COMISION REGULADORA DE ENERGIA

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.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Reguladora de Energía.

ACUERDO Núm. A/018/2023

ACUERDO 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

En sesión extraordinaria celebrada el 24 de mayo de 2023, el Órgano de Gobierno de la Comisión Reguladora de Energía (Comisión), con fundamento en los artículos 28, párrafo octavo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, fracción III y 43 Ter de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, fracción II y 3, párrafo primero, 4, párrafo primero, 5, 22, fracciones I, II, III, VIII, IX, X y XXVII, 41, fracción III y 42 de la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética (LORCME); 1, 2, 3, fracción XXII, 6, 7, 12, fracciones XIX, XX y LII, Décimo y Décimo Segundo Transitorio de la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) reformada mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 06 de noviembre de 2020; 3, fracción VI de la Ley de Transición Energética (LTE); 1, 2, 3, 4 y 12 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1, 2, 7, fracción I, 12, 16, 18, fracciones I y XLIV del Reglamento Interno de la Comisión Reguladora de Energía publicado en el DOF el 28 de abril de 2017 y su modificación, publicada en el mismo medio de difusión oficial el 11 de abril de 2019, y

CONSIDERANDO

PRIMERO. Que el 22 de febrero de 2011 la Comisión publicó en el DOF la Resolución por la que la Comisión Reguladora de Energía expide la metodología para el cálculo de la eficiencia de los sistemas de cogeneración de energía eléctrica y los criterios para determinar la Cogeneración Eficiente, mediante la Resolución Núm. RES/003/2011.

SEGUNDO. Que el 6 de junio de 2012 se publicó en el DOF la Ley General de Cambio Climático.

TERCERO. Que el 26 de septiembre de 2012 se publicó en el DOF la Resolución por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las disposiciones generales para acreditar sistemas de cogeneración como de cogeneración eficiente mediante la Resolución RES/291/2012.

CUARTO. Que el 20 de diciembre de 2013 se publicó en el DOF el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Energía.

QUINTO. Que el 12 de junio de 2014 se publicó en el DOF la Resolución por la que se modifica la diversa por el que se emitió la metodología para el cálculo de la eficiencia de los sistemas de cogeneración de energía eléctrica y los criterios para determinar la Cogeneración Eficiente mediante la Resolución Núm. RES/206/2014.

SEXTO. Que el 11 de agosto de 2014 se publicaron, en el DOF, la LIE y la LORCME.

SÉPTIMO. Que el 31 de octubre de 2014 se publicó en el DOF, el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica (Reglamento).

OCTAVO. Que el 24 de diciembre de 2015 se publicó en el DOF la LTE.

NOVENO. Que el 22 de diciembre de 2016 se, publicó en el DOF la Resolución de la Comisión Reguladora de Energía por la que se expiden las Disposiciones administrativas de carácter general que contienen los criterios de eficiencia y establecen la metodología de cálculo para determinar el porcentaje de energía libre de combustible en fuentes de energía y procesos de generación de energía eléctrica mediante la Resolución Núm. RES/1838/2016 al amparo de la LIE.

DÉCIMO. Que el 4 de mayo de 2017 se publicó en el DOF el Reglamento de la Ley de Transición Energética (RLTE).

UNDÉCIMO. Que el 7 de febrero de 2020, se publicó el Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética (Estrategia).

DUODÉCIMO. Que el 16 de febrero de 2023 la Secretaría de Energía publicó en el DOF el Acuerdo por el que se aprueba el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2020-2024 (PRONASE).

DECIMOTERCERO. Que los artículos 28, párrafo octavo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2, fracción III, y 43 Ter de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 1, 2, fracción II, y 3, párrafo primero, de la LORCME, establece que la Comisión es una Dependencia de la Administración Pública Federal Centralizada con carácter de Órgano Regulador Coordinado en Materia Energética, con personalidad jurídica, autonomía técnica, operativa y de gestión, que tiene a su cargo entre otras atribuciones, las previstas en la LIE y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DECIMOCUARTO. Que de acuerdo con los artículos 4, párrafo primero, 22, fracciones I, II y III, 41, fracción III y 42 de la LORCME, la Comisión tiene atribuciones para emitir con autonomía técnica, operativa y de gestión sus acuerdos, resoluciones y demás actos administrativos necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como para regular y fomentar, entre otras, el desarrollo eficiente de las actividades de generación de electricidad, los servicios públicos de transmisión y distribución eléctrica, la transmisión y distribución eléctrica que no forma parte del servicio público y la comercialización de electricidad, promover la competencia en el sector, proteger los intereses de los usuarios, propiciar una adecuada cobertura nacional y atender a la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios, así como para supervisar y vigilar el cumplimiento de la regulación y de las disposiciones administrativas que expida para tal efecto.

DECIMOQUINTO. Que la Ley General de Cambio Climático establece en su artículo Tercero Transitorio, apartado II. de la Mitigación, inciso e), que la Secretaría de Energía, en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance por lo menos 35 por ciento para el año 2024.

DECIMOSEXTO. Que el artículo 3, fracción XXII de la LIE enuncia las fuentes de energía y procesos de generación de energía eléctrica que son consideradas energías limpias. Asimismo, establece en sus incisos "g", "k", "l", "m", "n" y "o", aquellas tecnologías que requieren del cumplimiento de criterios de eficiencia que emita la Comisión y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, bajo los siguientes términos:

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;

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;

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;

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;

n) Tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales, y

o) 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;

DECIMOSÉPTIMO. Que el artículo 12, fracciones XIX y XX de la LIE, establece que corresponde a la Comisión emitir los criterios de eficiencia utilizados en la definición de energías limpias y expedir las normas, directivas, metodologías y demás disposiciones de carácter administrativo que regulen y promuevan la generación de energía eléctrica a partir de energías limpias, de conformidad con lo establecido en dicha Ley, atendiendo a la política energética establecida por la Secretaría de Energía.

DECIMOCTAVO. Que el artículo 3, fracción VI de la LTE define a la cogeneración como la generación de energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria o ambos; producción directa o indirecta de energía eléctrica mediante la energía térmica no aprovechada en los procesos, o generación directa o indirecta de energía eléctrica cuando se utilicen combustibles producidos en los procesos.

DECIMONOVENO. Que para efectos de la definición de energías limpias del artículo 3, incisos “g”, “k”, “m” y “n” de la LIE, el Transitorio Décimo Sexto de la LTE establece en sus fracciones III, IV, V y VI los valores mínimos de eficiencia aplicables a dichos incisos, a saber:

III. La eficiencia mínima para que el aprovechamiento de hidrógeno se considere una Energía Limpia no será menor a 70% del poder calorífico inferior de los combustibles utilizados en la producción de dicho hidrógeno;

IV. En el caso de cogeneración solamente se considerará Energía Limpia a la generación neta de electricidad por encima de la mínima requerida para que la central califique como cogeneración eficiente en términos de la regulación que al efecto expida la CRE. La generación eléctrica mediante ciclos combinados no podrá considerarse como cogeneración eficiente.

V. La eficiencia mínima para que los procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de bióxido de carbono se consideren energías limpias se basará en una tasa de emisiones no mayor a 100 kg/MWh, y

VI. La eficiencia mínima para que cualquier otra tecnología se considere de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales, o bien, para que la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determinen que sean energías limpias, se basará en una tasa de emisiones no mayor a 100 kg/MWh.

VIGÉSIMO. Que el artículo Décimo Transitorio de la LIE establece que los permisos otorgados conforme a la Ley que se abroga se respetarán en sus términos. Los permisos de autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción, producción independiente, importación, exportación y usos propios continuos conservarán su vigencia original, y los titulares de los mismos realizarán sus actividades en los términos establecidos en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y las demás disposiciones emanadas de la misma y, en lo que no se oponga a lo anterior, por lo dispuesto en la Ley de la Industria Eléctrica y sus transitorios.

VIGÉSIMO PRIMERO. Que el artículo Décimo Segundo Transitorio, tercer párrafo, inciso IV de la LIE, señala que los instrumentos vinculados a los Contratos de Interconexión Legados se respetarán en los términos de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica hasta la conclusión de la vigencia de los contratos respectivos, incluyendo las demás condiciones otorgadas a proyectos de generación con energía renovable y cogeneración eficiente.

VIGÉSIMO SEGUNDO. Que el numeral 6.1 de la Resolución RES/003/2011, denominado Actualización de los valores de referencia, establece que la Comisión podrá revisar los valores de referencia cada cinco años a partir de su publicación, considerando, entre otros, los avances tecnológicos de los equipos de generación de energía eléctrica.

VIGÉSIMO TERCERO. Que en la disposición Decimosexta y Decimoctava de la Resolución RES/291/2012 por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las disposiciones generales para acreditar sistemas de cogeneración como de cogeneración eficiente mediante la Resolución se establecen excepciones a la aplicación de la metodología y acreditación como cogeneración eficiente en los procesos de la industria petrolera.

VIGÉSIMO CUARTO. Que la Comisión considera de suma importancia fomentar la implementación de proyectos que promuevan el uso de energías limpias, y con mayor eficiencia, en procesos de generación de energía eléctrica en todos los sectores que permitan la generación de energía eléctrica libre de combustible en beneficio del país.

VIGÉSIMO QUINTO. Que con la emisión del presente Acuerdo se actualizan los valores de referencia con base en los datos de las eficiencias de diversas Centrales Eléctricas y Tecnologías, mismas que obran en los expedientes de la Comisión, lo que contribuye a una mejor contabilización del porcentaje de Energía Libre de Combustible en el Sistema Eléctrico Nacional.

VIGÉSIMO SEXTO. Que en el Sexto Reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) publicado en marzo 2023 señala que las emisiones continuas de gases de efecto invernadero conducirán a un aumento del calentamiento global, con la mejor estimación de alcanzar 1,5 °C o 2°C en el corto plazo en escenarios considerados y senderos modelados. Cada incremento del calentamiento global intensificará peligros múltiples y concurrentes. Las reducciones profundas, rápidas y sostenidas de las emisiones de gases de efecto invernadero conducirían a una desaceleración perceptible del calentamiento global en unas dos décadas, y también a cambios perceptibles en la composición atmosférica en unos pocos años.

VIGÉSIMO SÉPTIMO. Que la Estrategia en su numeral 3.2 respecto a las Emisiones mundiales de dióxido de carbono derivado del consumo de energía, señala que, en el contexto internacional, las distintas economías desarrollan acciones y estrategias de transición energética basadas en mantener un desarrollo sustentable que les permita a los países no poner en riesgo la productividad de sus economías. A partir del consumo primario de cada matriz energética, con información de 2018, la BP Statistical Review of World Energy, estima que las emisiones de dióxido de carbono llegaron a 33,891 millones de toneladas de CO₂. Al respecto cabe mencionar que 20 países concentran el 80% de las emisiones globales de CO₂, sin embargo, China y Estados Unidos concentran 43% del total mundial y otros 18 países producen el restante 37%. En el caso de México, concentran 1.3% del total mundial, ubicándose en este grupo de economías en el doceavo emisor de este contaminante en el mundo.

VIGÉSIMO OCTAVO. Que conforme con la Estrategia, en los últimos años se ha observado un cambio en la matriz de generación eléctrica en México, transitando hacia el uso de combustibles más limpios y al fortalecimiento de la infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional con la integración de nuevas y más eficientes tecnologías, como es el caso de ciclo combinado. La capacidad de generación eléctrica creció a una tasa media anual de 2.5%, entre 2007 y 2017, cerrando el 2017 con una capacidad de generación total de 75,685 MW. Para el mismo periodo, las tecnologías limpias crecieron 4.6% en promedio anual, siendo las tecnologías solar y eólica las de mayor crecimiento, con 47.6% y 43.2% promedio anual; mientras que las

centrales termoeléctricas convencionales tuvieron un decrecimiento de 1.2% promedio anual. En el caso específico de la capacidad instalada de generación con tecnologías limpias, durante el 2017, la energía hidroeléctrica tuvo la mayor participación con 65%, seguida de la eólica con 21.6%, geotermia con 4.8% y bagazo con 4.3%. La solar fotovoltaica y el biogás representan la menor participación con 3.5% y 0.9%, respectivamente.

Adicionalmente, la Estrategia a su vez considera que las prospectivas y metas de mediano y largo plazo inciden en las rutas tecnológicas que puedan contribuir hacia una transición energética soberana y acelerada con bienestar social, que coadyuve a la seguridad energética de la nación y recomienda, incentivar la innovación y el desarrollo de las tecnologías limpias y eficientes en el país que hagan sostenible la transición energética; promover las tecnologías limpias y eficientes que contribuirán a la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI) en las siguientes décadas; actualizar las consideraciones del contexto nacional en los ámbitos macroeconómico, sectorial, social, demográfico, institucional e integrar una visión tecnológica del sector energético que apoye la transición energética soberana de México.

VIGÉSIMO NOVENO. Que de acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036 (PRODESEN), la estructura de la Matriz de Energía Primaria de México en 2019 es 86.9% de origen fósil, 2% nuclear y 10.3% renovable. En este sentido, la participación de las energías renovables en la matriz de energías primarias de México, supera en porcentaje al de Estados Unidos de América (EE.UU.) (6%) y China (6%).

TRIGÉSIMO. Que el PRODESEN, señala que la Cogeneración Eficiente es el proceso de Cogeneración (COG) de energía eléctrica que cumple con el criterio de energía libre de combustible, establecido normativamente para tal efecto. Con la COG, también conocida como Combinación de Calor y Energía (CHP por sus siglas en inglés), existe una solución energéticamente eficiente para generar calor y electricidad. Esta tecnología es mucho más eficiente que la generación independiente entre electricidad y calor. En 2021 en México existen 2,329 MW instalados de proyectos de la Cogeneración Eficiente (COGef). Actualmente hay posibilidad de instalar 6,500MW adicionales de proyectos de COGef en los sectores público, privado y social, en los próximos 10 años; los ingenios azucareros tienen un potencial de desarrollo de 461 MW eléctricos y 1,181 MW térmicos; el potencial de Cogeneración en Pemex Transformación Industrial es de 2,630 MW; para el sector industrial, el potencial calculado es de 5,749 MW sin excedentes a la RNT; para el Sector de Servicios y Comercios, el potencial es de 946 MW sin excedentes a la RNT. Asimismo, el PRODESEN señala que la COGef tiene áreas de mejora regulatoria.

TRIGÉSIMO PRIMERO. Que las Estrategias Prioritarias y acciones puntuales del PRONASE en su numeral 5.3.5 confiere a la Comisión la coordinación para impulsar la simplificación de la regulación con la finalidad de explotar potenciales de cogeneración y de energías limpias.

TRIGÉSIMO SEGUNDO. Que la energía eléctrica es un servicio público indispensable y la Comisión debe garantizar su acceso universal, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico del país en condiciones de calidad y mejor precio para el Usuario Final, todo ello bajo los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

TRIGÉSIMO TERCERO. Que por lo anterior, es necesaria la actualización de los valores de referencia de las metodologías de cálculo para determinar el porcentaje de energía libre de combustible en fuentes de energía, procesos de generación de energía eléctrica y otras tecnologías con base en parámetros y normas de eficiencia energética emitidas a través de la Resoluciones RES/003/2011, RES/206/2014, RES/291/2012 y RES/1838/2016.

TRIGÉSIMO CUARTO. Que mediante oficio número CONAMER/23/2805, de fecha 23 de mayo de 2023, la CONAMER emitió el Dictamen Final sobre el anteproyecto del presente Acuerdo y autorizó la exención del Análisis de Impacto Regulatorio (AIR) e indicó la procedencia para continuar con las formalidades para su publicación en el DOF.

Por lo anteriormente expuesto y fundado, el Órgano de Gobierno de la Comisión Reguladora de Energía emite el siguiente:

ACUERDO

PRIMERO. Se modifica el Anexo 1 de la Metodología para el cálculo de la eficiencia de los sistemas de cogeneración de energía eléctrica y los criterios para determinar la "cogeneración eficiente", emitida mediante la Resolución RES/003/2011 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de febrero de 2011 y su modificación efectuada a través de la Resolución RES/206/2014 publicada en el mismo medio de difusión el 12 de junio de 2014, con respecto a las Disposiciones "Alcance y Objetivos" numeral 1.1, incisos II, III; Disposición 5.1 "Valores de referencia" el Rendimiento Eléctrico RefE, 5.2 el Factor de Pérdidas por nivel de tensión; asimismo, se adiciona la Disposiciones "Alcance y Objetivos" numeral 1.1, inciso V, Disposición 2 "Definiciones", numerales 2.0 "Cogeneración", incisos a) y b) y 2.1 "Energía Libre de Combustible", para quedar como sigue:

METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE COGENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CRITERIOS PARA DETERMINAR LA COGENERACIÓN EFICIENTE

1. [...]

1.1 [...]

I. [...];

II. Promover el desarrollo de la generación de energía eléctrica a partir de proyectos de energías limpias, incluida la Cogeneración Eficiente.

III. Promover la participación de los sectores público, social y privado en el desarrollo eficiente de proyectos de generación de energía eléctrica,

IV. [...];

V. Contribuir en el cambio racional y sustentable del actual sistema energético, industrial, tecnológico y económico fundado en la transformación de los recursos energéticos no renovables, hacia otro sistema energético basado en el aprovechamiento sustentable de la energía eléctrica.

[...]

• [...]

• [...]

2. Definiciones

2.0 Cogeneración: generación de energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambos; cuando la energía térmica no aprovechada en los procesos se utilice para la producción directa o indirecta de energía eléctrica o cuando se utilicen combustibles producidos en sus procesos para la generación directa o indirecta de energía eléctrica y siempre que, en cualesquiera de los casos:

a) La electricidad generada se destine a la satisfacción de las necesidades de establecimientos asociados a la cogeneración, siempre que se incrementen la eficiencia energética y económica de todo el proceso y que la primera sea mayor que la obtenida en plantas de generación convencionales. El permisionario puede no ser el operador de los procesos que den lugar a la cogeneración.

b) El solicitante se obligue a poner sus excedentes de producción de energía eléctrica a la disposición de la Comisión Federal de Electricidad, en los términos del artículo 36-Bis de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

2.1 [...]

2.1 Bis Energía libre de combustible (ELC): Energía eléctrica atribuible al uso de energía limpia, definida en cada caso, en términos de la presente Metodología.

2.2. [...]

- 2.3 [...]
- 2.4 [...]
- 2.5 [...]
- 2.6 [...]
- 2.7 [...]
- 2.8 [...]
- 2.9 [...]
- 3. [...]
- 3.1 [...]
- 3.2 [...]
- 3.3 [...]
- 3.4 [...]
- 3.5 [...]
- 4. [...]
- 4.1 [...]
- 4.2 [...]
- 4.3 [...]
- 4.4 [...]
- 5. [...]
- 5.1 [...]

RefE	41%
RefH (con vapor o agua caliente como medio de calentamiento)	90%
RefH (con uso directo de los gases de combustión)	82%

- 5.2 [...]

Nivel de tensión	< 1.0 kV	1.0-34.5 kV	69-85 kV	115-230 kV	≥ 400 kV
Factor de pérdidas	0.940	0.950	0.970	0.980	0.990

[...]

- 6. [...]
- 6.1 [...]
- 6.2 [...]
- 6.3 [...]
- 7. [...]
- 7.1 [...]
- 7.2 [...]

SEGUNDO. Se modifican las disposiciones Décimo Sexta y Décimo Octava de las Disposiciones generales para acreditar sistemas de cogeneración como de cogeneración eficiente, emitidas mediante la Resolución RES/291/2012 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de septiembre de 2012, para quedar como sigue:

ANEXO ÚNICO DE LA RESOLUCIÓN RES/291/2012

DISPOSICIONES GENERALES PARA ACREDITAR SISTEMAS DE COGENERACIÓN COMO DE COGENERACIÓN EFICIENTE**Capítulo I****Del objeto****Primera.** [...]**Capítulo II****De la acreditación de sistemas de cogeneración****Segunda.** [...]**Tercera.** [...]**I.** [...]**II.** [...]**III.** [...];**IV.** [...]**V.** [...]**Cuarta.** [...].**Quinta.** [...]**Sexta.** [...]**Capítulo III****De la autorización a las personas que realicen la medición de variables en los sistemas de cogeneración****Séptima.** [...]**I.** [...]**II.** [...];**III.** [...]**IV.** [...]**a)** [...]**b)** [...]**V.** [...]**Octava.** [...]**Novena.** [...]**I.** [...]**II.** [...]**III.** [...]**IV.** [...]**V.** [...]**VI.** [...]**VII.** [...]**VIII.** [...]**IX.** [...]**Décima.** [...]**Décima primera.** [...]

Capítulo IV**De los procedimientos de medición de variables para la evaluación de sistemas de cogeneración****Décima segunda.** [...]

- I. [...]
- II. [...]
- III. [...]

Décima tercera. [...]

- I. [...]
 - a) [...]
 - b) [...]
 - c) [...]
- II. [...]
- III. [...]

Décima cuarta. [...]

[...]

[...]

- a) [...]
- b) [...]
- c) [...]
- d) [...]
- e) [...]
- f) [...]
- g) [...]
- h) [...]

Décima quinta. [...]

- I. [...]
- II. [...]

[...]

[...]

- a) [...]
- b) [...].

[...]

Décima sexta. 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.

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.

Décima séptima. [...]

[...]

[...]

[...]

- a) [...]
- b) [...];

- c) [...]
- d) [...]
- e) [...]
- f) [...]
- g) [...]
- h) [...]

[...]

Décima octava. 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.

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.

Décima novena. [...]

I. [...]

[...]

II. [...]

[...]

III. [...]

[...]

[...].

Vigésima. [...]

I. [...]

II. [...]

III. [...]

a) [...]

b) [...]

c) [...]

d) [...]

e) [...]

f) [...]

g) [...]

h) [...]

i) [...]

A. [...]

B. [...]

C. [...]

D. [...]

j) [...]

k) [...]

l) [...]

Vigésima primera. [...]

I. [...]

II. [...]

a. [...]

b. [...]

c. [...]

d. [...]

e. [...]

f. [...]

g. [...]

h. [...]

III. [...]

[...]

a. [...]

b. [...]

c. [...]

d. [...]

e. [...]

f. [...]

g. [...]

h. [...]

i. [...]

j. [...]

k. [...]

l. [...]

m. [...]

Vigésima segunda. [...]

[...]

[...]

[...]

[...]

Vigésima tercera. [...]

[...]

[...]

[...].

Vigésima cuarta. [...]

I. [...]

II. [...]

III. [...]

IV. [...]

V. [...]

VI. [...]

[...]

- Vigésima quinta.** [...]
Vigésima sexta. [...]
Vigésima séptima. [...]
 I. [...]
 II. [...]
 III. [...]
 IV. [...]

Formato 1 del Anexo Único [...]

Formato 2 del Anexo Único [...]

Formato 3 del Anexo Único [...]

TERCERO. Se modifican las Disposiciones administrativas de carácter general que contienen los criterios de eficiencia y establecen la metodología de cálculo para determinar el porcentaje de energía libre de combustible en fuentes de energía y procesos de generación de energía eléctrica, emitidas mediante la Resolución RES/1838/2016, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2016, con respecto a la Disposición 3.2.2 relativa al Factor de Pérdidas; el 3.3. los Valores de referencia de la Eficiencia Eléctrica RefE para el cálculo de la energía libre de combustible establecidos en la Tabla del numeral 3.3.1; los Valores de referencia de la Eficiencia Eléctrica RefE para el cálculo de la energía libre de combustible establecidos en la Tabla del numeral 3.3.2; el último párrafo del numeral 3.4.1 referente a los Criterios de eficiencia para determinar a la cogeneración eficiente; segundo párrafo del numeral 4.1. Alcance respecto al Caso II. Centrales eléctricas limpias que utilizan combustibles fósiles. Asimismo, se adicionan en la Disposición 1.2. "Alcance", el Caso VI "Centrales que utilicen tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico de la relación compresor-turbina"; el numeral 4.4. "Componente de generación limpia en centrales con paquetes de generación con ciclos secuenciales inferiores"; el Capítulo VIII Caso VI. "Centrales que utilicen tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico de la relación compresor-turbina" y los numerales 8.1 y 8.2, para quedar como sigue:

DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL QUE CONTIENEN LOS CRITERIOS DE EFICIENCIA Y ESTABLECEN LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE ENERGÍA LIBRE DE COMBUSTIBLE EN FUENTES DE ENERGÍA Y PROCESOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Capítulo I

Disposiciones Generales

1.1. Objetivos

- [...]
 I. [...]
 II. [...]
 III. [...]

1.2. Alcance

[...]

Tabla 1. [...]

- [...]
- [...]
- [...]
- [...]

[...]

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.

1.3. Revisiones

[...]

1.4. Cumplimiento de otras disposiciones

[...]

Capítulo II

Definiciones y acrónimos

[...]

i. [...]

ii. [...]

iii. [...]

[...]

1.1.

1.2. [...]

1.3. [...]

1.4.

1.5. [...]

1.6. [...]

1.7. [...]

1.8. [...]

1.9. [...]

1.10. [...]

1.11. [...]

Acrónimos y abreviaciones/siglas

[...]

[...]

[...]

[...]

[...]

[...]

[...]

[...]

Capítulo III

Caso I. Centrales eléctricas con procesos de cogeneración [...]

3.1. Alcance

- [...]

3.2. Cálculo de la energía libre de combustible en procesos de cogeneración eficiente de energía eléctrica

3.2.1. [...]

3.2.2. [...]

 η_e [...] η_h [...]

RefE [...]

RefH [...]

fp [...]

Nivel de tensión	< 1.0 kV	1.0-34.5 kV	69-85 kV	115-230 kV	≥ 400 kV
Factor de pérdidas	0.940	0.950	0.970	0.980	0.990

*RefE' [...]**Fh [...]**Fe [...]**EE [...]**E_{CONV} [...]**EP [...]**AEP [...]**APEP [...]**AREL [...]***3.3. Valores de referencia**

3.3.1 Para el cálculo de la energía libre de combustible se deberán considerar los siguientes valores de referencia:

Referencia	Capacidad de la central eléctrica (MW)	Ref E
RefE	Capacidad menor a 0.5	31%
	0.5 pero menor o igual a 6 MW	34%
	Mayor a 6.0 pero menor o igual a 15 MW	37%
	Mayor a 15 pero menor o igual a 50 MW	41%
	Mayor a 50 pero menor o igual a 150 MW	44%
	Mayor a 150 pero menor o igual a 300 MW	47%
	Mayor a 300 MW	50%
RefH (con vapor o agua caliente como medio de calentamiento)		90%
RefH (con uso directo de los gases de combustión)		82%

3.3.2. Para las centrales eléctricas con capacidad igual o menor a 50 MW instalados a una altura superior a 1500 metros sobre el nivel del mar, generando con motores de combustión interna o con turbinas de gas, se considerarán los siguientes valores de referencia:

Capacidad de la central eléctrica (MW)	Ref E
Capacidad menor a 0.5	31%
0.5 pero menor o igual a 6	34%
Mayor a 6 pero menor o igual a 15	35%
Mayor a 15 pero menor o igual a 50	35%

3.4. [...]

3.4.1. [...]

[...]

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.

3.5. [...]

[...]

[...]

[...]

Capítulo IV

Caso II. Centrales eléctricas limpias que utilizan combustibles fósiles

4.1. Alcance

[...]

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.

4.2. Cálculo de la energía libre de combustible en centrales eléctricas limpias que utilizan combustibles fósiles [...]

4.2.1. [...]

4.2.2. [...]

4.2.3. [...]

4.3. Determinación del porcentaje de energía libre de combustible. [...]

4.4 Componente de generación limpia en centrales con paquetes de generación con ciclos secuenciales inferiores

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:

E La energía eléctrica neta generada por la central eléctrica durante el periodo "p" (MWh).

E_{pg} La energía eléctrica neta generada por el paquete de generación durante el periodo "p" (MWh).

F 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).

E_I La energía eléctrica neta generada por el ciclo principal durante el periodo "p" (MWh).

E_{II} La energía eléctrica neta generada por el ciclo secuencial inferior durante el periodo "p" (MWh).

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 integran el ciclo principal y el ciclo secuencial inferior.

4.4.2. Considerando los aspectos del punto 4.4.1., se calcularán los siguientes elementos:

η_{epg} Eficiencia eléctrica del paquete de generación, expresada en porcentaje:

$$\eta_{epg} = \frac{E_{pg}}{F}$$

η_I Eficiencia eléctrica ciclo principal, expresada en porcentaje:

$$\eta_I = \frac{E_I}{F}$$

η_{II} Eficiencia eléctrica ciclo secuencial inferior, expresada en porcentaje:

$$\eta_{II} = \frac{E_{II}}{F \times (1 - \eta_I)}$$

- 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:

$$\eta_{II} \geq \eta_{Ref}$$

Donde la eficiencia de referencia η_{Ref} depende del ciclo inferior utilizado, donde se aprovechará el calor residual por la máquina térmica del ciclo principal, conforme a la siguiente tabla:

Ciclo inferior	η_{Ref}
Rankine	18%
Rankine orgánico	12%
Híbrido (sólo vapor)	16%

Si se cumple con el criterio anterior, se determinará la energía libre de combustible por paquete de generación conforme al procedimiento siguiente:

$$ELC = F \times (1 - \eta_i) \times \eta_{II} \times \eta_{epg}$$

Donde:

ELC : Es la energía libre de combustible en MWh.

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:

$$ELC_{CE} = \sum_{i=1}^n ELC_i$$

Donde:

ELC_{CE} Es la energía libre de combustible de la central eléctrica

ELC_i Es la energía libre de combustible del paquete i

i Es el i -ésimo paquete de generación

n Es el número de paquetes de generación en operación que integra la central eléctrica

En este caso la central deberá reportar los valores de energía libre de combustible por paquete y el total por la central eléctrica.

- 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:

$$\%ELC = \frac{ELC}{E}$$

Para una central eléctrica compuesta por múltiples paquetes de generación, el porcentaje de energía libre de combustible será:

$$\%ELC_{CE} = \frac{ELC_{CE}}{E}$$

Capítulo V**Caso III. Tecnologías de bajas emisiones y centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de carbono****5.1. Alcance**

5.1.1. [...]

5.2. [...]

5.2.1. [...]

5.2.2. [...]

5.2.3. [...]

5.3. [...]**Capítulo VI****Caso IV. Aprovechamiento del hidrógeno****6.1. Alcance [...]****6.2. [...]**

6.2.1. [...]

6.3. [...]

6.3.1. [...]

6.3.2. [...]:

Capítulo VII**Caso V. Metodología de cálculo de densidad de potencia de centrales hidroeléctricas****7.1. Alcance**

7.1.1. [...]

7.2. [...]

7.2.1. [...]

7.2.2. [...]

Capítulo VIII**Caso VI. Centrales que utilicen tecnología de enfriamiento auxiliar para mejorar el rendimiento térmico de la relación compresor-turbina**

8.1. Alcance. 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.

8.2. Se considerará como energía libre de combustible, la 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.

8.3. Determinación de la energía libre de combustible de unidades de central eléctrica que utilizan tecnologías de enfriamiento auxiliar.

I. Para tecnologías de enfriamiento auxiliar basadas en el enfriamiento evaporativo.

Para su cálculo se considerará lo siguiente:

E La energía eléctrica neta generada en la central eléctrica sin la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).

E' La energía eléctrica neta generada en la central eléctrica con la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).

ΔE La energía eléctrica neta adicional generada en la central eléctrica por la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).

- F La energía del combustible fósil empleado en la central eléctrica a lo largo del periodo "p", medida sobre el poder calorífico superior (MWh).
- F' 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).

Si la tecnología de enfriamiento auxiliar utiliza el efecto evaporativo, se determinará la energía libre de combustible conforme al procedimiento siguiente:

$$ELC = \Delta E - E_{fog}$$

Donde:

E_{fog} 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).

E_{fog} Será determinado por la Comisión con base en los criterios técnicos propios de la tecnología utilizada. En tanto no sea emitida el criterio E_{fog} , no será considerado en el cálculo.

II. Para las unidades de central eléctrica con enfriamiento auxiliar externo no evaporativo.

Para su cálculo se considerará lo siguiente:

P Potencia de la unidad de central eléctrica sin sistema de enfriamiento auxiliar (MW).

P' Potencia de la unidad de central eléctrica con sistema de enfriamiento auxiliar (MW).

E La energía eléctrica neta generada en la unidad de central eléctrica sin la utilización de enfriamiento auxiliar durante el periodo "p" (MWh).

Con base en lo anterior, se considerará lo siguiente:

$$EAEA_{pu} = \frac{P' - P}{P'}$$

Donde:

$EAEA_{pu}$ Es la proporción adicional de potencia por enfriamiento auxiliar.

La energía libre de combustible por enfriamiento auxiliar será:

$$ELC_{EA} = EAEA_{pu} \times E_{UCE}$$

Donde:

E_{UCE} Es la energía eléctrica neta generada por la unidad de central eléctrica sin la utilización de enfriamiento auxiliar externo, en el periodo "p" (MWh).

CUARTO. Publíquese el presente Acuerdo en el Diario Oficial de la Federación, mismo que entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el medio de difusión señalado.

QUINTO. El presente acto administrativo sólo podrá impugnarse a través del juicio de amparo indirecto conforme a lo dispuesto por el artículo 27 de la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética, ante los órganos jurisdiccionales del Poder Judicial de la Federación, dentro del plazo establecido en la Ley de Amparo, Reglamentaria de los artículos 103 y 107 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y que el expediente respectivo se encuentra y puede ser consultado en las oficinas de la Comisión Reguladora de Energía ubicadas en Boulevard Adolfo López Mateos número 172, Colonia Merced Gómez, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, Código Postal 03930.

SEXTO. Inscríbese el presente Acuerdo con el número **A/018/2023** en el registro a que se refieren los artículos 22, fracción XXVI, inciso a) y 25, fracción X, de la Ley de Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética; y 4, 16, último párrafo, y 27, fracción XXII del Reglamento Interno de la Comisión Reguladora de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2017 y su modificación, publicada en el mismo medio el 11 de abril de 2019.

Ciudad de México, a 24 de mayo de 2023.- Comisionado Presidente, **Leopoldo Vicente Melchi García**.- Rúbrica.- Comisionado, **Walter Julián Ángel Jiménez**.- Rúbrica.- Comisionado, **Hermilo Ceja Lucas**.- Rúbrica.- Comisionada, **Norma Leticia Campos Aragón**.- Voto en contra.- Rúbrica.- Comisionada, **Guadalupe Escalante Benítez**.- Rúbrica.- Comisionado, **Luis Linares Zapata**.- Rúbrica.