



# **Análisis de las implicaciones ambientales del ACUERDO A/0018/2023**

El pasado 23 de mayo de 2023, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) envió a la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria (CONAMER) un ACUERDO<sup>1</sup> referente a la cogeneración eficiente y la energía libre de combustibles fósiles, el cual fue inscrito bajo el número A/0018/2023. La CRE solicitó a la CONAMER la exención del Análisis de Impacto Regulatorio<sup>2</sup> bajo el argumento de que la modificación no implica costos económicos ni ambientales. Así, el ACUERDO fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día 26 de mayo de 2023 y entró en vigor al día hábil siguiente a su publicación.

En este documento se examinan detalladamente las principales modificaciones del Acuerdo y se explican las razones por las cuales estos cambios constituyen un obstáculo significativo para la transformación del sector eléctrico a uno basado en tecnologías limpias. Todo esto se realiza considerando las disposiciones establecidas en el Acuerdo de París y el marco normativo vigente en nuestro país.

A manera de resumen se puede conceptualizar el ACUERDO a través de tres modificaciones:

1. La flexibilización de los criterios de eficiencia para considerar a una central de cogeneración como cogeneración eficiente y por lo tanto, reconocerla como energía limpia.
2. La adición de un caso para calcular la energía libre de combustibles (que se reconoce como limpia) proveniente de ciclos termodinámicos secuenciales.
3. La adición de un caso para calcular la energía libre de combustibles fósiles (que se reconoce como limpia) atribuible al enfriamiento auxiliar en turbinas de gas.

Para mayor referencia, Iniciativa Climática de México (ICM) también ha publicado un análisis comparativo de las modificaciones. Dicho análisis se puede encontrar en la página de la organización y en el [presente link](#).

---

<sup>1</sup> ACUERDO Núm. A/018/2023 de la Comisión Reguladora de Energía por el que se actualizan los valores de referencia de las metodologías para el cálculo de la eficiencia de los sistemas de cogeneración de energía eléctrica y los criterios para determinar la cogeneración eficiente, así como los criterios de eficiencia y metodología de cálculo para determinar el porcentaje de energía libre de combustible establecidos en las resoluciones RES/003/2011, RES/206/2014, RES/291/2012 y RES/1838/2016, respectivamente.

<sup>2</sup> En términos de la Ley General de Mejora Regulatoria, el Análisis de Impacto Regulatorio es una herramienta que tiene por objeto garantizar que los beneficios de las regulaciones sean superiores a sus costos y que éstas representen la mejor alternativa para atender una problemática específica.

# 1. Introducción

Es innegable que la crisis climática es el problema más grave que enfrenta la humanidad. El último informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático hace un llamado a la aceleración de los esfuerzos para reducir nuestro impacto en el clima. Este informe resalta la urgencia de abordar de manera más enérgica las emisiones de gases de efecto invernadero y tomar medidas concretas para mitigar los impactos del cambio climático.

México ha reconocido esta problemática global y se ha comprometido a tomar acciones para enfrentarla en diversos foros internacionales y a través de distintos instrumentos jurídicos. Uno de estos instrumentos es el Acuerdo París, un tratado internacional que tiene como objetivo reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático y mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales.

Bajo el Acuerdo de París, las Partes reconocen la necesidad de una respuesta progresiva y eficaz al cambio climático y se obligan a llevar a cabo acciones e implementar políticas tendientes a lograr una aplicación efectiva del mismo. Cada Parte presenta su contribución determinada a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) con sus objetivos y metas para enfrentar el cambio climático, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas.

México presentó su NDC actualizada en noviembre de 2022, comprometiéndose a aumentar su meta de reducción de gases efecto invernadero de 22% a 35% en 2030, con respecto a su línea base, con recursos nacionales que aportarán al menos un 30% y 5% con cooperación y financiamiento internacional previsto para energías limpias.

El Acuerdo de París y la NDC son solo dos ejemplos de los compromisos que ha asumido nuestro país en esta materia. Hay múltiples declaraciones, acuerdos y agendas ambientales y de derechos humanos a las que México se ha sumado. Asimismo, a nivel nacional, existen diversas normas y principios que obligan al Estado Mexicano a enfrentar el cambio climático y garantizar el derecho a un medio ambiente sano. Particularmente, resulta relevante mencionar que el artículo 4º constitucional establece que el Estado garantizará el respeto al derecho humano a un medio ambiente sano y el artículo 1º que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con ciertos principios, entre ellos el de progresividad.

Dicho principio se refiere a que el Estado debe ampliar el alcance y protección del derecho humano de que se trate en la mayor medida posible y se complementa con el principio de no regresividad el cual establece, en el ámbito ambiental, que el Estado debe abstenerse de emitir disposiciones que vayan en contra del progreso que se ha alcanzado en materia de protección ambiental, salvo que esté plenamente justificado.<sup>3</sup>

En materia energética, desde la reforma constitucional de 2013 se incluyeron mandatos expresos para fomentar la transición a un sistema basado en tecnologías limpias y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. En particular, el artículo Décimo Séptimo Transitorio del Decreto<sup>4</sup> por el que se reformó

<sup>3</sup> [https://www.scjn.gob.mx/10ddhh/sites/default/files/redes-sociales/archivos-adjuntos/principio\\_de\\_progresividad.pdf](https://www.scjn.gob.mx/10ddhh/sites/default/files/redes-sociales/archivos-adjuntos/principio_de_progresividad.pdf)

<sup>4</sup> [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013#gsc.tab=0)

la Constitución, ordenó al Congreso de la Unión a realizar las adecuaciones al marco jurídico para establecer las bases de protección y cuidado del medio ambiente en todos los procesos relacionados con la generación de energía eléctrica (a partir de la eficiencia en el uso de energía y disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero). Asimismo, el artículo Décimo Octavo Transitorio, ordenó al Ejecutivo Federal establecer una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios.

Para dar ejecución a los mandatos constitucionales citados, se publicó la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) en 2014, la cual, según el artículo 1º, tiene como finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y el cumplimiento de obligaciones de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes, y un año después, se publicó la Ley de Transición Energética (LTE) con el objetivo de regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos. La LTE establece una meta de participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 35% para el año 2024.

Considerando lo anterior, resulta evidente que las autoridades del sector energético, incluida la CRE, tienen un mandato claro y una obligación de promover y garantizar la transición hacia un sistema energético más sostenible que fomente el uso de fuentes de energías realmente limpias. Esto implica que la CRE debe evitar cambios regulatorios que puedan socavar estos objetivos y que por el contrario, se enfoque en promover políticas y regulaciones que fomenten la adopción de energías renovables y que apoyen la reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

## 2. Flexibilización de los criterios de eficiencia para la cogeneración eficiente

### Antecedentes

En diversas actividades económicas, se requiere del calor como un medio para un proceso como por ejemplo, el horneado de algún producto, el calentamiento de agua, la producción de vapor o incluso calefacción y refrigeración. En muchos casos, este calor se obtiene a través de la energía térmica producida por la quema (combustión) de algún combustible. La cogeneración es aquel proceso por el cual se aprovecha el calor residual de un proceso de generación eléctrica (generalmente en centrales de turbina de gas o turbina de vapor) para los fines anteriormente mencionados. Por limitaciones físico-técnicas relacionadas con la termodinámica, no todo el calor liberado por la combustión en las centrales eléctricas se puede aprovechar para producir electricidad. El calor remanente contenido en los gases de escape de la turbina de gas o en el propio vapor de la central de turbina de vapor se puede aprovechar a través de intercambiadores de calor para fines industriales y/o comerciales.

Un diagrama general se presenta en la Figura 1. Como se puede ver (y como suele ser más común, aunque existe una gran cantidad de casos distintos) el calor liberado en la combustión se aprovecha para la generación eléctrica y, posteriormente, el calor remanente se utiliza en otros procesos. Esto se debe a que por lo general, el calor necesario para generar energía eléctrica es mayor al necesario en los procesos. En

cualquier caso, el resultado es que al quemar una misma unidad de combustible se obtiene el calor útil del proceso y energía eléctrica. De esta forma se reducen los gastos en energéticos.

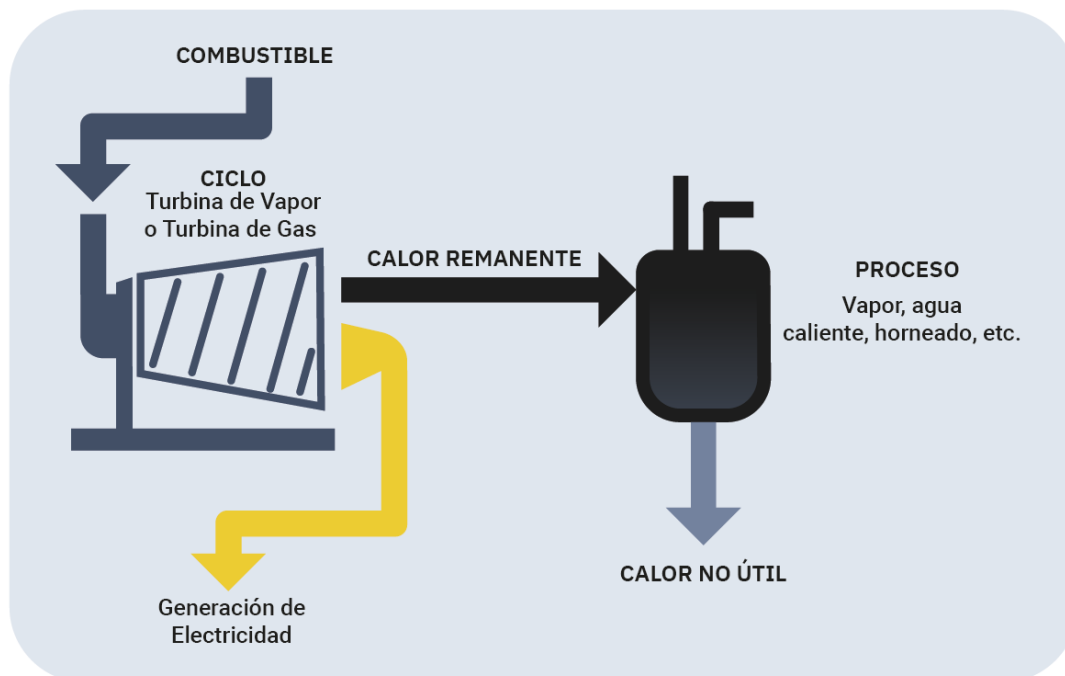


Figura 1. Esquema simple de cogeneración.

## Modificaciones

En México, las centrales de cogeneración son consideradas como centrales de cogeneración eficiente si cumplen con ciertos requisitos y estándares de eficiencia establecidos por la CRE. La energía eléctrica producida por las centrales que cumplen con estos estándares de eficiencia es considerada Energía Limpia, bajo lo dispuesto por la LIE y la LTE.

A través del ACUERDO, la CRE modifica ciertos requisitos y reduce los estándares de eficiencia energética para considerar a una central de cogeneración como cogeneración eficiente y, consecuentemente, computar la energía generada por la misma como Energía Limpia. Por lo tanto, derivado de unos requisitos y estándares más laxos, un mayor número de centrales de cogeneración podrán acreditarse como centrales de cogeneración eficiente y contribuir a elevar el porcentaje de generación limpia sin reducir emisiones, pues se seguirá quemando el mismo combustible o incluso más en el futuro.

Específicamente, las modificaciones que hacen más laxos los criterios de eficiencia se encuentran en:

- La reducción de uno de los valores de referencia para el cálculo de la eficiencia de un sistema de cogeneración establecidos en el numeral 5.1 de la RES/003/2011 (metodología para el cálculo de

la eficiencia de los sistemas de cogeneración de energía eléctrica y los criterios para determinar la Cogeneración Eficiente)

Texto anterior de la RES/003/2011		Texto del ACUERDO	
RefE	44%	RefE	41%
RefH (con vapor o agua caliente como medio de calentamiento)	90%	RefH (con vapor o agua caliente como medio de calentamiento)	90%
RefH (con uso directo de los gases de combustión)	82%	RefH (con uso directo de los gases de combustión)	82%

- La reducción de los valores de referencia para el cálculo de la energía libre de combustible en procesos de cogeneración eficiente establecidos en el numeral 3.3.1 de la RES/1838/2016

Texto anterior de la RES/1838/2016			Texto del ACUERDO		
Referencia	Capacidad de la central eléctrica (MW)	Ref E	Referencia	Capacidad de la central eléctrica (MW)	Ref E
RefE	Capacidad < 0.5	40 %	RefE	Capacidad menor a 0.5	31%
	$0.5 \leq$ Capacidad < 6	44 %		0.5 pero menor o igual a 6 MW	34%
	$6 \leq$ Capacidad < 15	47 %		Mayor a 6.0 pero menor o igual a 15 MW	37%
	$15 \leq$ Capacidad < 30	48 %		Mayor a 15 pero menor o igual a 50 MW	41%
	$30 \leq$ Capacidad < 150	51 %		Mayor a 50 pero menor o igual a 150 MW	44%
	$150 \leq$ Capacidad < 300	52 %		Mayor a 150 pero menor o igual a 300 MW	47%
	Capacidad $\geq$ 300	53 %		Mayor a 300 MW	50%
RefH (con vapor o agua caliente)		90%	RefH (con vapor o agua caliente)		90%

Texto anterior de la RES/1838/2016		Texto del ACUERDO	
como medio de calentamiento)		como medio de calentamiento)	
RefH (con uso directo de los gases de combustión)	82%	RefH (con uso directo de los gases de combustión)	82%

- La reducción de los valores de referencia para el cálculo de la energía libre de combustible en procesos de cogeneración eficiente, para las centrales eléctricas con capacidad igual o menor a 30 MW instalados a una altura superior a 1500 metros sobre el nivel del mar, establecidos en el numeral 3.3.2 de la RES/1838/2016

Texto anterior de la RES/1838/2016		Texto del ACUERDO	
Capacidad de la central eléctrica (MW)	Ref E	Capacidad de la central eléctrica (MW)	Ref E
Capacidad < 0.5	40 %	Capacidad menor a 0.5	31%
$0.5 \leq$ Capacidad < 6	44 %	0.5 pero menor o igual a 6	34%
$6 \leq$ Capacidad < 15	45 %	Mayor a 6 pero menor o igual a 15	35%
$15 \leq$ Capacidad < 30	45 %	Mayor a 15 pero menor o igual a 50	35%

Por otro lado, anteriormente, los procesos de cogeneración pertenecientes a la industria petrolera no podían ser considerados como eficientes hasta no ser evaluados en términos de la RES/291/2021 y de la RES/1838/2016. Con el ACUERDO, se elimina este candado a la cogeneración de la industria petrolera lo cual abrirá la puerta a que un gran número de centrales de cogeneración de PEMEX pasen a ser acreditadas como cogeneración eficiente. Actualmente, según datos de la CRE, PEMEX cuenta con 1.3 GW de capacidad instalada de centrales de cogeneración. Si estas centrales alcanzan factores de planta estándar podrían producir en torno a 3.8 TWh anuales, lo que representaría en torno a 1-1.2% de la generación total. Con la información pública disponible, no es posible estimar qué porcentaje de esta energía podría computarse como Energía Limpia y, por lo tanto, no se puede estimar de manera directa el impacto a corto plazo.

Las modificaciones correspondientes son:

- Eliminación de la mención a los procesos de la industria petrolera en las disposiciones décima sexta y décima octava de la RES/291/2012

Texto anterior de la RES/291/2012	Texto del ACUERDO
<p><b>Décima sexta.</b> Los sistemas a que se refiere la disposición anterior serán considerados como eficientes siempre y cuando no utilicen un combustible fósil adicional para la generación de energía eléctrica, <b>o bien se trate de procesos de la industria petrolera, los cuales deberán ser evaluados en términos del presente instrumento.</b></p> <p>Las personas autorizadas deberán realizar la evaluación del sistema de cogeneración con el objeto de constatar, entre otros, que en el proceso de cogeneración se aproveche energía térmica para la generación de energía eléctrica. Si durante dicha evaluación se observa un consumo adicional de combustibles, éste deberá consignarse en el reporte técnico correspondiente.</p>	<p><b>Décima sexta.</b> Los sistemas a que se refiere la disposición anterior serán considerados como eficientes siempre y cuando no utilicen un combustible fósil adicional para la generación de energía eléctrica.</p> <p>Las personas autorizadas deberán realizar la evaluación del sistema de cogeneración con el objeto de constatar, entre otros, que en el proceso de cogeneración se aproveche energía térmica para la generación de energía eléctrica. Si durante dicha evaluación se observa un consumo adicional de combustibles, éste deberá consignarse en el reporte técnico correspondiente.</p>
<p><b>Décima octava.</b> Los sistemas a que se refiere la disposición anterior serán considerados como eficientes siempre y cuando no utilicen un combustible fósil adicional para la generación de energía eléctrica, o bien se trate de procesos de la industria petrolera, los cuales deberán ser evaluados en términos del presente instrumento.</p> <p>Las personas autorizadas deberán constatar que en el proceso de cogeneración se utilicen combustibles no necesariamente producidos en el mismo para la generación de energía eléctrica. Si durante la evaluación al sistema de cogeneración se observa un consumo adicional de combustibles, éste deberá consignarse en el reporte técnico correspondiente.</p>	<p><b>Décima octava.</b> Los sistemas a que se refiere la disposición anterior serán considerados como eficientes siempre y cuando no utilicen un combustible fósil adicional para la generación de energía eléctrica.</p> <p>Las personas autorizadas deberán constatar que en el proceso de cogeneración se utilicen combustibles no necesariamente producidos en el mismo para la generación de energía eléctrica. Si durante la evaluación al sistema de cogeneración se observa un consumo adicional de combustibles, éste deberá consignarse en el reporte técnico correspondiente.</p>

- Eliminación de la mención a los procesos de la industria petrolera en el numeral 3.4.1 Criterio de eficiencia para determinar a la cogeneración eficiente de la RES/18382016

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
<p>3.4.1 [...]</p> <p>El criterio anterior no será aplicable a las centrales eléctricas de cogeneración que utilicen, para la generación de energía eléctrica, la energía térmica no aprovechada en el proceso o los combustibles generados en el proceso, y que no requieran para ello del uso adicional de combustible fósil. Estos casos, serán considerados cogeneración eficiente. Este criterio no aplica a los procesos de la industria petrolera o cualquier otro, cuyo fin sea la producción de algún tipo de combustible.</p>	<p>3.4.1 [...]</p> <p>El criterio anterior no será aplicable a las centrales eléctricas de cogeneración que utilicen, para la generación de energía eléctrica, la energía térmica no aprovechada en el proceso o los combustibles generados en el proceso, y que no requieran para ello del uso adicional de combustible fósil. Estos casos, serán considerados cogeneración eficiente.</p>



### 3. Adición del caso para calcular la energía libre de combustibles (que se reconoce como limpia) proveniente de ciclos termodinámicos secuenciales

#### Antecedentes

Dos de los ciclos termodinámicos más empleados tradicionalmente para la generación eléctrica son el Rankine y el Brayton. El ciclo Rankine también se conoce como ciclo turbina de vapor y el Brayton como ciclo turbina de gas. En ambos, solo alrededor de la tercera parte de la energía liberada en la combustión se convierte en calor útil que posteriormente se transforma en energía eléctrica. Sin embargo, existe una tecnología que une ambos ciclos de tal forma que la energía remanente del ciclo de la turbina de gas, contenida en los gases de escape, se dirige a la caldera de recuperación de un ciclo de la turbina de vapor, con lo cual se maximiza la eficiencia general y se reduce la cantidad de calor no útil. La Figura 2 muestra un esquema simplificado de una central de ciclo combinado.

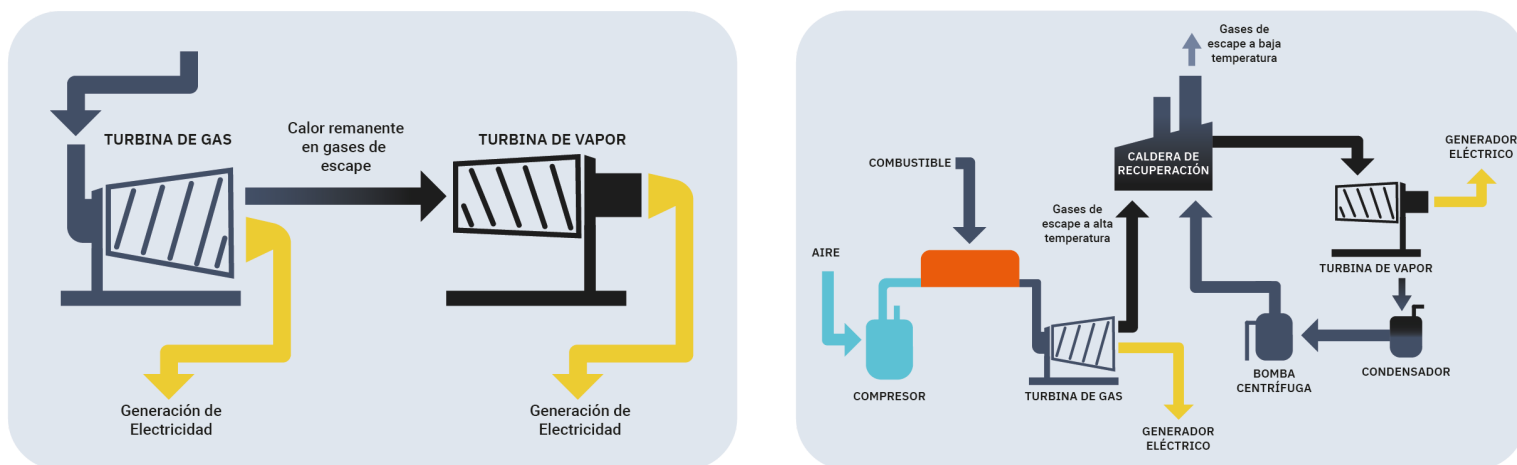


Figura 2. Esquema simplificado de un ciclo combinado

A pesar de que pudieran parecer similares, en el mundo es práctica estándar el diferenciar a las centrales de ciclo combinado de las de cogeneración. La Agencia Internacional de Energía (IEA), el Consejo Mundial de Energía (WEC), la Administración de Información Energética de los Estados Unidos (EIA) y las autoridades y organismos en materia de energía de México como la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) diferencian ambas tecnologías en todos sus reportes. De hecho, esta diferenciación se puede observar también en la Ley de Transición Energética (LTE), pues en su Transitorio Décimo Sexto, inciso IV, se establece que "...La generación eléctrica mediante ciclos combinados no podrá considerarse como cogeneración eficiente". Una de las razones principales para establecer una diferenciación, más allá de las obvias diferencias tecnológicas y de infraestructura, se encuentra en el hecho de que la cogeneración sirve a dos fines: por un lado, el generar el calor necesario para el proceso comercial o industrial y, por el otro lado, el generar

energía eléctrica. De hecho, la cogeneración suele estar localizada en o cerca de donde se requiere el calor para proceso y generalmente es practicada por la industria o empresa que, cabe resaltar, no tiene como finalidad principal la generación de energía eléctrica. Por su parte, el ciclo combinado es una tecnología enfocada únicamente a la generación eléctrica y la combinación de los dos ciclos termodinámicos existe como forma de aumentar la eficiencia de la central. Difícilmente existen casos en los que la generación eléctrica en ciclos combinados se realice por una empresa que no tenga por objeto la generación eléctrica. De hecho, las centrales de ciclo combinado tienen por lo general una capacidad instalada muy superior a las centrales de cogeneración.

## Modificaciones

El ACUERDO agrega y modifica consideraciones para la cuantificación de energía limpia proveniente de centrales eléctricas limpias que utilizan combustibles fósiles. Anteriormente, dentro de este caso se encontraban solamente las centrales que combinaban fuentes de energía limpia y combustibles (como lo señalan los puntos 4.1 y 4.2 de la RES/1838/2016 publicada en el DOF el día 22 de diciembre de 2016). En el ACUERDO, se expande el alcance de la regulación a “la generación eléctrica con dos o más ciclos termodinámicos secuenciados para el máximo aprovechamiento de la energía térmica residual de su ciclo principal que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la CRE”. En otras palabras, se añaden a este caso centrales eléctricas que no necesariamente combinan energías limpias, sino que únicamente aprovechan en un segundo ciclo o posterior la energía remanente del primero, que ha sido producida por la quema del combustible fósil. Atendiendo a la definición y características de un ciclo combinado, esto pudiera interpretarse como que el ciclo de la turbina de vapor de las centrales de ciclo combinado pudiera ser cuantificado como energía limpia si la central cumple con los criterios de eficiencia establecidos en el mismo apartado. Esto deja abierta la posibilidad de acreditar dicha energía procedente de las turbinas de vapor de los ciclos combinados como energía limpia, la cual es producida con gas fósil. Además, durante el año 2022, según datos del CENACE, más del 57% de la energía eléctrica neta inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) provino de ciclos combinados. Empleando datos extraídos de la CRE y CENACE, se estima que existe un potencial de incrementar en hasta un 16% la energía limpia acreditando para tal fin la electricidad producida por las turbinas de vapor de los ciclos combinados.

También es importante señalar que existen algunas centrales eléctricas en el país que, pese a que no se encuentran clasificadas como ciclo combinado en sus permisos de generación, cuentan con un permiso de generación como “turbina de gas y turbina de vapor” sin indicar el término “ciclo combinado”. Sin embargo, en la práctica también pudieran llegar a computar parte de su energía como libre de combustible y limpia si se demuestra que existe una secuenciación entre sus ciclos termodinámicos y se cumplen los requisitos de eficiencia. De hecho, en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2023-2037 ya se pueden ver los efectos de la nueva contabilidad de energías limpias puesto que en la figura se presenta la nueva clasificación basada en el ACUERDO.

Específicamente, a través del ACUERDO se modifica el numeral 4.1 de la Resolución número RES/1838/2016 y se agrega el numeral 4.4 para ampliar el alcance del Caso II. Centrales eléctricas limpias que utilizan combustibles fósiles a la generación eléctrica con dos o más ciclos termodinámicos secuenciados.

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
<p><b>4.1. Alcance</b></p> <p>Este caso será aplicable a los generadores limpios y a la generación limpia distribuida, conforme lo establecen los Lineamientos y la LIE, cuyas centrales eléctricas se encuentren en operación y que utilicen como fuente de energía combustibles fósiles y energías limpias, para determinar su porcentaje de energía libre de combustible.</p> <p>Este caso es aplicable, de manera enunciativa mas no limitativa, a la energía generada por ingenios azucareros que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p><b>4.1. Alcance</b></p> <p>[...]</p> <p>[...]</p> <p>Es aplicable a la generación eléctrica con dos o más ciclos termodinámicos secuenciados para el máximo aprovechamiento de la energía térmica residual de su ciclo principal que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la CRE.</p>
<p><b>SIN CORRELATIVO</b></p>	<p><b>4.4 Componente de generación limpia en centrales con paquetes de generación con ciclos secuenciales inferiores</b></p> <p>4.4.1. Se considerará energía eléctrica limpia la generada a partir de la energía libre de combustible, aportada por uno o varios ciclos termodinámicos secuenciales inferiores que aprovechan el calor residual de una máquina térmica en un ciclo termodinámico principal, que utiliza como combustible gas natural o combustibles más limpios, sin que esto represente la utilización de ningún otro tipo de combustible fósil adicional o suplementario. Para su cálculo se considerará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>E</math>– La energía eléctrica neta generada por la central eléctrica durante el periodo "p" (MWh).</li> <li><math>E_{pg}</math>– La energía eléctrica neta generada por el paquete de generación durante el periodo "p" (MWh).</li> <li><math>F</math>– La energía del combustible fósil empleado en el ciclo principal del paquete de generación a lo largo del periodo "p", medida sobre el poder calorífico inferior (MWh).</li> <li><math>E_I</math>– La energía eléctrica neta generada por el ciclo principal durante el periodo "p" (MWh).</li> <li><math>E_{II}</math>– La energía eléctrica neta generada por el ciclo secuencial inferior durante el periodo "p" (MWh).</li> </ul> <p>E y F deberán ser determinadas sin considerar la energía derivada de la combustión de ningún otro combustible, externa a las máquinas térmicas que integren el ciclo principal. Se considera un paquete de generación al arreglo en conjunto de máquinas que</p>

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO								
	<p>integran el ciclo principal y el ciclo secuencial inferior.</p> <p>4.4.2. Considerando los aspectos del punto 4.4.1., se calcularán los siguientes elementos:</p> <p><i>hepg</i>- Eficiencia eléctrica del paquete de generación, expresada en porcentaje:</p> $\eta_{epg} = \frac{E_{pg}}{F}$ <p><i>hI</i>- Eficiencia eléctrica ciclo principal, expresada en porcentaje:</p> $\eta_I = \frac{E_I}{F}$ <p><i>hII</i>- Eficiencia eléctrica ciclo secuencial inferior, expresada en porcentaje:</p> $\eta_{II} = \frac{E_{II}}{F \times (1 - \eta_I)}$ <p>4.4.3. Para que las centrales eléctricas que utilizan gas natural o combustibles más limpios y cuentan con ciclos secuenciales inferiores puedan ser consideradas como energías limpias, deberán tener una eficiencia eléctrica mayor o igual a la eficiencia de referencia, es decir:</p> $\eta_{II} \geq \eta_{Ref}$ <p>Donde la eficiencia de referencia <math>\eta_{Ref}</math> depende del ciclo inferior utilizado, donde se aprovechará el calor residual por la máquina térmica del ciclo principal, conforme a la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="821 1444 1481 1669"> <thead> <tr> <th>Ciclo inferior</th> <th><math>\eta_{Ref}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rankine</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Rankine orgánico</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Híbrido (sólo vapor)</td> <td>16%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Si se cumple con el criterio anterior, se determinará la energía libre de combustible por paquete de generación conforme al procedimiento siguiente:</p>	Ciclo inferior	$\eta_{Ref}$	Rankine	18%	Rankine orgánico	12%	Híbrido (sólo vapor)	16%
Ciclo inferior	$\eta_{Ref}$								
Rankine	18%								
Rankine orgánico	12%								
Híbrido (sólo vapor)	16%								

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
	<p style="text-align: center;"><math>ELC = F \times (1 - \eta_I) \times \eta_{II} \times \eta_{epg}</math></p> <p>Donde:</p> <p><math>ELC</math>– Es la energía libre de combustible en MWh.</p> <p>Para el caso de centrales eléctricas con múltiples paquetes de generación con ciclos secuenciales, la energía libre de combustible estará dada por la siguiente expresión:</p> $ELC_{CF} = \sum_{i=1}^n ELC_i$ <p>Donde:</p> <p><math>ELC_{CE}</math>– Es la energía libre de combustible de la central eléctrica</p> <p><math>ELC_i</math>– Es la energía libre de combustible del paquete <math>i</math></p> <p><math>i</math>– Es el <math>i</math>-ésimo paquete de generación</p> <p><math>n</math>– Es el número de paquetes de generación en operación que integra la central eléctrica</p> <p>En este caso la central deberá reportar los valores de energía libre de combustible por paquete y el total por la central eléctrica.</p> <p>4.4.4 Determinación de porcentaje de energía libre de combustible por paquete de generación. Por lo anterior, el porcentaje de energía libre de combustible de una central compuesta por un solo paquete de generación será:</p> $\%ELC = \frac{ELC}{E}$ <p>Para una central eléctrica compuesta por múltiples paquetes de generación, el porcentaje de energía libre de combustible será:</p> $\%ELC_{CF} = \frac{ELC_{CF}}{E}$

Estas modificaciones abren la puerta a que una gran parte de la energía producida en México a través de ciclos combinados compute como energía libre de combustible, desincentivando claramente la transición energética y el cumplimiento de las metas y acuerdos internacionales firmados por el país. Como ya se mencionó, los ciclos combinados funcionan mediante la combustión de gas para generar electricidad y, a

su vez, utilizan el calor residual para producir vapor y generar más electricidad. Esto sin embargo, no debe interpretarse como que el ciclo de vapor se adiciona para aumentar la eficiencia ni mucho menos para disminuir las emisiones. Los ciclos combinados se diseñan y operan como un todo, como una sola central. Si bien los ciclos combinados pueden ser más eficientes y generar menos emisiones de gases efecto invernadero que otras centrales térmicas mucho más contaminantes, la realidad es que siguen emitiendo gases efecto invernadero y afectando al medio ambiente.

## 4. Adición del caso para calcular la energía libre de combustibles fósiles (que se reconoce como limpia) atribuible al enfriamiento auxiliar en turbinas de gas.

Una turbina de gas es una máquina que transforma la energía de la combustión de un gas (generalmente una mezcla de aire y gas natural) en energía cinética. El aire fresco de la atmósfera fluye a través de un compresor que lo eleva a una alta presión. Posteriormente, este aire comprimido se mezcla con el combustible en la cámara de combustión donde, al quemarse, se genera un flujo de gas a gran presión. Este gas entra en la turbina, donde se expande haciendo girar el eje de la misma.

De acuerdo con las leyes de la termodinámica, si al compresor se inyecta aire más denso, aumenta la eficiencia de la turbina. Esto se debe a que a mayor densidad, el aire cuenta con mayor masa logrando mejores eficiencias en la combustión. Basado en lo anterior, es una práctica común incorporar sistemas de enfriamiento auxiliar a las turbinas de gas para lograr el efecto descrito, teniendo como consecuencia, un incremento en la eficiencia de la central.

### Modificaciones

Mediante el ACUERDO, se modifica el numeral 1.2 de la Resolución número RES/1838/2016 para ampliar el alcance de la norma a centrales que utilizan tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico de la relación compresor-turbina y se agrega el Capítulo VIII a la Resolución número RES/1838/2016 para incluir el Caso VI. Centrales que utilicen tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico.

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
<p><b>1.2. Alcance</b></p> <p>Las presentes Disposiciones serán aplicables a las fuentes de energía y procesos de generación de energía eléctrica para ser considerados como energía limpia, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3, fracción XXII de la LIE. En este sentido, se aplicarán los criterios de eficiencia y la metodología a los generadores limpios y a la generación limpia distribuida, conforme lo establecen los Lineamientos y la LIE, determinando así el porcentaje de energía libre de combustible en términos de la tabla 1.</p> <p>Tabla 1. Metodología aplicable para determinar el porcentaje de energía libre de combustible</p>	<p><b>1.2. Alcance</b></p> <p>[...]</p> <p>Tabla 1. [...]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· [...]</li> <li>· [...]</li> <li>· [...]</li> <li>· [...]</li> </ul>

Texto anterior de la RES/1838/2016					Texto del ACUERDO
Inciso de la fracción XXII del art. 3 de la LIE	Energías limpias (Art.3, fracción XXII, de la LIE)	Uso de combustible fósil		Porcentaje de ELC con respecto a la producción de energía eléctrica de la central	Criterios y metodología aplicables
		Sí	Parcial o total		
g)	La energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible, siempre y cuando se cumpla con la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su ciclo de vida;	Sí	No aplica	En términos de la metodología	Caso IV
h)	La energía proveniente de centrales hidroeléctricas;	No	No aplica	En términos de la metodología	Caso V
k)	La energía generada por centrales de cogeneración eficiente en términos de los criterios de eficiencia emitidos por la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;	Sí	Total	En términos de la metodología	Caso I
l)	La energía generada por ingenios azucareros que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;	No	No aplica	100 %	No aplica
		Sí	Parcial	En términos de la metodología	Caso II
m)	La energía generada por centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de bióxido de carbono que tengan una eficiencia igual o superior en términos de kWh-generado por tonelada de bióxido de carbono equivalente emitida a la atmósfera a la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;	Sí	Total	En términos de la metodología	Caso III
n)	Tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono	Sí	Total	En términos de la	Caso III

[...]  
 Caso I. [...]  
 Caso II. [...]  
 Caso III. [...]  
 Caso IV. [...]  
 Caso V. [...]  
 Caso VI. Centrales que utilicen tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico de la relación compresor-turbina.

Texto anterior de la RES/1838/2016						Texto del ACUERDO
	conforme a estándares internacionales, y			metodología		
	Otras tecnologías que determinen la Secretaría y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con base en parámetros y normas de eficiencia energética e hídrica, emisiones a la atmósfera y generación de residuos, de manera directa, indirecta o en ciclo de vida;	No	No aplica	100 %	No aplica	
o)		Sí	Parcial o Total	En términos de la metodología	Según sea el caso	

Nota:

- Para la definición de otras tecnologías se analizará cada caso de manera particular, considerando el documento definitorio que, para tal efecto, emitan la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y se tomará como referencia la información presentada en el procedimiento correspondiente que se establezca, a fin de evaluar los criterios y metodología aplicables para determinar el porcentaje de energía libre de combustible.
- Para el caso de centrales eléctricas que se encuentren en operación y que utilicen como fuente de energía combustibles fósiles y energías limpias, se atenderá a lo establecido en el Caso II. De manera enunciativa, mas no limitativa se considera el uso de biocombustibles y combustible fósil en una central eléctrica, centrales termosolares con uso de combustible fósil, etcétera.

Los casos mencionados en la tabla 1 corresponden a lo siguiente:

Caso I. Centrales eléctricas de cogeneración eficiente.

Caso II. Centrales eléctricas limpias que utilizan combustibles fósiles.

Caso III. Tecnologías de bajas emisiones y centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de carbono.

Caso IV. Aprovechamiento del hidrógeno.

Caso V. Metodología de cálculo de densidad de potencia de centrales hidroeléctricas.

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
<b>SIN CORRELATIVO</b>	<p><b>Capítulo VIII</b></p> <p><b>Caso VI.</b> Centrales que utilicen tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico de la relación compresor-turbina.</p> <p><b>8.1. Alcance.</b> Este caso es aplicable a las unidades de central eléctrica que utilicen enfriamiento auxiliar para acondicionar el aire de entrada al ciclo termodinámico, que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la CRE.</p> <p><b>8.2.</b> Se considerará como energía libre de combustible, la</p>



Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
	<p>energía eléctrica adicional generada por unidad de central eléctrica que utiliza gas natural o combustibles más limpios, derivada de la utilización de una tecnología de enfriamiento auxiliar para acondicionar el aire de entrada a su ciclo termodinámico.</p> <p><b>8.3.</b> Determinación de la energía libre de combustible de unidades de central eléctrica que utilizan tecnologías de enfriamiento auxiliar.</p> <p>I. Para tecnologías de enfriamiento auxiliar basadas en el enfriamiento evaporativo.</p> <p>Para su cálculo se considerará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>E</i>– La energía eléctrica neta generada en la central eléctrica sin la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).</li> <li><i>E'</i>– La energía eléctrica neta generada en la central eléctrica con la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).</li> <li><i>DE</i>– La energía eléctrica neta adicional generada en la central eléctrica por la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).</li> <li><i>F</i>– La energía del combustible fósil empleado en la central eléctrica a lo largo del periodo "p", medida sobre el poder calorífico superior (MWh).</li> <li><i>F'</i>– La energía del combustible fósil empleado en la central eléctrica operando con una tecnología de enfriamiento auxiliar a lo largo del periodo "p", medida sobre el poder calorífico superior (MWh).</li> </ul> <p>Si la tecnología de enfriamiento auxiliar utiliza el efecto evaporativo, se determinará la energía libre de combustible conforme al procedimiento siguiente:</p> $ELC = \Delta E - E_{fog}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>E<sub>fog</sub></i>– Es la energía térmica del combustible adicional que se requiere cuando opera el sistema de enfriamiento evaporativo, a lo largo del periodo "p" en términos de su poder calorífico superior (MWh).</li> <li><i>E<sub>fog</sub></i>– Será determinado por la Comisión con base en los criterios técnicos propios de la tecnología utilizada. En tanto no sea emitida el criterio <i>E<sub>fog</sub></i>, no será considerado en el cálculo.</li> </ul>

Texto anterior de la RES/1838/2016	Texto del ACUERDO
	<p>II. Para las unidades de central eléctrica con enfriamiento auxiliar externo no evaporativo.</p> <p>Para su cálculo se considerará lo siguiente:</p> <p><math>P</math>– Potencia de la unidad de central eléctrica sin sistema de enfriamiento auxiliar (MW).</p> <p><math>P'</math>– Potencia de la unidad de central eléctrica con sistema de enfriamiento auxiliar (MW).</p> <p><math>E</math>– La energía eléctrica neta generada en la unidad de central eléctrica sin la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).</p> <p>Con base en lo anterior, se considerará lo siguiente:</p> $EAEA_{pu} = \frac{P' - P}{P'}$ <p>Donde:</p> <p><math>EAEA_{pu}</math>– Es la proporción adicional de potencia por enfriamiento auxiliar.</p> <p>La energía libre de combustible por enfriamiento auxiliar será:</p> $ELC_{EA} = EAEA_{pu} \times E_{UCE}$ <p>Donde:</p> <p><math>E_{UCE}</math>– Es la energía eléctrica neta generada por la unidad de central eléctrica sin la utilización de enfriamiento auxiliar externo, en el periodo "p" (MWh).</p>

El enfriamiento de aire en la etapa de compresión de una turbina de gas es una subproceso común desde hace muchos años para aumentar su densidad e incrementar el rendimiento, las relaciones compresor turbina y en consecuencia, la eficiencia eléctrica final.

Cada subproceso o etapa dentro de una central térmica de cualquier tipo está diseñado y enfocado a extraer la máxima cantidad de energía eléctrica (maximizar su eficiencia). El proceso de enfriamiento no es una excepción, pues es un subproceso presente en muchas centrales de gas alrededor del mundo destinados a incrementar su eficiencia al igual que otras etapas o subprocesos de estas centrales.

En consecuencia, no se puede considerar el enfriamiento auxiliar como una tecnología novedosa que produzca energía limpia. Dicho de otro modo, aunque la incorporación del enfriamiento auxiliar permita generar más energía sin incrementar el consumo de combustible, esto no constituye un avance hacia la transición energética puesto que el proceso tiene impactos limitados en la eficiencia de la central y, en cualquier caso, depende de que la central se encuentre en operación, es decir, de que se quemen combustibles fósiles por lo que no implica la sustitución de un combustible fósil por un energético limpio.

## 5. Impactos del ACUERDO al medio ambiente y a la transición energética

El ACUERDO representa un serio freno a los avances de la transición energética y de la reducción de emisiones necesaria para mantener un medio ambiente sano. Para cumplir con el objetivo del Acuerdo de París, es decir, lograr que el aumento de la temperatura global se mantenga por debajo de los 1.5°C, la humanidad debe limitarse a no emitir más de 500 mil millones de toneladas de GEI. Sin embargo, si se mantiene la tendencia presente, el mundo habrá agotado este presupuesto de carbono en menos de 10 años<sup>5</sup>. Por ello, es crucial que todos los países intensifiquen sus esfuerzos y que éstos sean cada vez más ambiciosos.

Como ya se mencionó, México se comprometió en su última NDC a reducir sus emisiones de gases efecto invernadero y tiene como meta que al menos el 35% de la electricidad generada en el país provenga de energías limpias al año 2024. De acuerdo con estimaciones desarrolladas por ICM, para que México cumpla con dichas metas de generación limpia para 2024 (sin ajustes ni modificaciones en la forma de contabilizar la energía limpia) el país deberá aumentar la generación de energía limpia real en alrededor de 26.9 TWh. Lo anterior se traduce en la instalación de 12.3 GW de capacidad solar fotovoltaica o 8.8 GW de capacidad eólica<sup>6</sup>.

En ese sentido, para garantizar un ambiente sano, es de vital importancia fomentar activamente la generación de energías verdaderamente limpias y la reducción de emisiones de gases efecto invernadero, en línea con la meta de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 1.5°C. Por tanto, cualquier cambio regulatorio debe estar alineado a esos fines. No obstante, el ACUERDO va en contra de las acciones necesarias para fomentar la transición de las energías fósiles hacia las limpias al hacer más laxas las condiciones para que una central de cogeneración sea considerada como eficiente y al dar entrada a generación puramente fósil como limpia.

Debido a las modificaciones realizadas en la metodología y la inclusión de supuestos no contemplados en la Ley de la Industria Eléctrica, la definición de energía libre de combustible se ha ampliado significativamente. Esta ampliación resulta negativa y es regresiva, ya que permite que la energía generada por centrales menos eficientes y generada por tecnologías basadas únicamente en combustibles fósiles pueda ser considerada en el cálculo de la energía libre de combustible y por lo tanto considerada en la contabilización de Energías Limpias.

Según el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) de 2022-2036 para el cierre del año 2021 la participación de las energías limpias fue del 29.5%. Sin embargo, para el cierre del año 2022, el PRODESEN 2023-2037 ha reportado un porcentaje de energías limpias de 31.2%, considerando los ajustes correspondientes a las modificaciones que son objeto del presente análisis.

Analizando estos valores se puede comprobar que en el PRODESEN 2023-2037 se reporta, para el año 2023, una reducción en la generación de gran parte de las energías renovables respecto a 2022. El valor total de energías limpias (sin considerar la modificación) apenas aumenta de un año al otro. Esto, unido a

<sup>5</sup> Climate Transparency Report 2022. <https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/01/CT2022-Summary-report.pdf>

<sup>6</sup> Se toman tasas medias de crecimiento de la demanda de PRODESEN 2023. Se asume factor de planta de solar fotovoltaica con seguimiento de 25%. Se asume factor de planta eólico de 35%.

un incremento de la demanda, resulta en que la participación de las energías limpias como porcentaje del total de la generación en el país se redujo en 2022 respecto al valor de 2021 (recalcando nuevamente que esto es sin considerar las nuevas energías limpias derivadas de la reclasificación del ACUERDO). Por consiguiente, el incremento del porcentaje de participación de las energías limpias reportado en el PRODESEN 2023-2037 se debe exclusivamente a las reclasificaciones derivadas del ACUERDO y, principalmente, a la nueva “energía libre de combustible”. En otras palabras, el ACUERDO permitió un aumento en la energía limpia observada en 2022, pero solamente por un cambio en la clasificación. Es decir, el ACUERDO permite que la SENER reporte en el PRODESEN 2023-2037 8,428 GWh de energía limpia proveniente de combustibles fósiles como energía limpia. Esto, aunque permita el cumplimiento de las metas, no reduce las emisiones. La emisión de 148.2 MtCO<sub>2</sub>e en el año 2022<sup>7</sup> es la misma aunque por contabilidad la energía limpia sea mayor.

Entonces, considerando lo anterior, este ACUERDO es regresivo puesto que en lugar de fortalecer los requisitos en términos de Energías Limpias, los relaja y mantiene la participación de la energía fósil en el sistema eléctrico. Es importante recordar que la transición energética tiene como objetivo sustituir las fuentes de energía basadas en combustibles fósiles por fuentes efectivamente limpias y reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

Asimismo, el ACUERDO, al permitir que la energía proveniente del gas natural, utilizado en ciclos combinados y centrales con ciclos termodinámicos secuenciales, sea considerada en los cálculos para la contabilización de las Energías Limpias, fomenta la dependencia del país a un combustible que, en su mayoría, se importa del extranjero. De acuerdo con los datos del Balance nacional de energía del 2021, el 81.7% del gas natural usado en el país es importado. Esto significa que el ACUERDO impide el avance hacia la soberanía energética.

Por otra parte, el ACUERDO sitúa a México en una posición reprobable en comparación con otros países, al dar la impresión de que realiza modificaciones regulatorias con el único propósito de aparentar el cumplimiento de sus metas. Bajo el Acuerdo de París, todas las Partes, incluyendo México, se comprometieron a promover la integridad ambiental, la transparencia, la exactitud, la exhaustividad, la comparabilidad y la coherencia respecto de sus contribuciones determinadas a nivel nacional. Por ello, es fundamental que se tomen medidas concretas para garantizar la coherencia entre las acciones regulatorias y los objetivos de mitigación del cambio climático, a fin de cumplir con los compromisos internacionales y reducir efectivamente las emisiones de gases efecto invernadero.

---

<sup>7</sup> Valor calculado por ICM tomando en cuenta el factor de emisiones del sistema eléctrico nacional del año 2022 reportado por la CRE.

## 6. Conclusiones

El ACUERDO representa un retroceso y freno a la transición energética porque, como se explicó, solamente incrementa de forma artificial la participación de las energías limpias sin que esto se deba al aumento real de un solo MWh ni en la reducción de emisiones de GEI.

Las modificaciones del ACUERDO a la definición de energía libre de combustible y estimación de Energías Limpias para incluir energía generada por centrales menos eficientes, ciclos combinados y centrales que utilizan tecnologías de enfriamiento auxiliar son claramente contrarias a los compromisos adquiridos bajo el Acuerdo de París, el derecho a un medio ambiente sano, los principios de progresividad y no regresividad, así como los mandatos constitucionales de sustentabilidad, los cuales obligan al Estado a adoptar medidas que impulsen la adopción y participación de las energías libres de emisiones.

Por tanto, es evidente que el ACUERDO tiene costos ambientales significativos ya que permite la continuidad de las energías fósiles y obstaculiza el progreso de la transición energética. Esto implica el mantenimiento, e incluso el aumento de las emisiones de gases efecto invernadero. Así, la exención al Análisis del Impacto Regulatorio no debió haber sido otorgada y el ACUERDO no debió haber sido aprobado pues no se tomaron en cuenta los impactos y los riesgos derivados de las modificaciones.

En ninguna disposición constitucional o legal se otorga a la CRE facultades para flexibilizar definiciones, metodologías y criterios que permitan distorsionar la definición de Energías Limpias prevista en la LIE, por el contrario, como se ha descrito en este documento, existen múltiples normas que fomentan el avance hacia una matriz energética más limpia y renovable.

Las políticas y regulaciones deben estar en consonancia con los avances y las exigencias establecidas en el marco normativo vigente y alineadas a la urgencia de la crisis climática. Es indudable que se requiere de una transformación profunda. Por ello, la CRE, como ente regulador del sector eléctrico, tiene un rol fundamental para impulsar la adopción de tecnologías limpias y el desplazamiento de las energías fósiles.