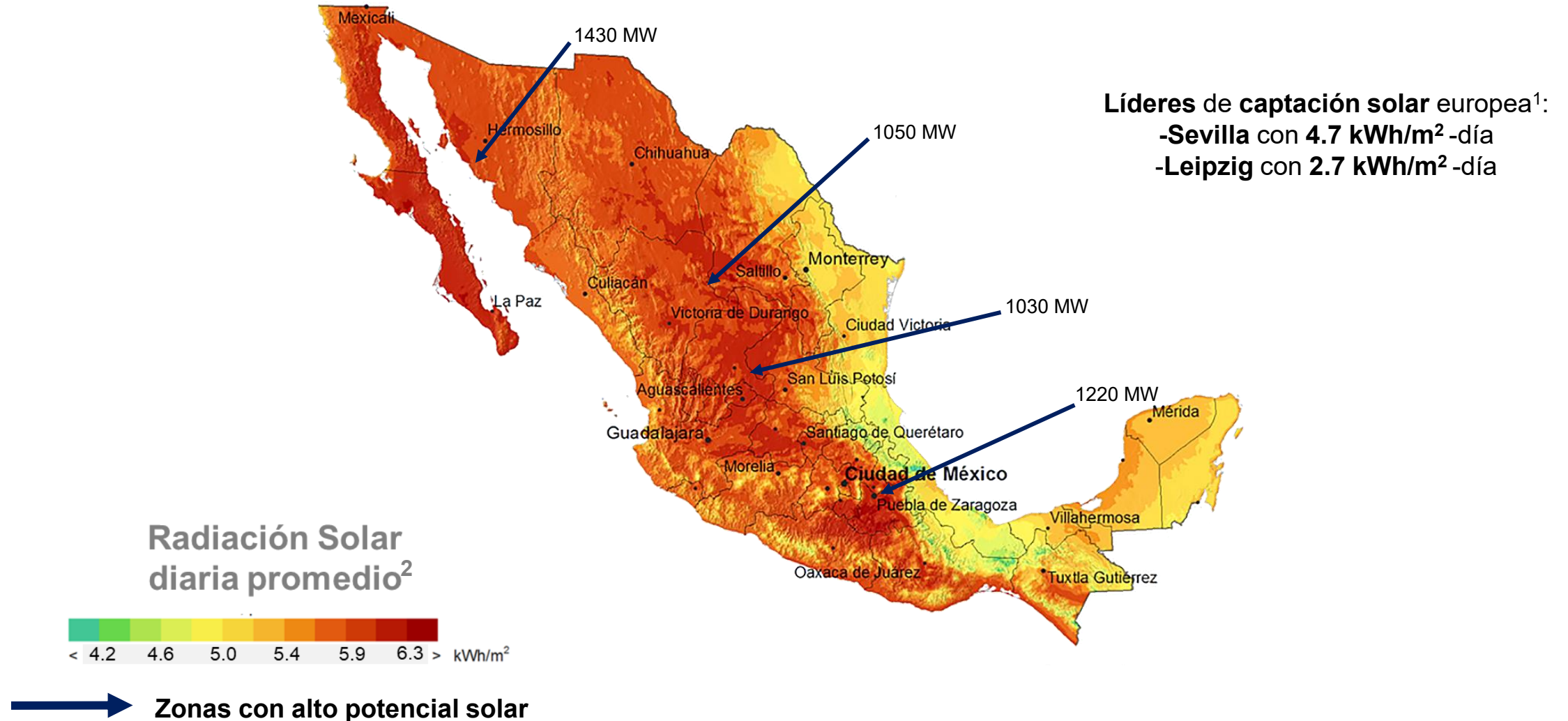
Necesidades:

- Energía limpia
- Gas natural
- Agua
- Telecomunicaciones (espectro y fibra óptica)
- Comunicaciones (carreteras y ferrocarril)
- Capital humano
- Seguridad

Mapa 1. Anuncios acumulados de inversión por estado.



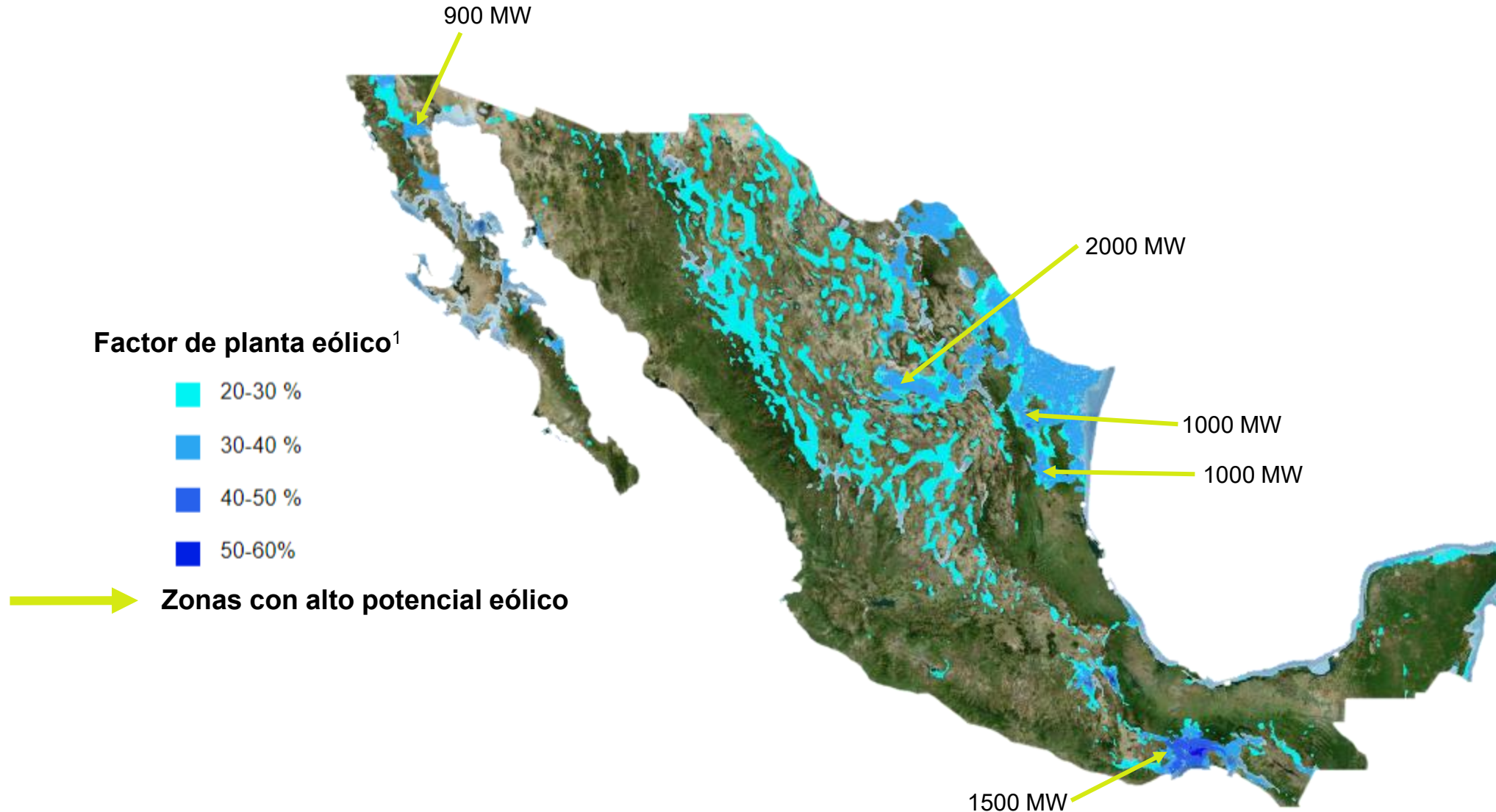
En promedio, México registra una radiación solar diaria de 5.5 kWh/m²



1/ Sistema Geográfico de Información Fotovoltaica de la Comisión Europea

2/ SOLARGIS, <http://solargis.com/products/maps-and-gis-data/free/download/mexico>

El factor de planta de un parque eólico se mide con respecto al porcentaje de tiempo que este opera a su máxima capacidad en un año. México cuenta con un factor de planta competitivo.

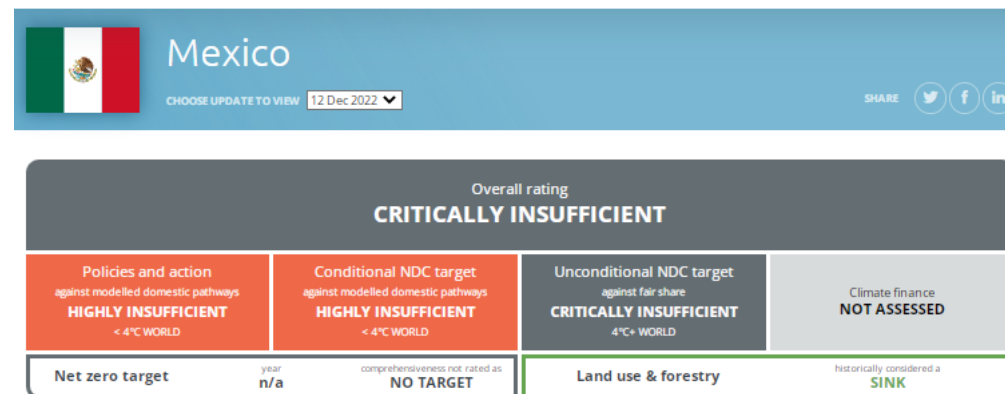


1/ SENER. "Atlas de Zonas con Energías Limpias", 2017: <https://dgel.energia.gob.mx/azel/>

2/ <http://www.pnas.org/content/106/27/10933/F7.expansion.htm>

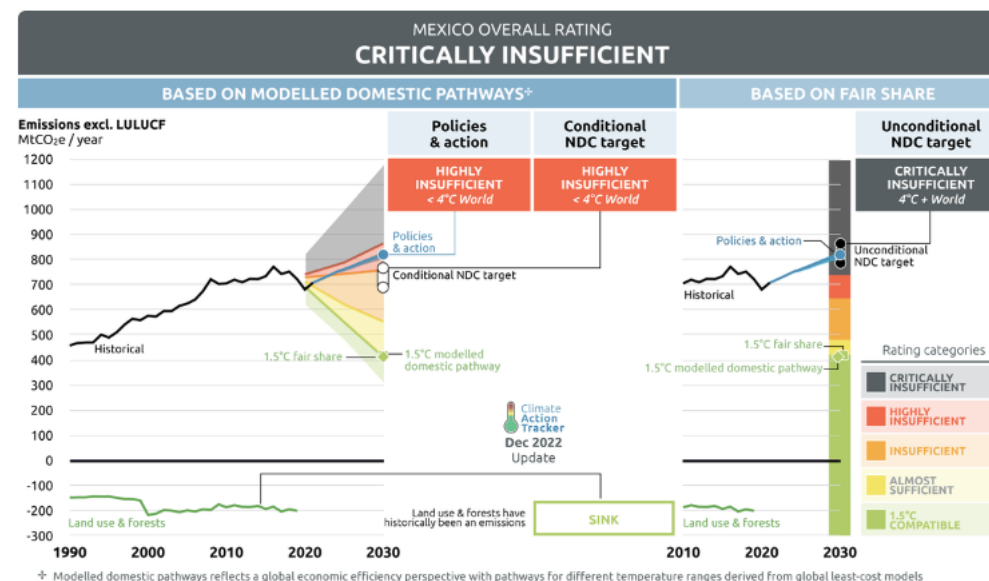
Argentina y Nueva Zelanda son los líderes, con factores de planta mayores a 50%²

México se clasifica como críticamente insuficiente en metas ambientales

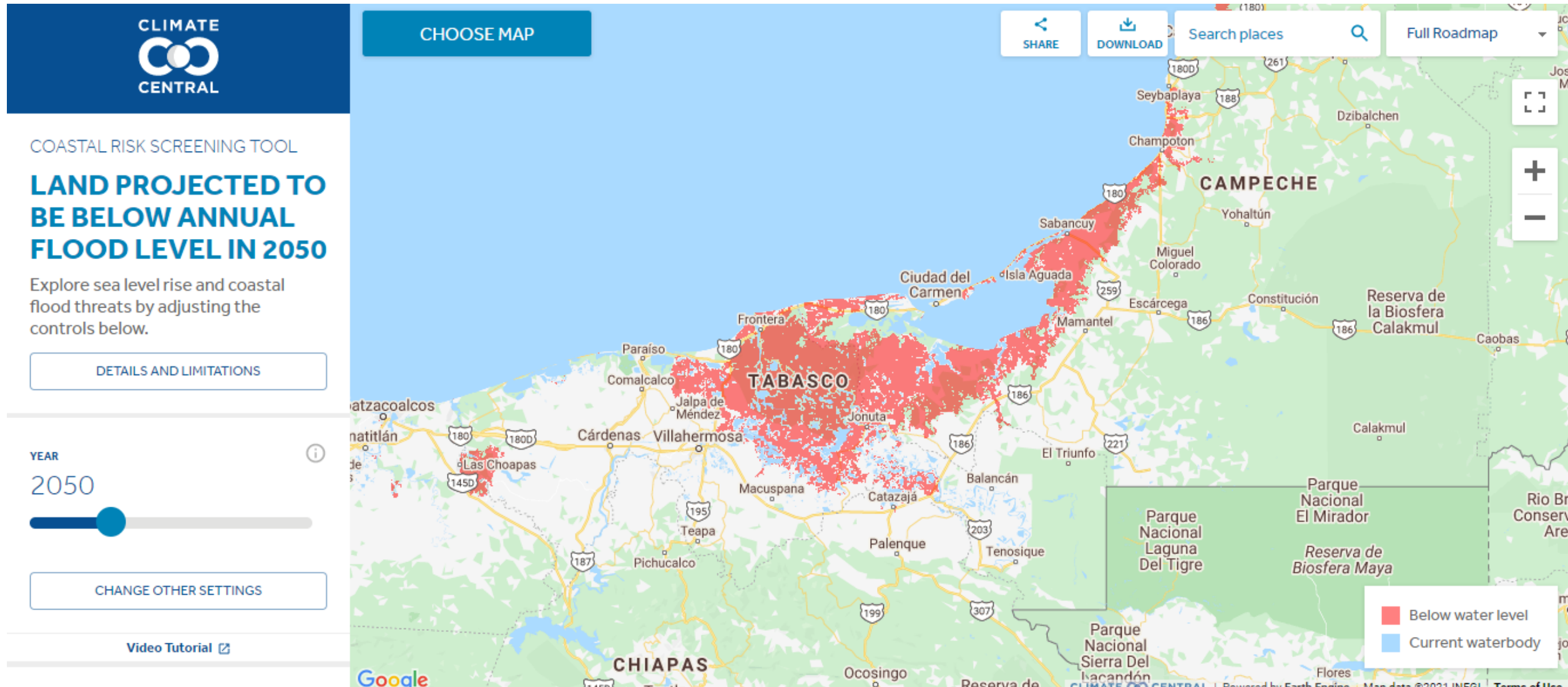


Country summary

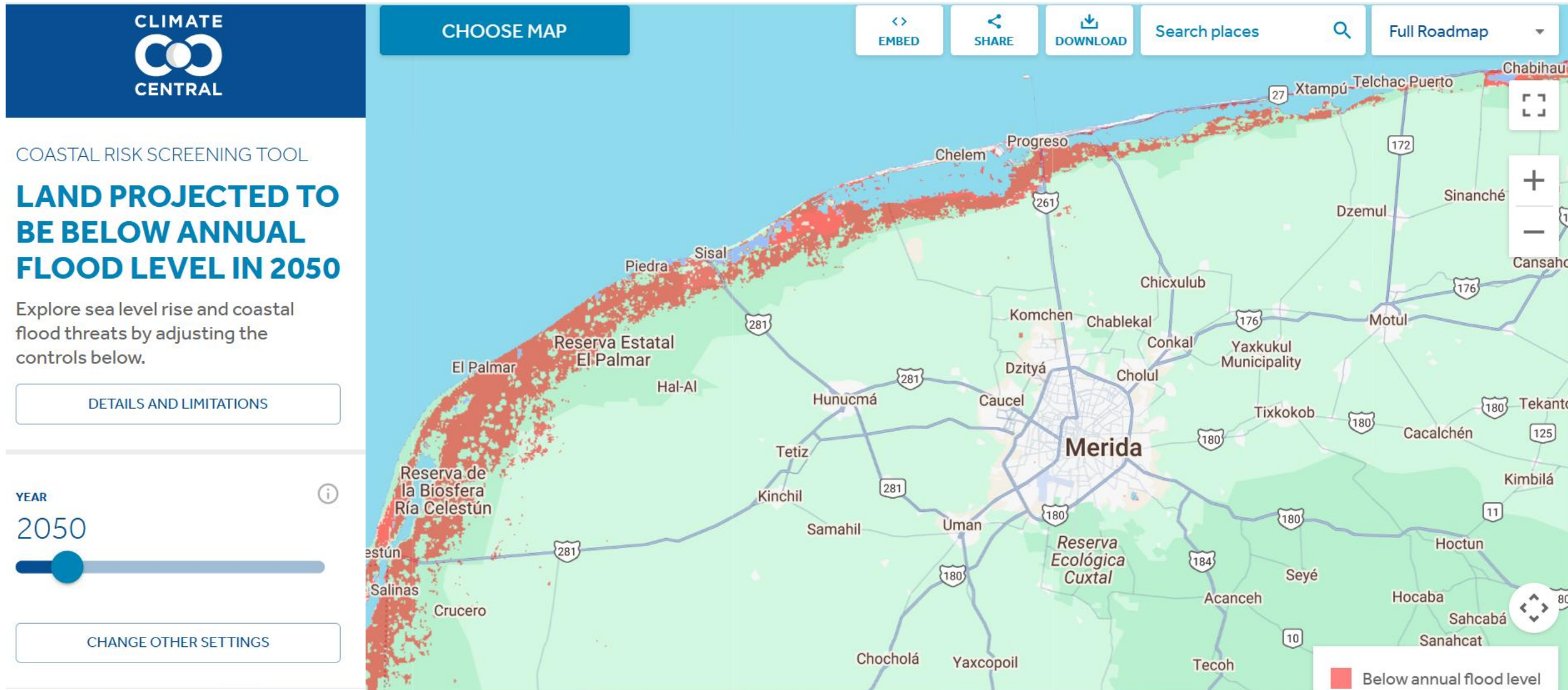
SUMMARY TARGETS POLICIES & ACTION NET ZERO TARGETS ASSUMPTIONS SOURCES



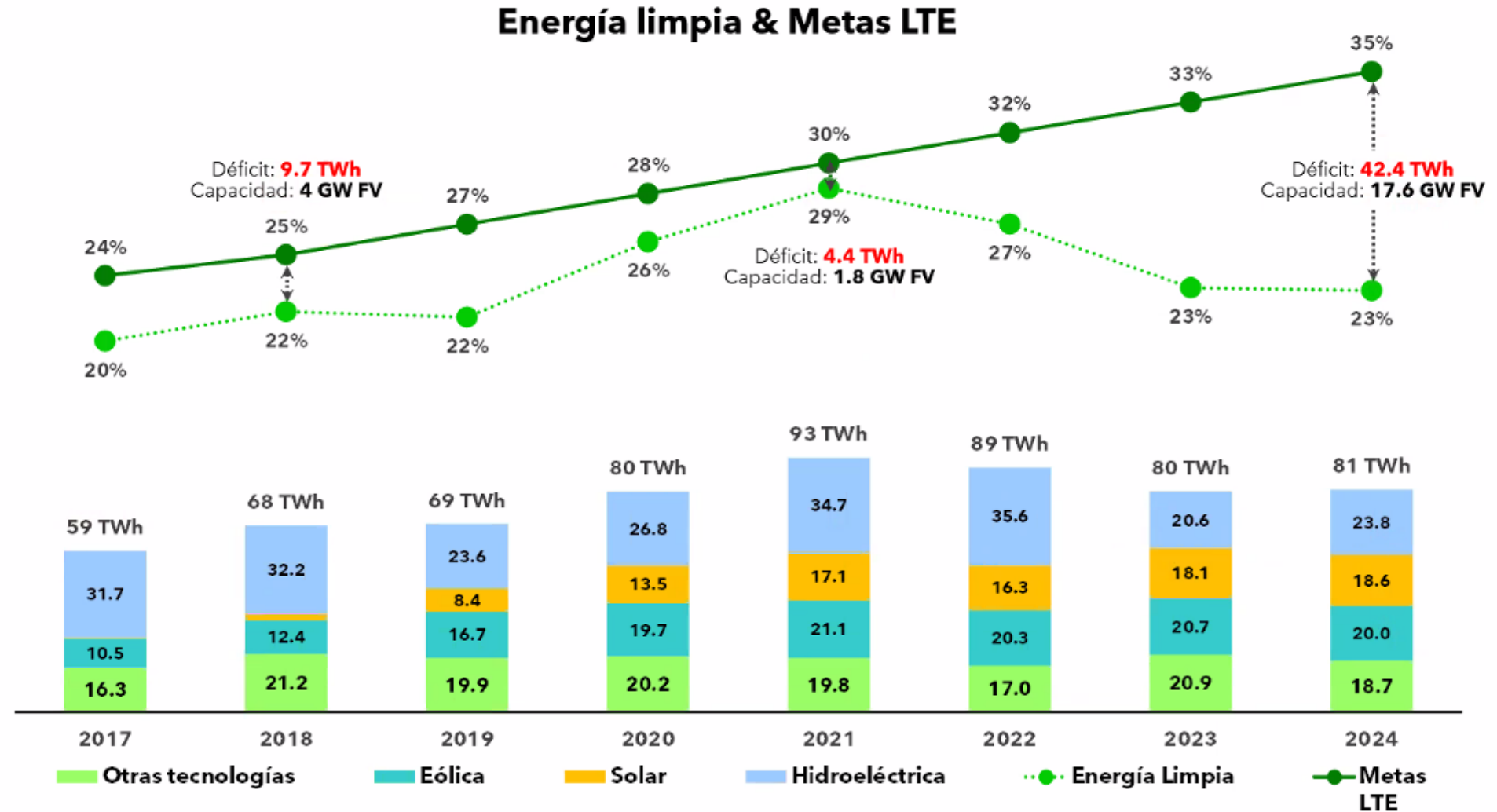
El mar irá cobrando espacio a la tierra con el incremento de la temperatura



El mar irá cobrando espacio a la tierra con el incremento de la temperatura



- En 2021, la generación de **energía limpia** alcanzó ~**29%** resultado de altos niveles de energía hidroeléctrica y al crecimiento de la energía solar y eólica con respecto a 2020.
- El **déficit de energía limpia de 2024**, equivaldría a duplicar la capacidad actual de generación solar.



Fuentes: CENACE Energía liquidada por tecnología, ASOLMEX

Plan Nacional de Energía 2024-2030

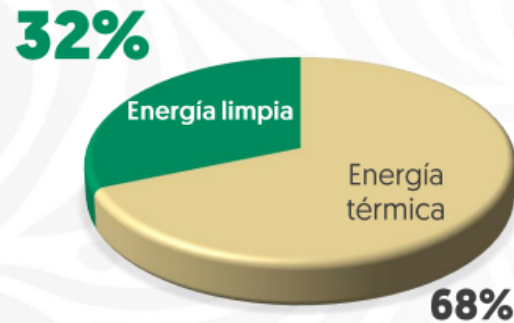
EJE 3.3 ESCENARIOS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA (1/3)

Para el **2030** se estima una demanda de **64,979 MW**

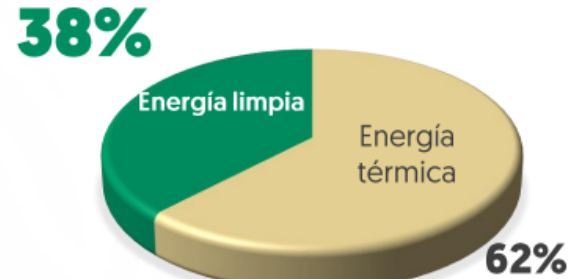
El **Plan de Expansión 2025-2030** consideró:

- PIB esperado por sector.
- Polos de desarrollo
- Crecimiento de población y usuarios de la Industria Eléctrica.
- Precios de combustibles
- Población Económicamente Activa, etc.

Plan por Confiabilidad (capacidad adicional: 9,540 MW)

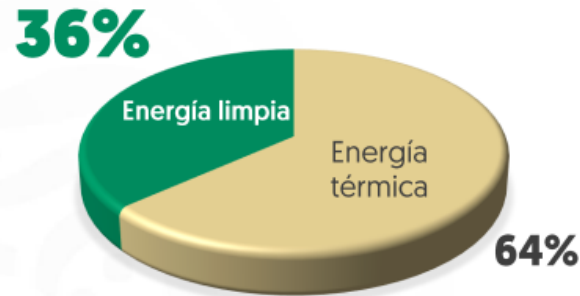


Escenario 1B, con cogeneración (capacidad adicional: 21,846 MW)



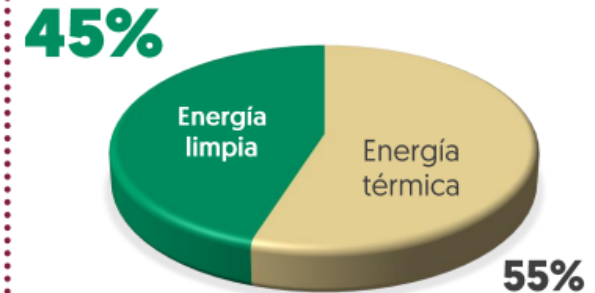
Reducción de 4.5% de emisiones de CO₂

Escenario 1A, sin cogeneración (capacidad adicional: 19,424 MW)



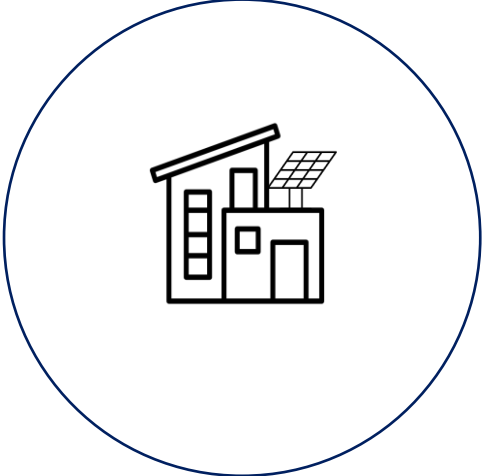
Reducción de 2.7% de emisiones de CO₂

Escenario 2, Alto (capacidad adicional: 28,947 MW)



Reducción de 12.7% de emisiones de CO₂

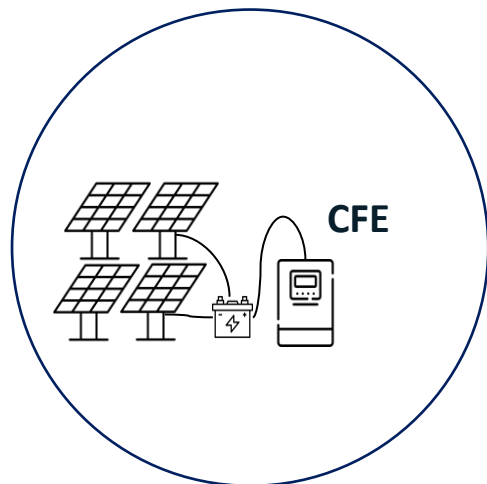
Modelos de negocio con espacio para la iniciativa privada

	Generación distribuida	Autoconsumo aislado	Autoconsumo interconectado
			
Generación	Hasta 0.7 MW	Más de 0.7 MW	Más de 0.7 MW
Interconexión	Distribución	No requerirá refuerzos ni respaldo si es renovable	Transmisión y Distribución (requerirá refuerzos y respaldo si es renovable)
Excedentes	Al Suministrador		A CFE
Permiso	Exento	Sí, simplificado hasta capacidad de 20 MW, resolución en 60 días hábiles	Sí, simplificado hasta capacidad de 20 MW, resolución en 60 días hábiles

En el Reglamento (RLSE) publicado el 3 de octubre se incluye en la Planeación Vinculante y se eximen de manifestación de impacto social cuando no es interconectado.

Modelos de negocio con espacio para la iniciativa privada

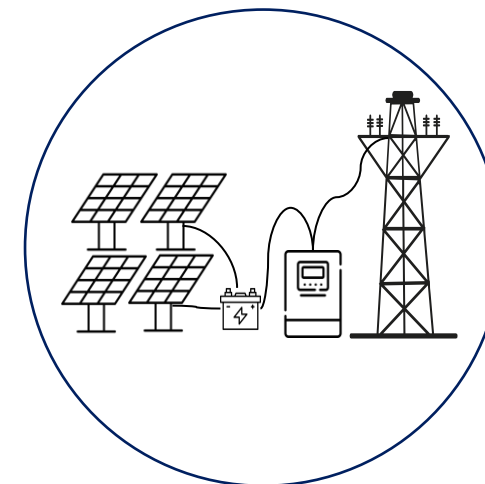
Producción a largo plazo



Inversión mixta



Generador privado



Tipo de proyecto

Privado

Público - Privado

Privado

Destino de la energía

100% para la CFE.
Según los términos del contrato

Preferiblemente para CFE

Mercado abierto. MEM

Participación

Producción exclusiva para
CFE

54% Estado /
46% Privado

Sin restricciones

Permiso

Sí

Sí

Sí

En el Reglamento (RLSE) publicado el 3 de octubre se incluye en la Planeación Vinculante. Se habla de procesos competitivos de participación privada en Inversión Mixta.

Hasta que no estén publicados todos los instrumentos regulatorios estará detenida la inversión

● Publicado

- Estrategia y Programa Sectorial
- LESE , LPTE y LCNE
- RISENER y RICNE
- **Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico (RLESE) y Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética (RLPTE) (3 de octubre de 2025).**

● Sin publicar

- PLATEASE → Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución del Servicio Público de Energía Eléctrica (también conocido como Programa de Ampliación de la Red Nacional de Transmisión).
- PLADESE → Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional. Es el documento central de planeación del sector, con un horizonte de 15 años.
- PLADESHi → Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas. Indica la necesidad estimada de nuevas centrales y la salida programada de las obsoletas.
- DACG, Manuales y lineamientos operativos.

Modelo	Regulación esperada
Generación distribuida (GD)	<ul style="list-style-type: none">• Manual de interconexión de centrales de generación con capacidad menor a 0.5 MW• Disposiciones administrativas de carácter general de GD (DACG).
Autoconsumo	<ul style="list-style-type: none">• Manual de interconexión de centrales eléctricas y conexión de centros de carga.• DACG de autoconsumo.• Criterio de interpretación de necesidades propias.• Criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red.• Criterio de interpretación del artículo 61, facciones I y II de la LESE.
Generación para el MEM (PLP, IM y Privado)	<ul style="list-style-type: none">• Manual de interconexión de centrales eléctricas y conexión de centros de carga• Disposiciones administrativas de carácter general de los esquemas para el desarrollo mixto• Criterios, lineamientos o disposiciones de planeación vinculante• Modelos de contratos de los esquemas para el desarrollo mixto• Criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red

Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico (RLSE)

Convocatoria para permisos estratégicos y Artículo 56 del Reglamento de Planeación

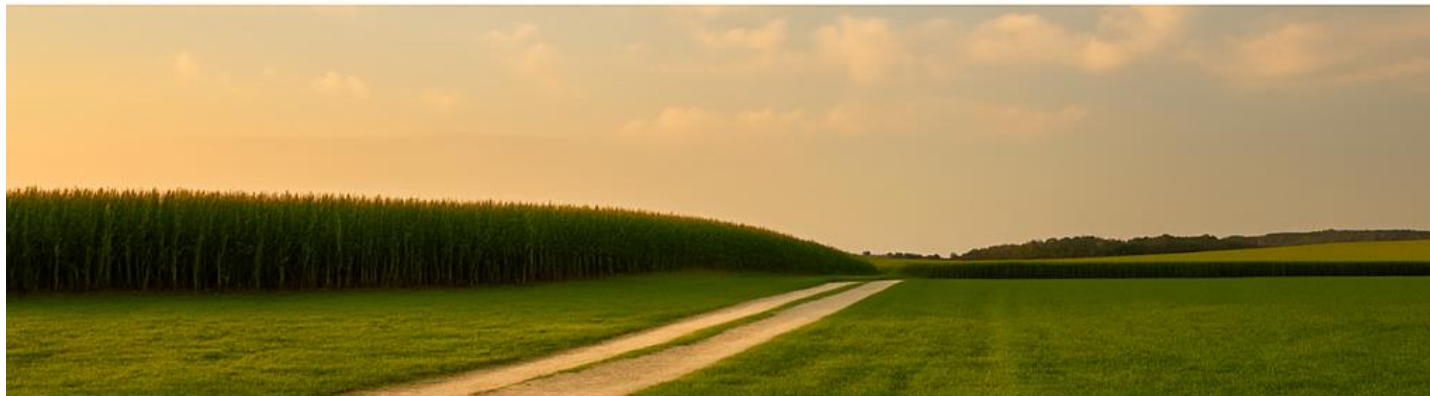
Transitorio 21. Convocatoria para permisos estratégicos: En 60 días a partir del 3 de octubre, SENER debe publicar convocatoria para permisos de generación de centrales estratégicas hasta 2030. No aplica a generación distribuida, autoconsumo, cogeneración o esquemas mixtos. CNE y CENACE deben dar prioridad a solicitudes derivadas de esta convocatoria.

Artículo 56 de Reglamento de Planeación:

Etapas	Periodo	Responsable	Actividad principal
Inicio del ciclo de planeación	Junio del año anterior	SENER / Consejo	Se define el calendario y los comités de planeación.
Levantamiento del inventario	Junio–diciembre	CENACE y CFE	Recopilan información sobre infraestructura existente, proyectos públicos y privados con permisos o en construcción .
Entrega de propuestas	Hasta el 31 de diciembre Programa de Verificación e Integración de la Red de Centros de Energía (PVIRCE) y 28 de febrero el Programa Anual de Mantenimiento (PAM)	CENACE y CFE	Se envían a SENER para revisión y ajustes.
Aprobación y publicación	Marzo–mayo	SENER / Consejo	Publicación del Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico (PLADESE), con proyectos públicos y privados integrados.

Regulación 360° para la Transición Energética

- La **Transición Energética** requiere una visión **sistémica y predecible**.
- El caso de **Texas** mostró que el éxito comienza **con infraestructura y certidumbre regulatoria**.
- México cuenta con un **nuevo marco legal** que contempla la inversión de la iniciativa como parte de la solución, pero exige una mayor **coordinación institucional que el modelo anterior basado en el mercado**.
- Una **Regulación 360° debe** ser integral y realista. Conjuntar política pública, economía y técnica para garantizar energía **asequible, limpia y segura**.
- El desafío: **equilibrar seguridad, costo y descarbonización** en un entorno global cambiante.





STAY
CALM
AND
KEEP
MOVING

Regulación 360° para la Transición Energética

2025 24ta edición
ENERGY DAY
FUTURE MINDS 
Impulsando la Transición Energética en México



Guillermo I. García Alcocer
@garcialcocer
garcialcocer@itam.mx