

Consecuencias Ambientales de las Modificaciones a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE)

Abril 2021



Resumen Ejecutivo

Se ha realizado un análisis del incremento en emisiones de contaminantes atmosféricos (azufre y partículas PM2.5) y de bióxido de carbono que ocurriría si las modificaciones a la Ley de Industria Eléctrica (LIE) propuesta por el presidente López Obrador y recientemente aprobadas por el Congreso (9 de marzo de 2021) logran sortear los múltiples amparos y denuncias de inconstitucionalidad presentados ante el Poder Judicial por empresas, grupos ambientalistas y representantes de partidos de oposición en el Senado.

Las modificaciones a la LIE le garantizan a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) poderes discrecionales para ordenar la participación (despacho) de las plantas eléctricas. Estas modificaciones explícitamente desplazan la participación de las plantas de energías renovables en la matriz energética hasta después de que las plantas de CFE han sido despachadas (carbón, combustóleo, y gas).

Se pretende abolir las reglas anteriores de operación las cuales estipulaban que las plantas más baratas (y limpias) fueran despachadas primero sin importar el propietario de dichas plantas. Antes esas reglas, las energías solar y eólica serían las primeras participantes por ser más baratas y limpias que las plantas de CFE.

Las modificaciones a la LIE también cancelan el requisito de que la subsidiaria de CFE denominada Servicio de Suministro Básico (SSB) tenga que comprar la energía más barata que resulta de subastas inversas junto con Certificados de Energías Limpias (CEL). Las subastas fueron procesos muy exitosos durante 2016-2017 tiempo en el cual se desarrollaron muchos proyectos solares y eólicos rompiendo récords mundiales de precios bajos por kilowatt-hora (kWh) generado.

Si se implementan los cambios propuestos a la LIE, se presentará como efecto inmediato, el uso más intensivo de plantas térmicas obsoletas pertenecientes a CFE. La mayor parte de estas plantas están alimentadas con gas natural, aunque recientemente se están alimentando también de combustóleo alto en azufre, un residual que resulta de la refinación del crudo pesado. Contrario a las prácticas y estándares internacionales, y debido a las ineficiencias históricas por la falta de infraestructura apropiada en las refinerías de PEMEX, alrededor del 25% del crudo procesado termina siendo combustóleo (en refinerías de otros países la proporción es de 5%). El alto contenido de azufre está siendo una barrera para el uso de este combustible, ya que recientemente, la Organización Marítima Internacional limitó el uso de combustóleo en barcos a un máximo de 0.5% de azufre.

La administración de López Obrador está determinada a incrementar el volumen y diésel producido en refinerías mexicanas. Esta decisión va a causar un gran incremento en la producción de combustóleo que ya no se puede vender en mercados internacionales y que tendrá que quemarse localmente, siendo la única opción las plantas generadoras de CFE. Las plantas duales pudieran comenzar con quemar el 15% de sus necesidades térmicas de forma inicial,

incrementando su uso hasta llegar al 90% en 2024. Comparado con una línea base con los consumos actuales, se podría llegar a aprovechar hasta el 30% de la producción de las refinerías al término de la actual administración, equivalente a 300,000 barriles diarios. El incremento en las emisiones de SO₂ es más dramático por la insuficiencia de los procesos de desulfuración en las refinerías actuales. Se espera un incremento en las emisiones de SO₂ de tres veces las cantidades actuales. Las comunidades aledañas a las plantas térmicas estarían en riesgo por el incremento de contaminantes, especialmente en sitios como Tula, Salamanca y Manzanillo. El caso de Tula también impactaría la calidad del aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Las modificaciones a la LIE paralizarían las inversiones en la generación de energías renovables y pondrían en riesgo la instalación de 5.7 gigawatts (GW) de energía eólica y 2.8 GW de energía solar fotovoltaica. En caso de que el Poder Judicial falle en contra de los amparos interpuestos, el desarrollo de las energías renovables sería imposible y las reducciones en gases de efecto invernadero propuestas por México, aunque poco ambiciosas, ante el Acuerdo de París no se podrían cumplir.

Antecedentes

Las modificaciones a la Ley de la Industria Eléctrica propuesta por el presidente Andrés Manuel López Obrador en el pasado mes de marzo de 2021 tienen por objetivo restituir a la CFE, empresa productiva del estado, su participación preponderante en la industria eléctrica. Esta propuesta llevaría a la industria a un estado muy parecido al que se encontraba previo a la reforma energética de 2013. En el Anexo 1 se describe brevemente la situación del sector eléctrico antes y durante la reforma energética.

La nueva administración estableció una estrategia para regresar al monopolio de CFE que consistió en la emisión de “acuerdos” de parte del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) y la Secretaría de Energía (SENER) cuyo objetivo era darle “confiabilidad, seguridad, continuidad y calidad” a la red eléctrica mediante disposiciones administrativas que trataron de que fueran aprobadas sin cumplir con los requisitos de consulta obligatorios. Estos dos acuerdos fueron cuestionados en tribunales por parte de empresas, ONGs, gobiernos estatales y la Comisión de Competencia Económica (COFECE). Los dos acuerdos fueron calificados como inconstitucionales y quedaron sin efectos.

Ante el fracaso del CENACE y la SENER por imponer sus políticas, la oficina del presidente consideró erróneamente que una vía definitiva sería introducir cambios a la Ley de Industria Eléctrica para imponer las medidas propuestas en los dos intentos fallidos. El presidente lanzó al Congreso, con calidad de preferente, una iniciativa de cambios que resultó aprobada por ambas cámaras, donde Morena tiene mayoría. Justo al momento de su publicación, la Ley Modificada fue

declarada inconstitucional por los tribunales donde se presentaron decenas de denuncias. Ahora, dicha ley se encuentra suspendida en espera de una sentencia definitiva una vez que se agoten los alegatos, probablemente en el tribunal más alto, la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Después de los relatados tres intentos de reestablecer el monopolio estatal en todas las etapas de la industria eléctrica, el presidente ha expresado su intención de proponer cambios a la Constitución. Lo más seguro es que lo intente una vez que las condiciones políticas se lo permitan.

Se ha especulado que la razón y urgencia de los cambios es la necesidad de utilizar el residual de la refinación del petróleo identificado como combustóleo (fuel oil) que produce PEMEX como resultado de la refinación del petróleo pesado con alto contenido de azufre, entre 4 y 6%, conocido genéricamente como “crudo Maya”. El uso de combustóleo con alto contenido en azufre ha sido restringido y quedó excluido en navegación marítima donde la nueva regulación estipula que el azufre en el combustible debe limitarse a 0.5%. Adicionalmente, los inventarios de combustóleo han ido creciendo por la nueva política de tratar de refinar internamente toda la gasolina que consume el país. Esta decisión produce una gran cantidad del residual que antes se refinaba en el extranjero donde se cuenta con plantas que son capaces de transformarlo en productos de más alto valor.

Ahora bien, la pregunta correspondiente es ¿qué pudiera pasar si los cambios propuestos por el presidente se aplicaran al sector eléctrico? Comenzaremos por analizar brevemente una por una las propuestas para después hacer énfasis en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) si las plantas térmicas se operaran de nuevo mediante el uso de combustóleo, se aplique el nuevo orden de despacho, y se revoquen los permisos de auto-abasto.

- **Modificaciones al orden de despacho por mérito económico.** Si las modificaciones propuestas por el presidente López Obrador se llevan a cabo, la incertidumbre va a impactar las inversiones en energías renovables porque estarán sujetas a un criterio diferente al desempeño de dichas plantas. Adicionalmente, los generadores más caros y contaminantes (CFE con un costo promedio entre 1,505 y hasta 2,536 pesos por megawatt-hora) serían despachados primero que los más baratos y limpios, los cuales tienen un costo de 381 pesos por megawatt-hora (MWh). Está bien documentado que las plantas térmicas de CFE son altamente contaminantes y causan daños a la salud pública.
- **Sujetar los permisos que emite la Comisión Reguladora de Energía a la planeación federal.** Se propone eliminar la garantía de la libre competencia que estipula la LIE. Si se aprueban las modificaciones, los permisos que otorgue la CRE no garantizarán al solicitante la participación en el mercado ya que dicha participación estará sujeta a la planeación federal. Se afectará la competitividad en el mercado, la

competitividad de quienes quieran proveerse su propia energía¹ y de quienes quieran comprar energía a un proveedor diferente bajo la modalidad de usuario calificado².

- **Otorgar Certificados de Energías Limpias (CELs) a plantas de energía limpia independientemente de la fecha de entrada en operación.** El objetivo de los CELs (Artículo 69 de la LTE) fue promover la penetración de las energías limpias (a través de las inversiones en plantas NUEVAS limpias. Otorgar dichos certificados a plantas viejas de CFE aunque sean limpias desalienta el cumplimiento de las metas establecidas por la LTE y no contribuye a lograr las metas del Acuerdo de París. La propuesta busca evitar que CFE SSB tenga que pagar multas por incumplimiento de sus obligaciones de adquirir CELs para demostrar sus esfuerzos de transición energética. El incremento en la oferta de CELs disminuirá su valor e impactará negativamente en los retornos de inversión de las plantas limpias nuevas que se instalen después de la reforma energética.
- **Eliminar la obligación de que CFE SSB adquiera energía mediante subastas.** Las subastas son mecanismos diseñados para que los usuarios básicos, que se abastecen de CFE SSB, tengan energía barata mediante la competencia entre generadores. Al eliminar las subastas y no proponer un mecanismo alternativo, existe el riesgo de que la energía se encarezca o requiera mayores subsidios. Las subastas hicieron posible la instalación de cerca de 7,000 MW de energía mayormente limpia a precios muy competitivos y crearon empleos y economías para las empresas del sector.
- **Revocación de los Permisos de Auto-abasto.** La industria mexicana de giros muy variados invirtió en capacidad de generación para autoabastecerse de energía ante sus altos precios y la falta de capital por parte de CFE. La revocación de esos permisos otorgados antes de la reforma energética incrementará los costos que serán reflejados en mayores costos de los productos de las industrias inversoras con consecuencias negativas para los consumidores mexicanos. La revocación de esta figura desalentará a las industrias que ahora tienen este esquema quienes seguramente buscarán otras latitudes con menores costos de energía.

1 Abasto Aislado se define en el Artículo 22 de la LIE como la generación o importación de electricidad para propósito de autoconsumo o exportación sin requerir el uso de las redes de transmisión y distribución.

2 Usuario Calificado se define en el Artículo 3 de la LIE como usuario final que se registra ante la CRE para adquirir electricidad del mercado mayorista.

Consecuencias ambientales del nuevo despacho y de la revocación de permisos de auto-abasto

No está claro cómo se pondrá en operación el nuevo despacho propuesto por el presidente, el cual sólo se menciona en la parte introductoria del texto de las modificaciones, pero no aparece en el articulado. El texto introductorio declara enfáticamente que primero se despacharan las plantas hidroeléctricas de CFE, a continuación, el resto de las tecnologías propiedad de CFE incluyendo nuclear, térmicas, geotérmicas, turbogás, ciclos combinados contratados por CFE; y al último las energías renovables y los ciclos combinados privados. En ninguna parte se detalla algún esquema del orden específico que serán despachadas.

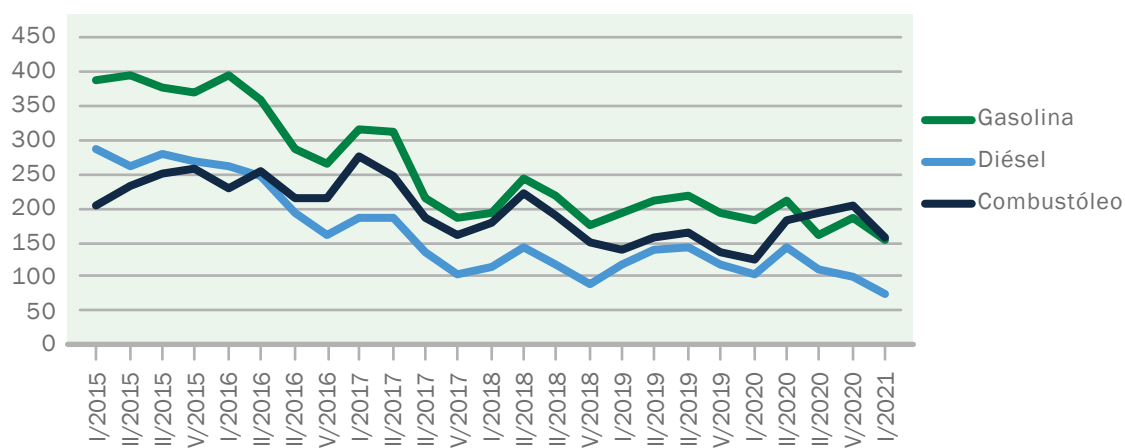
Este orden de despacho no obedece a ningún criterio económico, tecnológico, o ambiental, sino sólo busca favorecer a las plantas de CFE en su totalidad y, particularmente a las plantas térmicas que queman combustóleo.

En las siguientes páginas se reportan los resultados de analizar un conjunto de escenarios que tratan de aclarar los esquemas de operación bajo diversos criterios de demanda de energía, participación de combustóleo, y factores de planta de las diversas tecnologías, entre otros.

Escenarios

Sólo tres refinerías, de las seis que tiene PEMEX son capaces de procesar crudos pesados porque cuentan con plantas coquizadoras, Madero, Minatitlán y Cadereyta. Estas plantas pueden llegar a producir del orden del 15 por ciento de combustóleo con respecto a su carga. El resto de las plantas producen hasta 30 por ciento de combustóleo, prácticamente lo mismo que producen de gasolina y diésel. El siguiente gráfico muestra la producción de refinados (gasolina y diésel) y de combustóleo por trimestres desde 2015 hasta el primer trimestre de 2021. Es clara la inevitable relación entre estos componentes: a mayor obtención de refinados, mayor la producción del combustóleo residual. En los últimos trimestres el residual ha sobrepasado la producción de gasolinas.

Figura 1 Procesamiento Trimestral de Crudo Mexicano



En los últimos meses se ha visto un marcado incremento en la producción y uso de combustóleo atribuible a varios factores que se listan enseguida: 1) exceso de producción de dicho combustible por la política de refinar localmente las gasolinas que requiere el país, 2) la intención de desplazar a la generación por privados que se concentra mayormente en energías renovables para regresarle a CFE su carácter monopolista, 3) la pérdida del mercado de combustóleo para barcos por las nuevas normas internacionales, 4) y las pérdidas ocasionadas por otros factores tales como los salarios de trabajadores adscritos a plantas obsoletas virtualmente paradas. Todas las razones anteriores convergen en la búsqueda de la autosuficiencia del país en productos refinados del petróleo que lleva al incremento en el uso de combustóleo en la generación eléctrica, y en la recuperación del monopolio vertical de la electricidad por parte de CFE.

Se tienen indicios de que la capacidad de almacenamiento de combustóleo se encuentra cercana a sus límites porque el incremento de producción de este combustible ha sido muy pronunciado en los últimos meses. Además, parece que la logística que se tenía establecida para su transporte por ferrocarril no contemplaba tal incremento. El diferencial entre entradas y salidas está provocando un exceso de inventarios que presiona su uso en plantas térmicas.

De acuerdo a la información reportada por PEMEX, en 2020 se produjeron 64.4 millones de barriles de combustóleo, se importaron 1.6 millones y se exportaron 40.1 millones quedando una oferta interna bruta aproximada de 25.9 millones de barriles. El consumo fue de 20.2 millones de barriles en 2020. Un cálculo simple indica que en ese año quedó un stock de 5.7 millones de barriles de petróleo, actualmente sin destino.

El presidente ha dicho que la meta de refinación interna es de un millón de barriles diarios. Recientemente se ha publicado que PEMEX planea refinar más de 1.5 millones de barriles diarios mediante grandes inversiones en las refinerías actuales y considerando la nueva refinería de Dos Bocas, ahora en construcción. Esta política de minimizar la compra de gasolina y diésel en el

exterior implica que se producirán cantidades crecientes de combustóleo con alto contenido de azufre. El país no tiene suficiente capacidad para fraccionar el combustóleo resultante que antes se quedaba en las refinerías mayormente norteamericanas. Se puede prever entonces que CFE va a tener presiones crecientes para quemar dicho excedente. Por otra parte, el presidente ha dicho que se rehabilitarán las plantas hidroeléctricas para incrementarles su eficiencia y cumplir compromisos climáticos, sin embargo, las hidros aportan solo 9% en tiempos de sequía y hasta 15% con buenas lluvias. También existen restricciones por Protección Civil principalmente en la cuenca del Grijalva. El incremento en eficiencia no puede resultar en cambios dramáticos de generación como para modificar el panorama y aportar al déficit de energías limpias.

Los flujos han sido muy variables por la operación irregular de las refinerías que tuvieron una producción conjunta del orden de 584,000 barriles diarios en 2020. Las cifras discutidas arriba y el antecedente de que PEMEX tuvo en años pasados la capacidad de procesar más de un millón de barriles diarios nos muestran que es factible que se produzcan más de 200,000 barriles diarios de combustóleo. Si se alcanzara la meta presidencial de un millón de barriles o más de refinados diarios, la producción de combustóleo pudiera alcanzar los 300,000 barriles diarios o más en los próximos años cuando se enfatice la refinación nacional de gasolinas.

Con el fin de entender cuál sería el escenario en la emisión de gases de efecto invernadero y las barreras hacia la transición de energías renovables, se construye un escenario de mediano plazo con una serie de consideraciones que se describen a continuación:

- Se toma como punto de arranque la operación del sistema en 2020
- Se estima un crecimiento de la demanda de 2.5% en 2021 y 2022, y de 3% en 2023 y 2024
- Se parte de un factor de planta de las termoeléctricas de CFE de 22.59% en 2020, que se incrementa a 42.00% en 2021; 46.00% EN 2022; 50.00% en 2023; y 54.00% en 2024
- El porcentaje de uso de combustóleo en las plantas de CFE es de 14.49% en 2020; 35.00% en 2021; 50.00% en 2022; 65.00% en 2023; y 70% en 2024. El resto de la capacidad térmica de las plantas involucradas se completa con gas natural.

El rango seleccionado de factores de planta tiene fundamento en datos históricos ya que las plantas térmicas, particularmente las que pueden quemar combustóleo y gas natural han pasado por este rango de factores. Se estima que en 2024 se pudiera alcanzar el rango más alto. Por su parte, el rango seleccionado para la participación de combustóleo en la operación de las plantas duales es más amplio ya que, de origen, las plantas térmicas se diseñaron para operar al 100% con combustóleo. En el Anexo 2 se muestran las tablas completa producto de los supuestos descritos. En las siguientes tablas se muestran los resultados esperados de las modificaciones a la LIE.

Los flujos resultantes en el uso de combustóleo al aplicar los supuestos anteriores se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1

	Consumo de combustóleo en termoeléctricas de CFE				
	2020	2021	2022	2023	2024
GJ/año	55,411,111	248,785,718	389,256,566	550,036,452	639,734,704
bl/día	23,124	103,824	162,446	229,543	266,976

La emisión de (GEI), correspondiente al incremento en el uso de combustóleo se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 2

	Emisiones de CO ₂				
	2020	2021	2022	2023	2024
Toneladas de CO ₂ e	127,613,392	142,713,905	151,367,096	161,260,630	169,717,680
Millones de toneladas	128	142.7	151.4	161.3	169.7

Las emisiones de SO₂ debido al contenido de azufre del combustóleo de presentan enseguida:

Tabla 3

	Emisiones de SO ₂				
	2020	2021	2022	2023	2024
Toneladas de SO ₂	256,769	416,300	543,091	688,710	771,269

La Figura 1 y las tablas revelan que es realista suponer el uso de 266,975 barriles diarios de combustóleo para la generación eléctrica con el consiguiente incremento de GEI desde 128 millones de toneladas de CO₂e en 2020 hasta 169.7 millones en 2024.

El sector eléctrico se considera el instrumento más efectivo para iniciar la descarbonización de la economía mexicana porque la generación de electricidad tiene relativamente pocos actores y dimensiones muy definidas y se encuentra sujeta a un marco jurídico bien definido. También, los avances tecnológicos, especialmente la energía solar y la eólica, constituyen opciones muy

efectivas en desempeño y costos para sustituir las energías fósiles. Siguiendo esta línea de pensamiento, la electricidad es fundamental para el control del cambio climático. El resto de los sectores que emiten GEI son muy difusos, tienen miles de actores y una diversidad muy grande de formas de emisión de dichos gases.

En la siguiente tabla se muestran las emisiones esperadas del sector eléctrico en los próximos años en un escenario tendencial que se desarrolla si no se emprende una política de efectiva de mitigación. La tabla muestra un par de líneas base que resultan de estimaciones oficiales. La primera se determinó en 2015 y fue la referencia para la NDC de México en materia de electricidad en ese año. La segunda línea se definió en 2020 y es la base para la nueva propuesta de NDC del mismo sector que todavía está en discusión. En la columna extrema derecha se muestran las metas que se han propuesto en los NDCs: 139 y 141 millones de toneladas de CO₂e/año a 2030. La falta de ambición manifiesta por la similitud de ambas NDCs ha sido objeto de la crítica internacional porque, a contracorriente con el resto del mundo, no compromete al país a combatir de manera eficaz el cambio climático. En ambos casos se ha hecho una interpolación para el 2024. Los valores son muy similares, del orden de 173 millones de toneladas de CO₂e/año. Se puede observar que los valores proyectados para 2024 exceden cualquiera de las metas de 2030. La tendencia de las emisiones por los cambios propuestos a la Ley de Industria Eléctrica tiene un crecimiento constante dictado por el exceso de combustóleo.

Tabla 4

Emisiones de CO ₂ eq NDC y Esperadas, Mton/año						
	Línea tendencial y Esperada					NDC
Tendencia	2013	2020	2024	2025	2030	2030
2015 NDC	127	143	172.4	181	202	139
2020 NDC	149	166	173	174	186	141
2020 NDC	-	128	169.7	>?	>>?	

Además, en la Ley de Transición Energética de 2015 (LTE), se estipula que la generación eléctrica nacional deberá alcanzar un 35% a partir de fuentes limpias para 2024, con metas intermedias de 25% en 2018; 30% en 2021; y 35% en 2024. Estas metas son obligatorias para los usuarios de la electricidad, incluida la propia CFE en su subsidiaria de Servicio de Suministro Básico. La consecución de las metas se comprueba con la posesión de los Certificados de Energías Limpias (CELs). Su incumplimiento se penaliza con fuertes multas. La participación de las energías limpias proyectada para 2024, de acuerdo a las modificaciones propuestas por el presidente, sería de sólo 21.7%, muy por debajo de la meta de la LTE, explicable por la parálisis de las energías renovables y por el crecimiento de la demanda.

El Plan de Negocios de CFE ha estipulado el crecimiento exclusivo de la capacidad de generación fósil en los próximos años, y postergan hasta 2027 la adición de nueva capacidad renovable. Las señales enviadas por estas políticas aseguran una parálisis en la descarbonización de la energía en franca contradicción con el Acuerdo de París.

La revocación de permisos de auto-abasto

En cuanto a la revocación de los permisos de auto-abasto, se considera que pudieran llegar a tener un impacto en la generación renovable dejando un espacio que sería llenado por generación fósil. En el ANEXO 3 se hace una breve descripción de esta modalidad de participación en el sector eléctrico.

La generación de cerca de 16,361 GWh/año, mayormente renovables, se encuentran en riesgo de ser cancelada por la iniciativa presidencial, aunque se anticipa una fuerte batalla legal. Esta generación probablemente sería sustituida por energías fósiles con la emisión de 8.2 MtonCO₂e/año adicionales.

Conclusiones

Las modificaciones a la LIE serán muy perjudiciales para el país por las siguientes razones:

- En el mejor de los casos, el crecimiento de las energías renovables quedaría paralizado. En un escenario de creciente empleo de combustóleo y sin orden por mérito económico en el despacho, el crecimiento de la demanda sería satisfecho por las plantas térmicas. La falta de oportunidad para nuevas renovables cancelaría el despliegue de inversiones en este sector. Estimaciones basadas en el potencial renovable y en las metas de la LTE y del Acuerdo de París, permiten suponer que cerca de 5,700 MW de capacidad de energía eólica con una inversión cercana a 8,500 millones de dólares que se instalación en los próximo tres años no se llevarían a cabo. De la misma manera, se perderían inversiones para 2,800 MW de energía solar con un valor de 3,106 millones de dólares. En ambos casos se dejarían de crear conjuntamente del orden de 50,000 empleos directos e indirectos.
- El cumplimiento de las metas nacionales de energías limpias y de los compromisos internacionales de mitigación de emisiones serían letra muerta en el sector eléctrico. El país estaría sujeto a las consecuencias que la comunidad internacional decida con respecto a los países incumplidos, especialmente en temas de comercio mundial, mecanismos financieros, inversiones por empresas con compromisos climáticos, y otros aspectos relevantes de la relación internacional
- En el peor de los casos, la exacerbada producción de combustóleo erosionaría la capacidad existente de renovables (solar y eólica) agravando las dos consecuencias

anteriores. Esta situación provocaría numerosos e intensos reclamos en tribunales nacionales e internacionales que afectarían grandemente las finanzas del país y su prestigio internacional. Algunas estimaciones mencionan reclamos por más de 100 mil millones de dólares.

- La salud de las comunidades vecinas de las plantas térmicas operadas con combustóleo sufriría índices de mortalidad y morbilidad por encima de las tasas normales por la contaminación de dióxido de azufre y partículas PM2.5. Las actividades agrícolas y los ecosistemas también sufrirían en su productividad y conservación como consecuencia de la lluvia ácida y otros fenómenos
- El precio de la electricidad para todos los usuarios subiría significativamente por la ausencia de energías renovables en la matriz. Las plantas térmicas que queman combustóleo son altamente ineficientes y caras, aunque este combustible se subsidie artificialmente. El Estado Mexicano asumiría los costos crecientes en detrimento de otras inversiones vitales para el país. Aunque estos incrementos se ocultaran, sus efectos serían igualmente dañinos para la sociedad.

ANEXO 1

Antes de la reforma, la industria se encontraba estancada con una CFE en malas condiciones financieras, sin recursos para invertir, con un esquema de participación de generadores privados sin competencia entre ellos y totalmente supeditados a la empresa estatal, misma que poseía una flotilla de plantas térmicas muy viejas y con redes de transmisión vulnerables e insuficientes ante el crecimiento de la demanda regional. El costo de la electricidad para el sector productivo del país era entre 84 y 134%³ más alto que en Estados Unidos, nuestro principal socio comercial. Por otra parte, la electricidad residencial estaba fuertemente subsidiada.

Las principales características de la reforma de 2013 fueron, en general, la instalación de un mercado eléctrico mayorista, la participación del sector privado en la generación y el suministro de electricidad mientras el estado se reservó los monopolios de la transmisión y distribución, y la transición hacia energías renovables. Otras disposiciones incluyeron un orden de despacho de las plantas eléctricas por orden de mérito basado en el menor costo marginal, el acceso no discriminatorio a las redes eléctricas, la separación de las subsidiarias de CFE para evitar prácticas monopólicas y el conflicto de interés, la adquisición de electricidad por parte de CFE mediante subastas inversas, el reconocimiento de la generación distribuida con pago de excedentes, la descarbonización de la industria mediante metas específicas de energías limpias, y la adquisición obligatoria de certificados de energías limpias para la comprobación de la transición energética.

A la toma de posesión de la nueva administración, la transición se estaba llevando a cabo en la forma prevista por la ley. El mercado eléctrico quedó establecido y operando en su modalidad de un día de adelanto y se preparaba la incorporación de otras modalidades. Sin embargo, aún antes de que el nuevo gobierno tomara las riendas del país, ya se había expresado la intención de suspender las subastas por una serie de consideraciones y percepciones equivocadas, aunque era manifiesta que la verdadera intención era ir desmontando la reforma energética. Las únicas tres subastas que se realizaron en la administración pasada tuvieron resultados muy buenos que ponían al país en la ruta del cumplimiento de la meta de energías renovables. En suma, las tres subastas incluyeron la adición de alrededor de 7,000 MW de capacidad con una inversión del orden de 9,000 millones de dólares. El último año de la administración pasada se estuvo muy cerca de cumplir la meta intermedia de 25% de energías limpias establecida para 2018. Las metas de 2021 —30%— y de 2024 —35%— difícilmente se podrán cumplir.

3 Hernández, César Emiliano; Reforma Energética Electricidad; Fondo de Cultura Económica; 2018.

ANEXO 2

Tablas detalladas de los flujos de combustóleo, GEI y SO₂.

Crecimiento Anual de la demanda, MWh					
	2020	2021	2022	2023	2024
		2.5%	2.5%	3.0%	3.0%
	312,036,924	319,837,347	327,833,793	337,668,807	347,798,871
% de combustóleo en Termoeléctrica de CFE					
	2020	2021	2022	2023	2024
	14.49%	35.00%	50.00%	65.00%	70.00%
Factor de Plantas Térmicas de CFE, MWh					
	2020	2021	2022	2023	2024
	22.59%	42.00%	46.00%	50.00%	54.00%
Generación de TC de CFE, MWh					
	19,312,899	35,899,815	39,318,845	42,737,875	46,156,905
Matriz de generación anual, MWh					
	2020	2021	2022	2023	2024
Eólica	19,684,175	19,684,175	19,684,175	19,684,175	19,684,175
Fotovoltaica	13,517,173	13,517,173	13,517,173	13,517,173	13,517,173
Hidroeléctrica	26,804,751	26,804,751	26,804,751	26,804,751	26,804,751
Geotérmica	4,508,830	4,508,830	4,508,830	4,508,830	4,508,830
Biomasa	89,394	89,394	89,394	89,394	89,394
Nuclear	10,864,278	10,864,278	10,864,278	10,864,278	10,864,278
Carboeléctrica	12,510,530	12,510,530	12,510,530	12,510,530	12,510,530
Ciclo Combinado	183,672,568	179,352,421	183,541,467	186,413,731	195,556,040
Combustión Interna	2,873,152	2,805,573	2,871,101	2,962,960	3,059,043
Térmica Convencional	23,378,736	35,899,815	39,318,845	42,737,875	46,156,905
Turbo Gas	14,133,336	13,800,907	14,123,248	14,575,110	15,047,752
Total	312,036,924	319,837,847	327,833,793	337,668,807	347,798,871

	Matriz de generación anual, %				
	2020	2021	2022	2023	2024
Eólica	6.3%	6.2%	6.0%	5.8%	5.7%
Fotovoltaica	4.3%	4.2%	4.1%	4.0%	3.9%
Hidroeléctrica	8.6%	8.4%	8.4%	7.9%	7.7%
Geotérmica	1.4%	1.4%	1.4%	1.3%	1.3%
Biomasa	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Nuclear	3.5%	3.4%	3.3%	3.2%	3.1%
Carboeléctrica	4.0%	3.9%	3.8%	3.7%	3.6%
Ciclo Combinado	58.9%	56.1%	56.0%	56.1%	56.2%
Combustión Interna	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Térmica Convencional	7.5%	11.2%	12.0%	12.7%	13.3%
Turbo Gas	4.5%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

	Emisiones de CO ₂ e, Toneladas CO ₂ e				
	2020	2021	2022	2023	2024
Carboeléctrica	15,012,636	15,012,636	15,012,636	15,012,636	15,012,636
Ciclo Combinado	74,956,775	73,193,723	74,903,273	77,299,743	79,806,420
Combustión Interna	1,355,266	1,323,389	1,354,298	1,397,628	1,442,950
Térmica Convencional	26,009,329	43,146,552	49,824,840	56,949,928	62,511,220
Turbo Gas	10,279,386	10,037,695	10,272,049	10,600,695	10,944,454
Toneladas de CO₂e	127,613,392	142,713,905	151,367,096	161,260,630	169,717,680
Millones de toneladas	128	142.7	151.4	161.3	169.7

	Emisiones de SO ₂				
	2020	2021	2022	2023	2024
Carboeléctrica	112,595	112,595	112,595	112,595	112,595
Combustión Interna	50,567	49,378	50,531	52,148	53,839
Térmica Convencional	59,624	221,143	346,006	488,921	568,653
Turbo Gas	33,984	33,184	33,959	35,046	36,183
Toneladas de SO₂	256,769	416,300	543,091	688,710	771,269

BREVE ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE LAS REFORMAS A LA LEY DE INDUSTRIA ELÉCTRICA

ANEXO 3

Auto-abasto

Otro de los cambios propuestos por el presidente es la revocación de permisos de auto-abasto que se emitieron antes de la reforma energética. La figura de auto-abasto ha sido muy atacada por la presente administración porque en muchos de esos permisos se encuentran en mano de grandes empresas. Esta modalidad de generación de electricidad, ante la escasez de recursos de CFE, se creó para permitir a particulares generar sus propias necesidades de electricidad para surtirse ellas mismas y a sus asociados, donde quiera que se encontrasen. Un ejemplo es una empresa con alcance nacional que tiene miles de tiendas de conveniencia distribuidas a lo largo del país. Esa empresa tiene una o varias plantas de generación eléctrica, principalmente renovables, que se encuentran en regiones con recursos naturales favorables. La empresa utiliza la red eléctrica para surtir de energía a sus tiendas pagando una tarifa de transmisión o “peaje” que, en su momento se estableció a un precio favorable tal que permitiera la factibilidad financiera del esquema. La tarifa consiste en un precio fijo para todo el territorio tipo “estampilla postal”. También se creó un banco de energía que permitía absorber las variaciones de las energías renovables. A cambio, la CFE entrega una carga constante a las sucursales. Esta figura fue abolida con la reforma de 2013 y sólo se permitió la operación de los permisos ya establecidos que fueron considerados como “legados” (*grandfather*, en inglés). La nueva administración los cataloga como contratos injustos y constantemente amenaza a sus poseedores con acusaciones de corrupción, aunque nada ha sido comprobado.



Consecuencias Ambientales de las Modificaciones a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE)

México | MMXXI