

# Reducción de Emisiones de CO2

**CENACE**

*Ciudad de México. Septiembre 2018*

# Contenido

- ❖ Introducción
  - ❖ Emisiones de CO2
  - ❖ Energías limpias
  - ❖ Nuevos proyectos de energías limpias en México
  
- ❖ Reducciones de emisiones por nuevos proyectos de energías limpias
  - ❖ Metodología
  - ❖ Consideraciones del estudio de energía
  - ❖ Comparativo de consumo de combustibles 2018-2019
  - ❖ Estimación de emisiones de CO2 para 2018 y 2019
  
- ❖ Conclusiones

# Introducción

Estudios realizados por instituciones internacionales de investigación\* han identificado las industrias con más emisiones CO<sub>2</sub>, las más representativas se muestran en la siguiente tabla:

Process	Emissions (MtCO <sub>2</sub> /year)
Fossil fuels	
<b>Power</b>	<b>10,539</b>
Cement production	932
Refineries	798
Iron and steel industry	646
Petrochemical industry	379
Oil and gas processing	50
Other sources	33
Biomass	
Bioethanol and bioenergy	91

Estudios similares muestran que **la industria de generación eléctrica es una de las principales emisoras de CO<sub>2</sub> a nivel mundial, esto se debe al uso de combustibles fósiles** para producir energía eléctrica.

\*“IPCC special report on carbon dioxide capture and storage”, prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2005.

# Energías Limpias

Una forma de mitigar la emisión de CO<sub>2</sub> es la diversificación del parque de generación, en México la Secretaría de Energía (SENER) ha fijado metas de corto y mediano plazo para generación de electricidad a partir de fuentes de energías limpias.

La Ley de Transición Energética (LTE), en su Tercero Transitorio establece:

*“La Secretaría de Energía fijará como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25 por ciento para el año 2018, del 30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024.”*

**Energías Limpias<sup>□</sup>**: Son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan.

<sup>□</sup> “Reporte de Avance de Energías Limpias 2017”, preparado por la Secretaría de Energía México, 2017.

# Nuevos Proyectos de Energías Limpias en México

Con el valioso apoyo de las Áreas de Control Regional, el CENACE realizó una actualización de los proyectos que están próximos a entrar en operación comercial.

Durante la recopilación de información se puso especial atención en **los proyectos que entrarán en operación comercial entre agosto 2018 y el 1 de junio 2019**. En forma sintetizada la información se muestra en la siguiente tabla con la clasificación por tipo de tecnología:

TECNOLOGÍA	CAPACIDAD (MW)
Biogás	29.9
Ciclo Combinado	5,708.6
Combustión Interna	227.7
Eólica	1983.6
Fotovoltaica	4,325.8
Hidráulica	70.6
Turbogas	83.0
	<b>12,429.1</b>

**Los nuevos proyectos de energías limpias que se integrarán al Sistema Eléctrico Mexicano en próximos meses equivale a una capacidad de 6,410 MW.**

# Nuevos Proyectos de Energías Limpias en México

Tecnología	Central eléctrica	Capacidad Máxima (MW)	Entidad
Biogás	Aguas Tratas del Valle de México S. A. de C. V.; RAT	30	Hidalgo
Eólica	Secretaría de la Defensa Nacional	15	Oaxaca
Eólica	Eólica del Sur	396	Oaxaca
Eólica	PIER y PIER IV	220	Puebla
Eólica	Eólico Santiago	105	San Luis Potosí
Eólica	Eólica Peñasco Dos	2	Sonora
Eólica	Parque Eólico Reynosa III (ERY)	478	Tamaulipas
Eólica	El Cortijo (CJO)	180	Tamaulipas
Eólica	Enel Green Power México S. de R. L. de C. V.	99	Tamaulipas
Eólica	Energía Limpia de la Amistad II	99	Coahuila
Eólica	Parque Eólico el Mezquite S. A. P. I. de C. V.	250	Nuevo León
Eólica	Eólica del Golfo 1, S. A. P. I. de C. V.	64	Yucatán
Eólica	Fuerza y Energía Limpia de Tizimín, S. A. de C. V.	76	Yucatán
Fotovoltaica	Parque Solar La Magdalena II	220	Tlaxcala
Fotovoltaica	Parque Solar La Magdalena I	500	Tlaxcala
Fotovoltaica	Parque Solar Xoxocotla	70	Morelos
Fotovoltaica	Central Fotovoltaica Cuyoaco	217	Puebla
Fotovoltaica	Alten Energías Renovables México Seis, S. A. de C. V.	140	Aguascalientes
Fotovoltaica	Central Fotovoltaica Santiago	170	San Luis Potosí
Fotovoltaica	FV Mexsolar I y II	60	Guanajuato
Fotovoltaica	Tepezala Solar PV S. A. de C. V.	100	Aguascalientes
Fotovoltaica	Trompezón	126	Aguascalientes
Fotovoltaica	Aldebaran Energy Project S. A. de C. V.	15	Zacatecas

# Nuevos Proyectos de Energías Limpias en México

Tecnología	Central eléctrica	Capacidad Máxima (MW)	Entidad
Fotovoltaica	Potosí Solar	300	San Luis Potosí
Fotovoltaica	Alten Aguascalientes	150	Aguascalientes
Fotovoltaica	Aguascalientes Potencia I	60	Aguascalientes
Fotovoltaica	Astillero Sabinita	100	Hidalgo
Fotovoltaica	Palma Loca	400	Zacatecas
Fotovoltaica	Viborillas	101	Jalisco
Fotovoltaica	PS Aguascalientes Sur I	30	Aguascalientes
Fotovoltaica	Tuli Energía S. de R. L. de C. V.	150	Zacatecas
Fotovoltaica	Orsipo 5 Solar (San Miguel de Allende)	30	Guanajuato
Fotovoltaica	Pima Solar I	110	Sonora
Fotovoltaica	Planta Solar Orejana	125	Sonora
Fotovoltaica	AT Solar V	180	Sonora
Fotovoltaica	Ranchito Sur	25	Sonora
Fotovoltaica	Bluemex Power I	90	Sonora
Fotovoltaica	Central Fotovoltaica Hermosillo	100	Sonora
Fotovoltaica	HQ México Holdings, S. de R. L. de C. V.	101	Coahuila
Fotovoltaica	BNB Villa Ahumada Solar	150	Chihuahua
Fotovoltaica	Solar PS Santa María	148	Chihuahua
Fotovoltaica	Energía Solar de Poniente OPDE	83	Coahuila
Fotovoltaica	Ahumada IV Solar PV, S. A. de C. V.	30	Chihuahua
Fotovoltaica	Energía Eléctrica de Chihuahua, S. A. de C. V. (Ahumada V)	30	Chihuahua
Fotovoltaica	Fotovoltaica de Ahumada, S. A. de C. V. (Ahumada III)	30	Chihuahua
Fotovoltaica	Energía Solar Sonorense, S. A. de C. V. (Ahumada I)	30	Chihuahua
Fotovoltaica	TAI Durango Seis, S. A. P. I. de C. V.	30	Durango
Fotovoltaica	La Trinidad Solar Uno, S. A. P. I. de C. V.	30	Durango
Fotovoltaica	La Trinidad Solar Dos, S. A. P. I. de C. V.	30	Durango
Fotovoltaica	Desarrollos Solares Delicias, S. A. P. I. de C. V., Central Fase I	4	Chihuahua
Fotovoltaica	Desarrollos Solares Delicias, S. A. P. I. de C. V., Central Fase II	4	Chihuahua
Fotovoltaica	Desarrollos Solares Delicias, S. A. P. I. de C. V., Central Fase III	7	Chihuahua
Fotovoltaica	Parque de Tecnología Electrónica, S. A. de C. V.	2	Chihuahua
Fotovoltaica	Energía Solar San Ignacio, S. de R. L. de C. V.	18	Yucatán
Fotovoltaica	Photoemeris Sustentable, S. A. de C. V.	30	Yucatán
Hidráulica	Generadora Fenix S. A. P. I. de C. V.; Lerma	71	Estado de México

# Resultados Obtenidos en las Subastas de Largo Plazo 2015-2017

 **Empresas ganadoras**

 **Ofertas ganadoras**

 **Precio promedio**  
(Dólar por MWh)

**PRIMERA SLP 2015**



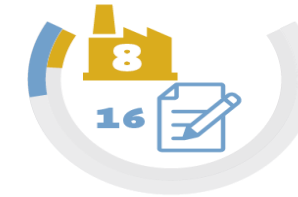
**\$47.7**

**SEGUNDA SLP 2016**






**\$33.47**

**TERCERA SLP 2017**



**\$20.57**

## PRODUCTOS ASIGNADOS

	PRIMERA SLP 2015	SEGUNDA SLP 2016	TERCERA SLP 2017
 Potencia	0	1187 MW/año	592.61 MW/año
 Energía Eléctrica Acumulable	5 402 880.5 MWh	8 900 000 MWh	5 492 575.18 MWh
 Certificados de Energía Limpia	5 380 911 CEL	9 300 000 CEL	5 952 575 CEL



# Metodología

- **El objetivo de esta simulación es realizar una estimación de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al contar con proyectos de energías limpias.**
- La entrada de operación comercial de estos proyectos se acota entre agosto 2018 y el 1 de junio 2019.
- La primer simulación contiene todos los proyectos de generación (12429 MW).
- Para la segunda simulación se extraen los proyectos de energías limpias (6,410 MW).
- **Al comparar ambas simulaciones se obtiene la reducción de combustibles fósiles que fueron desplazados por la adición de nueva capacidad de energías limpias.**
- **La generación a base de combustibles fósiles que fue desplazada se traduce a emisiones de CO<sub>2</sub> con factores típicos de conversión por tipo de tecnología.**

# Consideraciones del Estudio de Energía

- Año: 2019
- Crecimiento del 3.3% en el consumo 2019 vs 2018
- Cumplimiento de Reserva Operativa y Reserva de Planeación
- Nueva capacidad de generación de proyectos previstos para puesta entre agosto 2018 a mayo 2019.
- Programa de mantenimiento de 2019 actualizado al 27-ago-2018
- Imp/Exp de acuerdo con histórico al mes de junio 2018
- Disponibilidad de 80 MPCD de gas natural en la península de Yucatán
- Disponibilidad de 300MPCD en el gasoducto Texas-Tuxpan a partir del 01 de Mayo 2019.
- Tipificación de aportación pluvial del tipo Seco-Alto.

# Comparativo de Generación 2018

BALANCE DE ENERGÍA ESTIMADA DEL AÑO 2018  
 SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL  
 (agosto-diciembre)  
 GWh  
 07/sep/2018

	a) E06 Caso Base	b) E05 Caso Comp	
		Sin Renovable (FV,EOL,HI)	dif (b-a)
C. COMBINADO	57,316.9	57,546.7	229.8
CARBOELECTRICA	31,355.5	31,355.5	0.0
COMBUSTION INTERNA	1,509.1	1,510.7	1.6
EOLOELECTRICA	198.6	198.6	0.0
GEOTERMICA	5,718.2	5,718.2	0.0
FOTOVOLTAICA	14.3	14.3	0.0
NUCLEAR	13,219.5	13,219.5	0.0
TURBO GAS	8,624.2	8,703.3	79.1
VAPOR MAYOR	34,805.0	35,579.6	774.6
VAPOR MENOR	1,646.7	1,648.3	1.6
<b>TERMoeLECTRICO</b>	<b>154,408.0</b>	<b>155,494.7</b>	<b>1,086.7</b>
HIDRO MAYOR	20,920.5	20,920.5	0.0
HIDRO MENOR	5,169.3	5,169.3	0.0
<b>HIDROELECTRICO</b>	<b>26,089.8</b>	<b>26,089.8</b>	<b>0.0</b>
<b>a) GENERACION TOTAL</b>	<b>180,497.8</b>	<b>181,584.5</b>	<b>1,086.7</b>
EXPORTACION	709.5	709.5	0.0
IMPORTACION	2,292.3	2,292.3	0.0
d) COMPRA A PIE's	87,931.9	88,000.1	68.2
e) AUTOABAST. Y COGENER.	49,167.2	48,031.1	-1,136.1
COMPRA DE EXCEDENTES	0.0	0.0	0.0
<b>CONSUMO BRUTO (a-b+c+d+e)</b>	<b>319,179.7</b>	<b>319,198.5</b>	<b>18.8</b>

- La evaluación del 2018 considera los meses de agosto a diciembre.
- **Ante la entrada de nuevos proyectos de energía limpia, la generación a base de combustibles fósiles disminuye (combustóleo, gas, carbón y diesel).**

# Comparativo de Generación 2019

BALANCE DE ENERGÍA ESTIMADA DEL AÑO 2019  
SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL  
(enero-diciembre)  
GWh

07/sep/2018

	a) E06 Caso Base	b) E05 Caso Comp	
		Sin Renovable (FV,EOL,HI)	dif (b-a)
C. COMBINADO	75,781.5	78,959.4	3,177.9
CARBOELECTRICA	29,087.4	30,318.0	1,230.6
COMBUSTION INTERNA	1,269.2	1,295.5	26.3
EOLOELECTRICA	197.8	197.8	0.0
GEOTERMICA	5,587.8	5,587.8	0.0
FOTOVOLTAICA	22.6	22.6	0.0
NUCLEAR	14,340.2	14,340.2	0.0
TURBO GAS	4,838.3	4,953.6	115.3
VAPOR MAYOR	10,712.2	16,748.8	6,036.6
VAPOR MENOR	995.4	1,041.4	46.0
<b>TERMoeLECTRICO</b>	<b>142,832.4</b>	<b>153,465.1</b>	<b>10,632.7</b>
HIDRO MAYOR	17,125.2	17,125.2	0.0
HIDRO MENOR	5,910.9	5,910.9	0.0
<b>HIDROELECTRICO</b>	<b>23,036.1</b>	<b>23,036.1</b>	<b>0.0</b>
<b>a) GENERACION TOTAL</b>	<b>165,868.5</b>	<b>176,501.2</b>	<b>10,632.7</b>
EXPORTACION	826.6	826.6	0.0
IMPORTACION	1,868.3	1,868.3	0.0
d) COMPRA A PIE's	92,638.5	93,692.3	1,053.8
e) AUTOABAST. Y COGENER.	70,168.2	58,538.1	-11,630.1
COMPRA DE EXCEDENTES	0.0	0.0	0.0
<b>CONSUMO BRUTO (a-b+c+d+e)</b>	<b>329,716.9</b>	<b>329,773.3</b>	<b>56.4</b>

- La evaluación del 2019 considera los meses de enero a diciembre.
- Ante la entrada de nuevos proyectos de energía limpia, la generación a base de combustibles fósiles disminuye (combustóleo, gas, carbón y diesel).

# Estimación de Emisiones 2018-2019

Tipo de Tecnología	2018 - 2019	
	Energía Equivalente (b-a) GWh	Estimación de emisiones (Ton_CO2)
Combustóleo	6,858.8	5,349,864.0
Gas	3,407.7	1,499,388.0
Diesel	194.4	224,920.8
Carbon	1,230.6	1,445,955.0
Nuclear	-	
Vapor Geotérmico	-	
	11,691.5	8,520,127.8

- Ante la entrada de nuevos proyectos de energía limpia, se estima que se dejarían de emitir alrededor de **8.5 millones de Toneladas de CO2** durante el periodo comprendido entre agosto 2018 y diciembre 2019.

## Conclusiones

- Ante la entrada en operación comercial de nuevos proyectos de energía limpia durante el periodo de entre agosto 2018 y el 1 de junio 2019, **se estima que se dejarían de emitir alrededor de 8.5 millones de toneladas de CO2 durante agosto 2018 hasta diciembre 2019.**