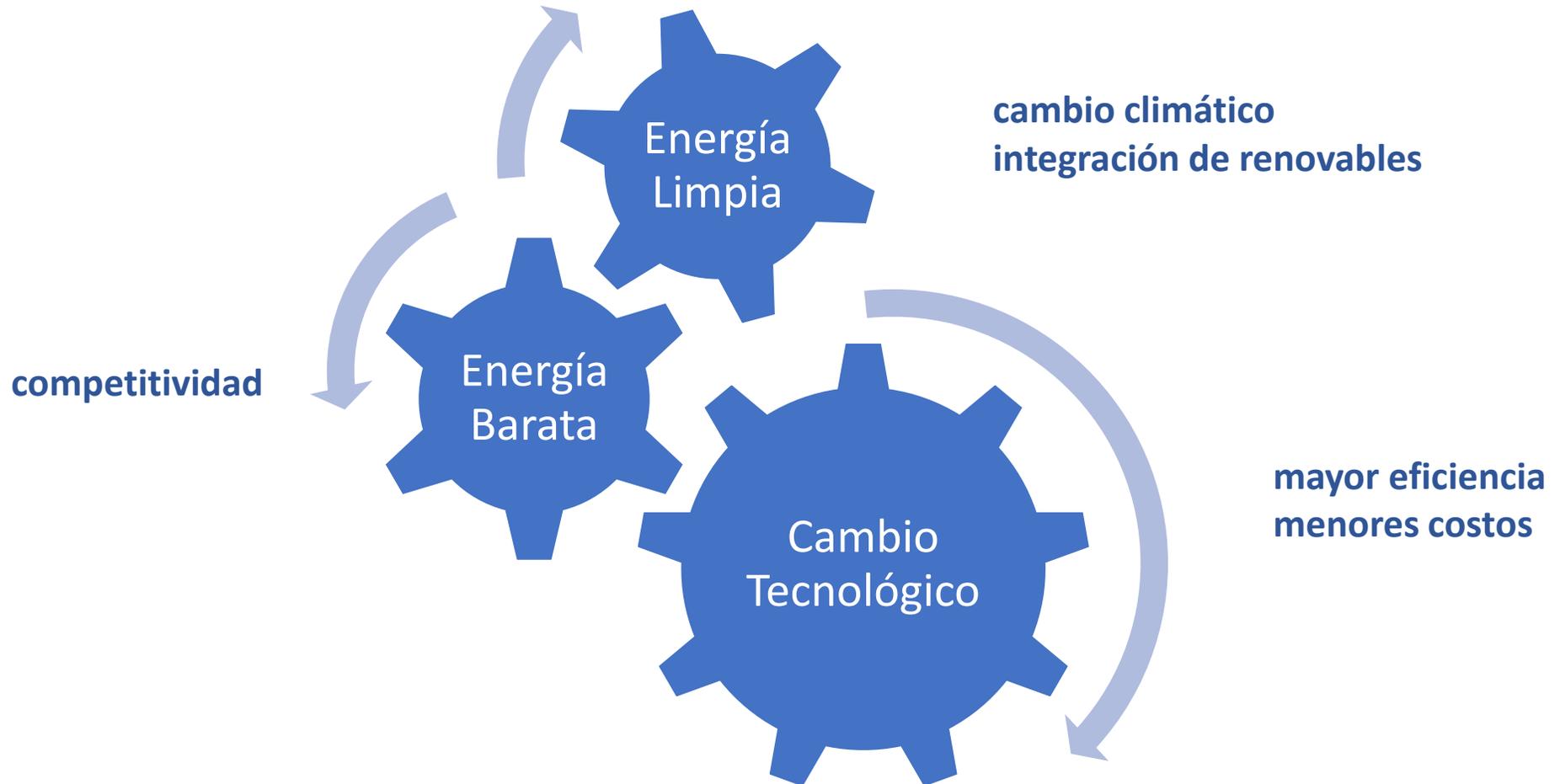


Participación Privada en la Generación de Energía Eléctrica

Montserrat Ramiro
Jesús Serrano

Agosto 2020

Evolución de los Sistemas Eléctricos



Sistema Eléctrico en México



- La **generación**, **suministro** y **comercialización** de energía son actividades abiertas a la competencia.
- La **transmisión** y **distribución** son actividades reservadas al Estado, aunque la participación privada es posible bajo ciertos esquemas (por ejemplo, *Desing-Finance-Built-Operate-Transfer*).

Evolución del Marco Jurídico en México

LSPEE 1992

- TLCAN
- Energía Barata
- Manufactura
- Crisis de Deuda

LAERFTE 2008

- Cambio Climático
- Transición Energética
- Integración de Renovables

LIE 2013

- Competencia en Generación & Comercialización
- Menor Carga para el Estado & CFE
- Mercado Eléctrico

Las **inversiones públicas** siempre han enfrentado **restricciones presupuestales**.
¿Cuál es el **mejor uso de los recursos públicos**?

Participación privada en generación

Productor Independiente de Energía

vende a CFE a través de licitación

Pequeño Productor

<30MW a CFE

Autoabasto

energía a sus socios y usa las redes de transmisión de CFE

Cogeneración

energía a sus propios establecimientos
vende los excedentes a CFE

Permiso de Generación

entregan la energía al MEM
o
a CFE como resultado de las Subastas de LP

La venta de energía a CFE es resultado de licitaciones o subastas

Costos de los generadores privados vs CFE

Tecnología	Costos				Costo Unitario		
	Energía (GWh)	Fijo (mdp)	Variable (mdp)	Total (mdp)	Fijo (\$/MWh)	Variable (\$/MWh)	Total (\$/MWh)
Ciclo Combinado CFE	45,022	26,519	38,099	64,619	589	846	1,435
Termoeléctrica CFE	19,590	9,289	29,918	39,207	474	1,527	2,001
Hidroeléctricas en gran escala	25,275	11,018	8,359	19,377	436	331	767
Eólicas CFE	105	44	85	128	419	807	1,225
Solares CFE	10	7	14	21	687	1,351	2,038
Geotérmicas	4,885	1,241	4,471	5,712	254	915	1,169
Total Centrales CFE	148,943	73,626	138,734	212,360	494	931	1,426
<i>Centrales PIE</i>							
Ciclo Combinado	87,454	19,548	57,673	77,221	224	659	883
Eólicas	2,073	9	3,423	3,432	4	1,651	1,655
Total Centrales PIE	89,527	19,557	61,096	80,653	218	682	901
<i>Subastas de Largo Plazo</i>							
Eólicas	2,665	0	1,553	1,553	0	583	583
Solares	4,639	0	2,703	2,703	0	583	583
Geotérmicas	329	0	191	191	0	583	583
Total Suministro Básico	266,404	93,183	250,644	343,826	350	941	1,291

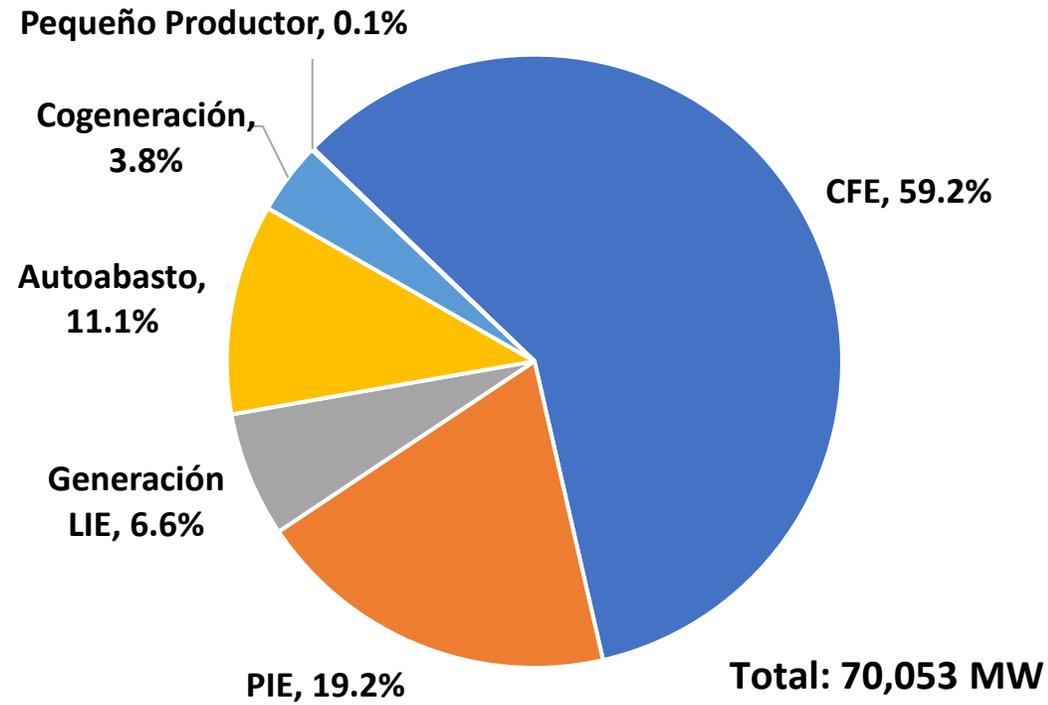
Debate

Recientemente, el gobierno federal ha abierto la discusión sobre la pertinencia y legalidad de la participación privada en la generación eléctrica. Los principales argumentos o críticas son:

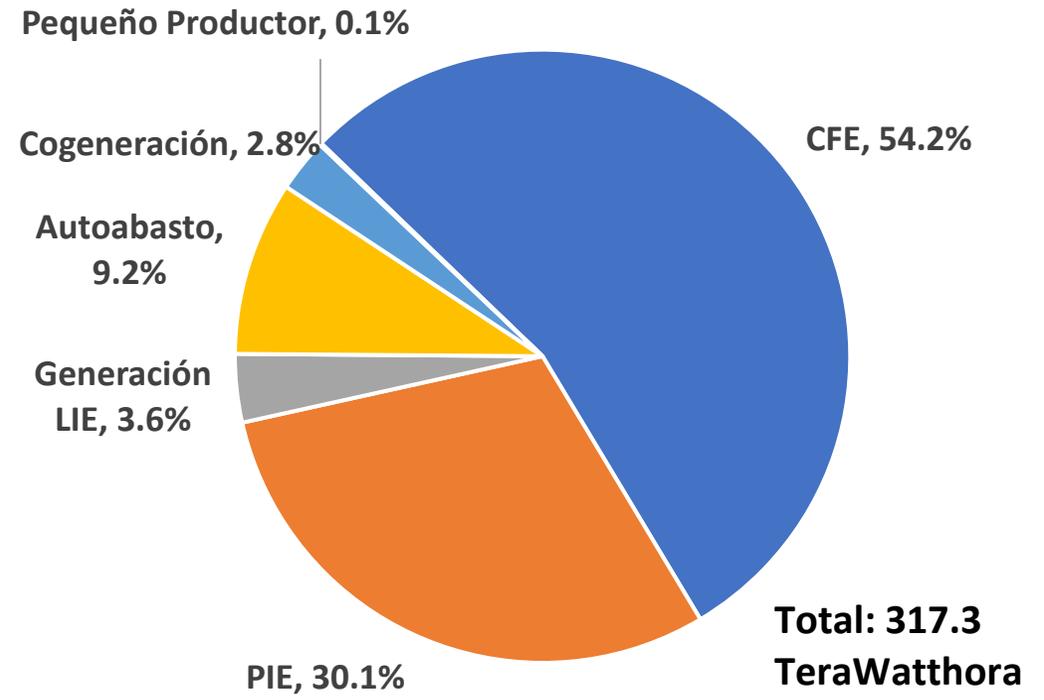
1. La energía en México es cara porque la producen generadores privados
2. Los generadores privados son una carga financiera para la CFE
3. Los generadores privados desplazan la energía de la CFE
4. El marco jurídico actual tiene como objetivo destruir a Pemex y CFE
5. El crecimiento anárquico de las centrales renovables privadas pone en riesgo la confiabilidad y la estabilidad del sistema
6. Las grandes corporaciones no cumplen con sus obligaciones fiscales

1. El sector privado produce cerca de la mitad de la electricidad. En 2018, CFE aportó 59.2% de la capacidad y 54.2% de la generación

Capacidad Instalada 2018



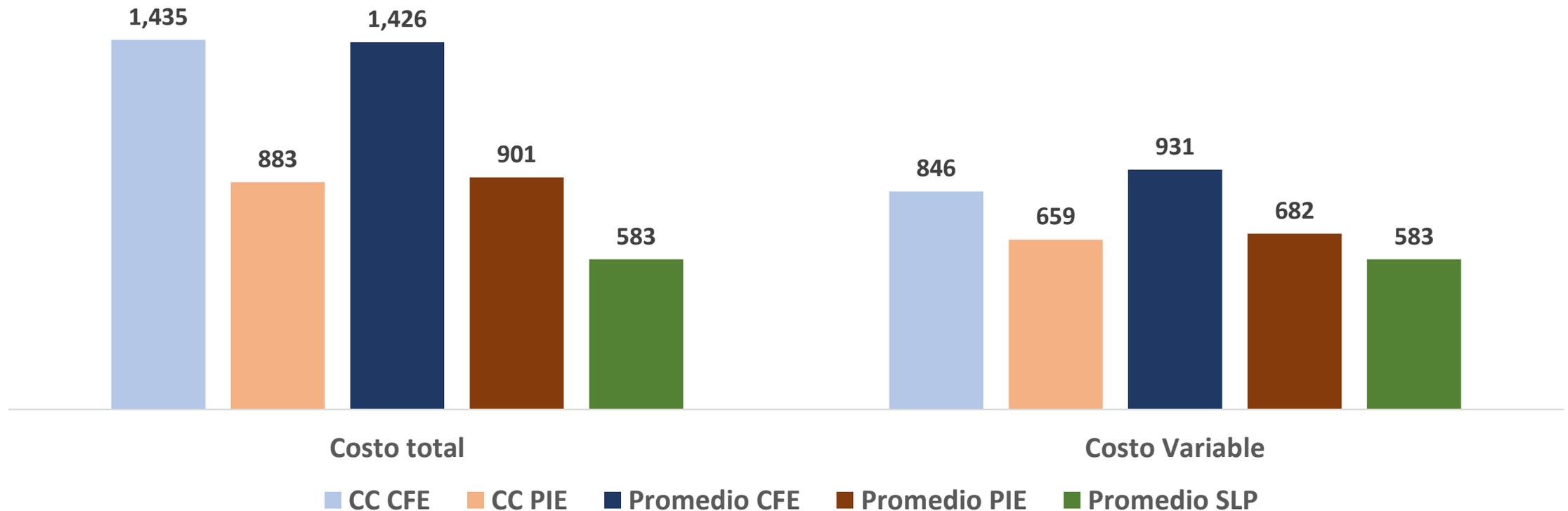
Energía Producida 2018



Fuente: Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional 2019-2033.

1. La generación PIE es 35% más barata que la de CFE. La energía renovable de las SLP cuesta al Suministro Básico 30% menos que los combustibles de sus CC.

Costos de Generación 2019 (\$/MWh)

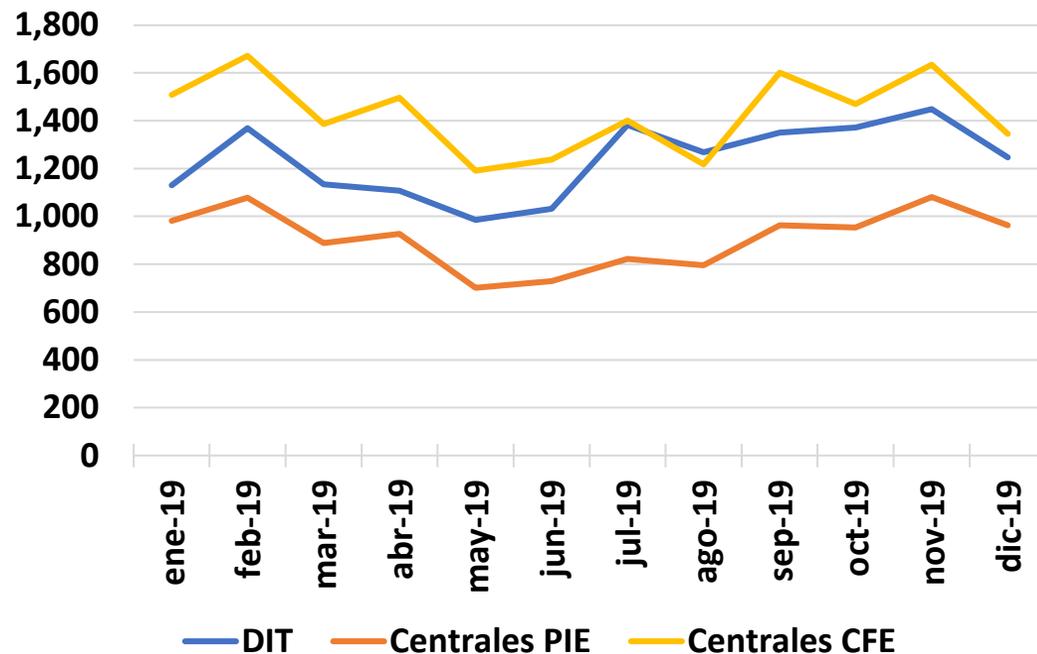


Fuente: Elaboración propia con datos de Comisión Reguladora de Energía, Memorias de Cálculo de las Tarifas Finales de Suministro Básico

SLP=subastas de largo plazo

1. Los menores costos de generación privada permiten menores tarifas de CFE Suministro Básico.

Tarifa DIT* y Costos de Generación (\$/MWh)



- En la tarifa para Demanda Industrial en Transmisión (DIT), prácticamente sólo intervienen la generación y transmisión. Al restarle el costo de transmisión la comparación con el costo de generación es directa.
- En 2019, los costos de las centrales PIE fueron en promedio **34% menores a la tarifa DIT** neta de la tarifa de transmisión mientras que los de las centrales de la **CFE** fueron **5% mayores**.

Fuente: Elaboración propia con datos de Comisión Reguladora de Energía, Memorias de Cálculo de las Tarifas Finales de Suministro Básico

2. El autoabastecimiento, parte del régimen legado, **no** representa una carga financiera para la CFE.

- **Respaldo:**

1. Para las plantas térmicas:

La **CFE cobra tarifas** de respaldo **reguladas** tanto para salidas **programadas** como para salidas **forzosas**.

2. Para las plantas renovables y Cogeneración eficiente:

Como parte del paquete que permitió el desarrollo de la generación renovable en México, se incluyó el **Banco de Energía**, hace las veces de un respaldo virtual sin generar un costo para la CFE.

La **energía consumida** por los **centros de carga** de estos permisionarios cuando sus centrales no generan se **compensa con la energía entregada en exceso** a las horas que sí producen (no consumen el 100 % de lo generado)

La **compensación** considera los **costos horarios** en que se consume o se inyecta energía en el sistema . Si después de la compensación hay un **faltante**, este **se paga** a la CFE aplicando la **tarifa de suministro básico** correspondiente, de manera inversa, si hay **sobrante** este se vende **a descuento**.

- **El servicio de transmisión:** Todos los permisionarios de **autoabastecimiento pagan** el servicio de **transmisión**.

1. Para las plantas térmicas:

La tarifa se determinó por los **flujos de potencia**; de manera que pagan el **costo incremental** que originan al sistema.

2. Para las plantas renovables:

La tarifa tipo **estampilla postal**. Se definió para **promover** las fuentes **renovables** en el país.

2. Los permisionarios **autoabastecimiento**, han pagado por la **expansión de las redes** para conectar sus centrales o centros de consumo

Estos permisionarios **pagan** (igual que todos bajo la LIE):

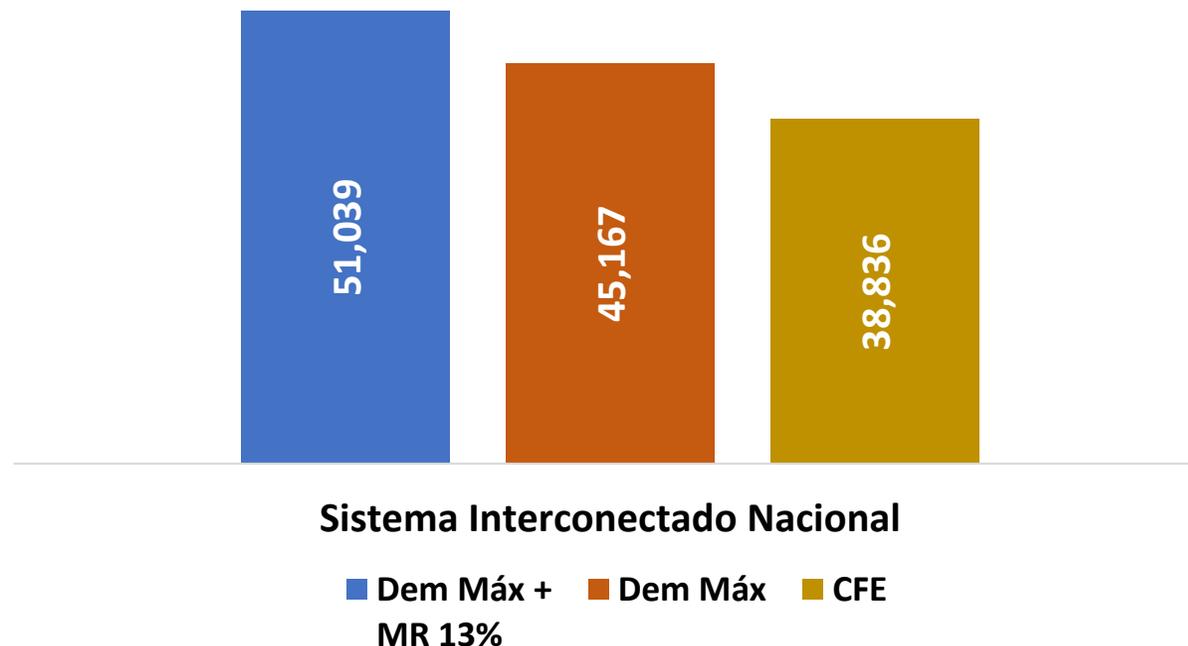
- Los **estudios** para determinar los requerimientos de **infraestructura** y las necesidades de **refuerzos** a las redes de Transmisión y/o Distribución.
- Las obras de **interconexión**
- El total de las obras de **refuerzo** a las **redes** cuando el solicitante determina la fecha de entrada en operación de la central.
- **Aportaciones**, que son las obras de **refuerzo** a la red **no cubiertas** por el componente de gasto de capital de la **tarifa** de transmisión o distribución.

La Asociación Mexicana de Energía **Solar** (ASOLMEX) y Asociación Mexicana de Energía **Eólica** (AMDEE) estiman que **la inversión en interconexión y transmisión ha sido de \$80,000 mdp.**

De acuerdo con el reporte anual de CFE a la Bolsa Mexicana de Valores, entre 2018 y 2019 el régimen de **Aportaciones**, representó **ingresos superiores a \$3,500 mdp.** Además de un reconocimiento **extraordinario de ingresos** en 2017 por **\$33,701 mdp.**

3. La generación privada no desplaza a la CFE, al contrario, complementa a costos competitivos los requerimientos de capacidad y energía del sistema, dado que la CFE no tiene capacidad suficiente para servir el consumo del SEN manteniendo la confiabilidad

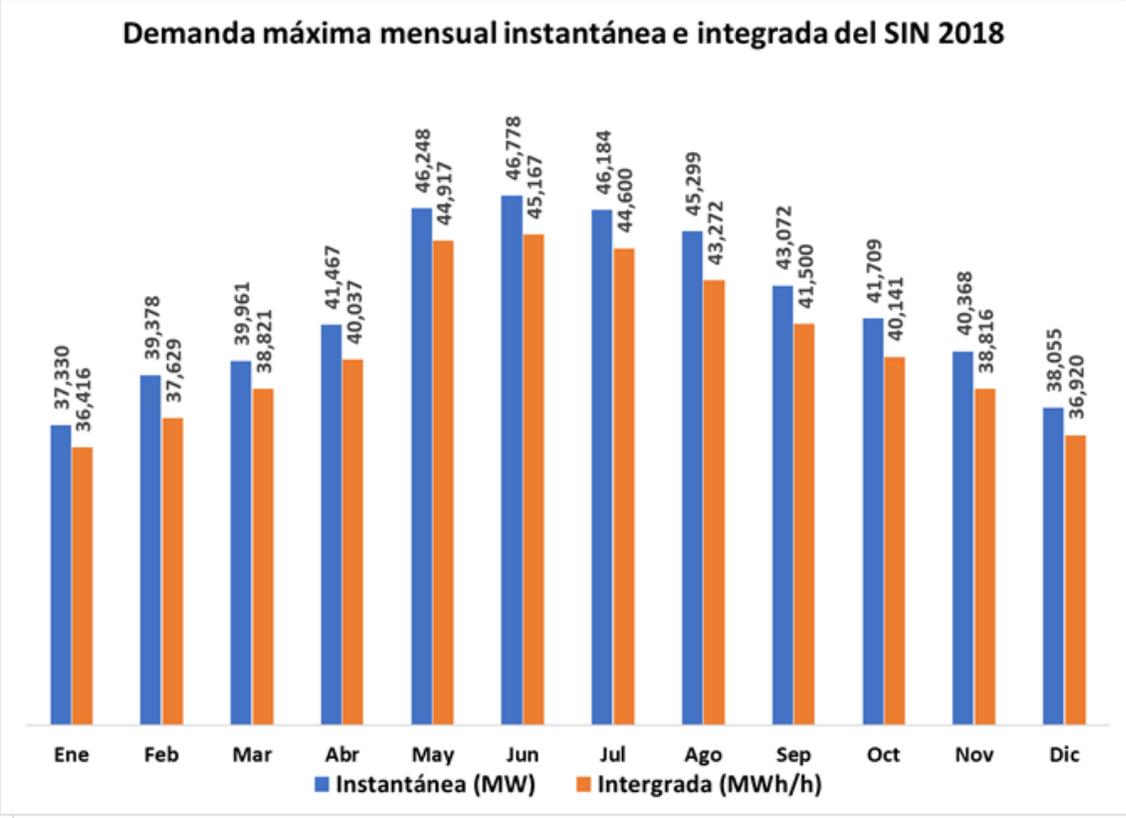
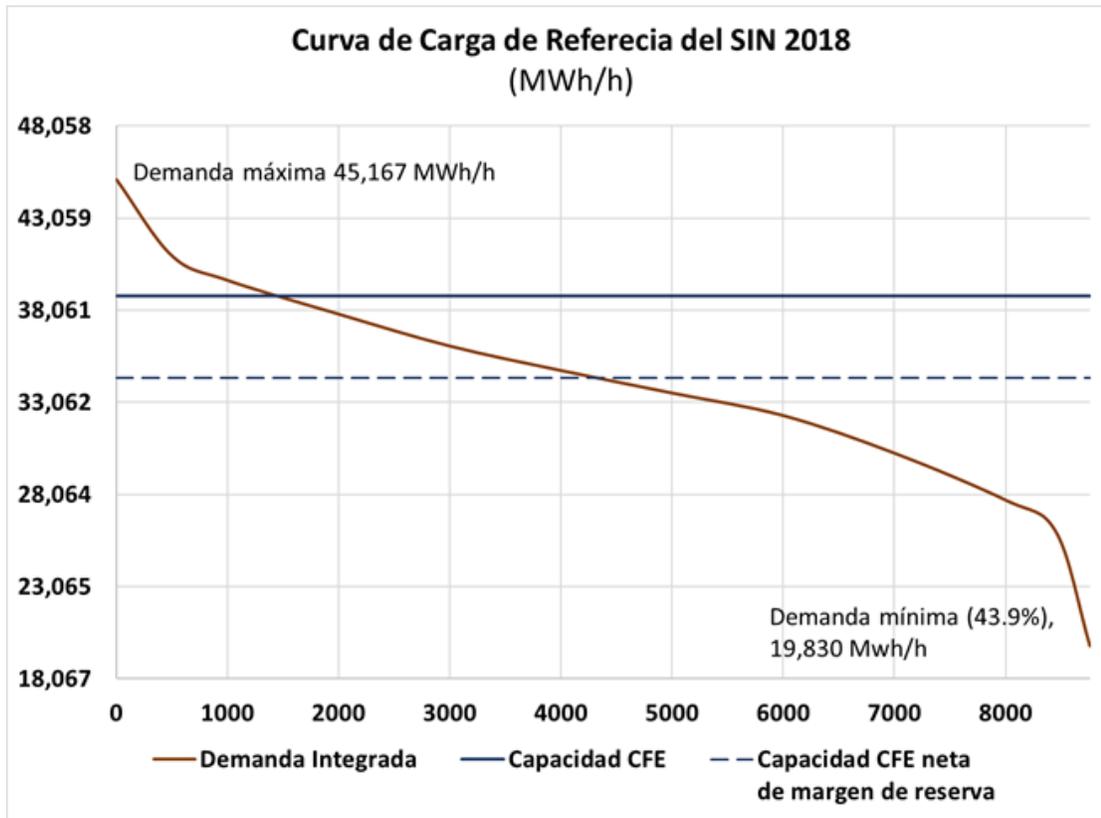
Demanda Máxima Integrada (MWh/h) y Capacidad Instalada CFE (MW), 2018



Aunque CFE pudiera invertir para generar el 100% de la energía, es probable que esta sería **energía más cara**. Además, implicaría un requerimiento muy importante a la Hacienda Pública

La demanda máxima integrada se reporta en MWh/h; la capacidad en MW.
Fuente: Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional 2019-2033.

3. No se podría atender la demanda el 17% del tiempo en el SIN, aún sin margen de reserva, sólo con la capacidad instalada de CFE (38,836 MW): La demanda es mayor casi la mitad del tiempo a la que cubriría con 13% de margen de reserva



La demanda máxima integrada se reporta en MWh/h; la capacidad en MW.

Fuente: Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional 2019-2033.

4. A partir de la LIE, CFE ha contado con **recursos adicionales a las tarifas** por cerca de **450 mil mdp**. Previamente, las tarifas eran su único ingreso. Esto contradice la aseveración que el diseño de la LIE fue el debilitar y eventualmente destruir a la CFE

Recursos de CFE adicionales a tarifas 2016-2019
(millones de pesos)

Medida	2016	2017	2018	2019	Acumulado
Asunción de pasivos laborales		161,080			161,080
Transferencias para insuficiencia tarifaria	30,000	65,915	81,405	75,186	252,506
Socialización de costos del GI		6,735	7,303	6,042	20,081
Utilidades CFEi + CFEEnergía		3,233	5,379		8,612
Fondo de Servicio Universal Eléctrico		1,935	4,327	86	6,349
Total	30,000	238,898	98,415	81,314	448,627

Fuente: Elaboración propia con datos de Comisión Federal de Electricidad, Estados Financieros Consolidados para los años 2016, 2017, 2018 y 2019; Comisión Federal de Electricidad, Informe Anual 2018; Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Cuenta de la Hacienda Pública para los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e Informe de las Finanzas Públicas al primer trimestre de 2020

4. En 2019, sólo las subsidiarias de generación tuvieron pérdidas, CFE a nivel consolidado, Transmisión & Distribución y el Suministro Básico tuvieron utilidades

Resultados Financieros Comisión Federal de
Electricidad
(millones de pesos)

Consolidado / Subsidiarias	Resultado
CFE Consolidado	45,019
CFE Suministrador de Servicios Básicos	32,706
CFE Transmisión	18,325
CFE Distribución	13,690
CFE Generación I, II, III, IV y VI	-10,879
CFE Generación V	5

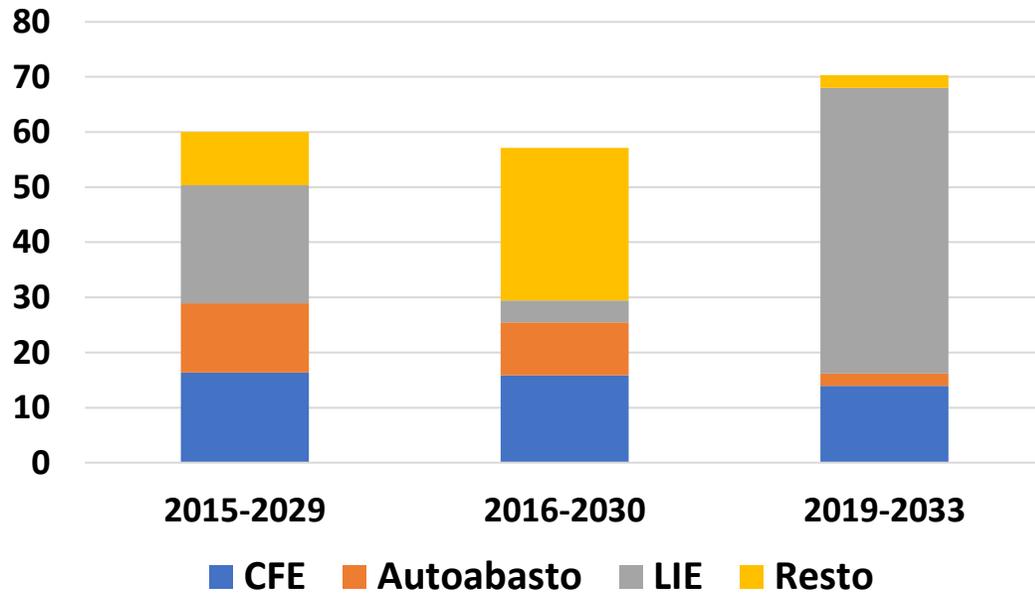
Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Cuenta de la Hacienda Pública para el año 2019.

CFE Generación V administra los Contratos Legados para el Suministro Básico.

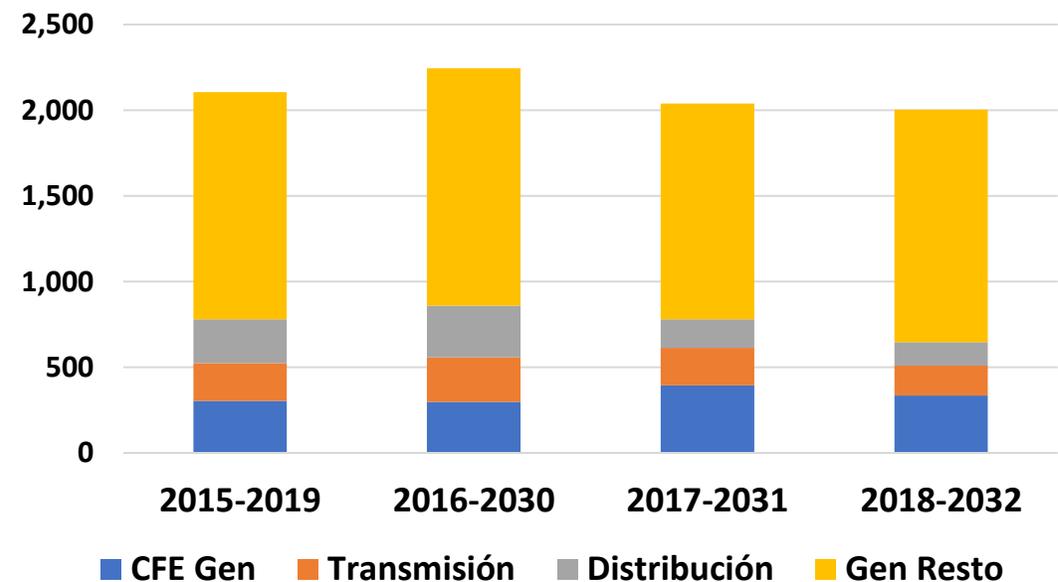
4. CFE es muy importante: en promedio, de los 2.1 billones de pesos de inversiones totales previstas en el PRODESEN, el 35% corresponde a CFE (51 mil mdp por año)

En promedio, los programas han incluido 15 GW de capacidad de generación adicional para los 14 años cubiertos en el horizonte de cada PRODESEN.

Capacidad Adicional de Generación (MW)



Inversión Estimada por Concepto (Miles de millones de pesos)

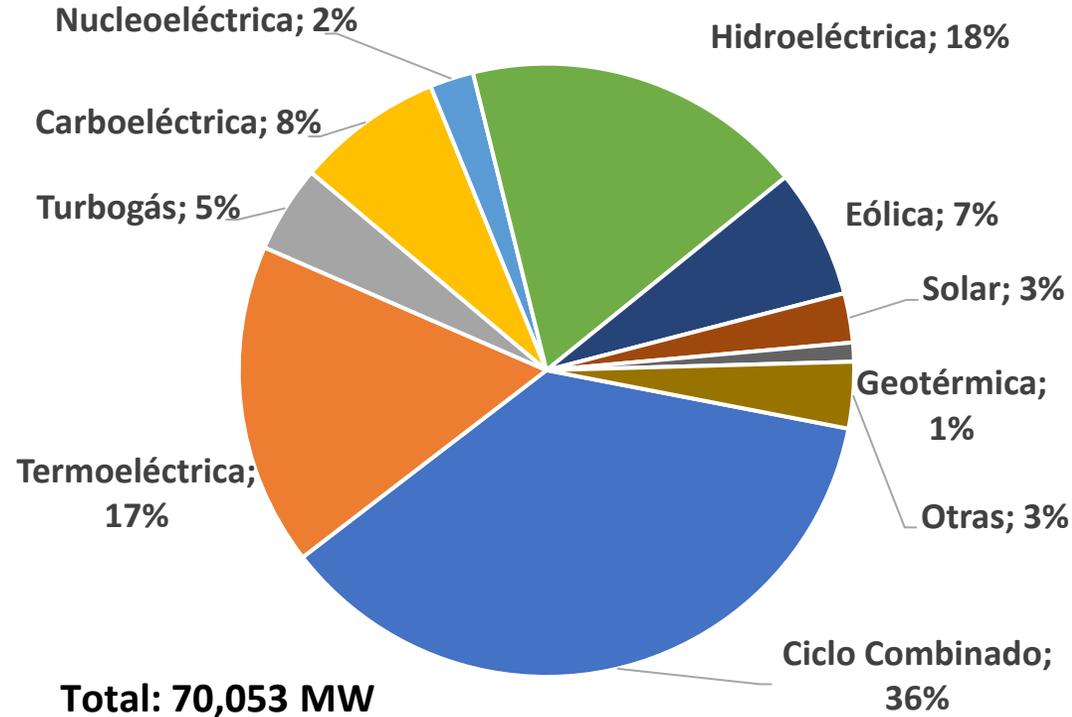


Nota: Los montos de inversión en generación de CFE para los Prodesen 2017-2031 y 2019-2033 se estiman aplicando su participación en las adiciones de capacidad por el total de inversión en generación del Programa.

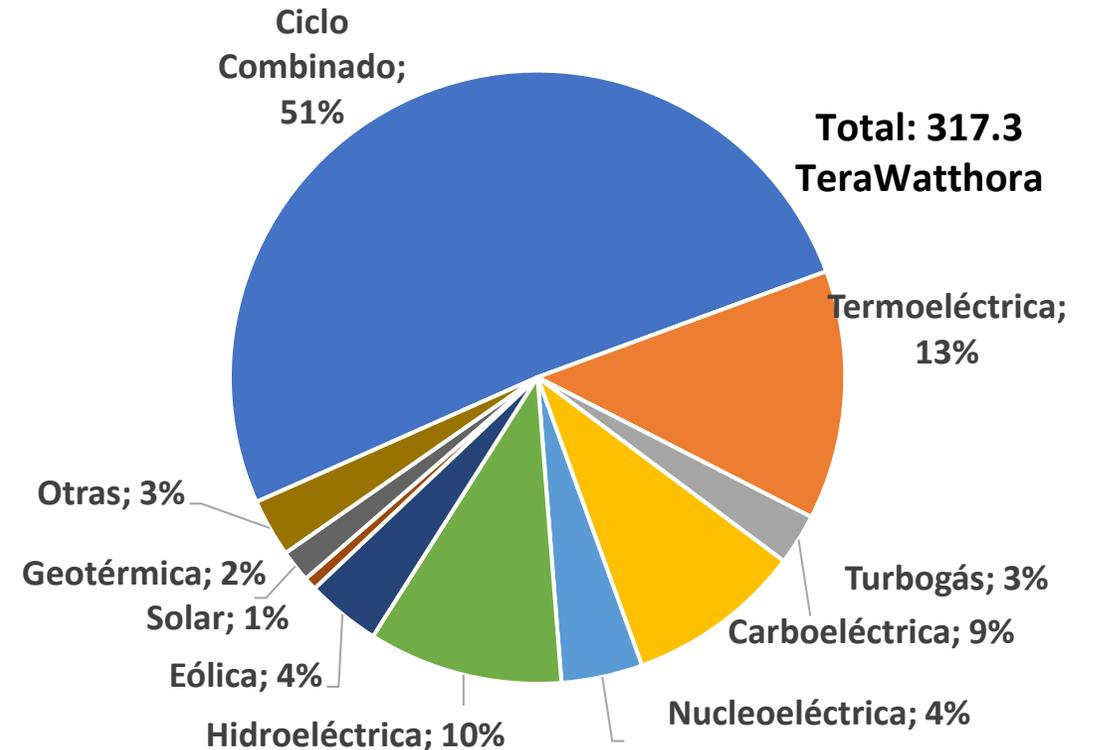
Fuente: Secretaría de Energía, Programas de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional 2015-2029, 2016-2030, 2017-2031, 2018-2032 y 2019-2033.

5. Más de tres cuartas partes de la energía eléctrica se produce a partir de fuentes fósiles

Capacidad Instalada por Tecnología 2018



Generación Bruta por Tecnología 2018



Fuente: Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional 2019-2033.

5. Las centrales **eólicas y fotovoltaicas** privadas **no** ponen en **riesgo** la **confiabilidad**

- **No** es posible que una central se **interconecte**, de manera **arbitraria**; CENACE la desconectaría inmediatamente.
- **CENACE** define la **infraestructura** que se necesita para la interconexión.
- **Costa Rica**, Dinamarca, Alemania, Australia, California manejan **penetraciones** solar y eólica **mayores al 25%** de la capacidad e instantánea **rutinariamente mayor al 50%**.
- Las **plantas eólicas y solares** modernas tienen la capacidad de proveer servicios de **control de potencia**.
- Los **modelos predictivos** para una central **eólica** han **mejorado**; la variabilidad no esperada mejora entre **más renovables** se integran la red.
- Las Centrales Eólicas y Solares, permiten una acumular agua en las centrales Hidráulicas de la CFE, siendo el **agua el recurso escaso**.
- **Todas** las redes, están diseñadas para manejar **cambios** importantes y repentinos en la **demanda**.
- Los **ISOs** estadounidenses **no** han tenido que **incrementar** significativamente su **reserva operativa** con los niveles actuales de **capacidad eólica**.

5. Los **CELS** no son un **privilegio** de los **privados**. Están diseñados para **acelerar** la integración de **renovables** y **cumplir** con las **metas** nacionales y **compromisos** internacionales sobre **cambio climático**

- Los Certificados de Energía Limpia (**CEL**) son instrumentos de **promoción** de la generación limpia, es decir, para incentivar la **instalación de nuevas centrales limpias**.
- Los **Lineamientos** para el otorgamiento de CEL de 2014 dan el **mismo tratamiento a CFE** que a los generadores privados:
 - Así, por ejemplo, la CFE ha **recibido CEL** por la generación asociada a la **repotenciación** de la Central **Laguna Verde**.
 - Toda central **nueva de generación limpia** de las empresas subsidiarias de generación de la **CFE recibirá CEL** por la energía producida.
 - Las centrales limpias de **autoabastecimiento no reciben CEL**.
- Para alcanzar la **meta de 25% de generación limpia**, se estableció un **requisito de CEL de 5%**, ya que se incluía la generación limpia que existía en 2014.
- **Otorgar CEL** a centrales **previas a 2014** sin **ajustar** los **requisitos**, por ejemplo, a 35% en 2024, implicaría que **no se alcance la meta** para ese año.

6. Las grandes **corporaciones sí pagan** sus impuestos; entre 2018 y 2019 la recaudación neta de los contribuyentes del Sector Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final sumo más de 56,000 mdp

Debido a la **facturación** por un tercero independiente (**CENACE**) y la **liquidación** de sus **transacciones** en el **sistema financiero**, las empresas del sector eléctrico tienen menos espacio para la defraudación fiscal que el resto de la economía:

- **Todos los ingresos** de los generadores son **facturados** por el CENACE
- Los principales **costos** de los **suministradores** son **facturados** por el CENACE.
- Los principales **ingresos y gastos** de los **comercializadores** son **facturados** por el **CENACE**.

Lo anterior da más elementos de fiscalización al Sistema de Administración Tributaria.

Recaudación Total Neta de Grandes Contribuyentes del Sector Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

(Millones de pesos)

Año	Recaudación
2018	42,966
2019	13,428

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública

Conclusiones

1. **La generación privada ha contribuido a menores costos de suministro, tarifas y costos fiscales.** La CFE paga menos por la electricidad que recibe bajo los contratos legados de los PIE y las SLP que lo que paga a sus centrales.

Ello se traduce en menores precios para todos los usuarios de energía eléctrica. Los precios de las SLP reflejan la reducción de costos de las tecnologías solar y eólica en los últimos años debido al avance tecnológico.

2. **Los generadores privados no desplazan generación alguna de CFE,** ni cara ni barata. Simplemente, la CFE no tiene la capacidad para atender por si misma la demanda de electricidad sin poner en riesgo la confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.
3. **El autoabasto es parte del régimen legado que está cerrado y no representa carga financiera alguna para la CFE.** No obstante, han contribuido y aportado a la expansión y refuerzo de la red, pagan una tarifa calculada con una metodología que impulsaba la integración de renovables sin costo para CFE.

Conclusiones

4. **Las empresas de generación de CFE son las únicas subsidiarias con pérdidas.** Ello, debido a la edad de muchas de sus centrales y los problemas para su mantenimiento. CFE Suministro Básico no reporta pérdidas. Este es el principal dilema de la CFE.

Como **política de Estado**, la decisión está entre un **monopolio estatal** pero con **costos de generación altos** o un **modelo de participación pública y privada** que permita **costos más bajos** que se reflejen en **menores tarifas y mayor competitividad** del país, aligerando la carga sobre la hacienda pública. La **clave** es la **competencia**. La **eficiencia** no deriva de la propiedad.