



**Foro Internacional
Energía, Minería, Petróleo y Gas Natural
en el Contexto del Cambio Climático**

**Resumen de compromisos asumidos por México
en el Acuerdo de París y cómo vamos**

**Francisco J. Barnés de Castro
8 Noviembre 2021**

- 1) Cómo se ha comportado nuestra matriz energética
- 2) Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDA)
- 3) Transporte
- 4) Generación de energía eléctrica
- 5) Petróleo y gas natural
- 6) Industria
- 7) Cómo evalúan nuestros compromisos



Cómo se ha comportado nuestra matriz energética

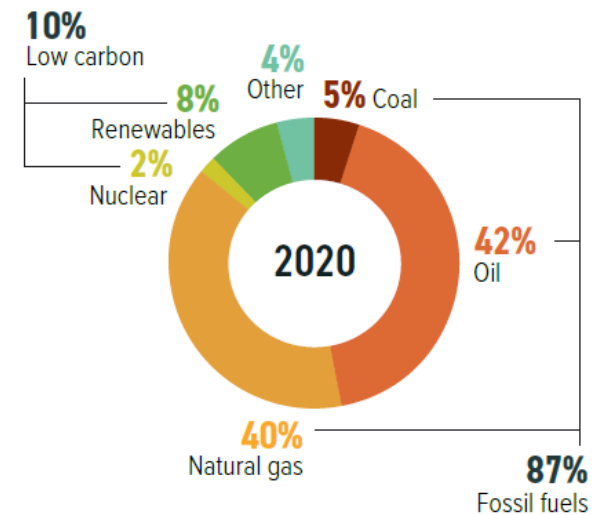
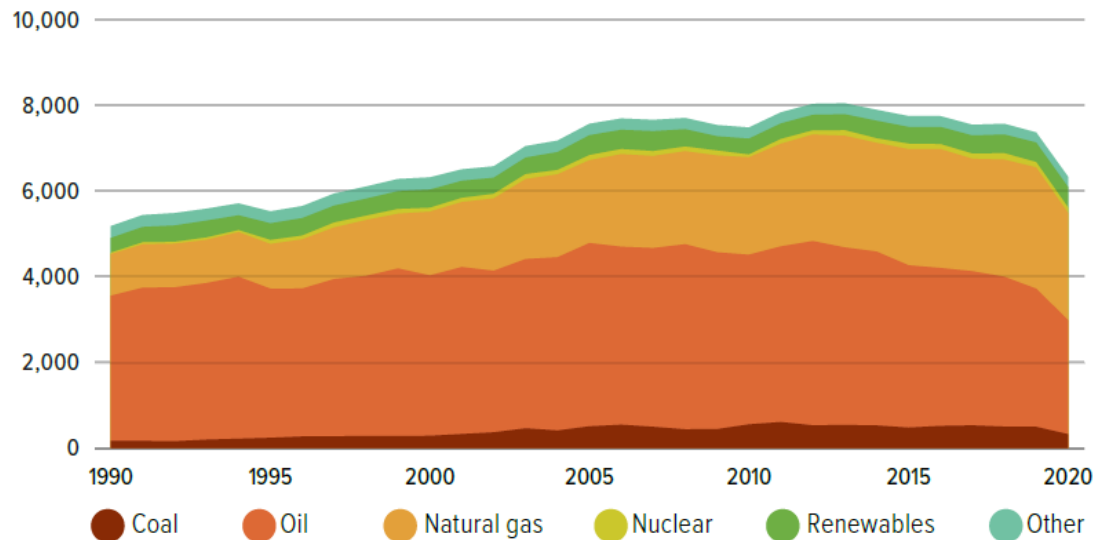


Nuestra matriz energética depende en un 90% de hidrocarburos fósiles



Energy mix

Total primary energy supply (TPES) (PJ)



Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:

<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NCD)



COP-21 en París, diciembre de 2015, 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima.



Acuerdos de Mitigación

- **Limitar el aumento de la temperatura media mundial a 1.5 °C**
- **Alcanzar cuanto antes el nivel máximo de las emisiones.**
- **Aplicar después rápidas reducciones** basadas en los mejores criterios científicos disponibles.

¿Cómo se establecen los compromisos del Acuerdo de París?



- ❖ Las Contribuciones Nacionales Voluntariamente Determinadas (**NDC**) son los **compromisos voluntarios de reducción de emisiones** que cada país elaboró y presentó ante el Acuerdo de París.
- ❖ Esas metas deberán cumplirse a más tardar en el año 2030.
- ❖ Las NDC van acompañadas por tres documentos:
 - El **inventario de emisiones** de GEI.
 - Una **estimación de la línea base** (2015-2030).
 - Las **rutras de descarbonización sectoriales**.
- ❖ En 2015, México entregó su primera NDC con el **compromiso de reducir sus emisiones en 22% antes del 2030** con **respecto a su línea base**.

¿Cuáles fueron las metas comprometidas en 2015?



- La propuesta toma como punto de partida los datos del último inventario de emisiones disponible (2013) e incluye:
 - la estimación del crecimiento de emisiones esperado de los principales sectores,
 - las medidas principales que debieran implementarse en cada sector.
- Señala que en **2013** se emitió un total de **665 MM Ton de CO₂e**
- Estima que las emisiones crecerían hasta **973 MM Ton** en el **2030** si no se hace nada al respecto.
- Si se cumple la meta de reducción ofrecida de **22%**, nuestras emisiones totales no debieran pasar de **762 MM Ton** en **2030**.

	Línea Base				META AL 2030
	2013	2020	2025	2030	No condicionada
Transporte	174	214	237	266	218
Generación de electricidad	127	143	181	202	139
Residencial y comercial	26	27	27	28	23
Petróleo y gas	80	123	132	137	118
Industrial	115	125	144	165	157
Agricultura y ganadería	80	88	90	93	86
Residuos	31	40	45	49	35
SUBTOTAL	633	760	856	941	776
USCUSS	32	32	32	32	-14
EMISIONES TOTALES	665	792	888	973	762

-48	-20%
-63	-31%
-19	-14%
-8	-5%
-14	-29%
-211	-22%

Tabla 1. Fuente: SEMARNAT

- ❖ El Acuerdo de París obliga a cada país signatario a comunicar una NDC cada cinco años establece que las revisiones sucesivas deben representar una progresión respecto a las anteriores y reflejar una “mayor ambición.”

Las ONG, locales e internacionales, propugnaban por unas NDC más ambiciosas, pero...

- ❖ A finales de 2020, México cumplió con entregar una NDC “revisada”.
- ❖ La propuesta **mantuvo las mismas metas de reducción, pero modifica el cálculo de la línea base con respecto a la versión de 2015.**
 - Ahora se estima que en la ruta normal, sin esfuerzos, nuestras emisiones llegarían a **991 MM Ton de CO₂e.**
 - Como se mantiene el mismo nivel de reducción de **22%**, ahora nos comprometemos a no pasar de **773 MM Ton de CO₂e,**
 - Esto es **nuestra nueva meta de emisiones en 2030 es 11 MM de Ton CO₂e mayor que en la NDC de 2015.**

**Emisiones de GEI (MtCO₂)
NDC 2020**

	Línea Base MtCO ₂ e			
	2013	2020	2025	2030
Transporte	174	201	225	250
Generación de energía eléctrica	149	166	174	186
Industria	124	149	173	199
Agricultura y ganadería	98	106	114	122
Petróleo y gas	73	70	93	101
Residuos	44	50	52	56
Residencial y comercial	26	26	27	28
USCUSS (emisiones)	21	36	42	49
TOTAL DE EMISIONES BRUTAS	709	804	902	991
USCUSS (absorciones)	-169	-163	-161	-158

Tabla 2. Fuente: SEMARNAT

Transporte

Reducción 2015-2030: 20%

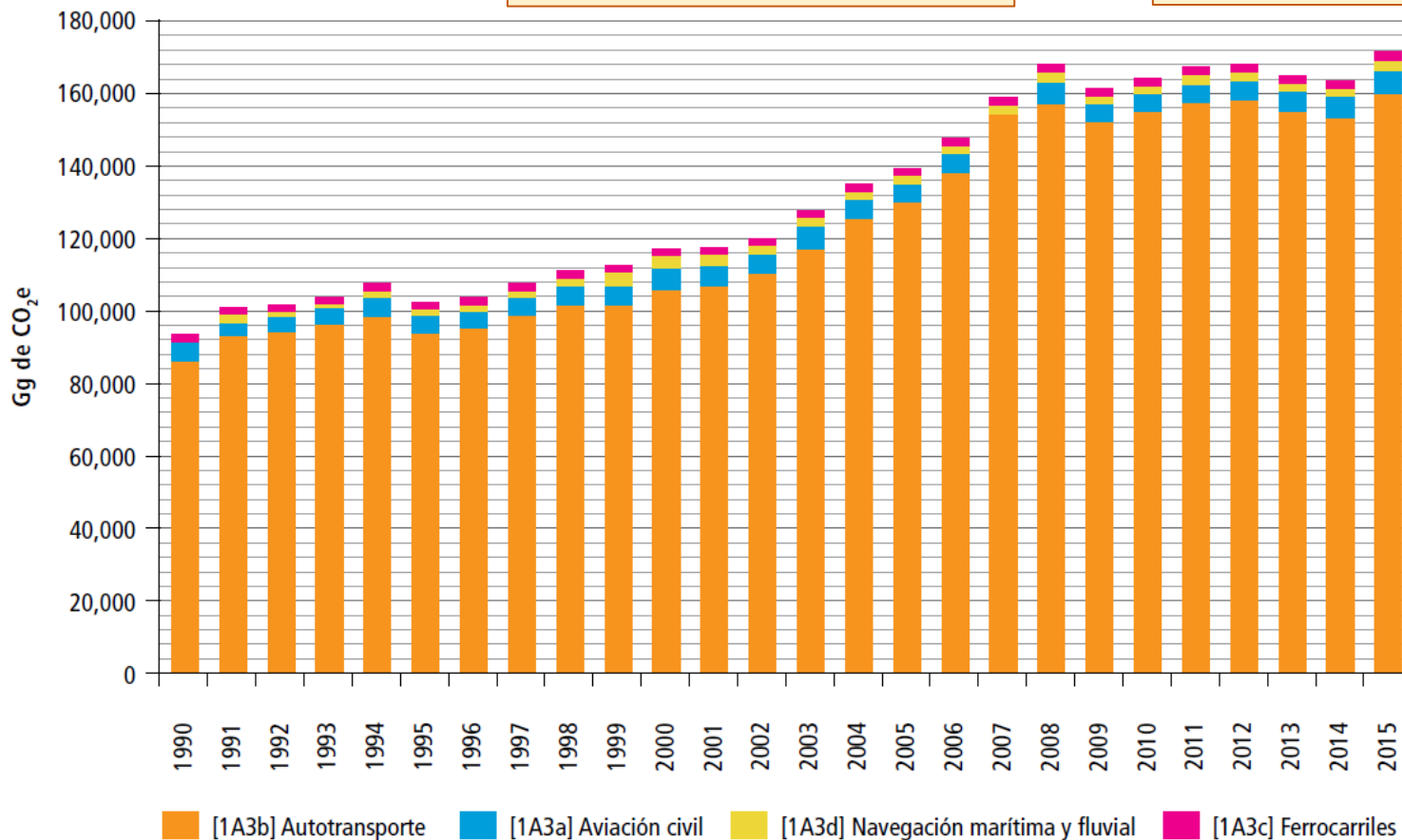


Emisiones por transporte, 1990-2015

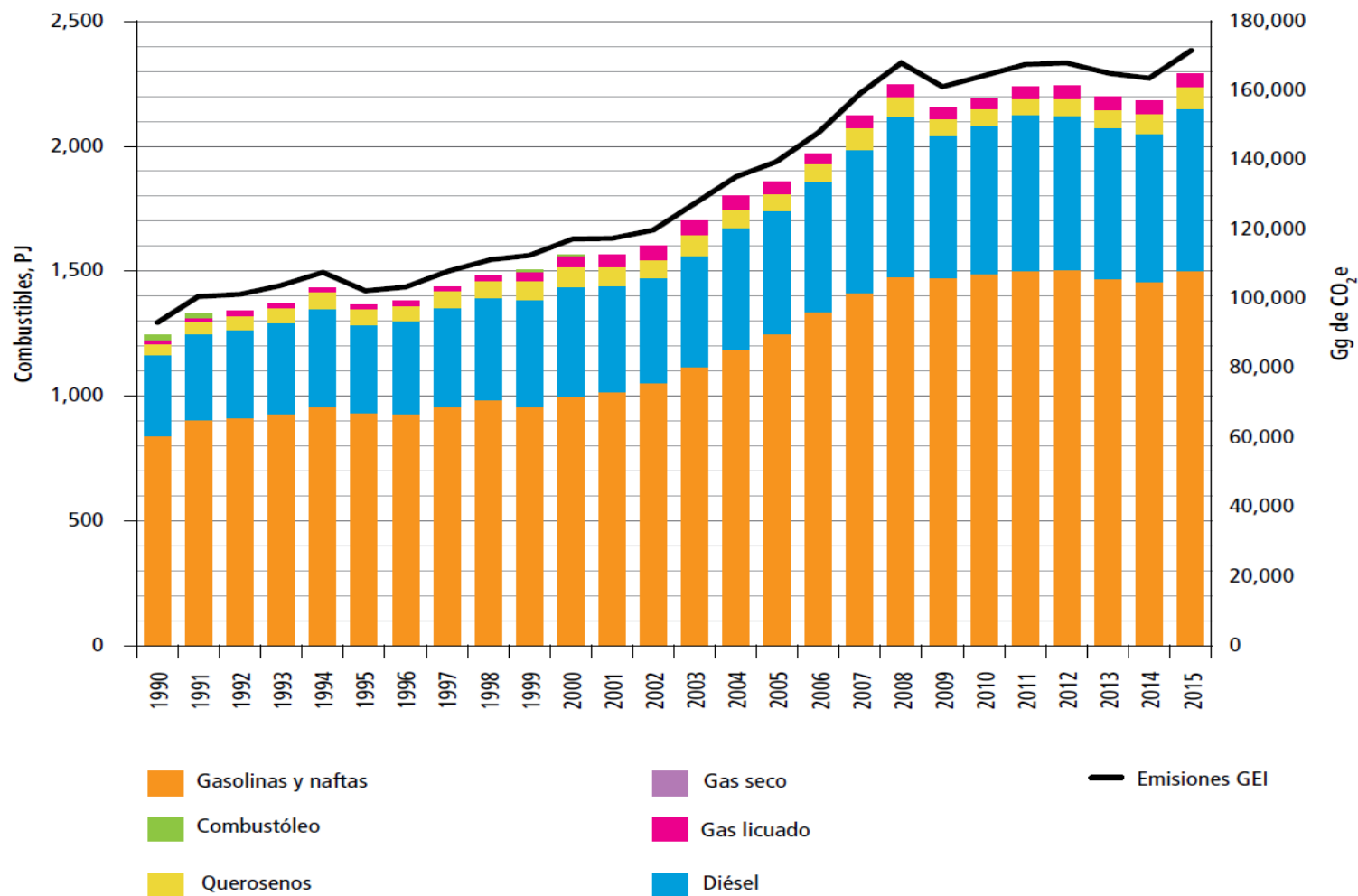


Emisiones 2015: 172,000

Meta 2030: 218,000



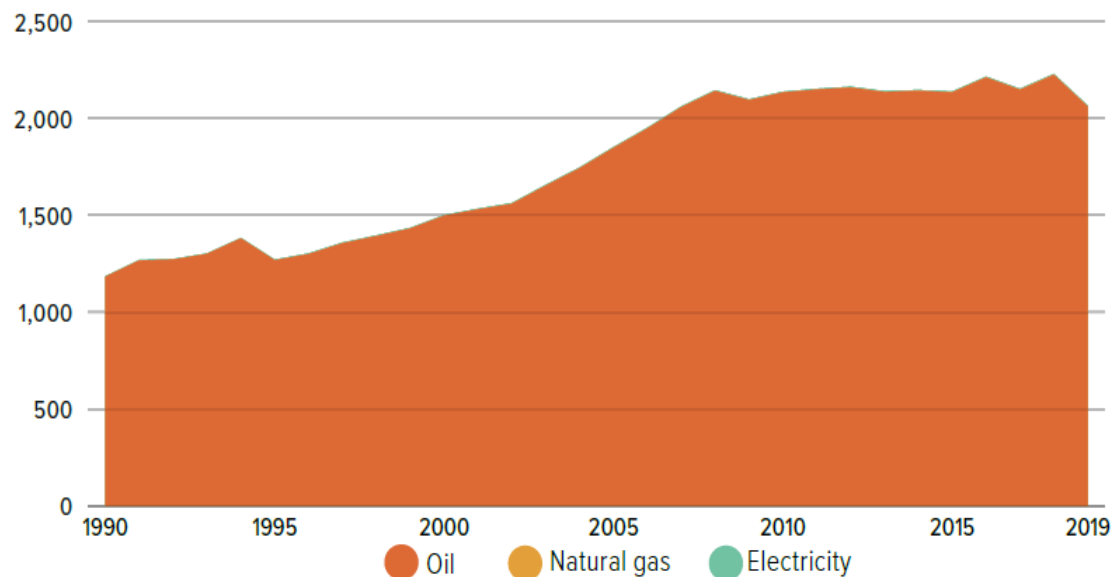
Consumo energético y emisiones de GEI por Transporte, 1990-2015



Fuente: SEMARNAT: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015

Transport energy mix

Final energy consumption of transport by source (PJ/year)

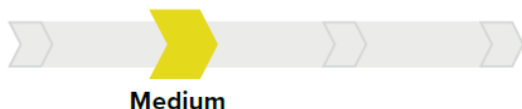


Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:

<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

POLICY ASSESSMENT

Vehículos ligeros



- México ha establecido **normas de desempeño en emisiones para autos**. Sin embargo, lleva 8 años sin actualizarlas.
- La regularización de autos chocolate, que en su mayoría incumple con las normas de desempeño, va en contra de la política de reducción de emisiones.
- Se han establecido algunos **incentivos para alentar a los consumidores a comprar vehículos eléctricos**. Sin embargo, el gobierno mexicano no ha establecido **ningún objetivo nacional para vehículos eléctricos** en venta de vehículos nuevos.
- En su reciente estrategia para promover combustibles más limpios, la **Secretaría de Energía indica que el petróleo continuará como la principal fuente de combustible del sector del transporte hasta 2050, sin planes de eliminación de vehículos de combustibles fósiles**.
- A pesar de aumentar urbanización y crecimiento de la población, **el gobierno mexicano compromete la reducción del consumo energético en el transporte, con pocas políticas que indiquen cómo se logrará esto**.

Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:
<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

POLICY ASSESSMENT

Eliminación gradual de vehículos pesados que utilizan combustibles fósiles



Fuente: Climate Transparency Report 2021:
MEXICO:
<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

- México ha establecido **normas de emisiones para vehículos pesados a partir de 2021.**
- **Es la primera norma libre de hollín que se promulgó en América Latina** y es equivalente a las de los de América del Norte y la Unión Europea.
- Esto **contribuirá al compromiso de México en su NDC actualizada de reducir las emisiones de carbono negro en un 51% para 2030.**
- Sin embargo, **no ha establecido ninguna estrategia a largo plazo para reducir la emisiones del transporte de carga.**
- **La SENER ha extendido nuevamente la exención a PEMEX para el cumplimiento de la norma de calidad de diésel de bajo contenido de azufre.**

Generación de energía eléctrica

Reducción 2015-2030: 31%

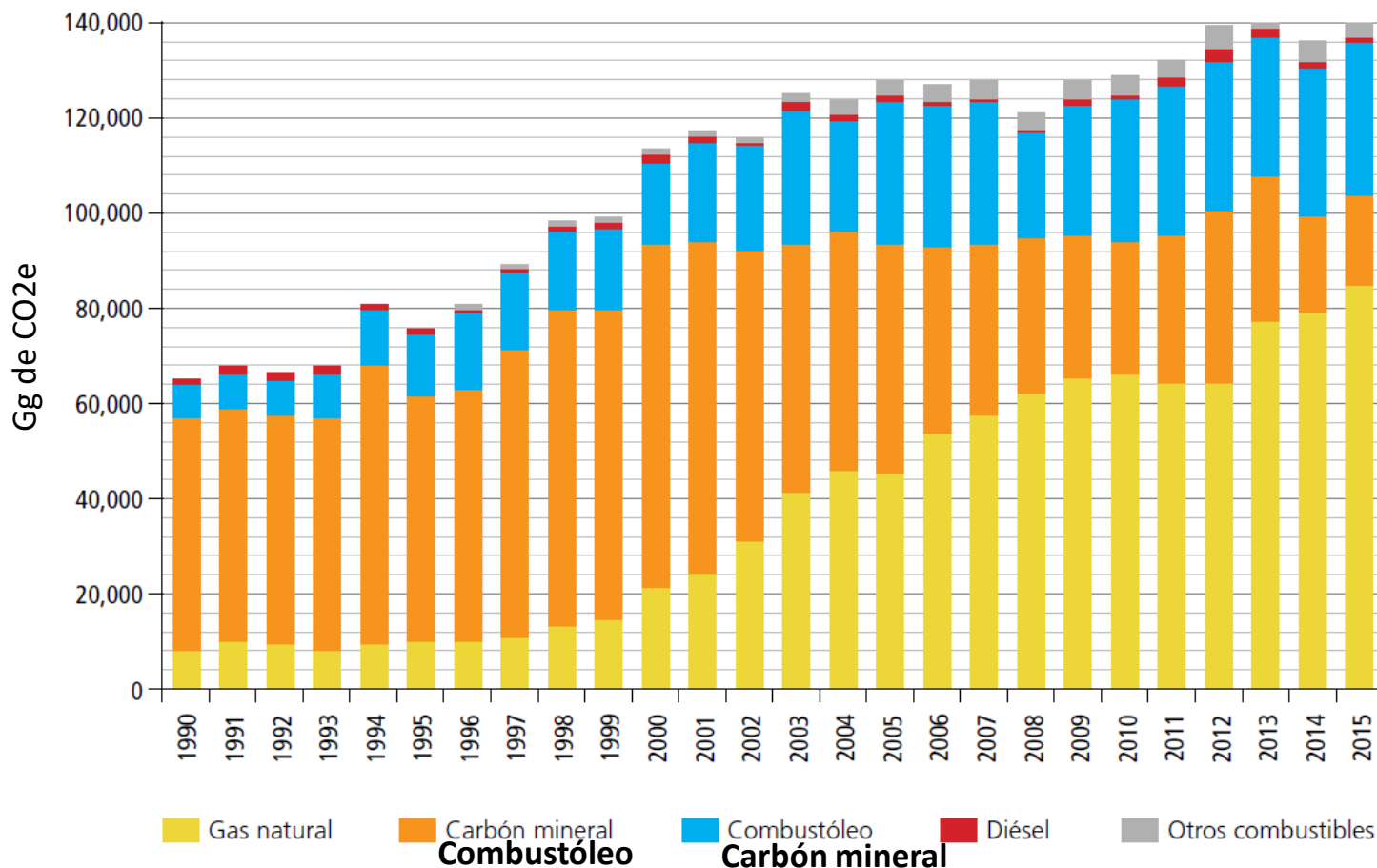


Emisiones de GEI por tipo de combustible en la generación de energía eléctrica, 1990-2015

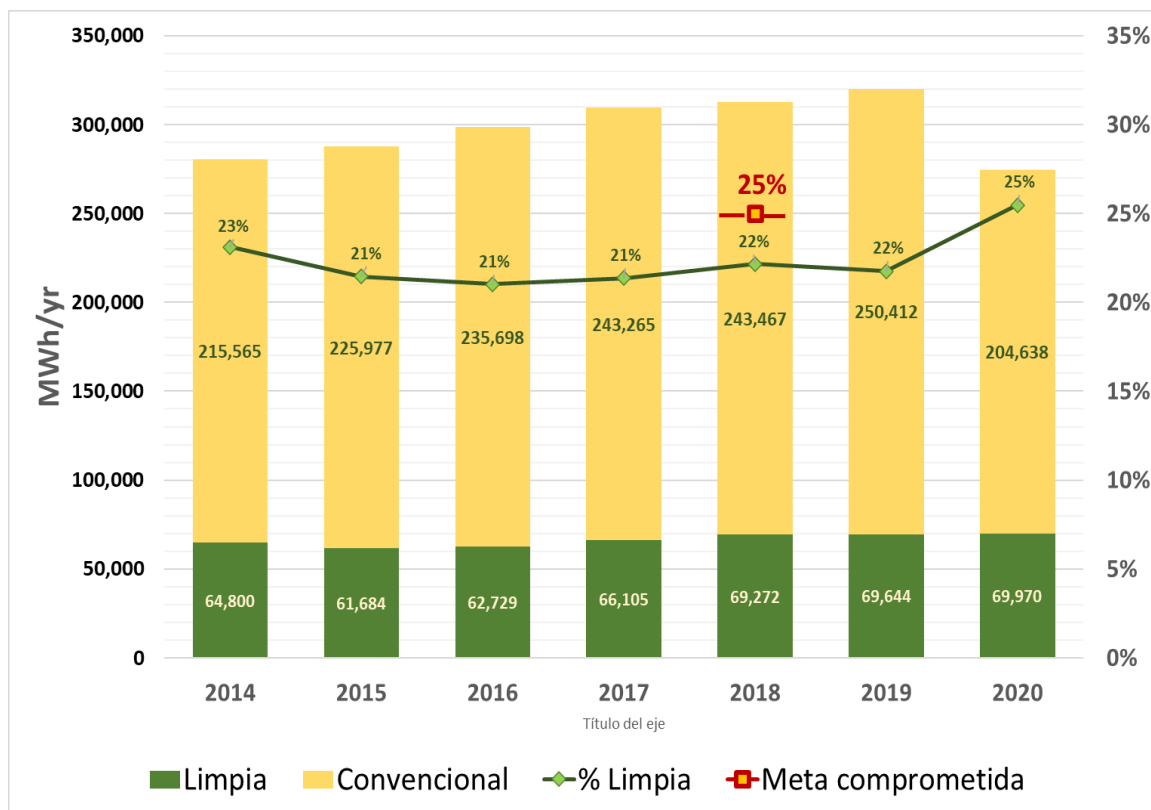


Emisiones 2015: 140,000

Meta 2030: 139,000



- ❖ En 2020, con dos años de retraso, se alcanzó la obligación legal de 25% de energía limpia.
- ❖ Esto no se logró porque creciera la generación de energía limpia, sino porque cayó la demanda y, en consecuencia, se generó menos electricidad con energía fósil.



POLICY ASSESSMENT

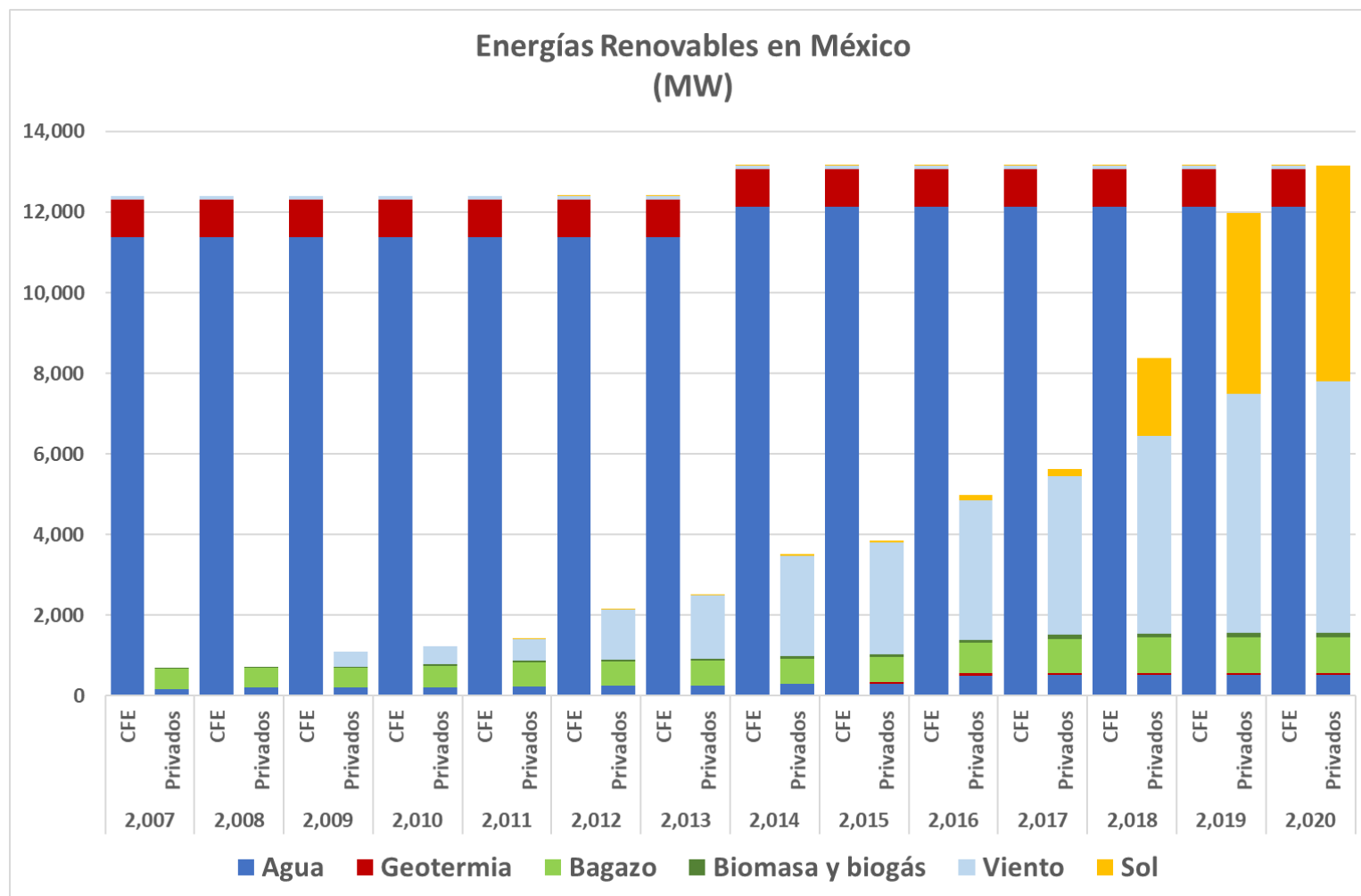
Energías renovables



- México tiene algunas políticas del sector eléctrico que fomentan el desarrollo de la producción de energía renovable, pero no están siendo estrictamente aplicado.
- México ha establecido objetivos para contenido de energía "limpia" en su sector de energía del 35% para 2024, 40% para 2033 y 50% para 2050.
- La energía solar y eólica es cada vez más barata que cualquier nuevo combustible fósil, pero **no se agregó capacidad significativa de energía renovable en 2020**.
- Esto se debe a que **la CRE y el CENACE han puesto múltiples obstáculos para otorgar nuevos permisos a centrales solares y eólicas** y han obstaculizado la puesta de marcha de las que están siendo instaladas.
- **Tampoco está previsto que se incluya capacidad adicional con energías renovables hasta 2027**, según el Plan de Negocios de la compañía eléctrica.
- **El país ya ha admitido que no cumplirá con su objetivo de energía limpia para 2024 en el sector eléctrico.**
- **El gobierno insiste en modificar las reglas de despacho para dar preferencia a las centrales de CFE.**

Fuente: Climate Transparency Report 2021:
MEXICO:
<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

A partir del año pasado, las diversas trabas impuestas por el CENACE, la CFE y la CRE han frenado la instalación de nuevas centrales eólicas y solares



Fuente: CRE: Permisos otorgados a sept. 2021

Los costos evitados a CFE son significativamente mayores que los precios de la energía limpia



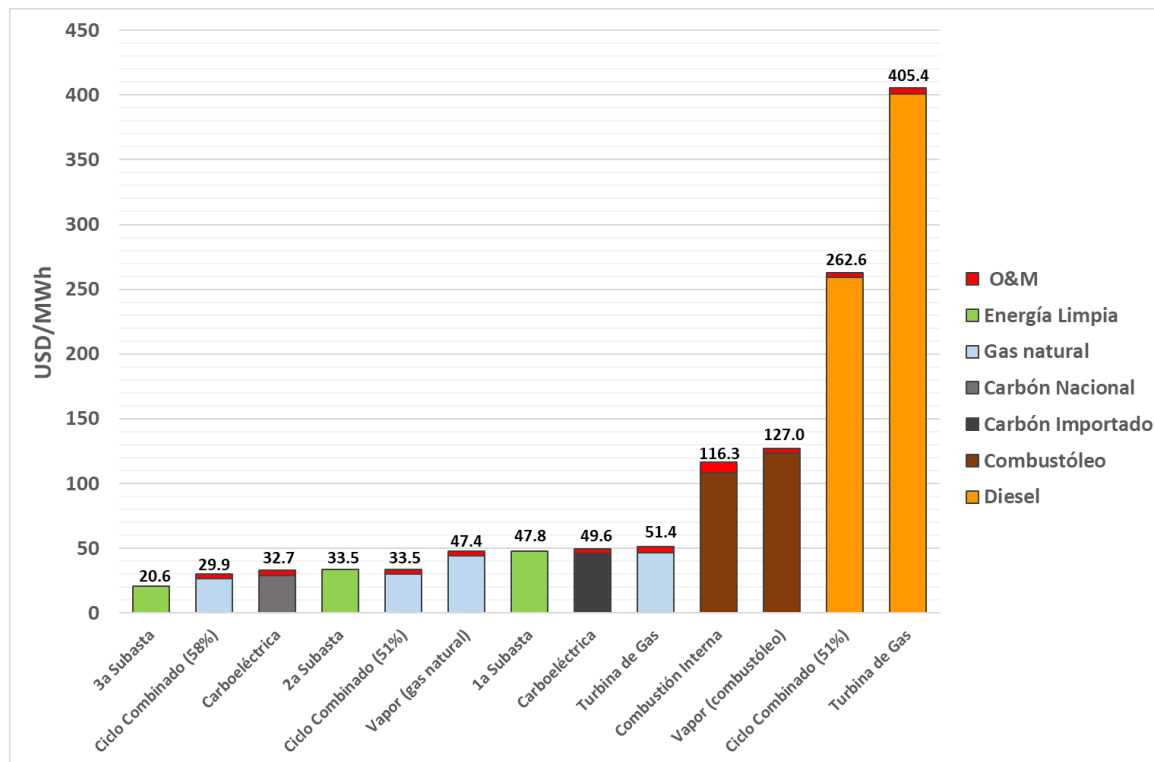
Precio de energía limpia + CEL adquirida a través de subastas

Subasta	Precio de energía + CEL (USD/MWh)
1ª subasta	47.78
2ª subasta	33.47
3ª subasta	20.57

Precio de CEL que tuvieron que ser adquiridos por CFE en el mercado

Subasta	Precio de energía + CEL (USD/MWh)
2018	15.90
2019	16.00
2020	15.21

Costos variables evitados vs precios de energías limpias

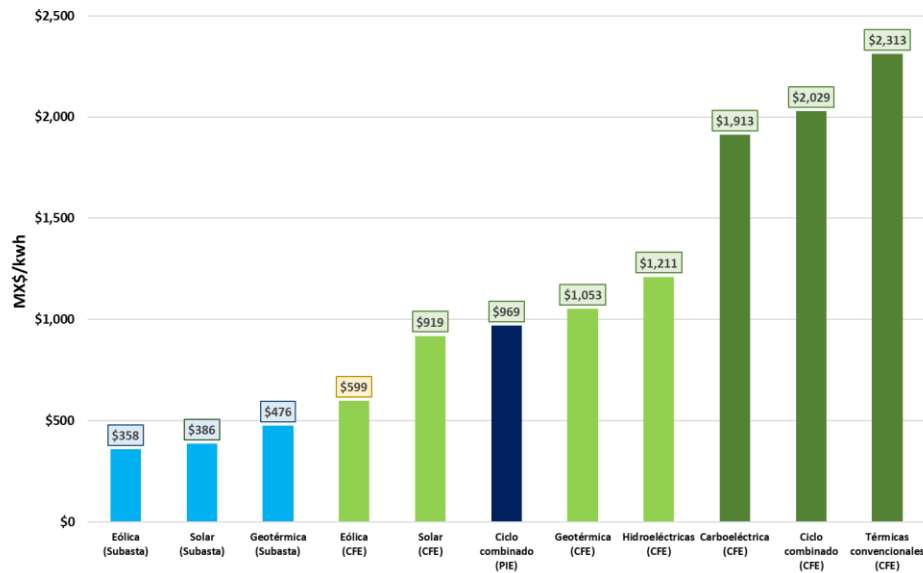


Fuente: cálculos propios con información de precios de combustibles del Prontuario Estadístico de junio 2021 de SENER

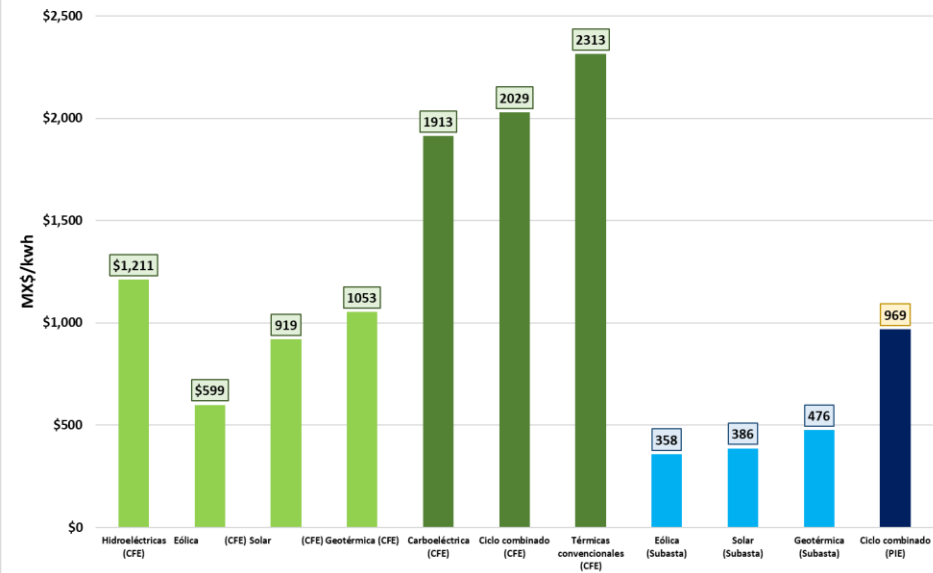
Aún en aquellos casos en que el precio de subasta es mayor que el costo marginal de la central térmica que es desplazada del despacho, la diferencia es menor que el costo para la CFE de adquirir el CEL en el mercado

COSTOS DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS DE LA CFE, DE LOS PIÉS Y DE LAS CENTRALES DE ENERGÍA LIMPIA CON CONTRATO CON CFE RESULTADO DE LAS SUBASTAS DE LARGO PLAZO*

Secuencia actual de despacho de las centrales contratadas por CFE

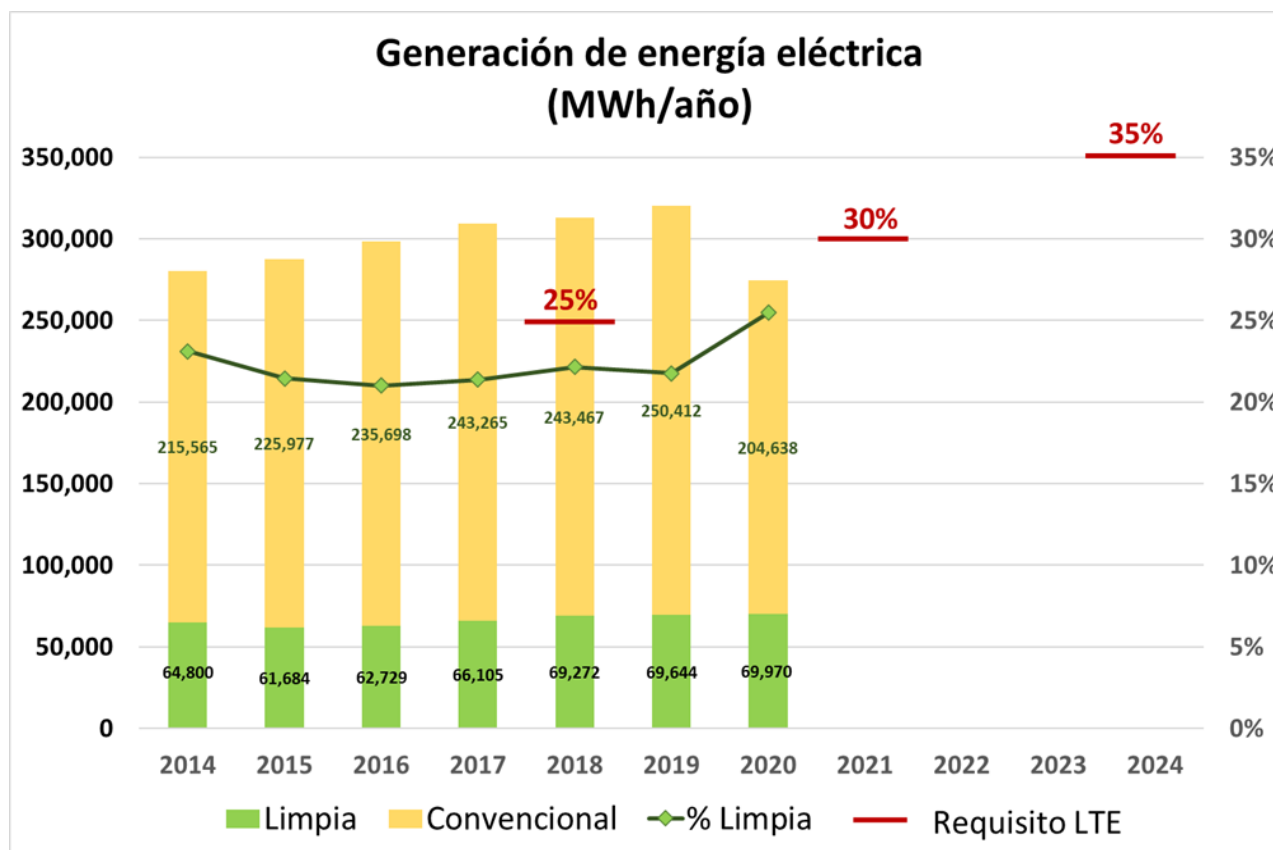


Secuencia de despacho con el esquema propuesto



*Fuente: CRE

Aun si se mantienen las reglas de despacho, será imposible cumplir con las metas de contenido de energías limpias comprometidas en la LTE y en el Acuerdo de París



POLICY ASSESSMENT

Defasamiento del uso de carbón en el sector eléctrico



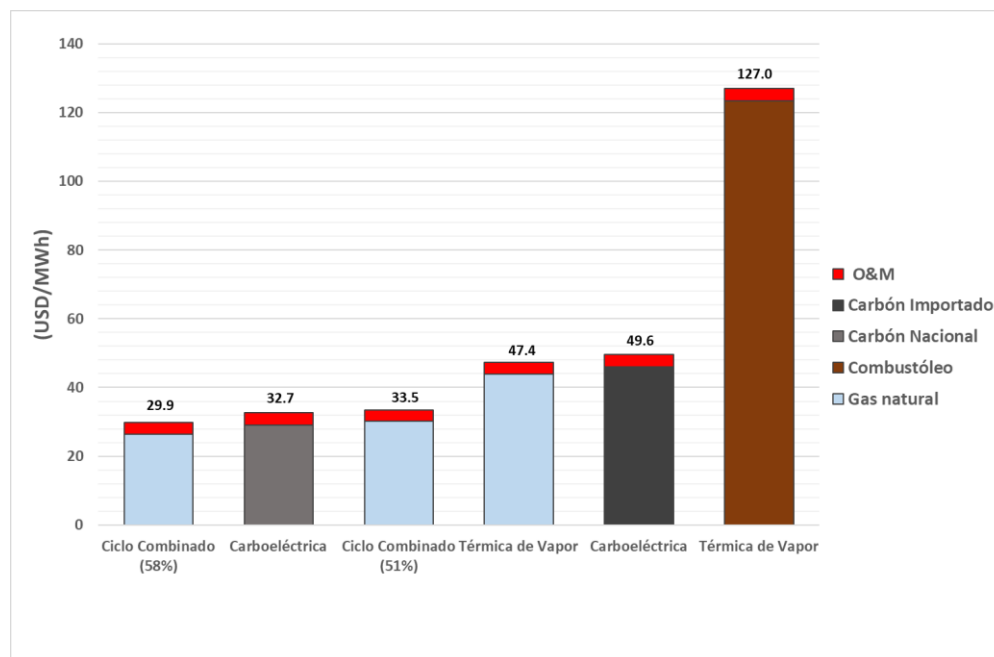
Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:
<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

- Hasta el momento, **el gobierno mexicano no ha implementado ninguna política o ruta para reducir o eliminar el carbón en el sector eléctrico del país.**
- En 2020, en su esfuerzo por impulsar la economía local e incrementar niveles de extracción de carbón en la región del carbón, **el gobierno mexicano, anunció planes para comprar dos millones de toneladas adicionales de carbón de pequeñas y medianas empresas mineras.**
- Durante el mismo año, **el presidente anunció planes para construir una nueva central carboeléctrica.** Estas medidas han sido "justificadas" bajo el lema de mejorar la soberanía energética y la estabilidad de la red de México.
- Durante más de un año se ha desplazado el carbón en Petacalco, pero para forzar el uso de combustóleo, al igual que se ha hecho en otras centrales térmicas duales, desplazando el uso del gas natural.
- El fantasma en el closet de las iniciativa de reforma del sector energético **es poder forzar el uso de combustóleo** que produce el SNR, que ya no tiene mercado, **para la generación de electricidad.**

El fantasma en el closet es el no saber que hacer con el combustóleo que produce el SNR



- Al entrar en vigor en enero del año pasado el acuerdo internacional para prohibir el combustóleo de alto contenido de azufre como combustible marino, se generó una inmensa presión sobre la CFE para quemarlo en sus viejas centrales térmicas.
- Las centrales que operan con combustóleo quedan fuera del despacho económico con las reglas actuales.
 - El costo del combustóleo es tres veces mayor que el del gas natural;
 - La eficiencia de las centrales de vapor es muy inferior al de las centrales de ciclo combinado.



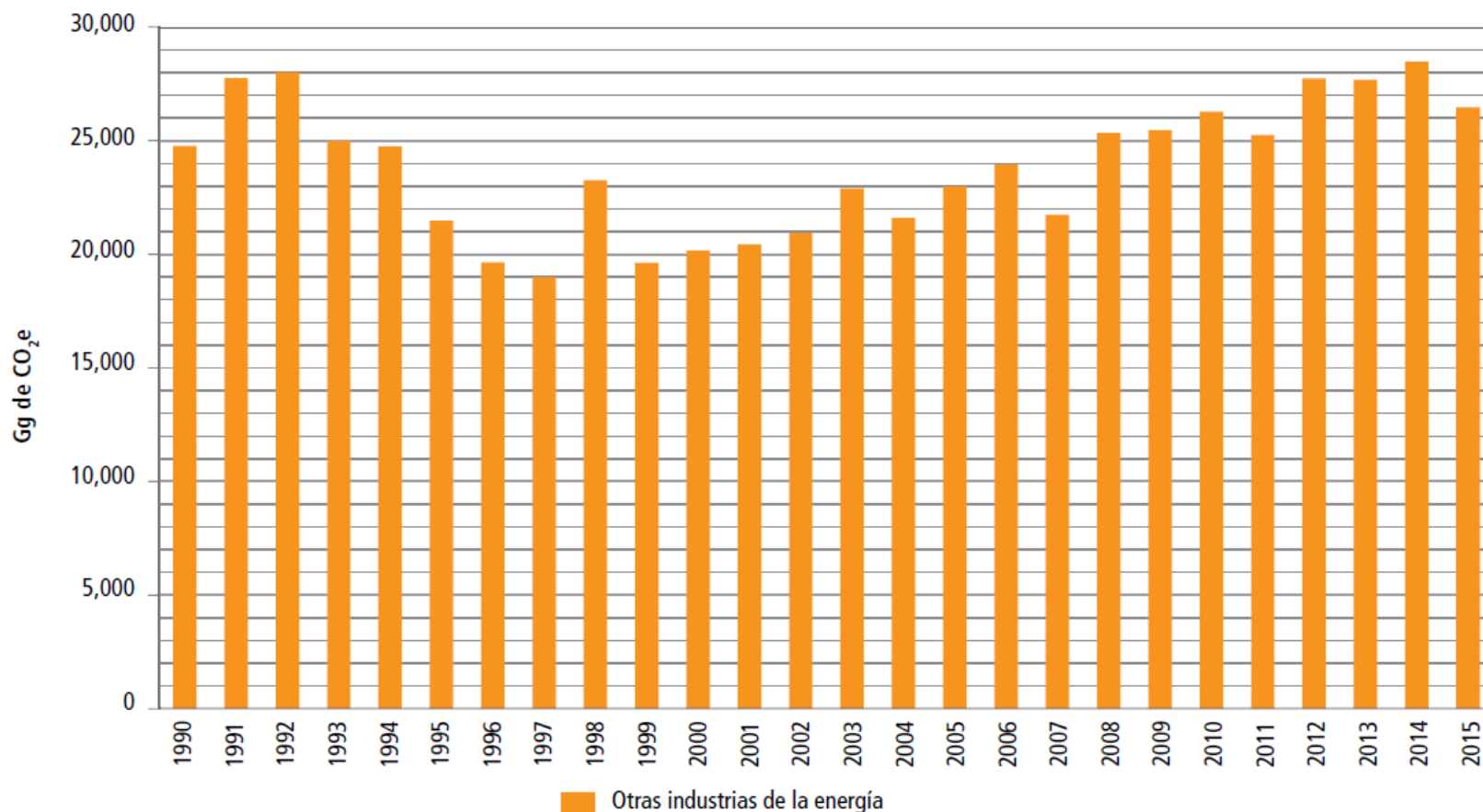
Fuente: cálculos propios con información de precios de combustibles del Prontuario Estadístico de junio 2021 de SENER

Petróleo y gas natural (Exploración, producción, procesamiento, almacenamiento y transporte)

Reducción 2015-2030: 14%

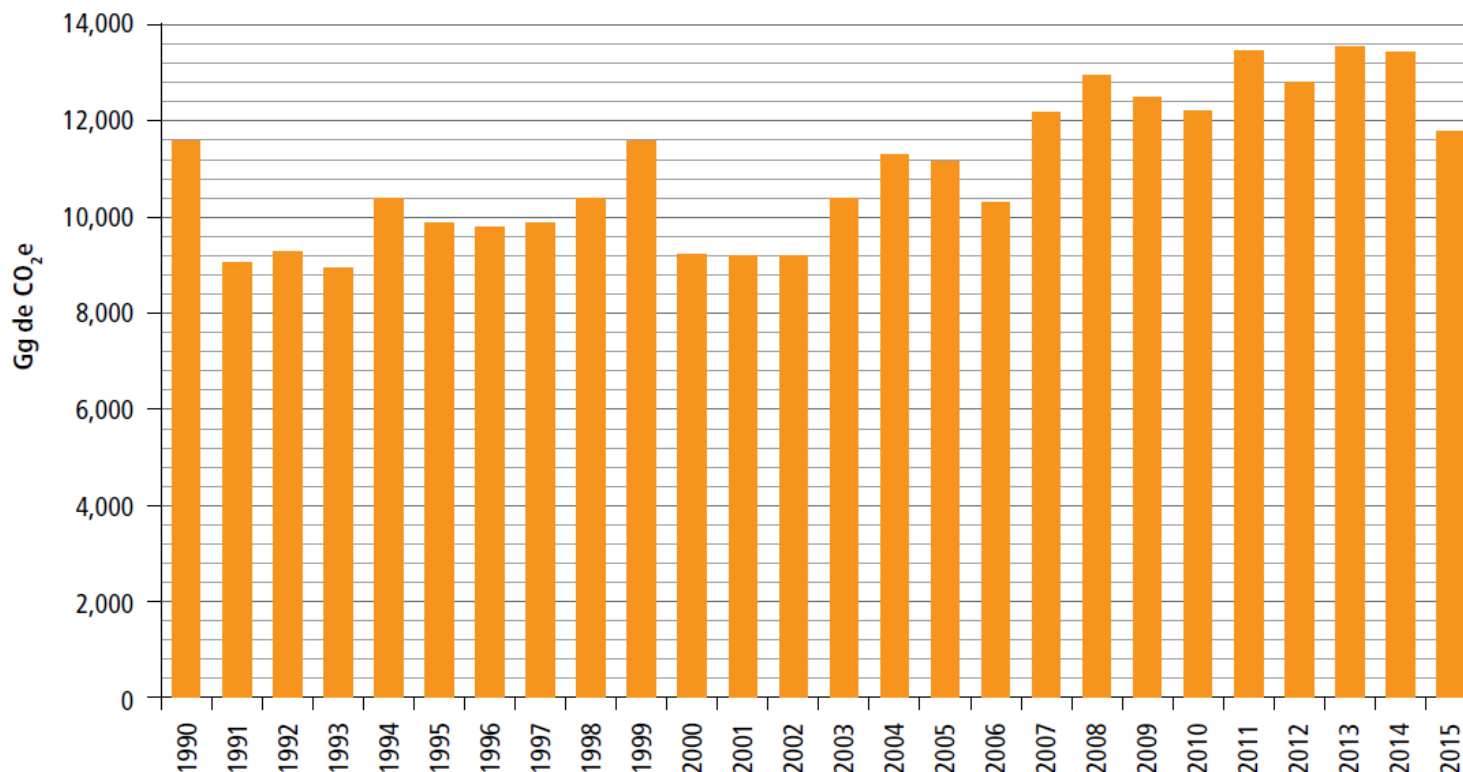


Emisiones de GEI por la producción, procesamiento y transporte de petróleo y gas natural, (con excepción de refinación, quema de gas y fugas) 1990-2015



Fuente: SEMARNAT: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015

Emisiones de GEI por quema de combustibles, Refinación de petróleo, 1990-2015

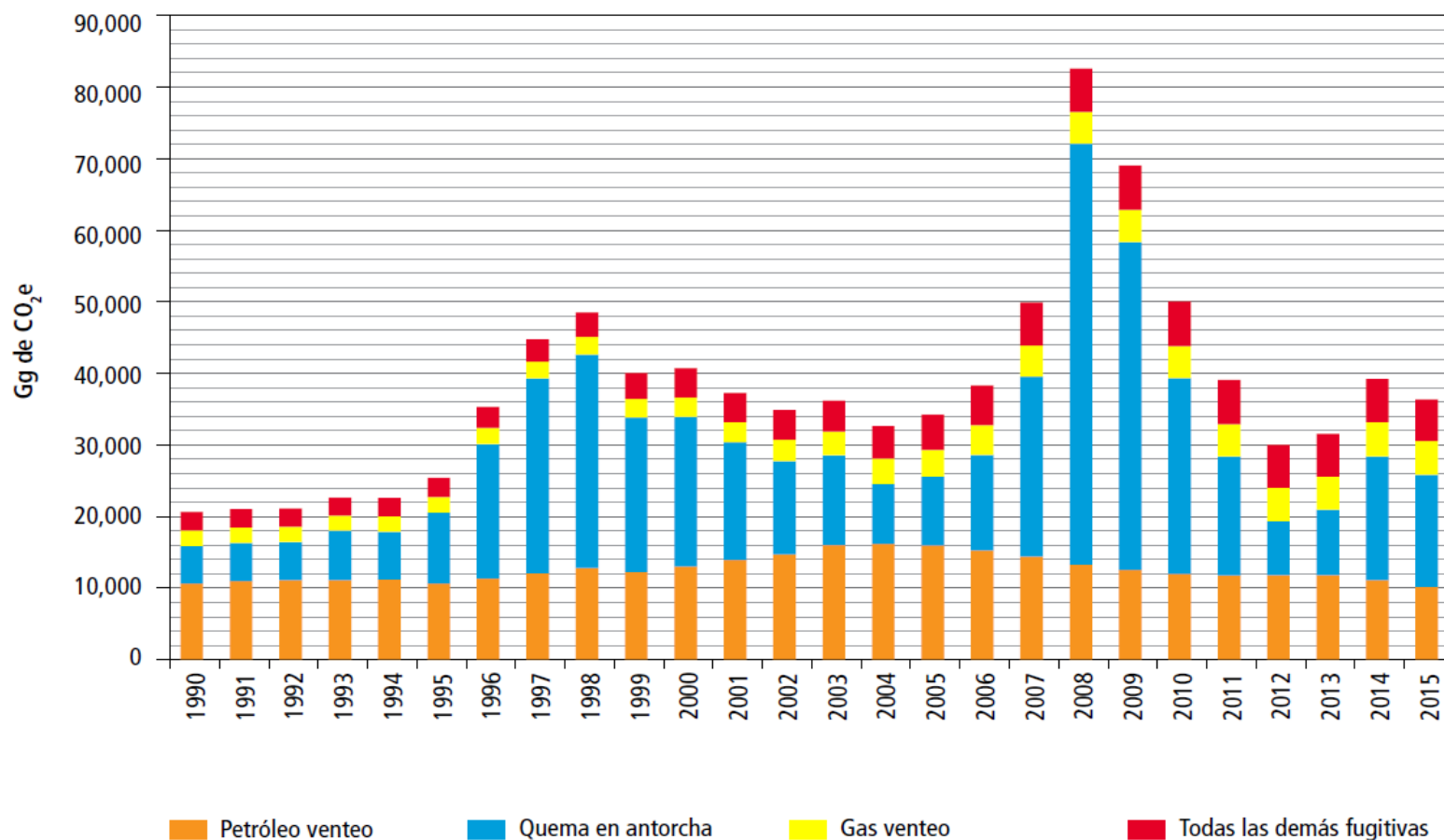


Emisiones fugitivas de GEI del sector petróleo y gas, 1990-2015



Emisiones 2015: 78,500

Meta 2030: 118,000



Fuente: SEMARNAT: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015

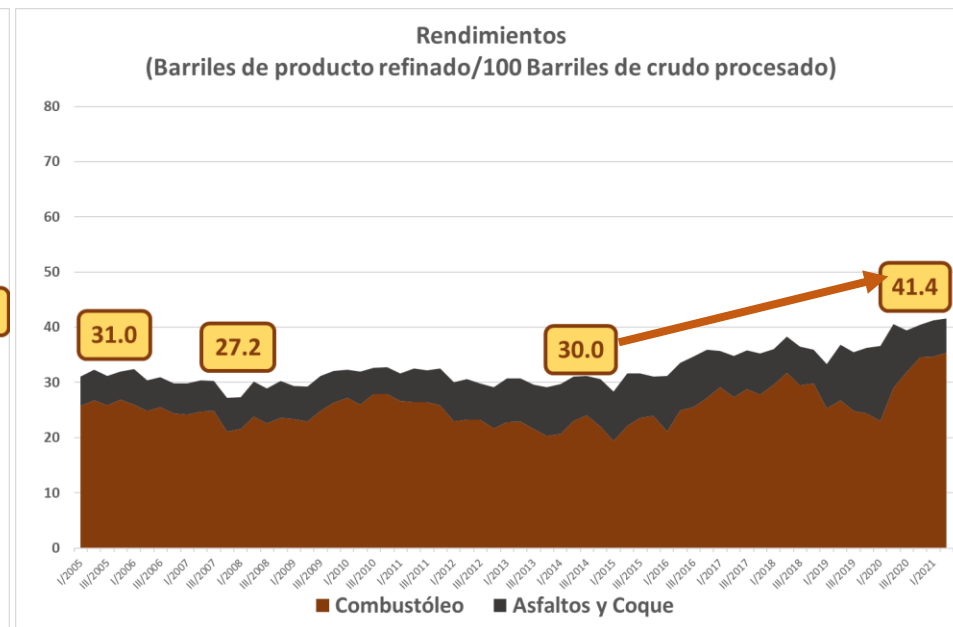
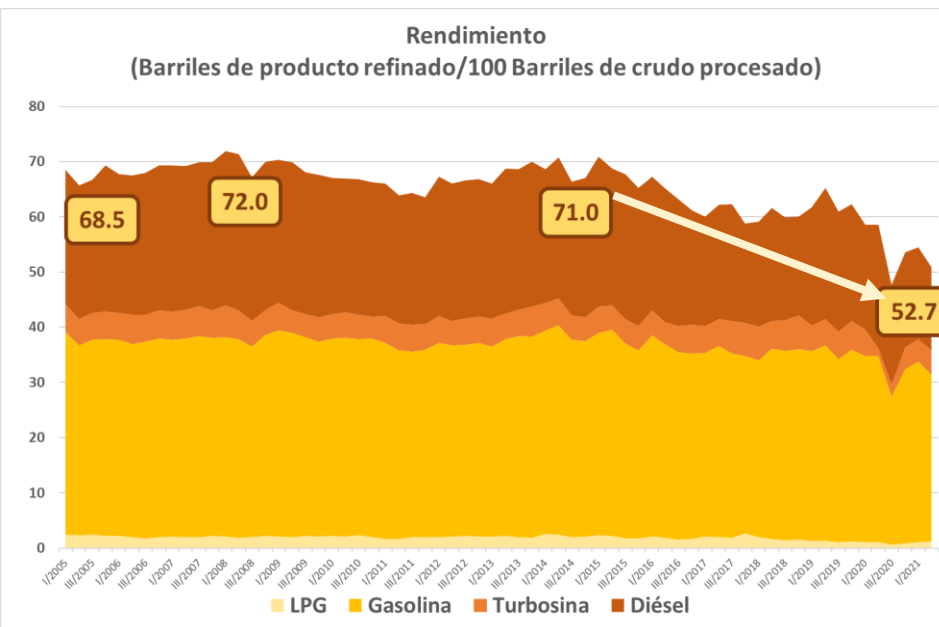
Refinación

- El Sistema Nacional de Refinación (SNR) consta de seis refinerías con más de 40 años en operación.
- Mientras que las refinerías de la región con las que competimos se han ido modernizando a lo largo los años, **las nuestras se han ido quedando cada vez más rezagadas.**
- Las seis refinerías **fueron diseñadas para operar con crudo ligero.**
- La operación actual del sistema con crudo más pesado implica:
 - **menor cantidad de productos ligeros;**
 - **mayor cantidad de combustóleo y de peor calidad.**
- Durante la administración pasada se tomó la decisión de reducir el nivel de operación del SNR y minimizar así sus pérdidas.
- Por problemas de operación que no han podido ser superados, decayó la producción de gasolina y diésel por barril de crudo **procesado y se incrementó la de combustóleo.**
- **Siguen detenidas las inversiones para instalar las plantas hidrodesulfuradoras de diésel** lo que impide a Pemex cumplir con la norma de calidad de combustibles.

Rendimiento por barril de crudo procesado



- ❖ Por problemas en la operación que no han podido ser superados, la producción de gasolina y diésel decayó más que la de combustóleo.



Fuente: Secretaría de Energía. Sistema de Información Energética

Quema a la atmósfera, venteos y fugas

- **La quema de gas natural a la atmósfera se ha seguido incrementando, al igual que los venteos de gas natural.**
- **El programa de reducción de fugas de metano** que Pemex inició la pasada administración **parece haber sido suspendido.**
- **El nivel de fugas a la atmósfera, de acuerdo a estudios recientes, es mayor de lo que había sido considerado,** particularmente en la zona productora de petróleo y gas en el sureste del país.

- ❖ La quema de gas natural ha vuelto a crecer en los últimos años, alcanzando los **535 MMPCD** en marzo de este año (vs un promedio de **388 MMPCD** en 2015)



Fuente: SENER. Prontuario Estadístico, Junio 2021

Desentrañando una gran discrepancia en las emisiones de metano en México mediante observaciones satelitales



- De acuerdo a un reciente publicación⁽¹⁾:

“Nuestras estimaciones de emisiones de metano para el este de México son 5.0 ± 0.2 Tg/año para fuentes antropogénicas y 1.5 ± 0.1 Tg/año para fuentes naturales, lo que representa flujos anuales de metano 45% y 34% más altos, respectivamente, en comparación con las estimaciones más recientes basadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de México.

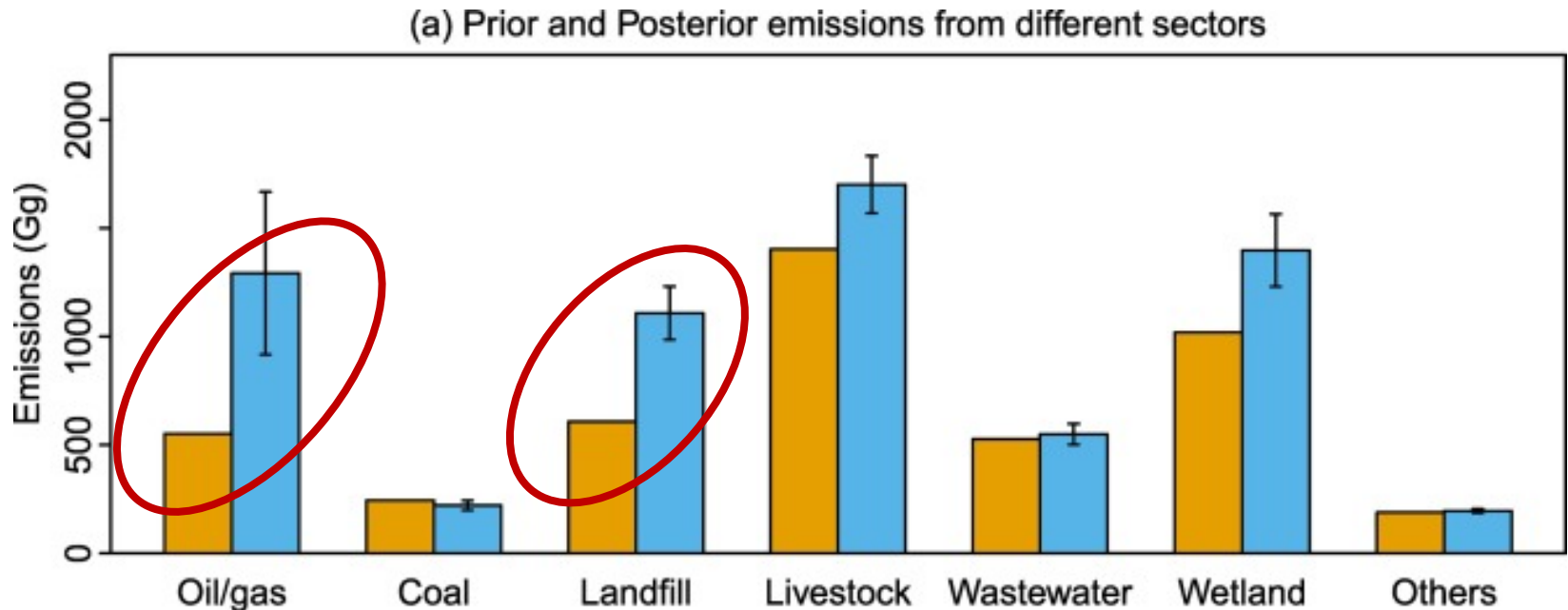
Nuestros resultados muestran que el sector de petróleo y gas de México presenta la mayor discrepancia, con emisiones de petróleo y gas (1.3 ± 0.2 Tg/año) más altas en un factor de dos en relación con las estimaciones ascendentes, lo que representa una cuarta parte de las emisiones antropogénicas totales.

*Nuestras estimaciones de modelos inversos basados en satélites muestran que **más de la mitad de las emisiones de petróleo / gas en el este de México provienen de la cuenca costera del sur (0.79 ± 0.13 Tg/año), apuntando a fuentes de alta emisión que no están representadas en el inventario.***

*Estos hallazgos sugieren que **se requieren medidas de mitigación más fuertes para frenar la huella antropogénica de las emisiones de metano en México, especialmente la gran contribución del sector de petróleo y gas.***

(1) “Unravelling a large methane emission discrepancy in Mexico using satellite observations”;
Lu Shen, et al; Remote Sensing of Environment, Elsevier; Volume 260, July 2021.

Desentrañando una gran discrepancia en las emisiones de metano en México mediante observaciones satelitales



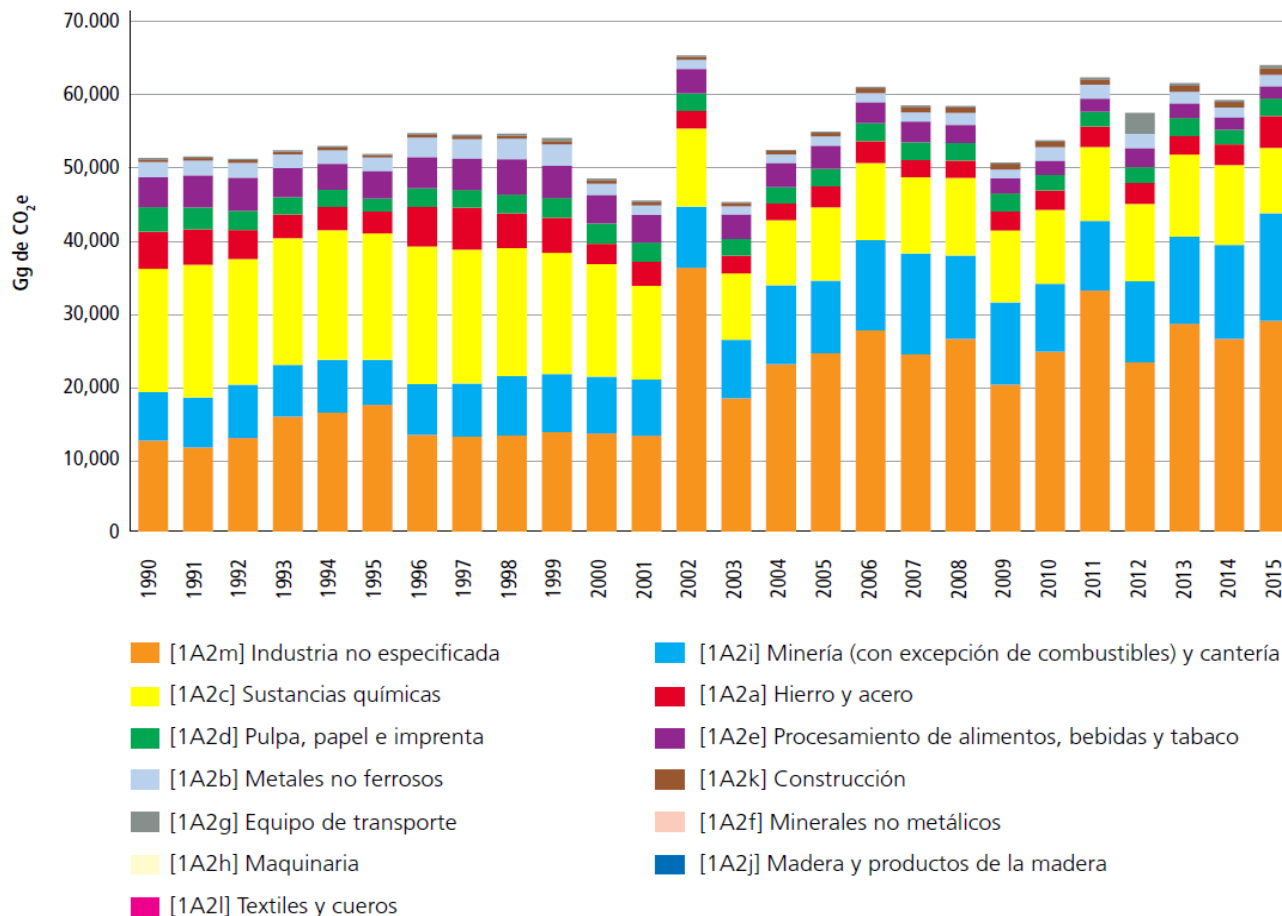
- (1) “Unravelling a large methane emission discrepancy in Mexico using satellite observations”;
Lu Shen, et al; Remote Sensing of Environment, Elsevier; Volume 260, July 2021.

Industria

Reducción 2015-2030: 5%



Emisiones de la industria de la manufactura y de la construcción, 1990-2015



POLICY ASSESSMENT

Eficiencia Energética



Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:
<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

- Solo el 16% del uso de energía industrial de México está cubierto por políticas de eficiencia energética.
- Las mejoras de eficiencia energética han evitado sólo el 5% del uso adicional de energía en el período 2010-2018.
- De acuerdo a la SENER, el uso de energía en la industria seguirá aumentando hasta 2050, siendo su principal fuente de energía el gas natural.
- Por otra parte, **los grandes corporativos han iniciado ambiciosos programas de reducción de emisiones, con “metas basadas en la ciencia”**, para contribuir a la meta de incremento de tan solo 1.5°C.

¿Cómo evalúa Transparencia Climática nuestros compromisos?

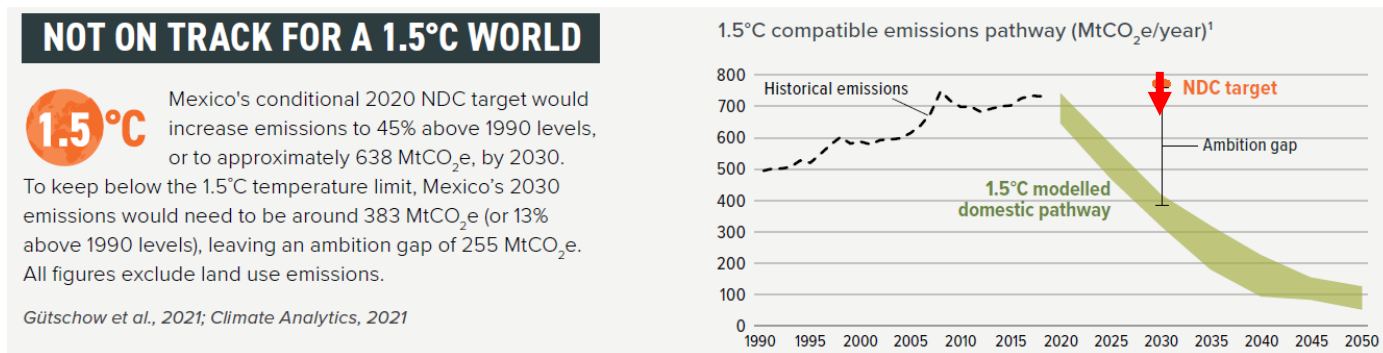


❖ Transparencia Climática califica nuestra propuesta como **insuficiente**.

Indonesia	To unconditionally reduce 26% of its GHG emissions against the business-as-usual scenario by the year 2020 and 29% by the year 2030	Highly insufficient
Italy	EU-wide target: At least 40% reduction in domestic GHG emissions by 2030 compared to 1990	Insufficient
Japan	To achieve 26% emissions reductions by 2030 compared to 2013 (25.4% reduction compared to 2005)	Highly insufficient
Mexico	To unconditionally reduce 25% of GHG and short-lived climate pollutant emissions below business-as-usual by 2030. This commitment implies a reduction of 22% of GHG and a reduction of 51% of black carbon. Net emissions are to peak in 2026, and emissions intensity per unit of GDP will be reduced by around 40% from 2013 to 2030	Insufficient
Russia	To decrease emissions by 25-30% below 1990 levels (incl. land use) by 2030	Critically insufficient

Fuente: Climate Transparency Report:

<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>



Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:

<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>

DESARROLLOS RECIENTES



Los estados y las ciudades **han aumentado significativamente sus compromisos para mejorar la acción climática a nivel subnacional**. En algunas ciudades se han implementado políticas e instrumentos más ambiciosos para lograr la descarbonización.



Las políticas energéticas actuales detienen la inversión privada en energía renovable.

No se agregó una capacidad de energía renovable significativa en 2020, y tampoco hay planes para aumentar la capacidad hasta 2027.



El programa **Sembrando Vida** ha provocado una pérdida de 73.000 ha de cubierta de árboles. Anualmente, este programa obtiene casi 10 veces el presupuesto de CONAFOR, la Comisión Nacional Forestal responsable de conservación y administración de bosques.

Cámara de Diputados del Congreso de la Unión de México, 2015; Averchenkova and Guzman Luna, 2018; CFE 2020; Tornel, 2021; UNEP 2021

Fuente: Climate Transparency Report 2021: MEXICO:

<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/the-climate-transparency-report-2020>