

# La Reforma Energética y sus implicaciones para el medio ambiente:

## Escenarios Energéticos para México

---

**Dra. Myriam Cisneros Molina**  
Subsecretaría de Hidrocarburos

# Contenido

- 1. La Reforma Energética**
- 2. Escenarios Energéticos para México**
- 3. Avance en Hidrocarburos**
- 4. Avance en Electricidad**

# La Reforma Energética

## y sus previsiones para el medio ambiente



# Principios de la Reforma Energética

Con **más competencia** habrá más **productividad** y mayor **competitividad**.

**Energías limpias y protección al medio ambiente** para garantizar un futuro **sustentable**

**Órganos reguladores fuertes** para mercados **eficientes**

**Mayor capacidad** para las las empresas productivas del estado para que puedan **competir exitosamente**

Los **hidrocarburos** son y seguirán siendo de la **Nación**

**Absoluta transparencia** para dar certidumbre a todos

# Cuatro pilares de la Reforma Energética



**Mayor competitividad con la apertura de mercados en los Sub sectores**

**Nuevo marco institucional de control (pesos y contra pesos) y transparencia**

**Refuerzo de PEMEX y CFE**

**Desarrollo económico para el país**

**Cuidado del medio ambiente  
Consultas a pueblos indígenas  
Derechos humanos  
Participación comunitaria**

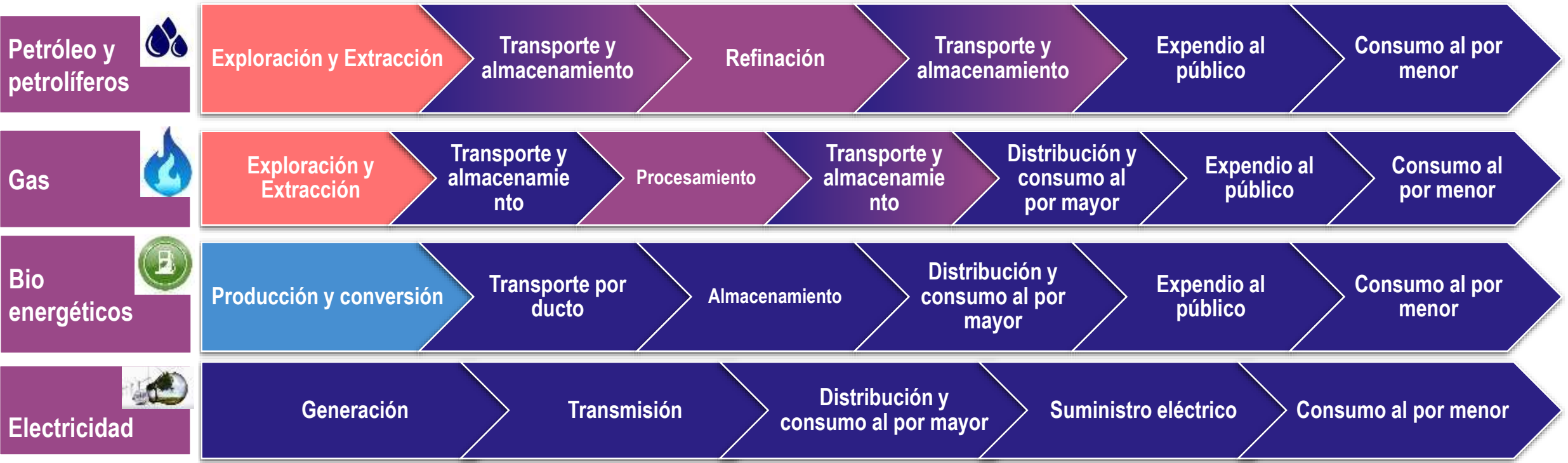
# Cadenas de valor en energía, participantes y sustentabilidad

Órganos reguladores técnicos: CRE, CNH, SENER, SAGARPA, CONUEE

Órganos reguladores ambientales: SEMARNAT, ASEA

Operadores: CENAGAS, CENACE, PEMEX, CFE, Contratistas/empresas

**La creación de una Agencia ambiental y seguridad industrial para el sector de Hidrocarburos**



Fuente: CRE y LH

# Con ordenamientos que guían el crecimiento con enfoque en el cuidado al medio ambiente

Estrategia de Transición para Promover el Uso de  
Tecnologías y Combustibles más Limpios  
(Estrategia)  
dic 2014 -> dic 2016

Eje rector

Ley de Transición Energética  
24 dic 2015

Dos herramientas fundamentales de planeación

Programa Especial de la Transición Energética  
(PETE)  
31 may 2017

Programa Nacional para el Aprovechamiento  
Sustentable de la Energía  
(PRONASE)  
08 sep 2016

# Escenarios Energéticos para México

El gas natural esencial para la transición energética





# Premisas de crecimiento en México

**2010**

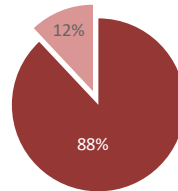
112 millones  
de habitantes



Se contabilizaron  
384 ciudades



72% del total de la población se  
concentró en ciudades\*\*



25 millones de vehículos  
a gasolina y diésel



**2027**

130 millones  
de habitantes

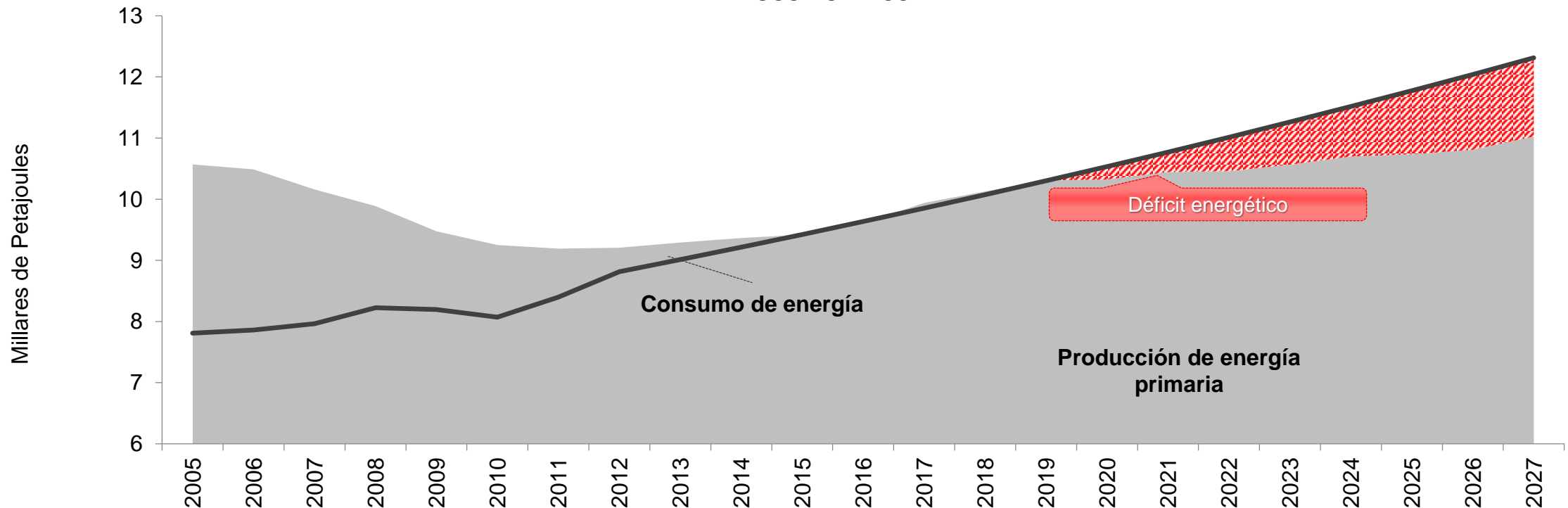
Se estiman  
489 ciudades

88% del total de la población se  
concentró en ciudades\*

63 millones de vehículos  
a gasolina y diésel

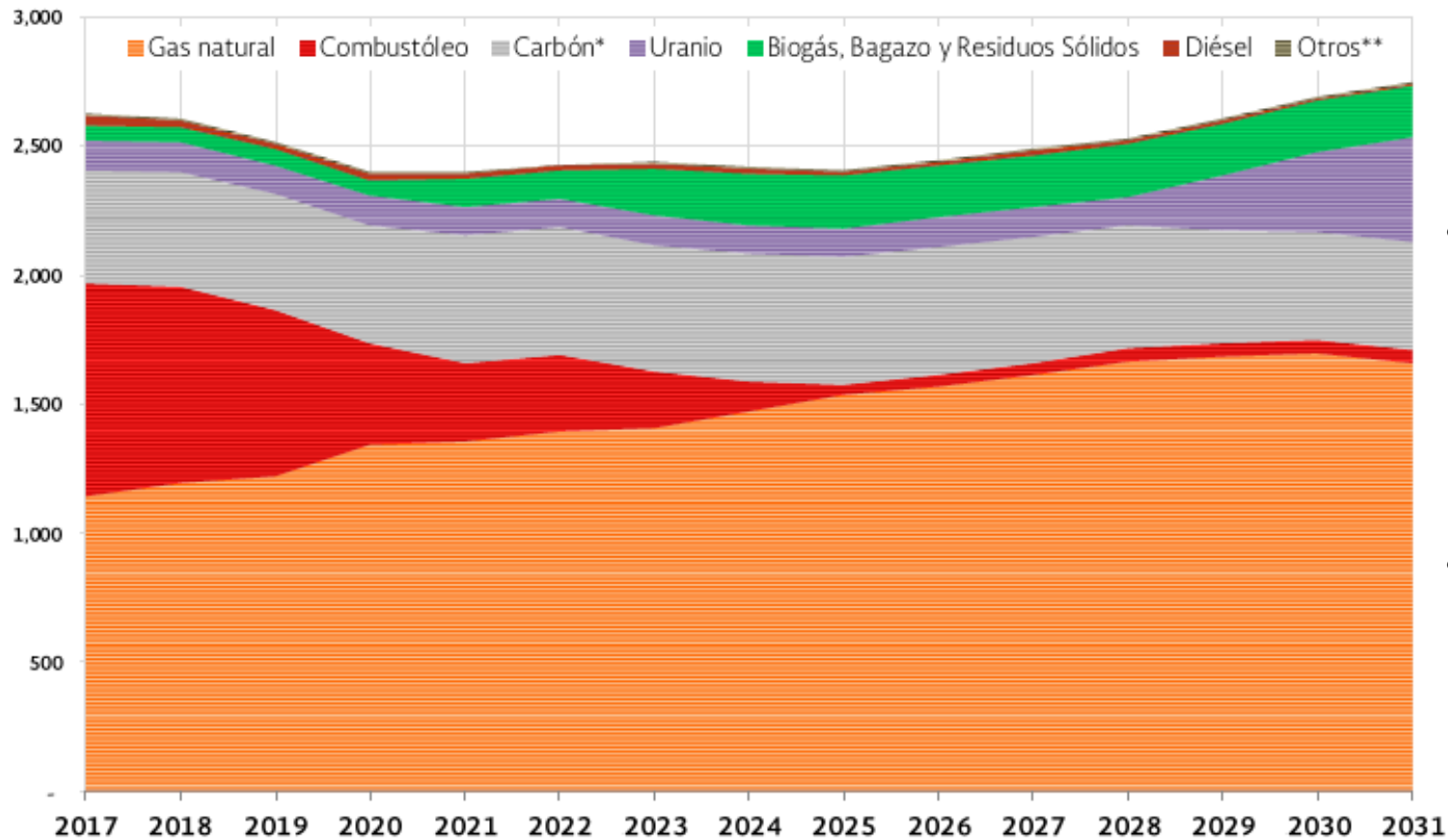
# Premisas de crecimiento en México

México: Producción, Consumo de energía y crecimiento económico



# Para el 2031, el gas natural será el 60% del consumo de combustibles fósiles para electricidad...

GRÁFICO 4.6.1. CONSUMO DE COMBUSTIBLES 2017-2031  
(Petajoule)

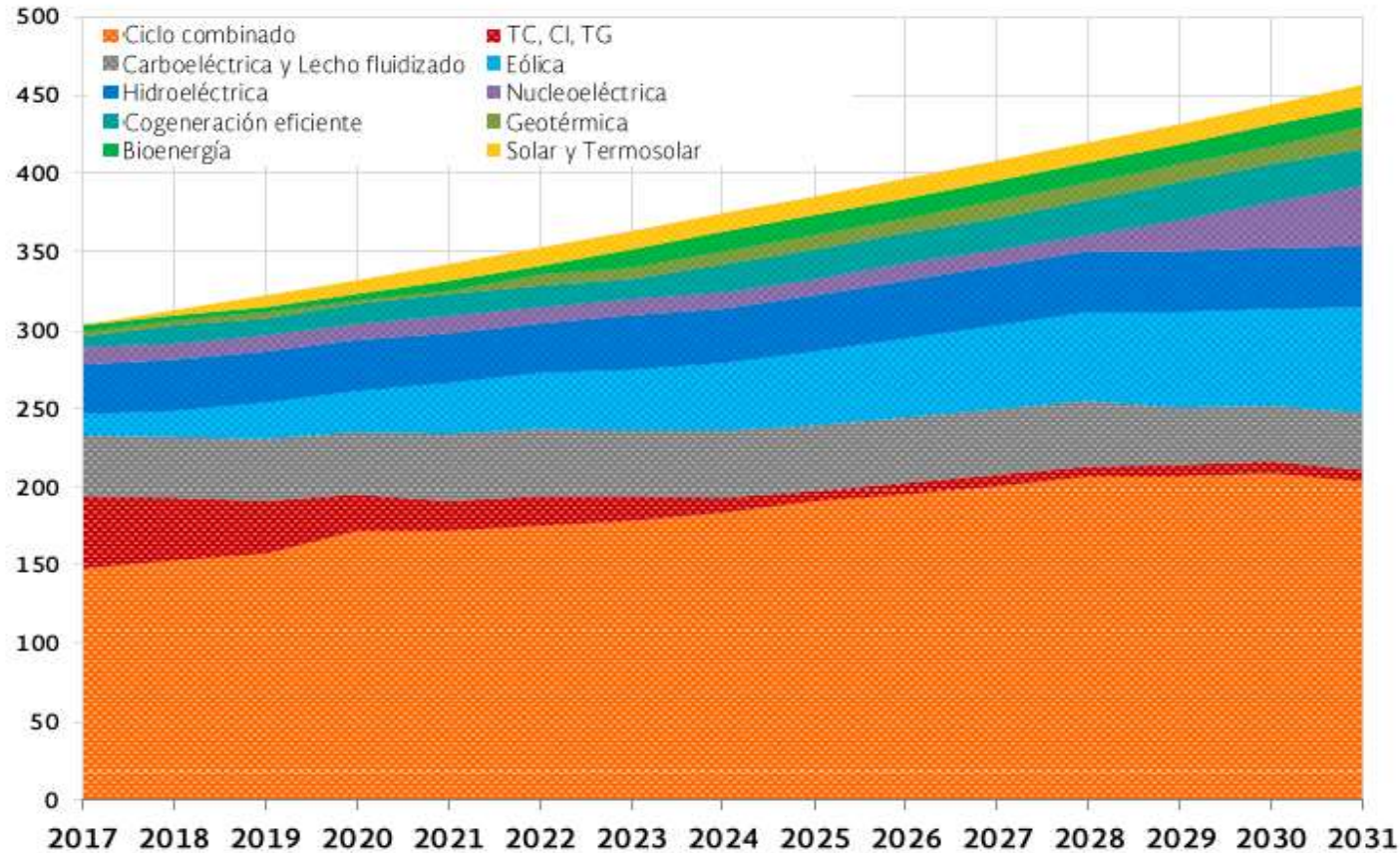


\*Incluye carbón y coque. \*\*Incluye gas residual y reacción química exotérmica. Fuente: Elaborado por la SENER.

- El consumo de **GN crecerá 2.7% anual** sustituyendo otros combustibles fósiles:
  - **Combustóleo principalmente**
  - Diésel
- Los primeros 4 años, se incorporará **8.3GW** de **capacidad** en centrales eléctricas de Ciclo Combinado operando totalmente a partir del 2020 (**44% de la capacidad adicional de esta tecnología**).
- Apuntalado con el aumento de transporte de gas natural:
  - 14 gasoductos en la red nacional y de internación (en construcción y operando en 2018).

# El gas natural apoyará a satisfacer la creciente demanda de electricidad. En 2031, 1.5 veces lo que hoy se consume

GRÁFICO 4.5.4. EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2017-2031  
(Terawatt-hora)

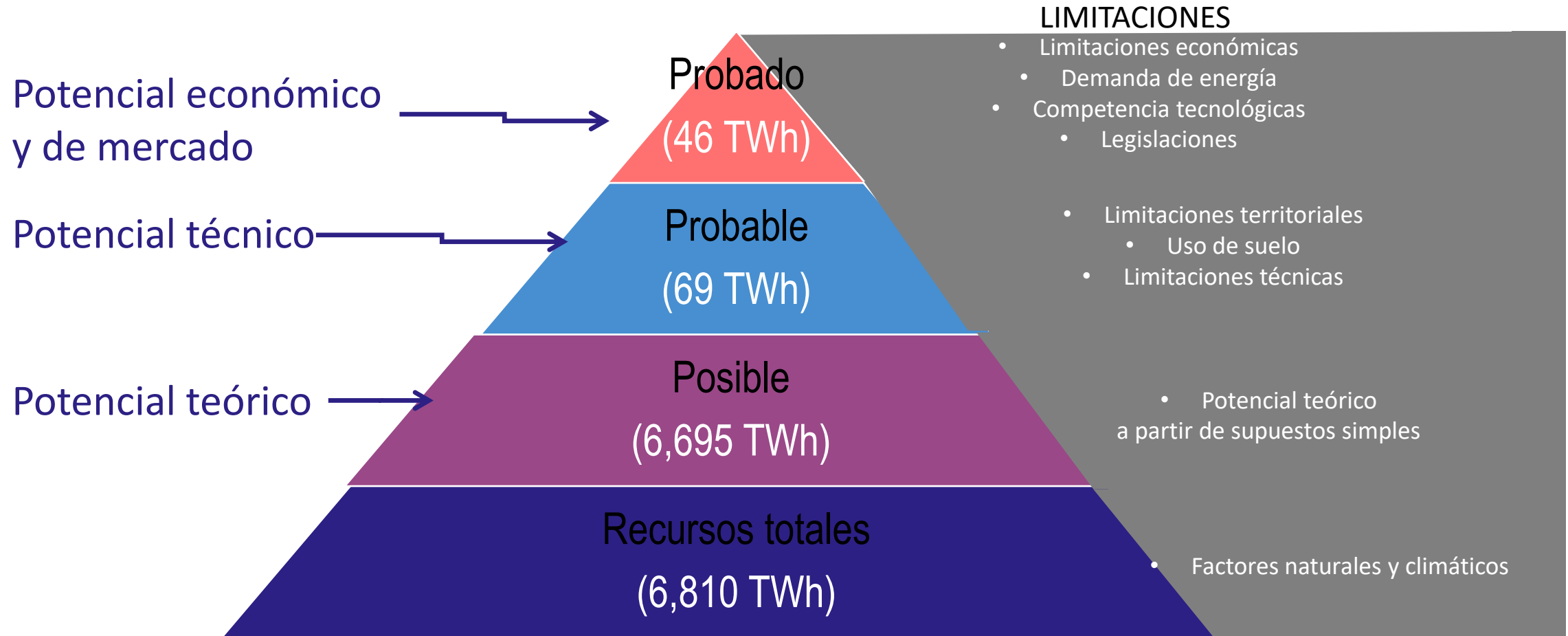


Fuente: Elaborado por la SENER.

- México pasará de **300 TWh en 2017 a 450 TWh en 2031** (crecimiento del 150%)
- **21% de energías limpias** (63 TWh ) en 2015.
- **La tecnología de Ciclo combinado de gas natural** incrementará un **33%** (de 150 TWh en 2017 a ~200 TWh en 2031).
  - De 50% a 45% de toda la generación (2017-2031)
  - **Más del doble de lo que se genera con energías limpias.**

# En México hay gran potencial para energías limpias pero hay que superar limitaciones

En 2015, 63 TWh de energías limpias; México pasará de 300 TWh en 2017 a 450 TWh en 2031.



# ¿De qué tipo es el potencial de energías renovables?

Potencial de generación eléctrica con energías limpias en México (TWh) a junio 2015

<b>Recursos</b>	Probado	Probable	Posible	Total	veces 2015
<b>Geotérmica</b>	2.4	45	52	100	2.0
<b>Hidráulica</b>	5	23	44	72	1.5
<b>Eólica</b>	20	-	88	107	2.2
<b>Solar</b>	16	-	6,500	6,516	133.4
<b>Biomasa</b>	2	0	11	14	0.3
<b>total</b>	46	69	6,695	6,810	139.4
<b>veces 2015</b>	0.9	1.4	137.1	139.4	

Fuente: INERE (<https://dgel.energia.gob.mx/inere/>)

**Probado -> Probable -> Posible**  
**Más viable**                      **Menos viable**

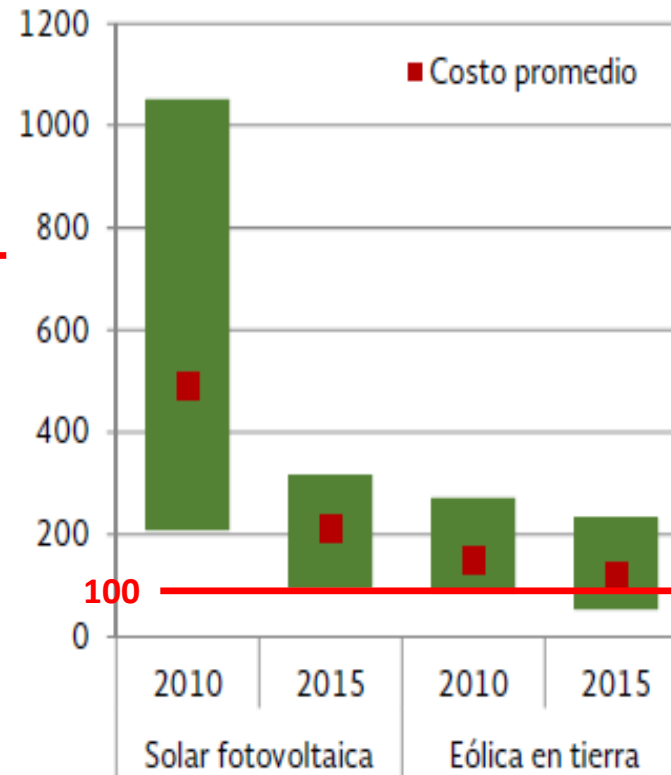
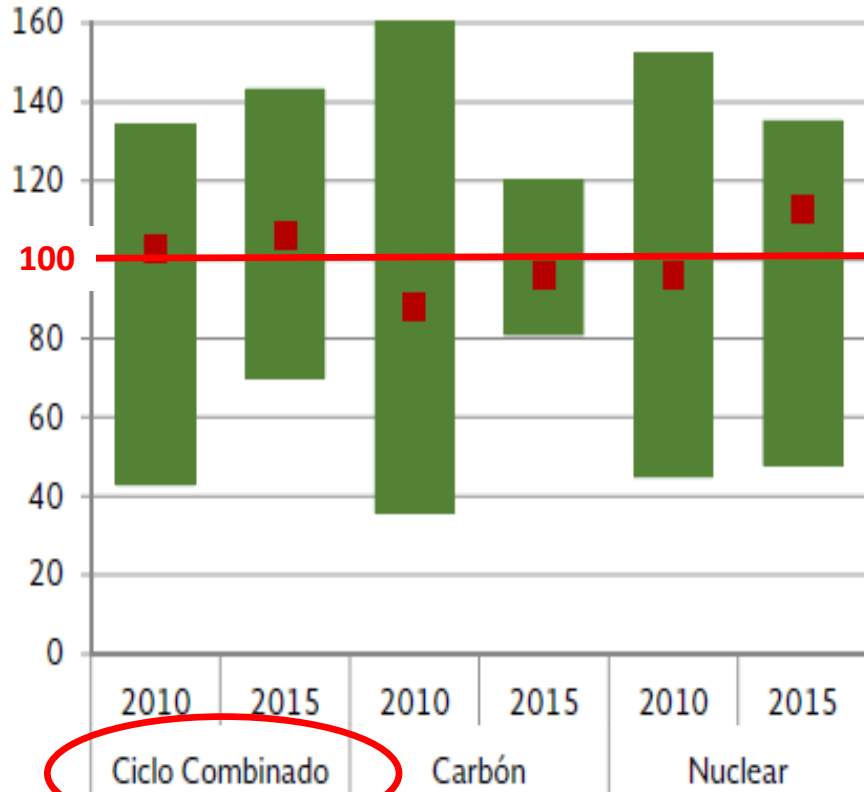
**En 2015, 63 TWh de energías limpias; México pasará de 300 TWh en 2017 a 450 TWh en 2031.**



- Mayor potencial es **POSIBLE** en solar
- Recursos probados menos que los del 2015

# ¿Por qué el gas natural es el combustible de transición a las renovables?

FIGURA 3. COSTOS NIVELADOS DE ENERGÍAS FÓSILES Y RENOVABLES ENTRE 2010 Y 2015 (USD/MWH)



- Los costos de generación con renovables han disminuido y pueden alcanzar niveles competitivos. Todavía se tiene que resolver sobre las intermitencias.
- **Tecnologías son intensivas en capital y en innovación tecnológica** (almacenamiento, transmisión).
- **El gas natural es el combustible fósil más limpio y de bajo costo.** La tecnología de ciclo combinado es “madura” y es de barata.

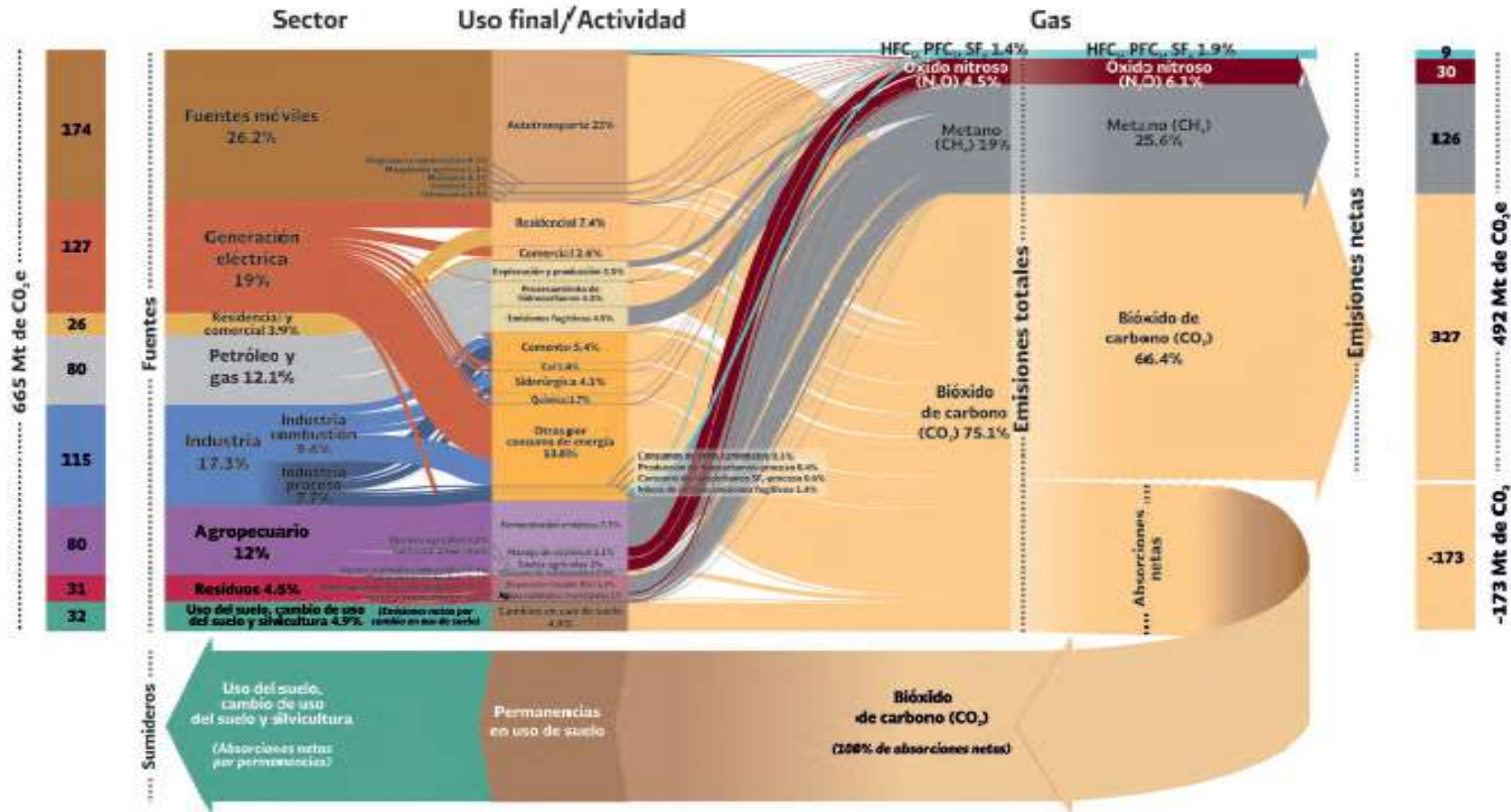
**Por lo que el gas natural permitirá más fácilmente la transición a las renovables y el cumplimiento de metas de reducciones de GEI.**

Fuente: EIA

Fuente: PRODESEN 2017-2031 y Estrategia

# La generación de electricidad es la segunda fuente de emisiones de GEI en el país

FIGURA 2 • Participación de los sectores en las emisiones de GEI en 2013



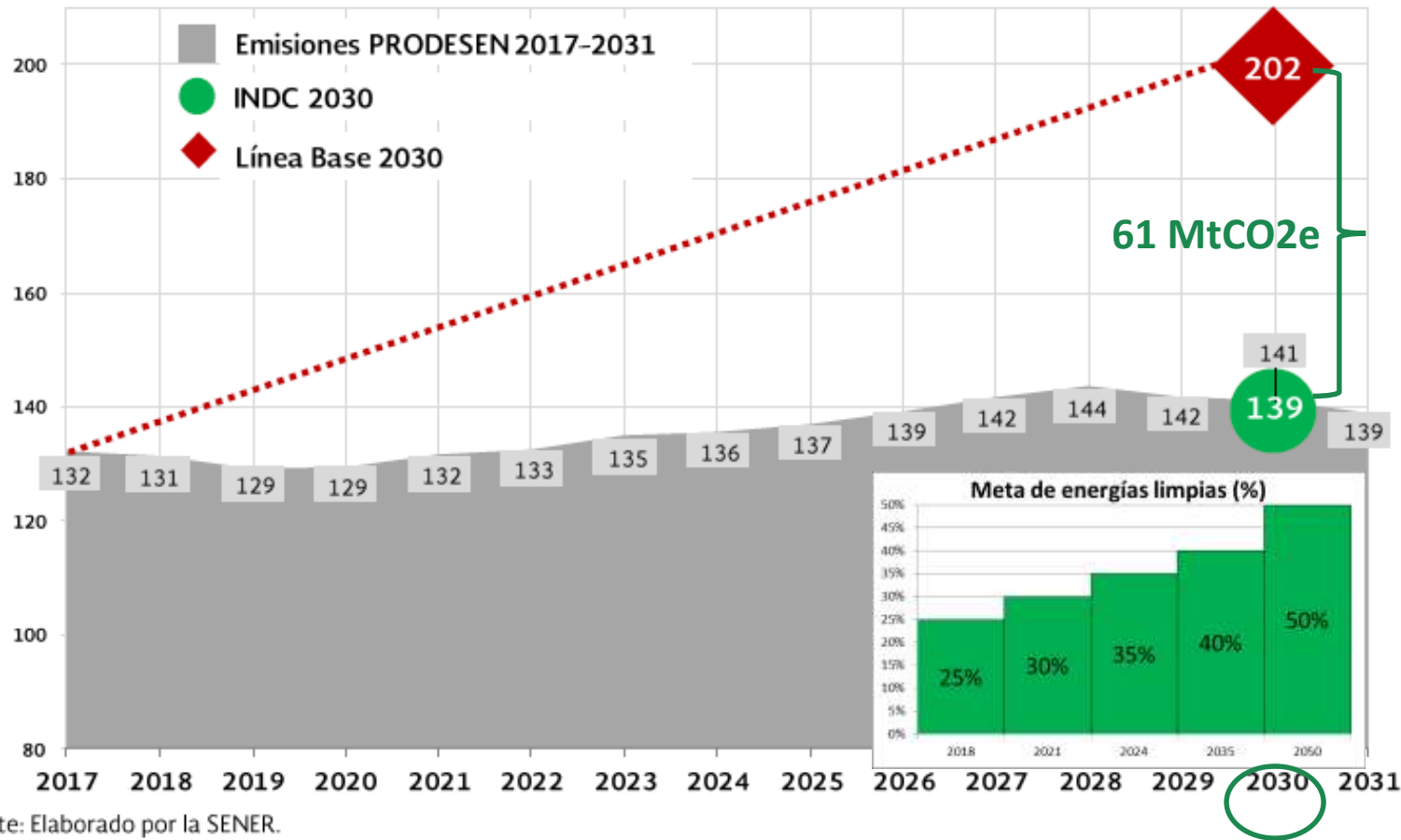
- Generación de electricidad es la 2da. fuente de GEI, 19% total (116 MtCO<sub>2</sub>e en 2014).
- 2013: 127 MtCO<sub>2</sub>e ( )
- El sector de **petróleo y gas** representa alrededor del **12%**,
  - menos que el **sector industrial** y
  - **similar** que el sector **agropecuario**.

Fuente: Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y PRODESEN 2017-2031



# El sector eléctrico contribuirá con 31% en la mitigación de GEI al 2030, el 71% de la meta

GRÁFICO 4.7.1. EMISIONES GEI SECTOR ELÉCTRICO 2017-2031 (MtCO<sub>2</sub>e)



- Al 2031, el sector eléctrico **mitigará 63 MtCO<sub>2</sub>e** al cumplir con las metas de energía limpia (61 MtCO<sub>2</sub>e al 2030):
  - Sustitución de combustibles pesados con gas natural**
  - Más fuentes renovables
  - Biocombustibles
- La nueva conformación de la matriz energética (generación) representará reducciones de **43MtCO<sub>2</sub>e**, que representa el **71% de la meta** establecida al **2030**.

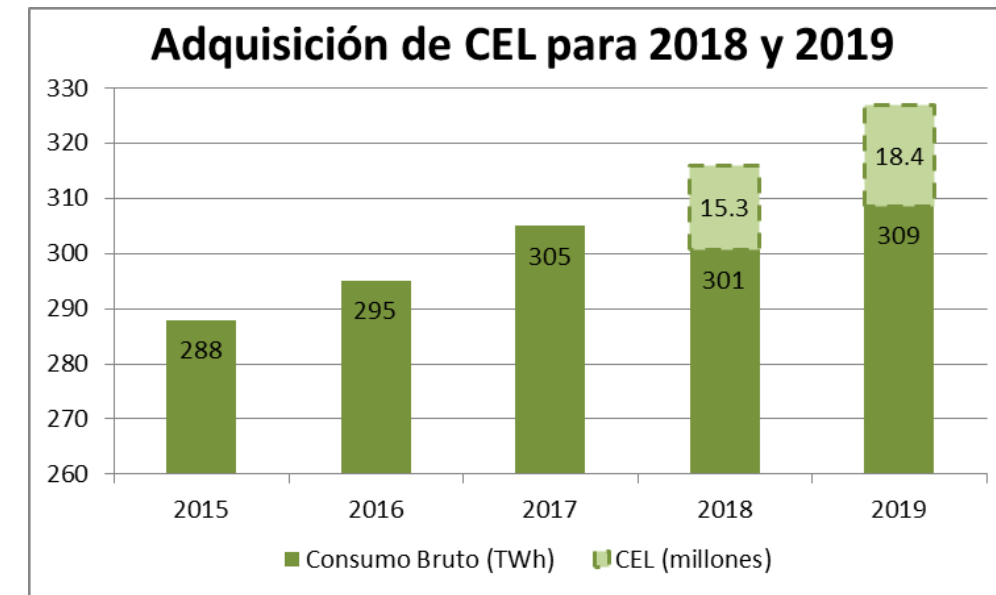
Fuente: Elaborado por la SENER.

Fuente: PRODESEN 2017-2031

# Los Certificados de Energías Limpias (CEL) y las subastas son los instrumentos para garantizar la sustentabilidad en el sector eléctrico



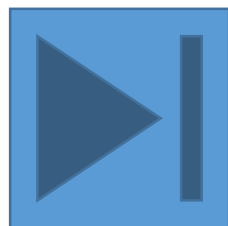
- 1) **CEL** crean la **demanda** de **energía limpia** para alcanzar las metas,
- 1) Las **subastas** son el mecanismo para garantizar la **oferta**.



**Cada CEL equivale a un MW de energía limpia incorporado a la red.**

# El binomio Hidrocarburos-Electricidad

## Visión Integral del Nuevo Modelo Energético Mexicano



# México puede atender las necesidades de gas natural...hay que desarrollarlas

Los recursos de **gas natural de lutitas** de México son los **sextos más grandes del mundo**, detrás de China, Argentina, Argelia, Estados Unidos y Canadá.

Posición	País	Petróleo de esquisto MMMb	Posición	País	Gas de esquisto Billones de pc
1	E.U.A.	78.2	1	China	1115.2
2	Rusia	74.6	2	Argentina	801.5
3	China	32.2	3	Argelia	706.9
4	Argentina	27.0	4	E.U.A.	622.5
5	Libia	26.1	5	Canadá	572.9
6	Emiratos Árabes	22.6	<b>6</b>	<b>México</b>	<b>545.2</b>
7	Chad	16.2	7	Australia	429.3
8	Australia	15.6	8	Sudáfrica	389.7
9	Venezuela	13.4	9	Rusia	284.5
<b>10</b>	<b>México</b>	<b>13.1</b>	10	Brasil	244.9
				Mundo	7,577

Con 60,205 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (mmbpce) de recursos prospectivos, México podría **satisfacer por 60 años la demanda total en 2016**. (gas natural incluyendo auto consumo del sector petrolero y demanda de petrolíferos).

Los recursos de **lutitas** son **superiores** a toda la **producción histórica** de hidrocarburos de México.

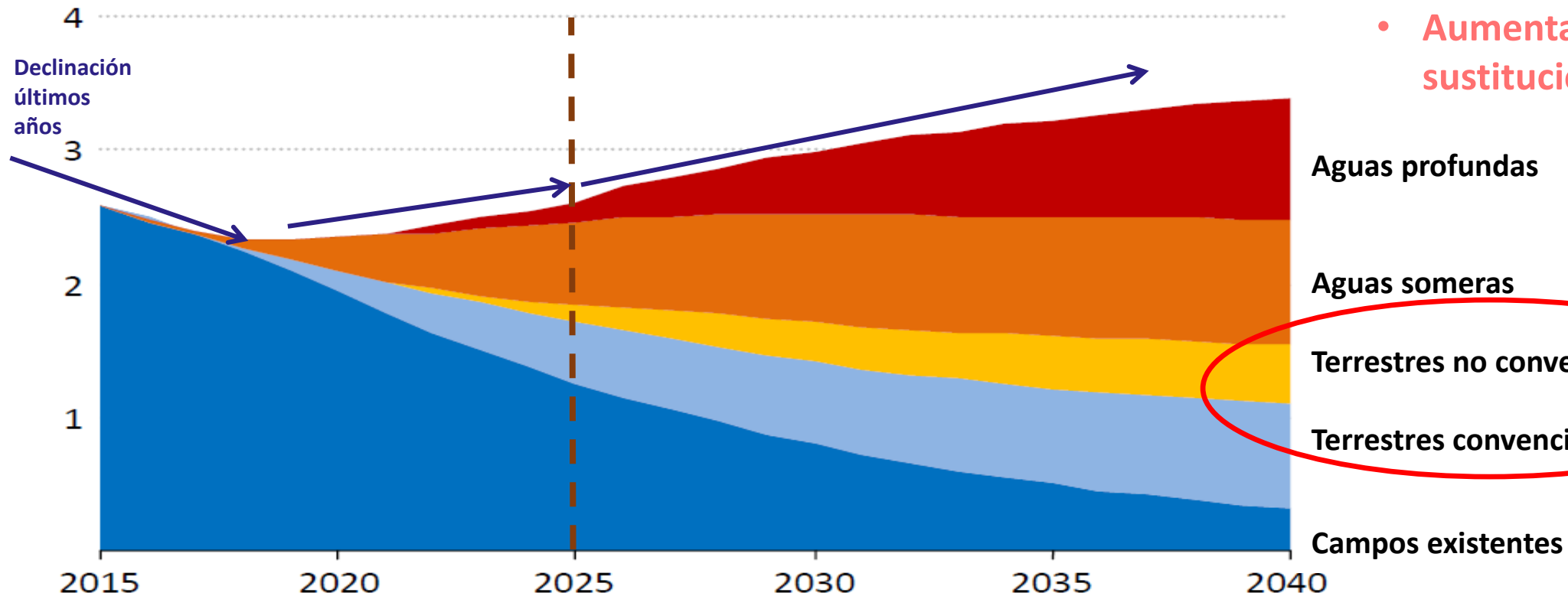
La **producción de gas de lutitas en el mundo aumentó 26 veces entre 2000 y 2015**; pasó de 0.5% a 13% de la producción mundial.

**Estados Unidos, Canadá, China y Argentina** son algunos de los países que ya se benefician.

# El desarrollo del gas en México disminuirá la dependencia del exterior (importaciones 81% del consumo): seguridad energética

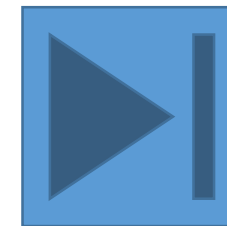
- Revertir el decline en la producción
- Aumentar la tasa de sustitución de reservas

Producción de México en el escenario de Reforma de la AIE 2015-2040 (mmbpd)



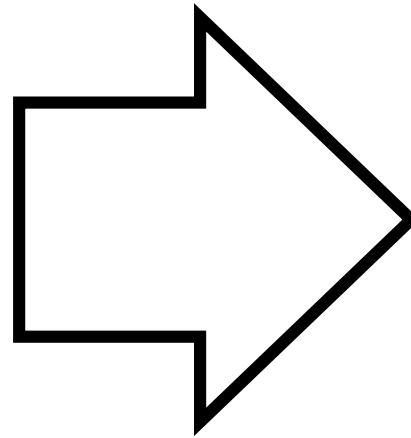
# Avance en Hidrocarburos

## Licitaciones petroleras



# En tan solo tres años la reforma energética transformó la industria de hidrocarburos en México

## Monopolio estatal



## Mercado competitivo

**67**

empresas de exploración y producción\*

**56**

empresas de transporte y almacenamiento de gas natural y petrolíferos\*\*

**26**

nuevas marcas de gasolineras

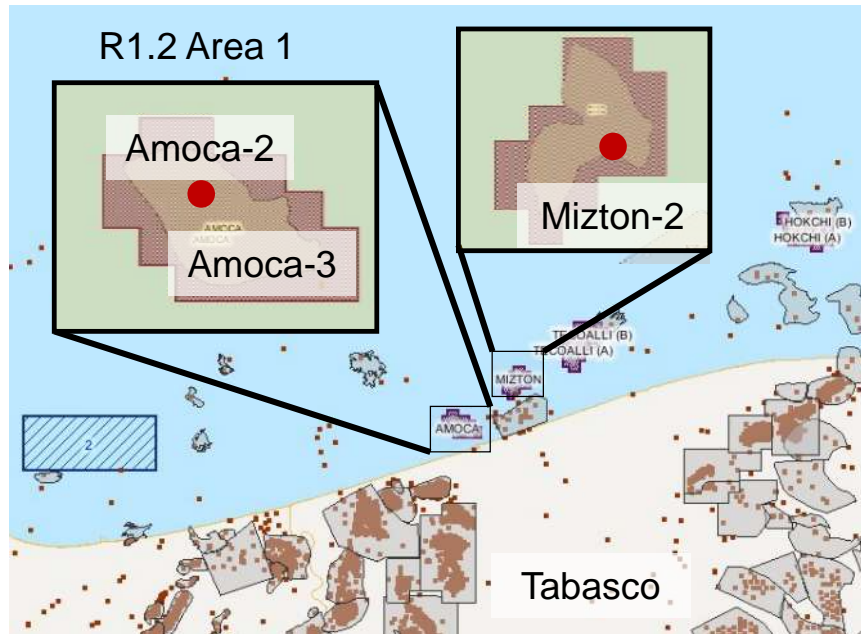
\* No incluye a las (20) empresas de sísmica

\*\* Incluyen empresas con inversiones en poliductos, terminales de almacenamiento e infraestructura ferroviaria para el transporte de petrolíferos

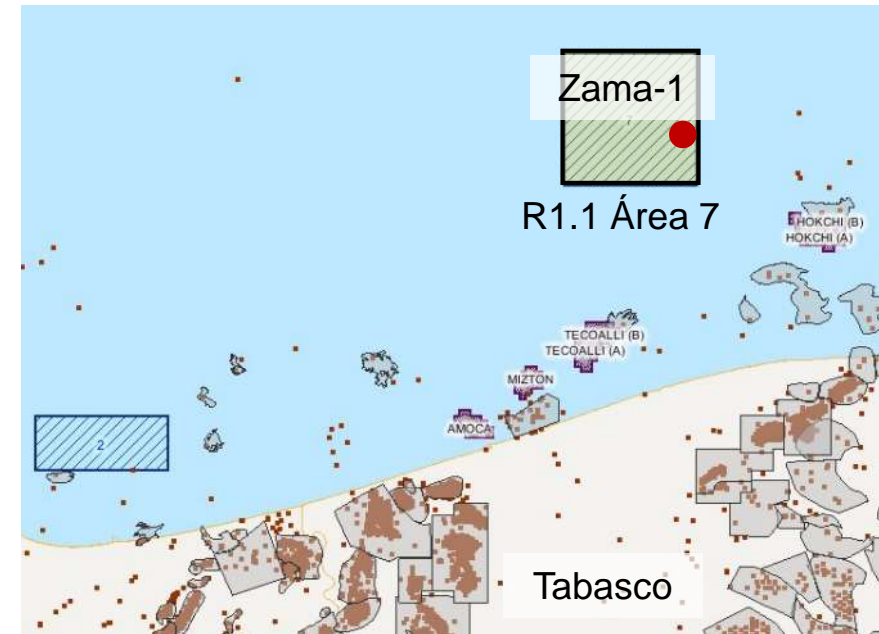
# Dos compañías privadas han anunciado descubrimientos por 3.4 miles de millones de barriles de petróleo equivalente



**+ 1,400 MMboe**



**+ 2,000 MMboe**



**13%**  
Mexico's 3P  
Reserves\*

**México produce al año ~700 MMb de crudo. Con 4 pozos, se ha encontrado el equivalente a la producción de 5 años.**

\* 3P reserves as of January 1, 2017



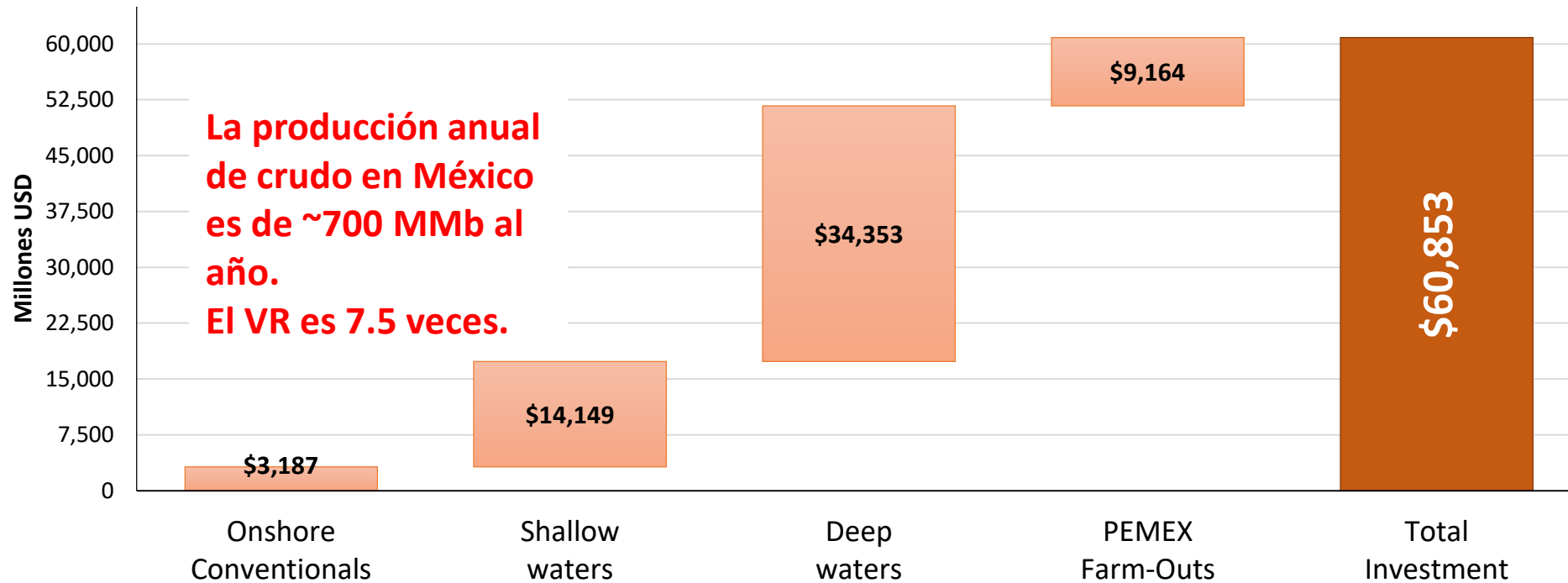
# En 3 años, México ha sido un destino atractivo para inversión en Exploración y producción de hidrocarburos

**8** licitaciones

**72** contratos

**67** Compañías

**33**  

**70%** Utilidad para el Estado

**5,247** MMbpce

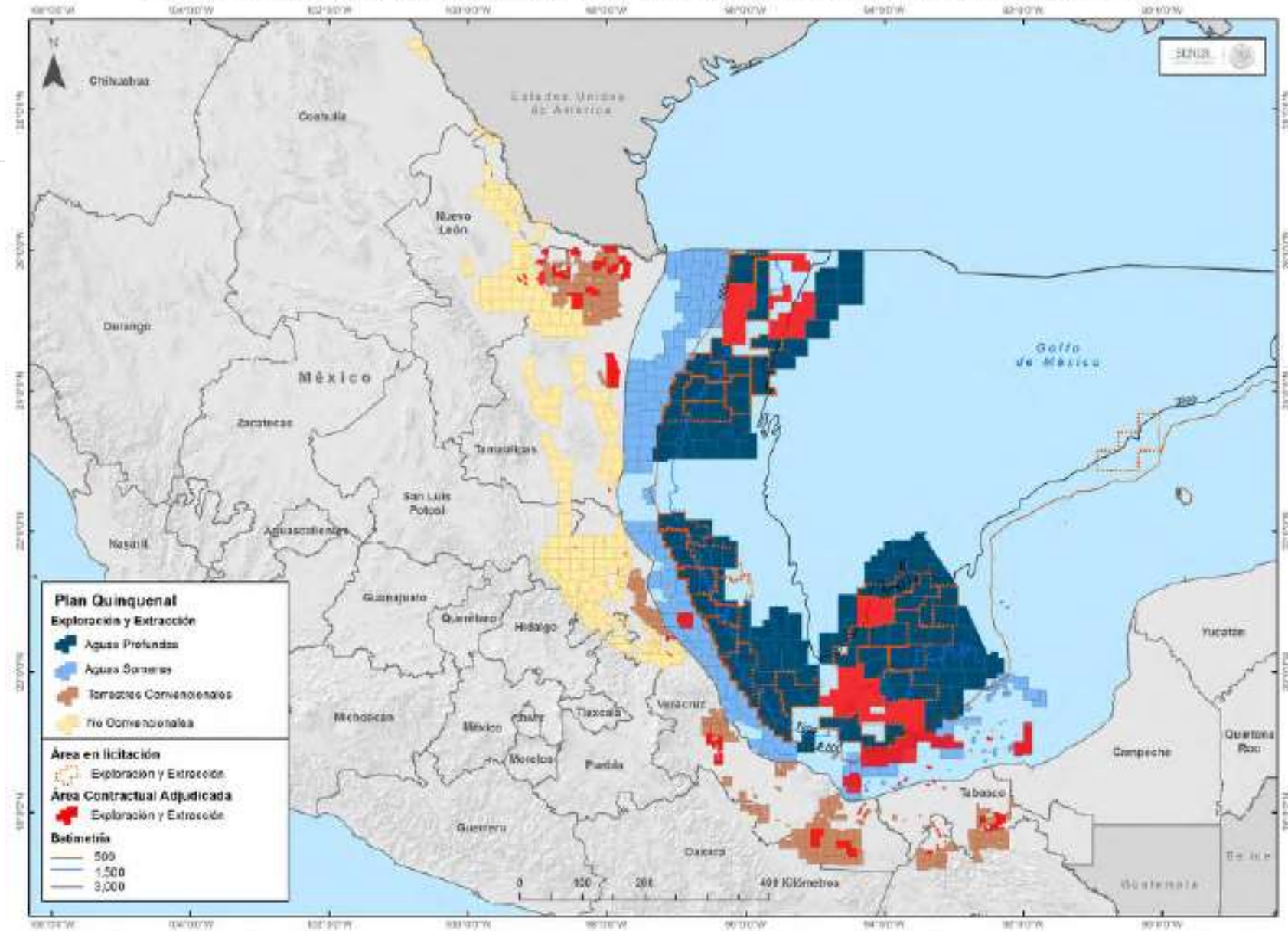
Volúmen remanante

**73%** Éxito adjudicación

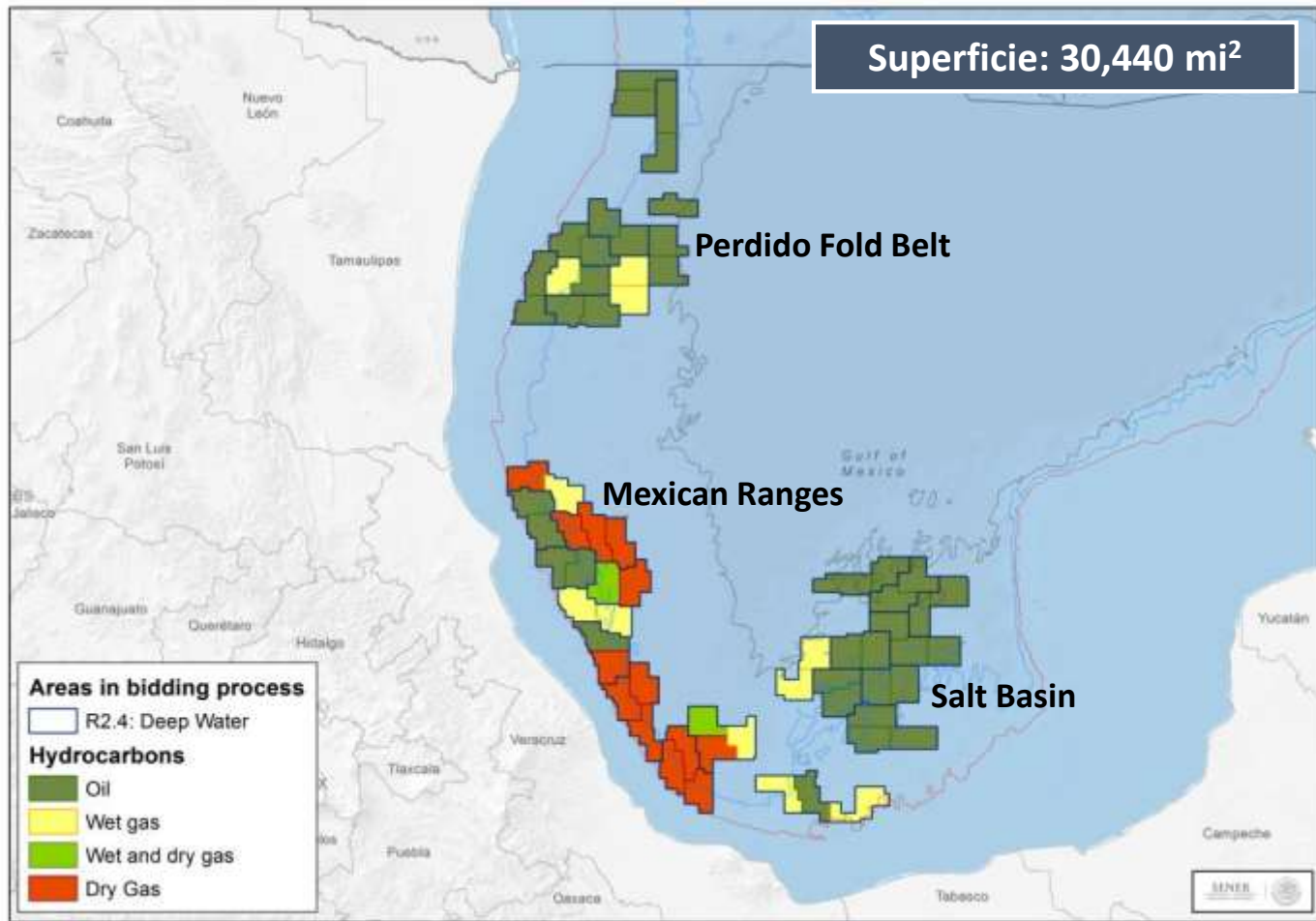
# El mayor potencial de gas natural está en tierra

- El Plan Quinquenal de licitaciones 2015-2019: **509 áreas de exploración y producción y 82 campos productores.**
- **Tendrá desarrollo económico en los municipios :**
  - **Contenido Nacional** para desarrollo de las cadenas productivas.
  - **Empleos y desarrollo de capacidades.**
- Se tiene **normativa y reguladores listos** que están supervisando las actividades.

Mapa 4. Plan Quinquenal de Licitaciones para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos 2015-2019



# También hay recursos de gas en aguas profundas



## Aguas Profundas

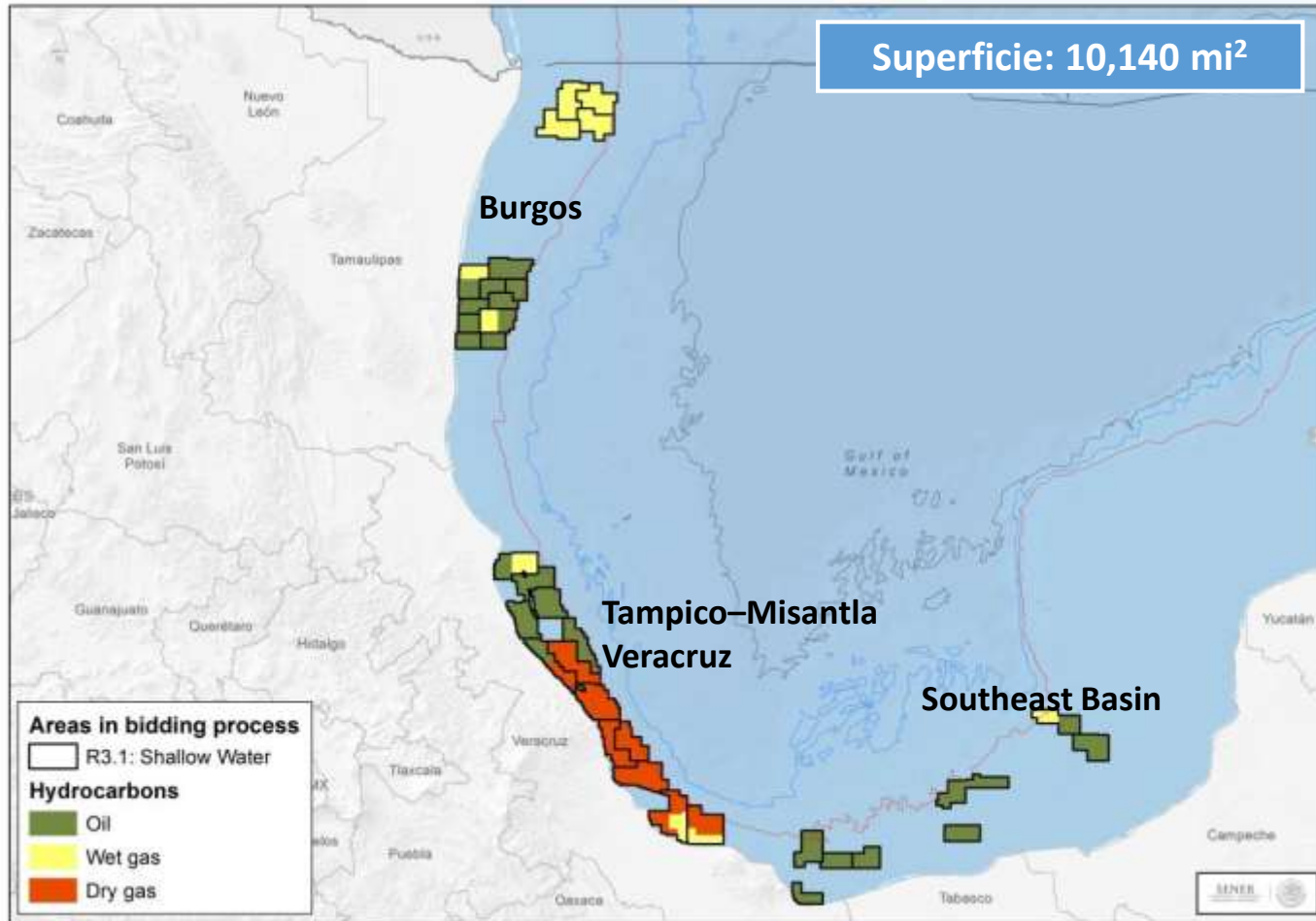
Próxima Ronda 2.4

**29** áreas

**4.2** bpc<sub>e</sub> en recursos prospectivos  
MMM

- Alto potencial de **aceite** y **gas natural**

# Y en aguas someras



## Aguas Someras

Próxima Ronda 3.1

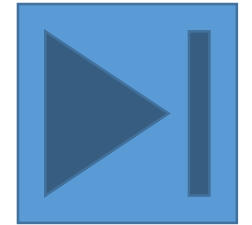
**35** áreas

**2** bpce en recursos  
MMM prospectivos

- Alto potencial de **aceite** y **gas natural**

# Avance en Electricidad

## Subastas de largo plazo



# Oportunidades de inversión en electricidad

## GENERACIÓN

- ✓ Nueva Infraestructura
- ✓ **56 Gigawatts** adicionales (2017-2031)
- ✓ **483** nuevas plantas de generación (63% de trabajarán con energías limpias)
- ✓ Inversión: USD **81 billones**

## TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

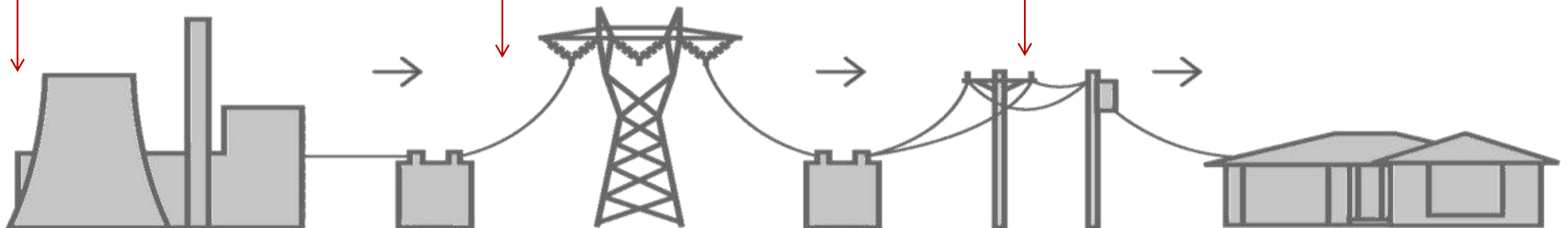
- ✓ Colaboración con CFE en el desarrollo de líneas de transmisión y distribución
- ✓ **28,000 km** de líneas de transmisión para 2029
- ✓ Inversión : USD **19 billones**

## MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

SUBASTAS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO

Comercialización de:

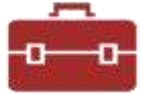
- ✓ Energía
- ✓ Potencia
- ✓ Certificados de energía limpia (CELs)
- ✓ Derechos financieros de transmisión



*Inversión estimada: USD 100 billones (2017-2031)\**

# Resultados de las subastas de largo plazo

## 1A SUBASTA



### Empresas

18 ofertas ganadoras de 11 empresas participantes en 7 estados del país.



### Inversión

USD 2.6 billones (en tres años)



### Energía

2,085 MW de capacidad instalada adjudicada



### CELs

5.4 millones de certificados de energías limpias adjudicados

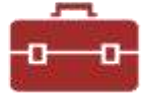


### Potencia

No asignada

**MARZO 31 DE 2016**

## 2A SUBASTA



### Empresas

56 ofertas ganadoras de 23 empresas participantes en 8 estados del país.



### Inversión

USD 4 billones (en 3 años)



### Energía

2,871 MW de capacidad instalada adjudicada



### CELs

9.3 millones de certificados de energías limpias adjudicados por año

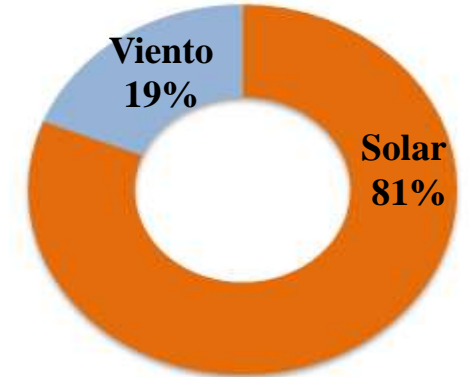


### Potencia

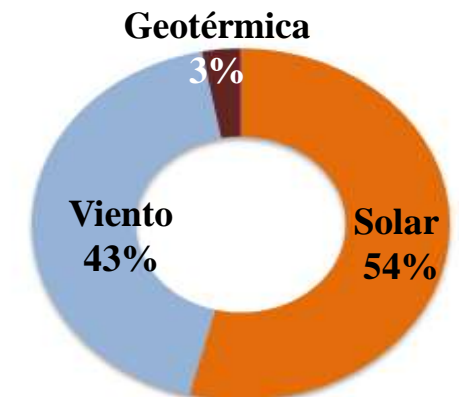
1,187 MW por año

**SEPTIEMBRE 23 DE 2016**

**1A SUBASTA PRECIO  
PROMEDIO: 47.78 USD/MWH**

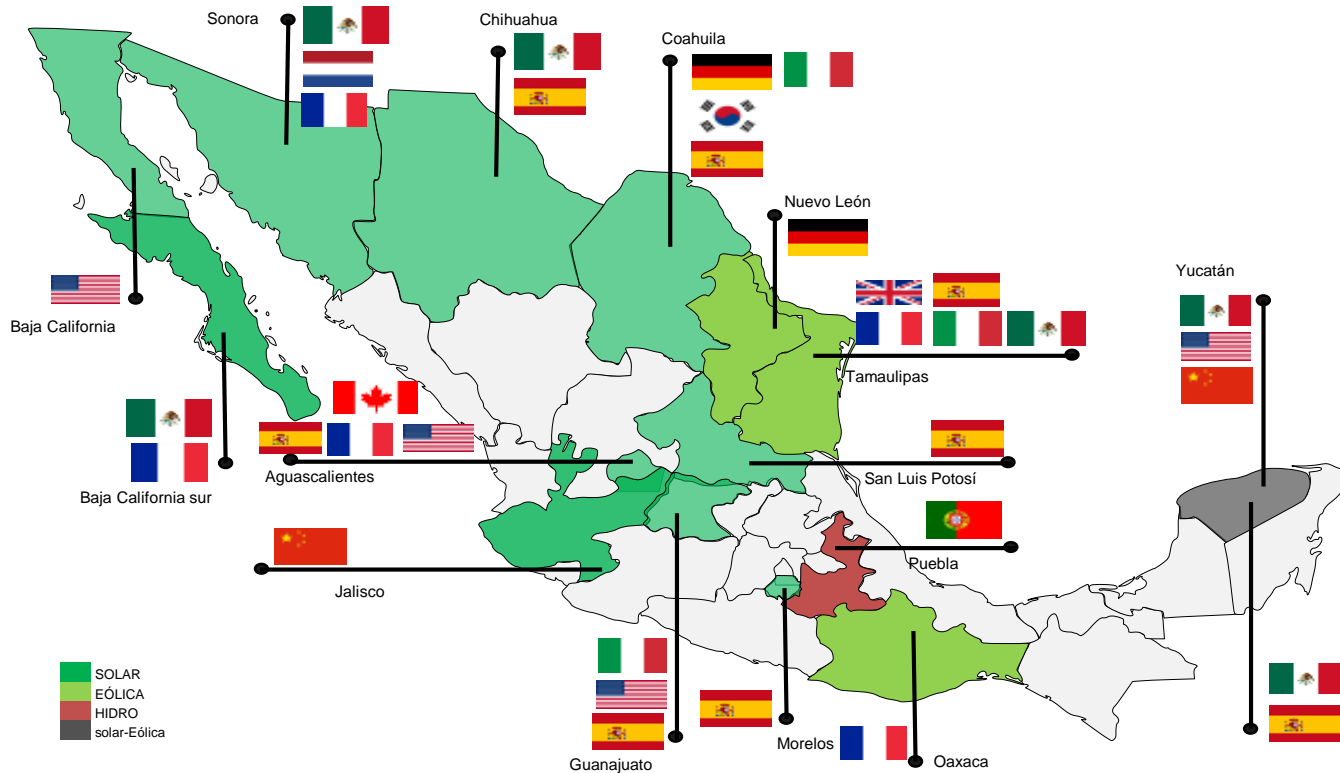


**2A SUBASTA PRECIO  
PROMEDIO: 33.47 USD/MWH**



# 1ª + 2ª Subasta de Largo Plazo dará inversión a proyectos en Estados

## Origen de la Inversión



**15 estados seleccionados para inversión en nuevos proyectos.**

## USD 6.6 billones de inversión

### Países Inversionistas

- Mexico
- Estados Unidos
- España
- China
- Francia
- Canadá
- Reino Unido
- Portugal
- Alemania
- Italia
- Corea
- Países Bajos



# 3ª Subasta: Características

## EXPECTATIVAS

- Amplia participación de vendedores, incluyendo algunos nuevos.
- Precios competitivos de acuerdo con niveles y tendencias internacionales.
- Inversión en distintas regiones del país.

## NUEVOS ELEMENTOS

- Creación de la Cámara de Compensación.
- Participación de compradores distintos al suministrador de servicios básicos.
- Nuevos valores para diferencias por zona.
- Límites de interconexión “no firmes”

## BASES DE LICITACIÓN

Similares a bases de licitación SLP-2016 con ajustes derivados de opinión de expertos y participantes.

**“Ésta no es una reforma,  
es una revolución en una  
escala sin precedente.”**

**Fatih Birol**

Director Ejecutivo

Agencia Internacional de Energía

**Dr. Myriam Cisneros**

Asesora

Subsecretaría de Hidrocarburos

SENER

[mcisneros@energia.giob.mx](mailto:mcisneros@energia.giob.mx)

**GRACIAS**

## Reforma energética: inversión esperada en el mercado de las gasolinas y diésel



**Poliductos**  
**1,650** Millones de dólares

Transporte por ferrocarril

**1,500** Millones de dólares



**Almacenamiento**  
**1,073** Millones de dólares

**Gasolineras**  
**12,000** Millones de dólares



Total:  
**16,223** Millones de dólares



## Apoyos para evitar el consumo de leña

En México, cerca de 5 millones de habitantes dependen de la leña y el carbón para generar energía.

Hay 1.3 millones de hogares que se calientan con leña o carbón.

El uso de la leña también impacta en la salud, al generar el humo y partículas, y en el medio ambiente, al ser una fuente de contaminación.

En México existen, al total, 14 millones de toneladas de leña producidas, para ser usadas en hogares y negocios.

**Acciones que ha tomado el Gobierno de la República:**

- La Secretaría de Energía, SENER, y la Industria del Gas LP, tienen el compromiso de donar un máximo de 33,004 toneladas de gas propano a la base de gas de leña, y en tanques de gas de 10 kilogramos.
- Se distribuyen a través de las unidades OCUMSA en 17 estados de la República, localizados en Veracruz y Oaxaca.
- A la fecha, en Oaxaca se han entregado 1,247 toneladas de gas propano y tanques de gas para apoyar a las familias afectadas por el cierre del 7 de septiembre.

## A raíz de la reforma energética, son parte del sistema de hidrocarburos de México 67 empresas privadas de los 5 continentes.



## Reforma energética: nuevas inversiones

Categoría	Contratos	Empresas	Inversión estimada (MDD)
Exploración y extracción de hidrocarburos	72	67	\$59,485
Gasoductos	22	11	\$12,242
Sísmica	31	15	\$2,000
Electricidad limpia	74	32	\$6,600
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>125</b>	<b>\$80,327 MDD</b>

## Combustibles: libre importación y nuevas marcas

<b>230</b> Permisos de importación de gasolinas	<b>334</b> Permisos de importación de diésel
Más de <b>26</b> nuevas marcas de gasolineras en 8 meses	<b>17</b> Empresas privadas ya importan gasolinas
	<b>32</b> Empresas privadas ya importan diésel*

## GASODUCTOS EN MÉXICO



## LICITACIONES PETROLERAS



		Áreas ofertadas	Áreas adjudicadas
Ronda 1.1	Aguas someras	14	2
Ronda 1.2	Aguas someras	5	3
Ronda 1.3	Campos terrestres	25	25
Ronda 1.4	Aguas profundas	10	8
Farmout 2016	Aguas profundas	1	1
Ronda 2.1	Aguas someras	15	10
Ronda 2.2	Campos terrestres	10	7
Ronda 2.3	Campos terrestres	14	14
Farmout 2017	2 campos terrestres 1 en aguas someras	3	2
		<b>97</b> en total	<b>72</b> en total

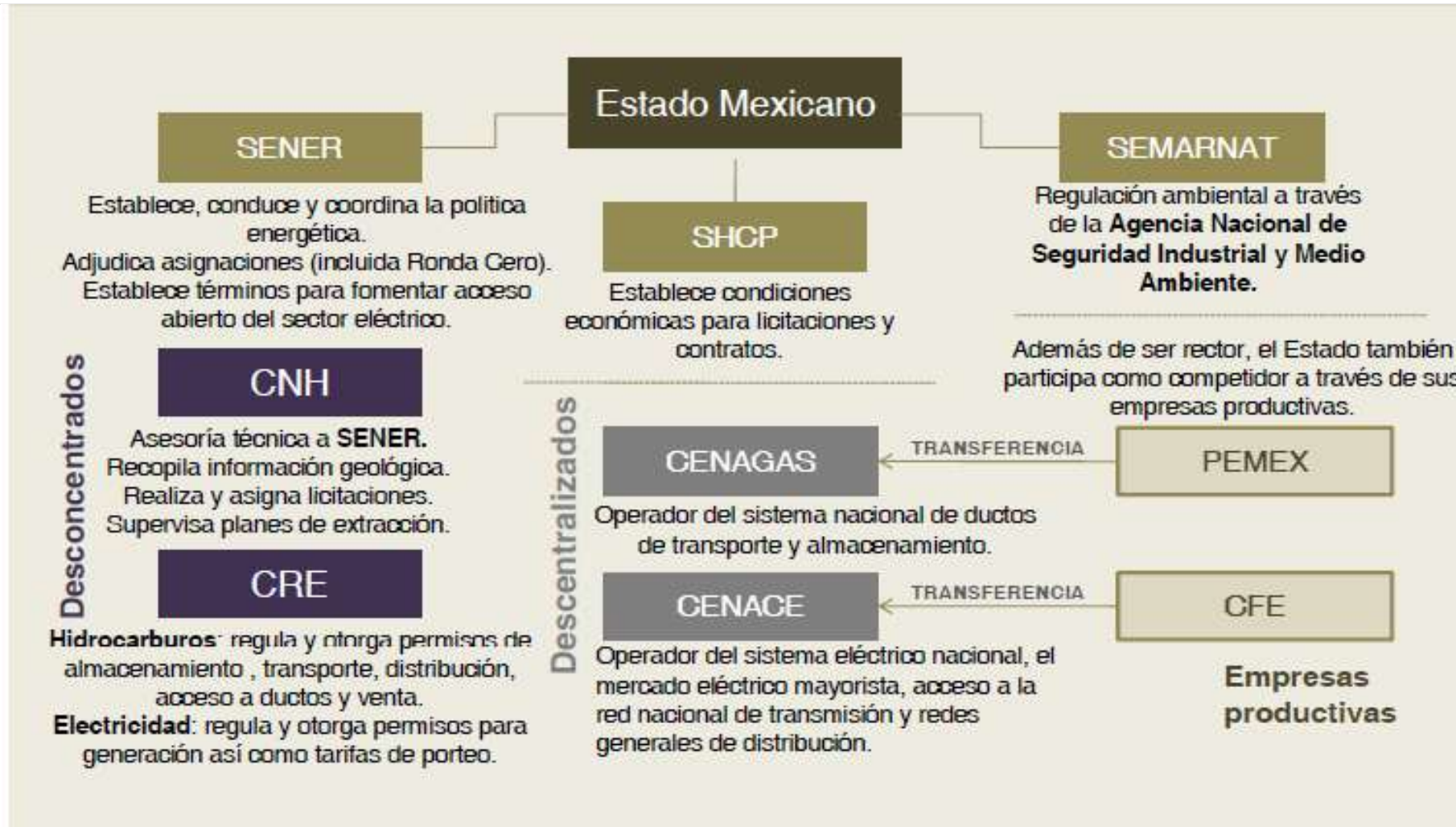


## La reforma energética y las energías limpias.



El **20%** de la energía que generamos en México proviene de **fuentes limpias**, en 2024 se espera alcanzar el **35%**

# Nuevo diseño institucional de pesos y contra pesos



Fuente: Documento de la Comisión de Energía del Senado.

# Anexos de Hidrocarburos

## Licitaciones petroleras



# Seguridad y medio ambiente en hidrocarburos



## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

órgano administrativo desconcentrado de SEMARNAT

### Seguridad industrial y administrativa

**Estándares técnicos** nacionales e internacionales.

Prevención y contención de **derrames y fugas**.

**Coberturas financieras** contingentes.

Integridad física y operativa de **instalaciones**.

Diseño y atención de planes para **prevenir y atender emergencias**.

Investigaciones de **incidentes y accidentes**.

### Cuidado al medio ambiente

**Protección, conservación y restauración** de ecosistemas y recursos naturales.

Caracterización y manejo de **residuos**.

Control de **emisiones** contaminantes.

Elementos técnicos para **política ambiental** y energética.

# Prospectiva de consumo de combustibles

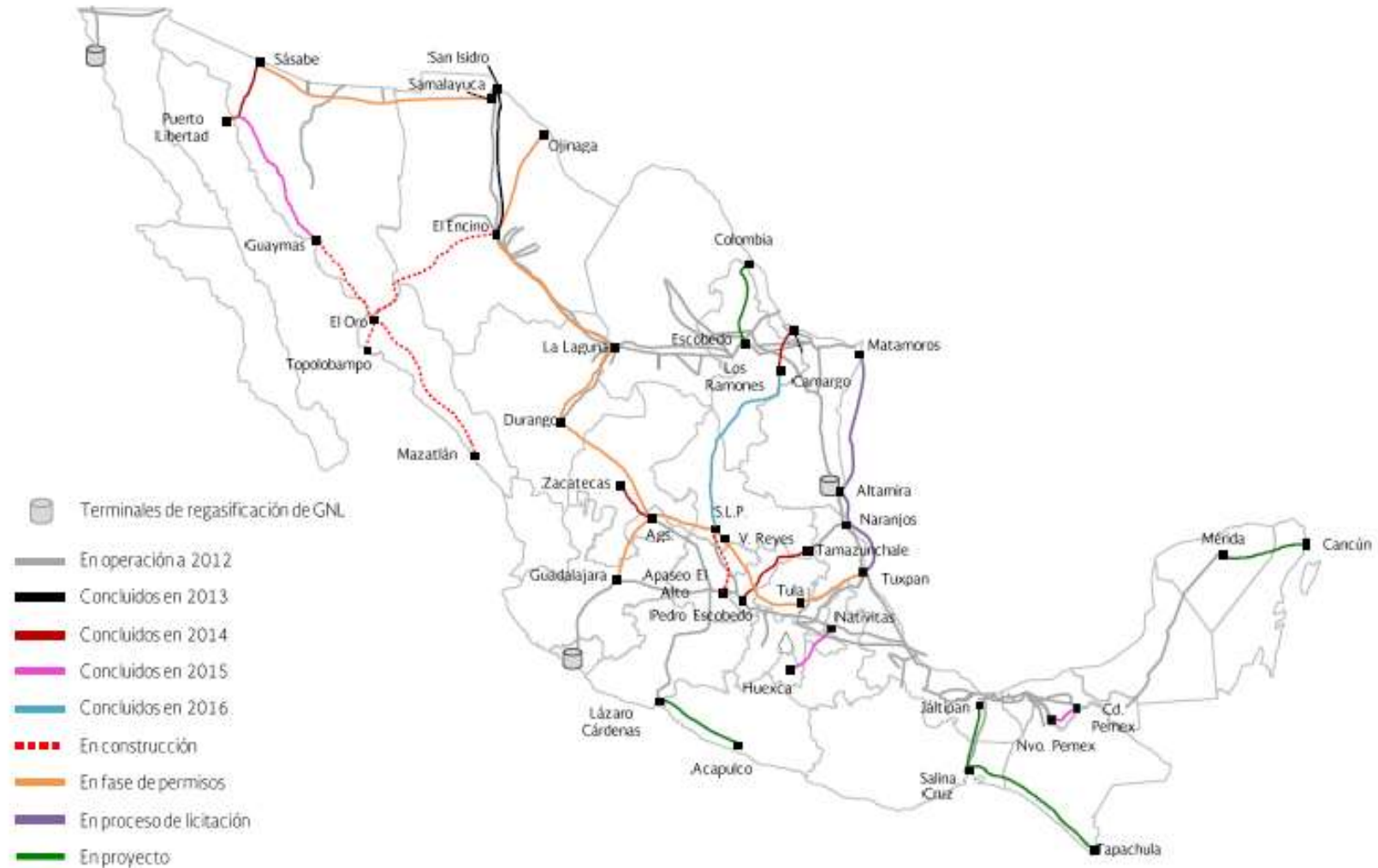
**TABLA 4.6.1. CONSUMO DE COMBUSTIBLE 2017-2031**  
(Terajoule)

Combustible	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Gas natural	1,144,682	1,196,378	1,223,060	1,345,906	1,357,466	1,392,198	1,408,705	1,470,813	1,538,174	1,570,949	1,611,942	1,668,183	1,684,085	1,697,997	1,658,158
Combustóleo	822,172	761,806	639,367	393,490	302,156	299,802	215,883	116,418	36,987	45,224	45,091	47,708	53,739	54,103	55,106
Carbón <sup>1/</sup>	442,608	442,608	451,784	454,426	494,238	494,238	494,238	495,258	494,238	494,238	494,238	476,788	437,632	418,292	418,292
Uranio	113,622	113,622	113,622	113,933	113,622	113,622	113,622	113,933	113,622	113,622	113,622	113,933	209,741	305,860	401,979
Biogás, Bagazo y Residuos Sólidos	59,520	59,520	59,520	59,683	107,353	107,353	181,768	199,088	201,188	201,188	201,188	201,740	201,188	201,188	201,188
Diésel	35,587	25,242	20,555	25,310	21,978	15,515	19,545	15,325	16,568	15,606	15,941	14,380	10,559	9,229	8,527
Otros <sup>2/</sup>	6,220	6,220	6,220	6,237	6,220	6,220	6,220	6,237	6,220	6,220	6,220	6,237	6,220	6,220	6,220
<b>Total</b>	<b>2,624,411</b>	<b>2,605,397</b>	<b>2,514,127</b>	<b>2,398,985</b>	<b>2,403,033</b>	<b>2,428,946</b>	<b>2,439,981</b>	<b>2,417,072</b>	<b>2,406,996</b>	<b>2,447,046</b>	<b>2,488,242</b>	<b>2,528,968</b>	<b>2,603,164</b>	<b>2,692,889</b>	<b>2,749,470</b>

<sup>1/</sup> Incluye carbón y coque. <sup>2/</sup> Incluye gas residual y reacción química exotérmica. Fuente: Elaborado por la SENER.



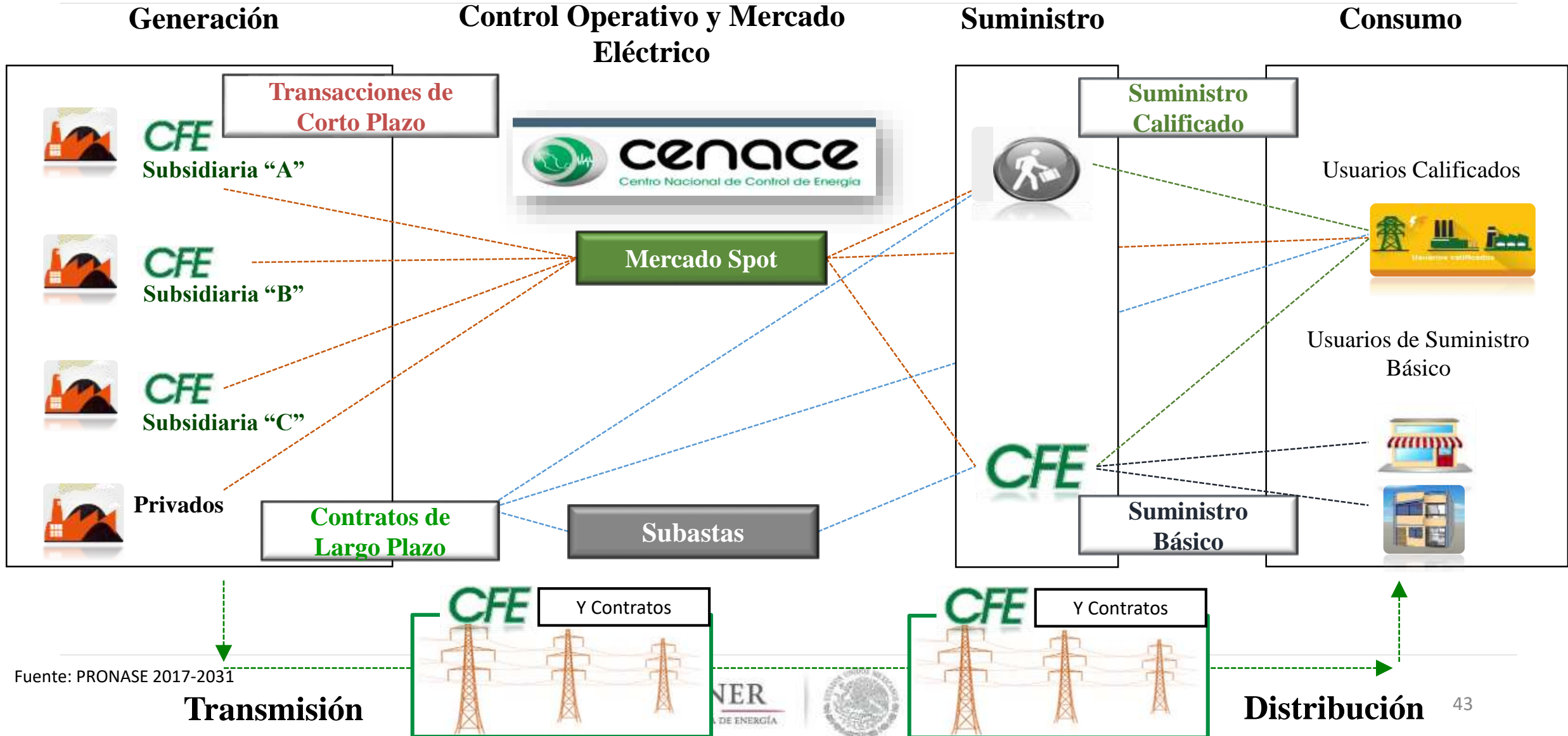
# Red de gasoductos



Fuente: Subsecretaría de Hidrocarburos y CENAGAS.

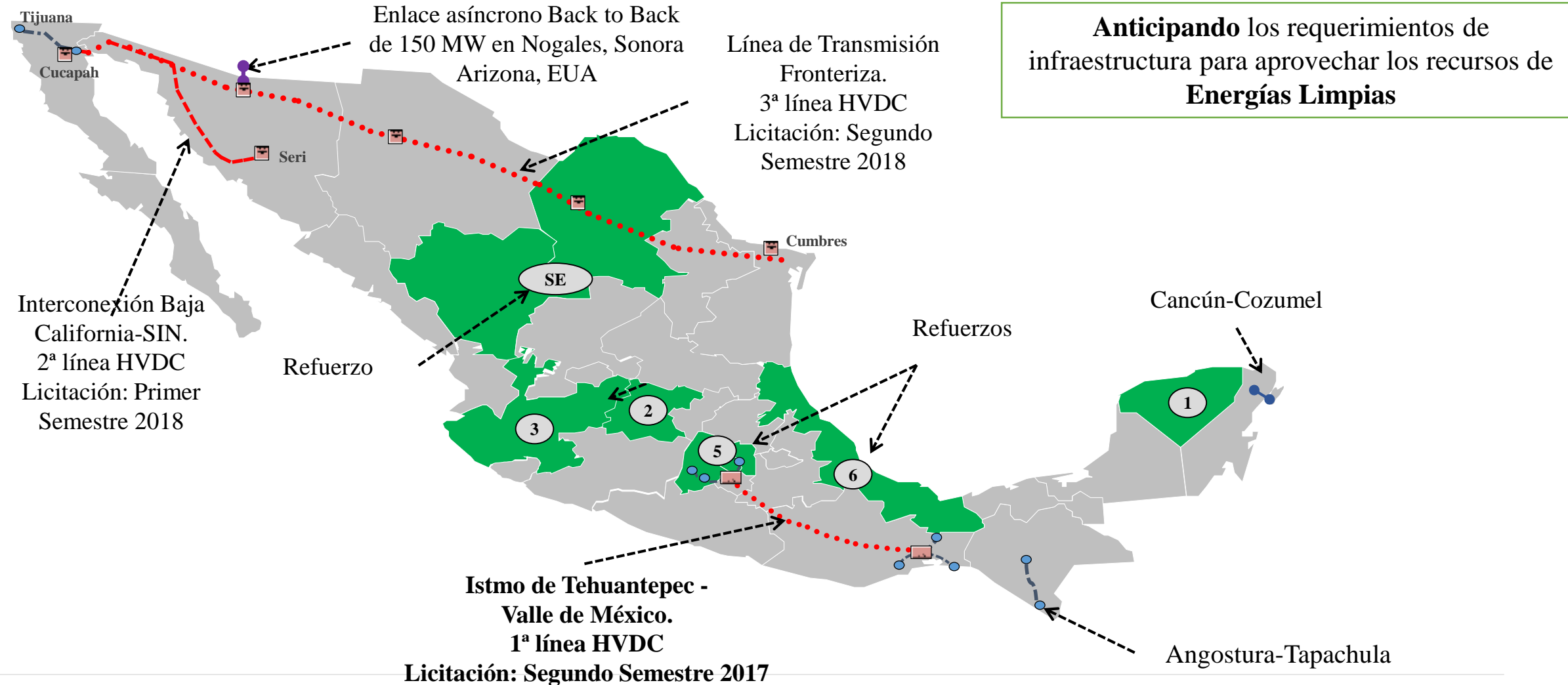


# Nueva organización de la industria eléctrica



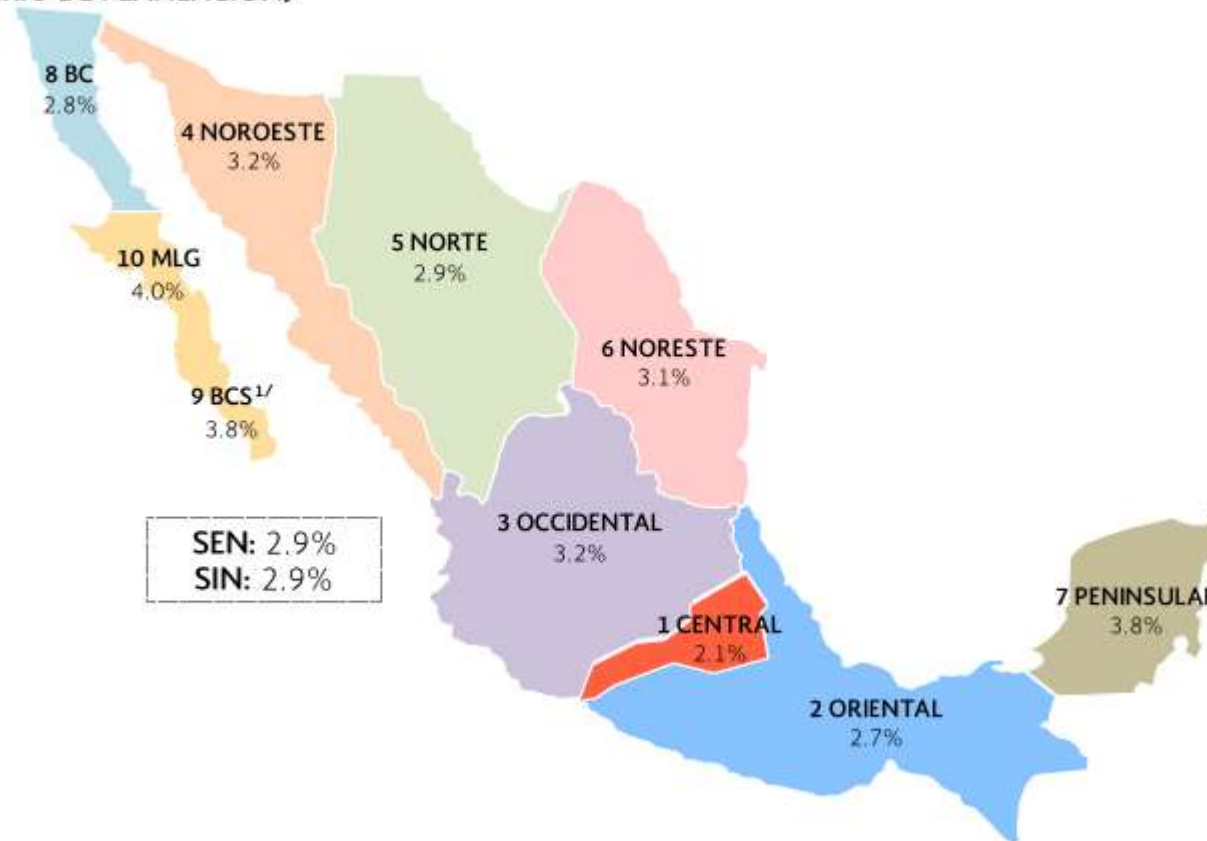
Fuente: PRONASE 2017-2031

# Reforzando la red de Transmisión en 5 años



# Crecimiento del consumo eléctrico 2017-2031

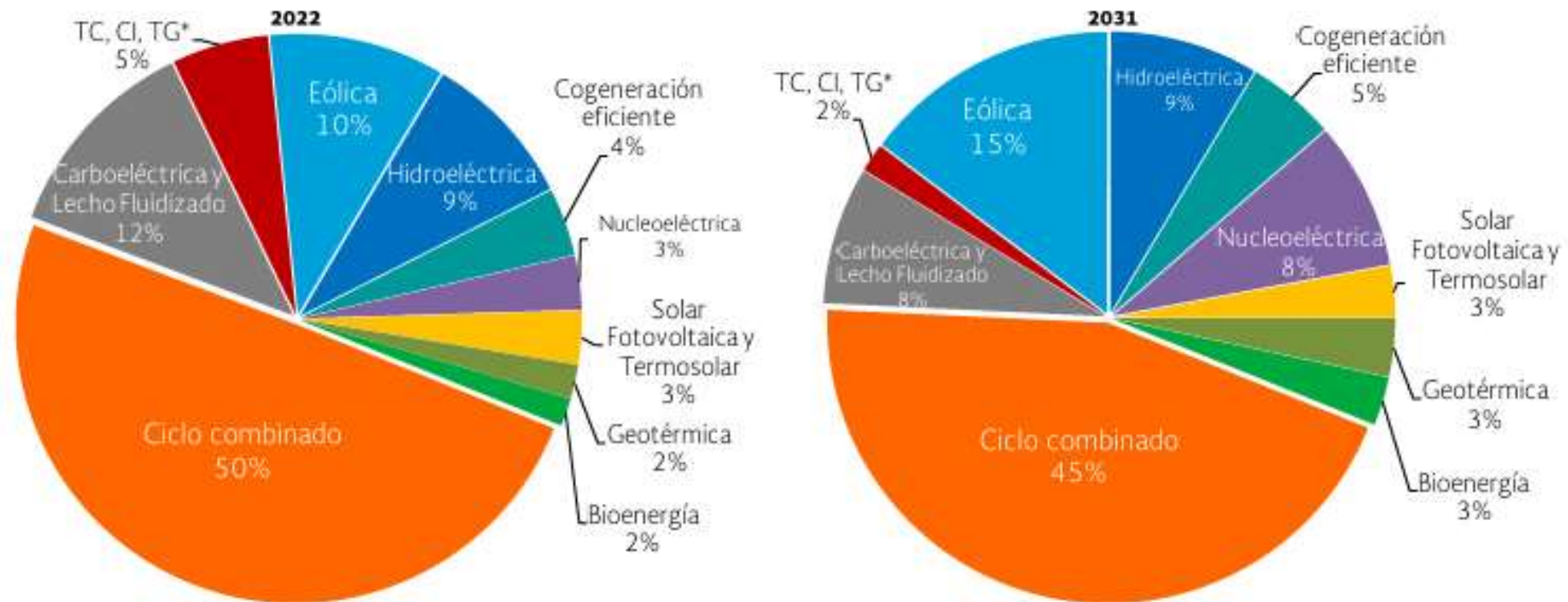
MAPA 3.3.1. CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DEL CONSUMO POR REGIÓN DE CONTROL 2017 – 2031 (ESCENARIO DE PLANEACIÓN)



<sup>1/</sup> Sistema La Paz. <sup>2/</sup>TMCA: Tasa Media de Crecimiento Anual (referida a 2016). Fuente: Elaborado por la SENER con información del CENACE.

# Prospectiva de generación 2022 y 2031

GRÁFICO 4.5.3. GENERACIÓN TOTAL POR TIPO DE TECNOLOGÍA EN 2022 Y 2031  
(Porcentaje)



\* Termoeléctrica Convencional, Combustión Interna y Turbogás. Los totales pueden no coincidir por redondeo. Fuente: Elaborado por la SENER.

# Generación de energía en centrales de ciclo combinado

MAPA 4.4.5. CAPACIDAD ADICIONAL EN CENTRALES DE CICLO COMBINADO 2017-2031



Los totales pueden no coincidir por redondeo. Fuente: Elaborado por la SENER.

# Prospectiva de emisiones de GEI del sector eléctrico

**TABLA 4.7.1. EMISIONES GEI DEL SECTOR ELÉCTRICO POR TECNOLOGÍA 2017-2031**  
(MtCO<sub>2</sub>e)

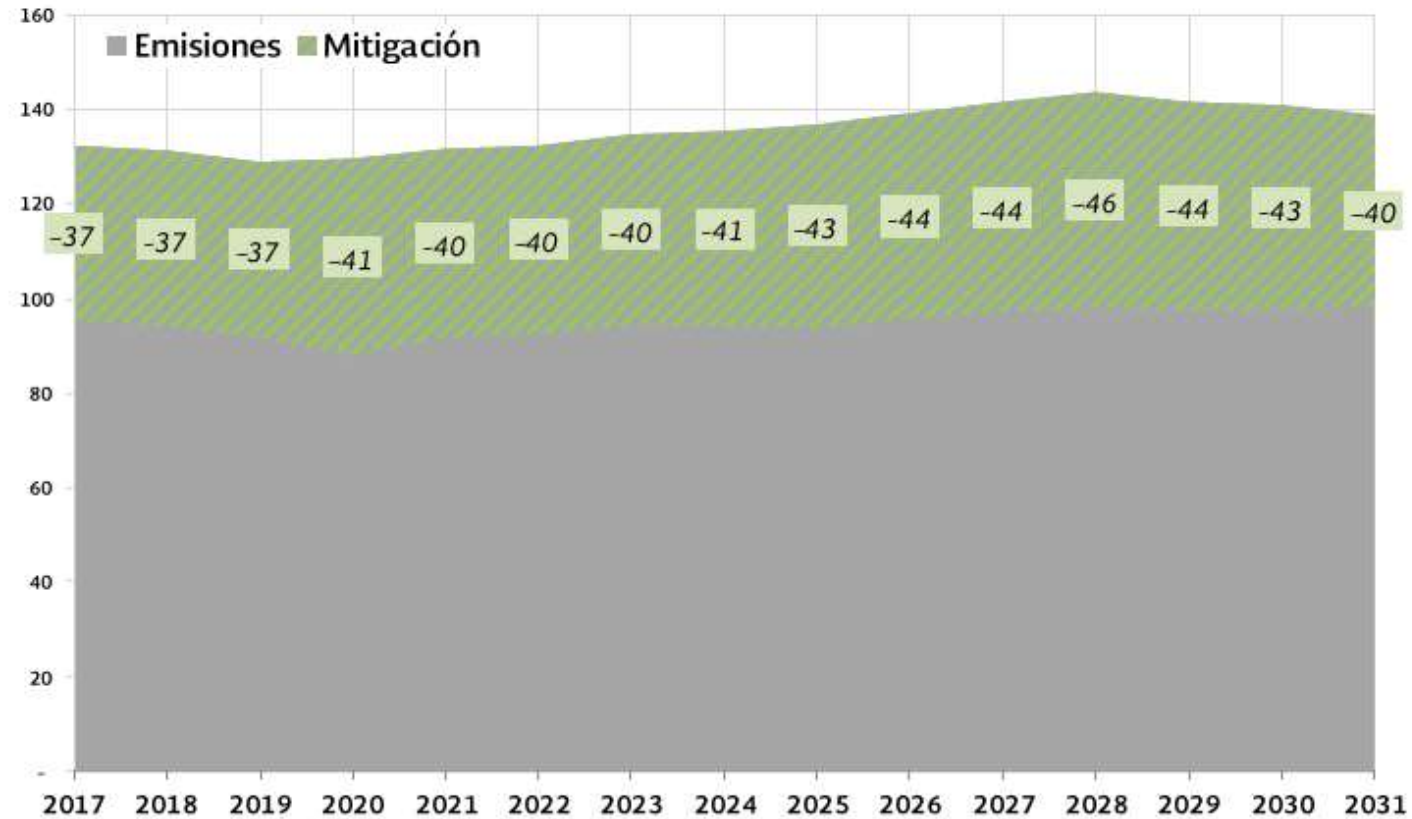
Tecnología	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Bioenergía	3	3	3	3	5	5	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Carboeléctrica	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27	24	23	23
Ciclo Combinado	62	64	66	72	72	73	75	77	80	82	84	86	87	87	85
Cogeneración Eficiente	3	5	4	5	6	6	6	8	8	9	9	9	10	10	10
Combustión Interna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Lecho fluidizado	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Termoeléctrica convencional	26	24	20	12	9	9	7	3	1	1	1	1	1	1	1
Turbogás	5	4	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>131</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>135</b>	<b>136</b>	<b>137</b>	<b>139</b>	<b>142</b>	<b>144</b>	<b>142</b>	<b>141</b>	<b>139</b>

Fuente: Elaborado por la SENER.



# Mitigación de emisiones del sector eléctrico 2017-2031

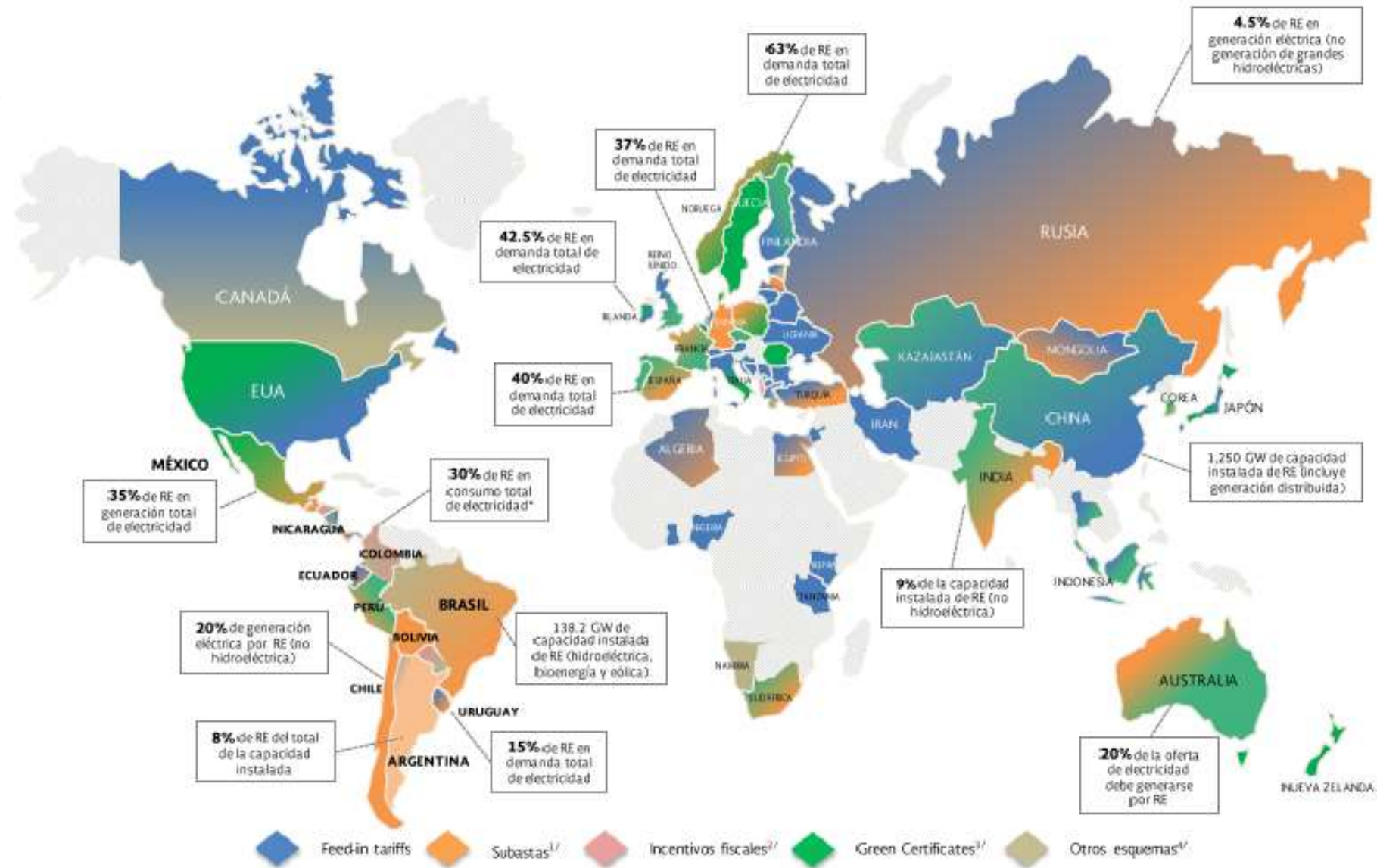
GRÁFICO 4.7.2. MITIGACIÓN DE EMISIONES GEI DEL SECTOR ELÉCTRICO 2017-2031  
(MtCO<sub>2</sub>e)



Fuente: Elaborado por la SENER.

Fuente: PRONASE 2017-2031

# MAPA 1.4.7. ESQUEMAS PARA ENERGÍAS LIMPIAS EN EL MUNDO



Fuente: PRONASE 2017-2031

# Nuevos Vehículos de Inversión

Las Reformas Estructurales en México permiten que inversionistas participen en el desarrollo de sectores estratégicos para detonar el crecimiento, a través de **nuevos vehículos de inversión**, en las diferentes etapas de desarrollo de los proyectos.

## ENTORNO DE INVERSIÓN

ESTABILIDAD  
MACROECONÓMICA

REFORMAS ESTRUCTURALES

## INVERSIONISTAS

INSTITUCIONALES LOCALES Y  
EXTRANJEROS

INVERSIONISTAS MINORISTAS

Vehículo de Inversión

INCREMENTO DE LA INVERSIÓN

# Relevancia de la FIBRA E y los CerPI

Nuevas oportunidades de inversión necesitan nuevos vehículos de financiamiento.

- ✓ **FIBRA E:** Instrumento listado en el mercado, que permite la **monetización de los flujos de efectivo de proyectos de infraestructura y energía estables (activos de brownfields)**, con una amplia base inversora (similar al MLP).
- ✓ **CerPI:** **Vehículos de capital privado** que pueden co-invertir con estructuras de capital privado locales y externas en un marco tradicional de GP-LP (**activos greenfield**).

