

Of. No. COFEME/16/3475

Asunto: Se emite Dictamen Total, con efectos de Final, respecto del anteproyecto denominado *Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-168-SEMARNAT-ASEA-2016, niveles máximos permisibles de emisión provenientes de turbinas de gas, a ciclo abierto o ciclo combinado, aeroderivadas y su medición.*

Ciudad de México, a 7 de septiembre de 2016

ING. CUAUHTÉMOC OCHOA FERNÁNDEZ
Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Presente

Me refiero al anteproyecto denominado *Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-168-SEMARNAT-ASEA-2016, niveles máximos permisibles de emisión provenientes de turbinas de gas, a ciclo abierto o ciclo combinado, aeroderivadas y su medición*, y a su respectivo formulario de manifestación de impacto regulatorio (MIR), ambos instrumentos remitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y recibidos por esta Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), el 23 de agosto de 2016 a través del portal de la MIR¹.

Sobre el particular, con fundamento en los artículos 3, fracción II y 4 del Acuerdo de Calidad Regulatoria (ACR), expedido por el Titular del Ejecutivo Federal el 2 de febrero de 2007, se le informa que procede el supuesto de calidad aludido por esa Dependencia (i.e. las dependencias y organismos descentralizados podrán emitir o promover la formalización de regulación cuando demuestren que con su emisión cumplen con una obligación establecida en la ley, así como en reglamento, decreto, acuerdo u otra disposición de carácter general expedidos por el titular del Ejecutivo Federal); ello, en virtud de que el artículo 36 de la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*², señala la obligación para la SEMARNAT de emitir normas oficiales mexicanas para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, entre las que se encuentran las relacionadas con las actividades de producción de energía eléctrica mediante combustibles fósiles.

¹ www.cofemersimr.gob.mx

² Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero de 1988, con su última modificación el 13 de mayo de 2016.



Asimismo, el artículo 16 del *Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera*³ señala que esa Secretaría tiene la obligación de emitir normas oficiales mexicanas que establezcan los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación de las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen, a lo cual se estaría dando cumplimiento a través del anteproyecto.

Por otra parte, le informo que el anteproyecto de referencia también se ubica en el supuesto de excepción previsto por los artículos 3, fracción V, y 4 del ACR (i.e. los beneficios aportados por la regulación, en términos de competitividad y funcionamiento eficiente de los mercados, entre otros, son superiores a los costos de cumplimiento por parte de los particulares); ello, toda vez que, considerando la información proporcionada por la SEMARNAT en la MIR correspondiente, así como el análisis realizado por esta Comisión, es posible determinar que los beneficios para los particulares serán superiores a los costos asociados al cumplimiento del presente anteproyecto, tal como se detallará en el apartado *IV. Impacto de la Regulación* del presente escrito.

En virtud de lo anterior, se efectuó el proceso de revisión previsto en el Título Tercero A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA) por lo que, con fundamento en los artículos 69-E, fracción II, 69-G, 69-H y 69-J de la misma, esta COFEMER tiene a bien emitir el siguiente:

DICTAMEN TOTAL

I. Consideraciones generales

Tras la publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del *Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Energía*⁴ (Reforma Energética) y derivado de sus Leyes secundarias, se estableció la posibilidad de que los particulares, junto con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) participen en el mantenimiento, expansión y operación del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica a través de la celebración de contratos, siendo uno de los objetivos reducir sus costos de producción mediante el uso de combustibles fósiles más baratos como es el gas natural.

Al respecto, se instituyó como uno de los ejes primordiales en materia ambiental, la implementación de mecanismos y acciones que permitieran contribuir a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera; particularmente, en el sector eléctrico se previeron obligaciones para el uso de energías limpias y la reducción de emisiones de contaminantes.

³ Publicada en el DOF el 25 de noviembre de 1988, con su última modificación el 31 de enero de 2014.

⁴ Publicado en el DOF el 20 de diciembre de 2013.

2

En este sentido, considerando que típicamente la generación de energía eléctrica y mecánica se realiza mediante turbinas de gas⁵ y que, esto conlleva importantes emisiones de gases a la atmósfera (debido a la quema de combustibles a base de carbono, que produce contaminantes como el óxido de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado) que resultan negativos para la salud de la población y el equilibrio ecológico en general, se hace necesario reducir su liberación paulatinamente.

Al respecto, dentro del *Suplemento del Programa Nacional de Normalización 2012*⁶ fue inscrito el tema "Niveles máximos permisibles de emisión provenientes de turbinas de gas, a ciclo abierto o ciclo combinado, aeroderivadas y su medición" y retomado dentro del *Programa Nacional de Normalización 2016*⁷ como tema estratégico del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 para la elaboración de un proyecto de Norma Oficial Mexicana, argumentando a tal efecto el siguiente objetivo, justificación, fundamento legal y fecha estimada de inicio y terminación:

"Objetivo y Justificación: Establecer los niveles máximos permisibles de emisión de óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂) y partículas provenientes de turbinas de gas estacionarias a ciclo abierto, combinado, o aeroderivadas con capacidades de 10 MW o mayores para sistemas de potencia mecánica y de 0.5 MW o mayores para sistemas de potencia eléctrica, nuevas y existentes, así como los requisitos y condiciones de operación en función a la capacidad de generación, ubicación de equipos y al tipo de combustible que utilizan (gaseoso o líquido).

Las emisiones derivadas de la producción de la energía constituyen una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en el país, debido a los gases contaminantes provenientes de la quema de combustibles utilizados; actualmente la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional asciende a 55,112 MW, de los cuales, el 36.1 % corresponde a centrales de ciclo combinado (19,906 MW) y el 4.97 % a turbogás (2,739 MW). Y toda vez que, las turbinas de gas a ciclo abierto o combinado emplean típicamente gas natural y diésel, combustibles de origen fósil que al carburar producen principalmente óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre y partículas, gases contaminantes que provocan afectaciones al medio ambiente y a la salud de la población, se requiere regular los niveles de emisión provenientes de esta tecnología.

En el 2025 se espera contar con una capacidad instalada de 78,248 MW, de las cuales se estima que el 50.7% será atendido mediante ciclos combinados, lo que representa 39,672 MW y 2,191 MW como turbogás con combustible diésel. Asimismo, el sector privado en la actualidad cuenta con 21 centrales de ciclo combinado que tienen una capacidad instalada de 12,339 MW, lo cual representa el 22 % de la capacidad del Sistema Eléctrico Nacional, la totalidad de la energía generada es vendida a CFE.

También existen centrales generadores pertenecientes al sector privado que operan en el régimen de cogeneración y autoabastecimiento y que tiene una capacidad instalada de 8,213 MW de los cuales 1,761 MW son producidos por ciclos combinados.

Por otra parte PEMEX tiene una capacidad instalada de 2,124 MW, empleando principalmente aeroderivadas como tecnología para generación de potencia.

A partir de la Reforma Energética Constitucional decretada en diciembre de 2013 y las Leyes Secundarias promulgadas en agosto de 2014; la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos es la entidad encargada de normar y regular los sistemas o equipos que generen emisiones a la atmósfera del sector petrolero, sin embargo por ser las turbinas de gas un sistema

⁵ Máquina que convierte la energía térmica en trabajo mecánico cuyos componentes básicos son: compresor, cámara de combustión, turbina del generador de gases y turbina de potencia, que utiliza combustibles gaseosos o líquidos.

⁶ Publicado en el DOF el 15 de agosto de 2012.

⁷ Publicado en el DOF el 18 de abril de 2014.

2



utilizado en la industria en general, se ha convenido con la Agencia citada elaborar un proyecto conjunto acorde a lo estipulado en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en su Artículo 44.

Con base en este crecimiento de la infraestructura, es necesario desarrollar una normativa en materia de emisiones a la atmósfera que controle las emisiones derivadas de las turbinas de gas para generación de energía eléctrica y potencia mecánica.

Fundamento Legal: Artículos 32 Bis fracciones I y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1 fracciones III y VI, 5 fracciones II, V y XII, 111 fracciones I, III y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II y 40 fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 7 fracciones III y IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; 8 fracciones III y IV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 1a, 5a, fracciones III, IV, VIII IX, XI y XXX, 6a, fracción II, inciso h), 8, 22, 27 y 31, fracciones I, II, IV y VIII, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 95 y 129 de la Ley de Hidrocarburos; 1, 3 fracciones I, XX y XLVII del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2016⁸.

En tal virtud y considerando el crecimiento (38% de enero a diciembre de 2015⁹) en el uso de turbinas de gas para generación de energía eléctrica, la SEMARNAT resaltó en la MIR correspondiente la inexistencia de algún instrumento normativo que establezca las características, especificaciones, criterios y procedimientos aplicables a los niveles máximos permisibles de emisión de óxido de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado procedentes de turbinas de gas a ciclo abierto⁹, combinado¹⁰ o cogeneración¹¹ en función del tipo de combustible; lo anterior, ya que el artículo Tercero Transitorio de la NOM-085-SEMARNAT-2011¹² únicamente prevé un límite máximo permisible de emisiones de turbinas de gas, sin realizar distinción sobre el tipo de turbina que lo emite.

Bajo esta perspectiva, la COFEMER considera adecuado que la SEMARNAT promueva la emisión de regulaciones de protección ambiental, ya que permitirá contar con un instrumento normativo enfocado a la emisión de contaminantes ocasionada por el uso de turbinas de gas, estableciendo con ello mecanismos que contribuyan a corregir las externalidades¹³ ocasionadas por las actividades de generación de electricidad a base de combustibles.

⁸ Con información del Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía (SENER).

⁹ Combustión estacionaria que no recupera el calor de los gases de escape de combustión de la turbina para generar vapor.

¹⁰ Combustión estacionaria que recupera el calor de los gases de escape de combustión de la turbina para generar vapor que se utiliza para crear potencia adicional en una turbina de vapor.

¹¹ Generación de energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria.

¹² "TERCERO.- Hasta en tanto se emita la Norma Oficial Mexicana que regule los niveles máximos permisibles de emisión para equipos nuevos dedicados a la generación de energía eléctrica mediante turbinas de gas, que operen con gas natural en ciclo abierto o ciclo combinado, deberán cumplir con un límite máximo permisible de emisión para NOx de 70 ppmV referidas al 5% de O₂, 25 C y 1 atm en base seca, aplicable en cualquier región del país, para equipos con una capacidad mayor a 106 GJ/h".

¹³ Las externalidades son hechos o situaciones que benefician o perjudican a terceros, y en las que no se cobra nada por el beneficio que se reporta ni se paga nada por los perjuicios que se generan.

2

II. Objetivos regulatorios y problemática

De acuerdo con la información proporcionada en la MIR, la propuesta regulatoria tiene como objetivo general establecer los niveles máximos permisibles de emisión de óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado procedentes de la operación de turbinas de gas estacionarias que utilizan combustibles líquidos o gaseosos. Asimismo, el anteproyecto de mérito tiene diferentes objetivos específicos, los cuales versan sobre lo siguiente:

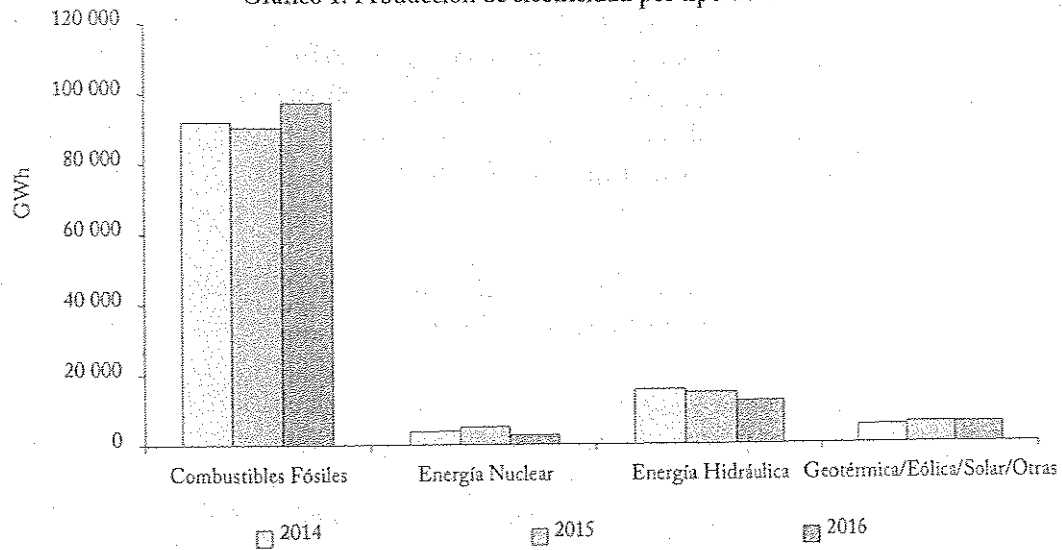
- i. Establecer los niveles máximos permisibles de emisión que no están contemplados en la normatividad vigente (NOM-085-SEMARNAT-2011);
- ii. Disminuir las emisiones en los sistemas de turbinas al limitar el máximo de concentración de los principales contaminantes generados por el uso de estos equipos, y
- iii. Dar certeza jurídica y ambiental a los propietarios de las turbinas, toda vez que al cumplir los estándares propuestos en el anteproyecto en comento se apegarán a los estándares que en promedio manejan a nivel internacional.

Al respecto, esta Comisión considera que los objetivos del anteproyecto de mérito se encuentran alineadas con las estrategias de política pública contempladas en la Reforma Energética sobre la necesidad de producir energía eléctrica de forma menos contaminante, mediante el uso de gas natural para disminuir las emisiones derivadas de dicha producción, toda vez que constituyen una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en el país.

Lo anterior, con la finalidad de resolver la problemática detectada por la SEMARNAT relativa a que en México el uso de combustibles fósiles como fuente para la producción de energía eléctrica ha aumentado en los últimos años (Gráfico 1); particularmente el uso de gas natural que representa alrededor del 41% del total de combustibles fósiles destinados a dicha actividad (Gráfico 2), mediante sistemas que cuentan con turbinas de gas a ciclo abierto, combinado o de cogeneración, los cuales constituyen cerca del 40 % de la capacidad instalada y el 56% de los sistemas que utilizan combustibles fósiles como fuente primaria para generación eléctrica¹⁴.

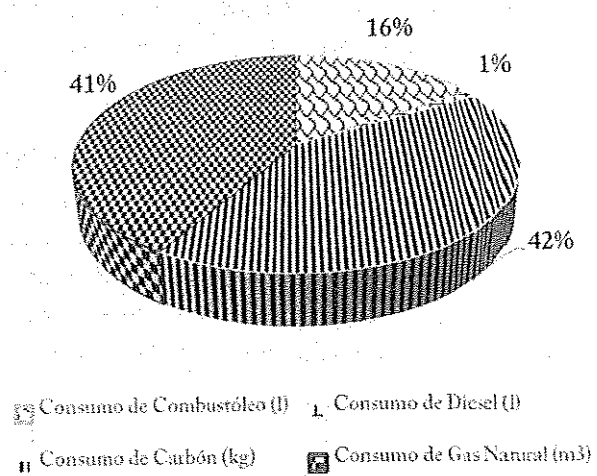
¹⁴ Con datos del Sistema de Información Energética de la SENER.

Gráfico 1. Producción de electricidad por tipo de fuente en México.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Internacional de Energía.

Gráfico 2. Consumo de combustibles para la generación de electricidad en México.



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Energética.

Lo anterior, se traduce en que más de la mitad de los sistemas enfocados a la producción de energía eléctrica y que generan emisiones a la atmósfera, cuentan con turbinas de gas; sin embargo, estas se encuentran reguladas de manera parcial en materia de emisiones, pues la normatividad vigente (NOM-085-SEMARNAT-2011) obliga

2



únicamente al cumplimiento de un parámetro de emisión, por lo cual, el diseño e implementación de un instrumento jurídico específico que coadyuve a disminuir las emisiones de contaminantes se hace necesario, a fin de reducir con ello las afectaciones a la salud humana, vegetal y el daño al medio ambiente.

En este sentido, esta Comisión considera justificados los objetivos y situación que da origen a la regulación propuesta, por lo que estima conveniente la emisión y formalización del anteproyecto de mérito, a fin de que, mediante su implementación se atienda a la problemática antes descrita, anticipando que su emisión coadyuvará a contar con un instrumento jurídico que establezca las características, especificaciones, criterios y procedimientos para establecer los niveles máximos permisibles para los sistemas que utilizan turbinas de gas en la producción de energía eléctrica.

III. Alternativas a la regulación

La SEMARNAT señaló que la propuesta regulatoria es la mejor opción para atender la problemática existente, toda vez que es necesario instaurar la obligatoriedad de cumplir con lo estipulado en el anteproyecto de mérito para establecer los niveles máximos permisibles de emisión, lo cual fomentará que los sujetos regulados adquieran turbinas de gas con tecnología de punta o, en su caso, desarrollar un plan de mantenimiento mayor para que los equipos puedan cumplir con dicha medida.

Asimismo, con la emisión de la propuesta regulatoria se pretende reducir hasta un 25 % la emisión de óxido de nitrógeno, el cual es el principal contaminante emitido por el sector de generación de energía, incentivando así el uso de arreglos eficientes que generen menos emisiones de gases de efecto invernadero y estableciendo un sistema de monitoreo y muestreo, así como métodos de prueba para el cumplimiento de los niveles máximos permisibles.

No obstante lo anterior, esa Dependencia señaló diversos mecanismos regulatorios y no regulatorios que fueron considerados y valorados como alternativas para atender la problemática identificada, mismos que se indican a continuación, junto con los argumentos por los cuales estos fueron descartados, los cuales son:

a. **No emitir regulación alguna.** - La SEMARNAT no considero viable esta alternativa, toda vez que la emisión de óxido de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado a la atmósfera continuaría al no existir un instrumento jurídico específico para los sistemas que utilizan turbinas de gas en la producción de energía eléctrica, lo que ocasionaría que dichos equipos operen de manera poco eficiente, además de persistir inviabilidad legal para exigir menores emisiones contaminantes.

Asimismo, esa Secretaría señaló en su MIR que se haría inexigible la sustitución de los equipos existentes que no les aplique el marco normativo vigente y emitan altos niveles de contaminantes, por lo que no habría incentivos para mejorar su desempeño.

2



- b. Incentivos económicos.- Esa Secretaría no estimó esta alternativa como una opción viable, ya que el otorgamiento de un estímulo fiscal como es de la depreciación acelerada¹⁵, no ha resultado suficiente para que los agentes regulados incorporen Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (SMCE) o puntual (muestreo de emisiones) de manera general.
- c. Esquemas voluntarios.- La SEMARNAT señaló que bajo ese esquema, los agentes regulados no estarían dispuestos a implementar SMCE o de muestreo, puesto que resultarían en erogaciones adicionales a los que la industria ya enfrenta, por lo que los particulares únicamente los absorberán para cumplir con una obligación de carácter jurídico.
- d. Esquemas de autorregulación.- Esa Dependencia no consideró una opción adecuada tal alternativa, toda vez que implicaría la emisión de una Norma Mexicana¹⁶ en la que se recomiende un nivel máximo de emisión de contaminantes provenientes de turbinas de gas, pero al ser un mecanismo que no es de observancia obligatoria no se podría garantizar los agentes regulados acaten o no su cumplimiento, en perjuicio del medio ambiente.

Bajo esa perspectiva, la COFEMER considera que la SEMARNAT efectivamente analizó las distintas alternativas de política pública que pueden atender a la problemática y objetivos antes descritos, con lo que se da cumplimiento a la obligación prevista en el Título Tercero A de la LFPA, relativo a la necesidad de valorar diversas alternativas regulatorias.

IV. Impacto de la regulación

1. Obligaciones y/o Disposiciones

De acuerdo con la información contenida en la MIR y derivado del análisis del anteproyecto, se observa que tras su emisión, se establecerán diversas obligaciones para los sujetos regulados, las cuales han sido justificadas por la SEMARNAT, conforme a lo siguiente:

Cuadro 1. Obligaciones y disposiciones.		
Numeral	Acción Regulatoria	Justificación
5.11	Se condiciona un beneficio al establecer que los sistemas de generación eléctrica y potencia que involucren arreglos para el aprovechamiento de la energía remanente proveniente de las turbinas de gas podrán clasificarse como energía limpia si cumplen con el nivel de emisión de bióxido de carbono descrito en la Tabla 8 del anteproyecto de mérito.	Esta disposición se constituye como un incentivo de cumplimiento a lo estipulado en el norma; lo anterior, debido a que al cumplir con los límites de emisión establecidos los sujetos regulados estarán en posibilidad de adquirir los certificados de energía limpia.

¹⁵ Referente a la recuperación de la inversión original de los activos fijos vía deducciones fiscales por parte de las empresas.

¹⁶ De conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, es la que elabore un organismo nacional de normalización, o la Secretaría, en los términos de esta Ley, que prevé para un uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado.

2

Cuadro 1. Obligaciones y disposiciones

Numeral	Acción Regulatoria	Justificación
5.1	Se establecen estándares técnicos al establecer los niveles máximos permisibles de contaminantes para equipos existentes (Tabla 1) y equipos nuevos (Tabla 2) para turbinas de gas a ciclo abierto, combinado o cogeneración en función de la capacidad nominal del equipo, del tipo de combustible, de la ubicación de la turbina de gas y de las condiciones de referencia.	Tales especificaciones toman como referencia los niveles máximos permisibles establecidos por el Banco Mundial, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la Unión Europea.
5.2	Se establece la obligación de que los responsables de las turbinas de gas referidas en la propuesta regulatoria de llevar una bitácora de operación y el registro de mantenimiento de las turbinas de gas y de control de emisiones a la atmósfera, ya sea en formato impreso o digital, misma que debe permanecer en el centro de trabajo por un periodo mínimo de 5 años.	
5.3	Se establece la obligación de medir las emisiones de óxido de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado mediante un SMCE o por muestreo de acuerdo a la capacidad nominal de las turbinas de gas a ciclo abierto, combinado o cogeneración (Tabla 3).	
5.4	Se establece la obligación de que el responsable de la turbina de gas debe elaborar y archivar el registro de la documentación que acredite que el SMCE ha recibido el mantenimiento correspondiente.	Las especificaciones establecidas se establecieron con la finalidad de contar con características, especificaciones, criterios y procedimientos para establecer los niveles máximos permisibles de emisión de óxido de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado en un solo instrumento normativo.
5.5	Se establece la obligación para el responsable de las turbinas de gas que empleen combustibles no definidos en esta norma debe reportarlo de conformidad con lo establecido en la Tabla 7 a través del formato de Cédula de Operación Anual; trámite identificado en el Registro Federal de Trámites y Servicios con la homoclave SEMARNAT-05-001.	Lo anterior, con el objetivo de garantizar la inclusión de tecnologías que permitan la reducción de gases contaminantes resultado de la producción de energía eléctrica y con ello incidir y mejorar el medio ambiente.
5.7	Se establece la obligación de realizar mediciones individuales en el caso de que dos o más turbinas de gas a ciclo abierto, combinado o de cogeneración que estén conectadas a un solo ducto o chimenea. La medición común en chimenea compartida debe estar aprobada por la autoridad competente previo estudio justificativo realizado a través del trámite identificado con la homoclave SEMARNAT-05-007.	
5.8 y 5.9	Se establece la obligación de que el resultado común de la medición debe cumplir con el nivel de emisión de contaminantes que le aplique, de conformidad con lo establecido en la Tabla 1 o 2.	

Cuadro 1. Obligaciones y disposiciones		
Numeral	Acción Regulatoria	Justificación
	De igual forma, en el caso de que se ampliará la capacidad de la fuente fija, todas las turbinas que se adicionen tendrán que cumplir con tal disposición.	
5.10	Se establece la obligación de que las turbinas de gas a ciclo abierto, combinado o de cogeneración que no puedan cumplir con lo establecido en la Tabla 1, deberán someterse a la modificación correspondiente o en su caso retirar el equipo de operación a más tardar a los 3 años siguientes de entrada en vigor de la norma.	
6	Se establecen métodos de prueba para la medición de los contaminantes.	
7.2	Se establecen procedimientos de evaluación donde los sujetos regulados deben solicitar la evaluación de la conformidad a las entidades verificadoras: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y unidades de verificación debidamente acreditadas y aprobadas.	Estas especificaciones y requisitos constituyen una serie de requisitos que en conjunto, garantizan los criterios de aceptación o rechazo para el grado de cumplimiento de la norma, tanto para el sujeto regulado como para la autoridad ambiental.
7.3	Se establecen aspectos técnicos que las entidades verificadoras deberán observar.	
7.4	Se establece la obligación para los sujetos regulados de demostrar a las unidades verificadoras cuando se haya presentado alguno de los supuestos establecidos en el numeral 5.6 (los eventos exentos de observar los valores máximos de emisiones).	
7.6	Se establecen procedimientos de evaluación donde los agentes regulados podrán obtener un dictamen por parte de las unidades verificadoras, donde se especifique el grado de cumplimiento de conformidad con lo dispuesto en la propuesta regulatoria.	
7.8	Se establecen procedimientos de evaluación donde al momento de realizar la evaluación de la conformidad, el operador o responsable de la turbina de gas solicite se verifique lo establecido en el numeral 5.11 (para clasificar como energía limpia).	

En consecuencia, esta Comisión estima que la SEMARNAT ha identificado y justificado adecuadamente los preceptos que se estarían incorporando al marco regulatorio con la publicación definitiva de la propuesta regulatoria en trato, mismos que se encuentran alienados al objetivo del anteproyecto.

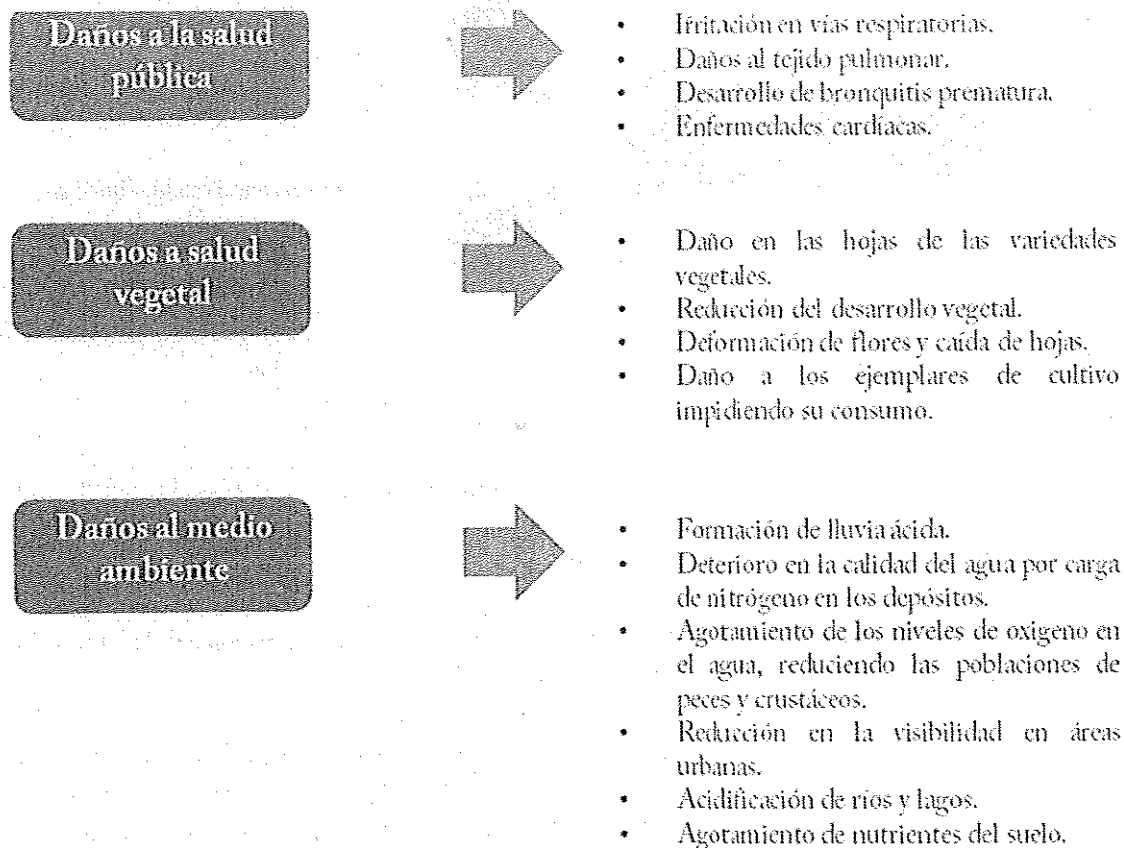
2

2. Análisis costo-beneficio

A propósito del análisis costo-beneficio del anteproyecto, la SEMARNAT señaló en su formulario de MIR que la expedición de la regulación propuesta conllevará diversos efectos favorables, los cuales versan sobre lo siguiente:

- **Beneficios no cuantificables:** Al reducirse la emisión de contaminantes como el óxido de nitrógeno, bióxido de azufre y material particulado se coadyuvará a evitar los diversos efectos negativos descritos en el Diagrama 1:

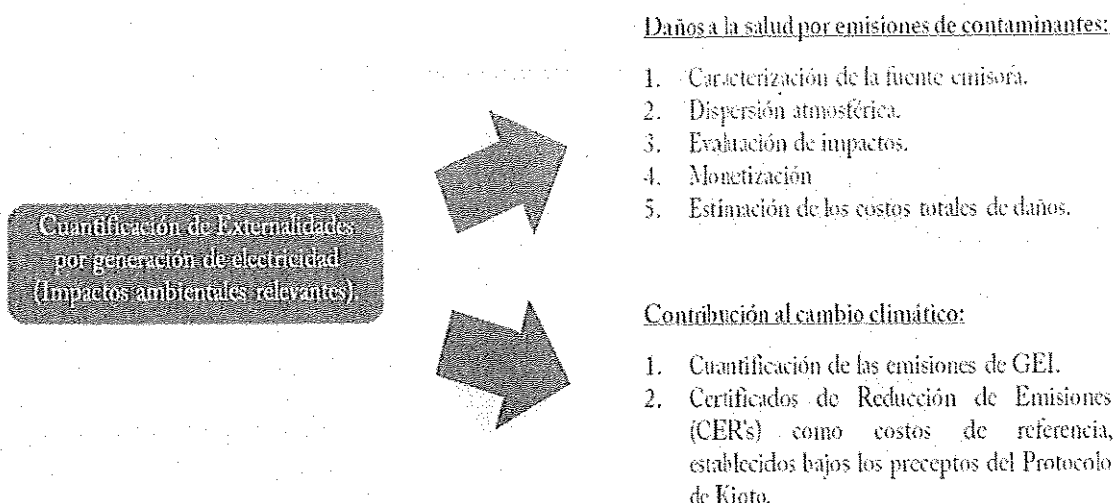
Diagrama 1. Efectos negativos de los contaminantes.



Fuente: Elaboración propia.

- **Beneficios cuantificables:** Al respecto, esa Dependencia tomo como base el estudio "Cuantificación de las externalidades de Sistemas que involucren el aprovechamiento de energías renovables contra Sistemas convencionales"¹⁷ donde se utilizó la metodología ExternE¹⁸ (Diagrama 2), la cual propone el cálculo de externalidades ambientales mediante un enfoque de vías de impacto que genera la producción de energía eléctrica a la salud y al cambio climático, pudiendo monetizar dichos impactos.

Diagrama 2. Metodología ExternE



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de México, a nivel regional se analizaron los efectos ocasionados por 2 centrales de ciclo combinado de la CFE que utilizan como combustible principal el gas natural; El Sauz, en el municipio de Pedro Escobedo, Querétaro y Dos Bocas.

Particularmente, para la central Dos Bocas, se monetizó el impacto regional de las emisiones ocasionadas por turbinas de gas conforme a lo siguiente:

1. **Por concepto de salud humana:** Tal estudio considero el incremento de riesgo de ocurrencia de padecimientos de la población afectada a nivel regional resultado de las emisiones de GEI, con base en estudios epidemiológicos¹⁹ y datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y de la Secretaría de Salud (mortalidad infantil, ocurrencia de accidentes cardíacos, daños al sistema respiratorio), así como los costos unitarios de atención por padecimiento, los

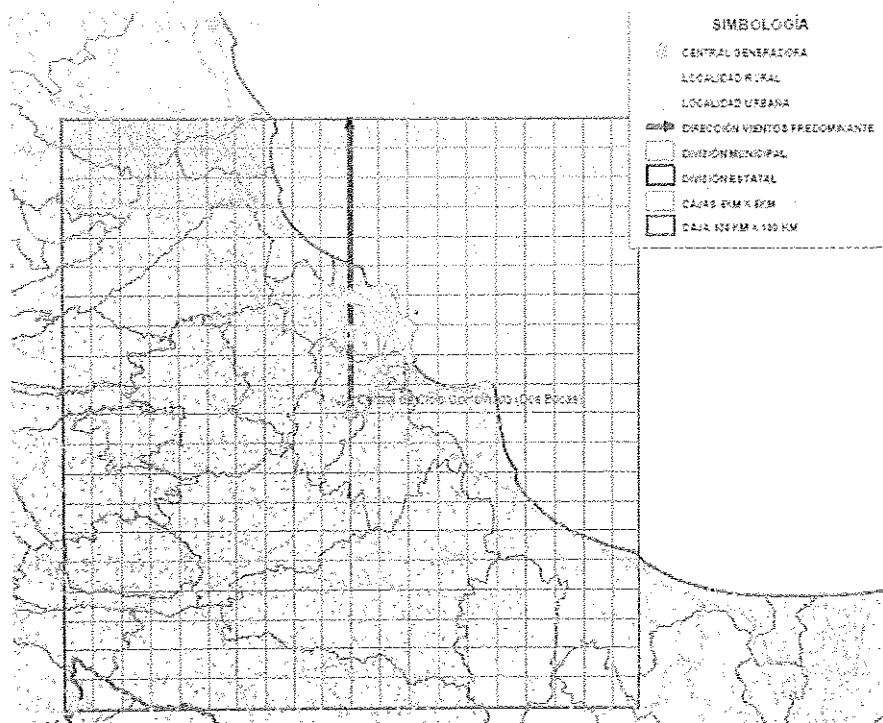
¹⁷ Elaborado por el Colegio de Ingenieros Ambientales de México, A.C. para la SENER.

¹⁸ Metodología para Evaluar los Costos Externos de la Energía.

¹⁹ Roa y otros; *Estimaciones sobre la tendencia del asma en México para el periodo 2008-2012*, Medigraphic.

cuales oscilan entre 7 y 6,876,553 USD²⁰, ello, como resultado de la dispersión atmosférica de contaminantes en un radio de 1,000 km en todas las direcciones tomando como centro la fuente de emisiones (Mapa 1).

Mapa 1. Afectaciones de la dispersión de contaminantes de la Central de Ciclo Combinado Dos Bocas.



Fuente: Estudio "Cuantificación de las externalidades de Sistemas que involucran el aprovechamiento de energías renovables contra Sistemas convencionales".

Lo anterior, mediante la cuantificación de los impactos de las concentraciones de contaminantes que tendrán efectos en la salud humana teniendo como resultado beneficios por \$ 160,188,646.29 pesos.

2. Por concepto de cambio climático: Al respecto, dicho estudio considera factores de emisión de GEI estimados a partir del tipo y consumo de combustibles con datos estadísticos de Petróleos Mexicanos, considerando como valor de referencia 1 USD por tonelada de emisión asociado al valor de los CER's en el mercado de bonos de carbono, lo cual arrojó un resultado de \$ 15,945,746.37 pesos.

²⁰ Siendo el uso de broncodilatador el padecimiento menos costoso y la mortalidad infantil la consecuencia más onerosa.

En este sentido, se estima un total de \$ 176, 134,392.66 pesos como beneficio directo para la población a nivel regional; es decir, un poco más de 1,000 km en todas las direcciones tomando como centro la fuente de emisiones.

En relación a los costos, esa Secretaría señaló que se impactará al sector de generación de energía eléctrica y demás industria que emplea estos equipos, los cuales deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la propuesta regulatoria, así como por llevar a cabo una bitácora de operación y registro del mantenimiento de turbinas de gas y control de emisiones a la atmósfera, mismos que se describen de manera desglosada en los siguientes cuadros:

Cuadro 2. Costos asociados a los equipos de operación nuevos				
Acción regulatoria	Insumo	Costo	Unidades	Total
Numerales 5.1, 5.2, 5.2.1, 5.4, 5.8, 5.10, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7	Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones	\$1,700,000.00	1	\$1,700,000
Numeral 5.2.1 y 6.8	Mantenimiento (cambio de filtros, calibración multipulsos y bitácora de mantenimiento)	\$40,000	3	\$120,000
Numeral 5.2.1	Operación (sueldo 1 técnico y bitácora de operación)	\$15,000	12	\$180,000
Numerales 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.8	Verificación del cumplimiento de la norma	\$35,000.00	1	\$35,000
				Gran total
				\$2,035,000

Al respecto, cabe mencionar que la erogación por adquirir equipos nuevos puede disminuir hasta en un 50%; ello, toda vez se considera técnicamente viable que dos turbinas de gas estén monitoreadas por un solo equipo de SMCE.

Cuadro 3. Costos asociados al segundo año de operación				
Acción Regulatoria	Insumo	Costo	Unidades	Total
Numeral 5.2.1 y 6.8	Mantenimiento (cambio de filtros, calibración multipulsos)	\$40,000	3	\$120,000
Numeral 5.2.1	Operación	\$15,000	12	\$180,000
Numerales 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.8	Verificación del cumplimiento de la norma	\$35,000.00	1	\$35,000
				Gran total
				\$335,000

Cuadro 4. Equipos con muestreo puntual				
Acción Regulatoria	Insumo	Costo	Unidades	Total
Numerales 5.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.7, 6.7,	Muestreo puntuales	\$20,000	2	\$40,000
Numerales 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.8	Verificación del cumplimiento de la norma	\$35,000.00	1	\$35,000
				Gran total
				\$75,000

En este sentido, esta Comisión advierte que durante los próximos tres años los particulares incurrirán en costos de cumplimiento adicionales de conformidad con el Transitorio Cuarto del anteproyecto regulatorio, donde se establece un plazo para modificar o sustituir las turbinas de gas que no cumplan con los niveles máximos permisibles de emisión a más tardar en los tres años siguientes a la entrada en vigor de la norma; sin embargo, la SEMARNAT señaló que dicho plazo se dispuso para no impactar económicamente de manera inmediata a los sujetos regulados.

A la luz de lo anterior, es posible advertir que los costos derivados del anteproyecto de mérito se encontrarán en el orden de \$2, 035,000 pesos por cada turbina que debe incluir el SMCE y para equipos que solo realizan mediciones puntuales de \$ 75,000 pesos, mientras que los beneficios totales cuantificables ascenderían al orden de los \$ 176, 134,392.66 pesos, resultando estos últimos 83.47 veces mayores a los costos. Sin embargo, cabe mencionar que los beneficios a nivel nacional podrían ser mucho mayores al considerarse el total de permisionarios, centrales de ciclo combinado e industrias que utilizan las turbinas a gas como fuente para la producción de energía eléctrica.

Por tales motivos, y conforme a la información presentada por esa Secretaría, se aprecia que los beneficios aportados por la regulación cumplen con los objetivos de mejora regulatoria, en términos de transparencia en la elaboración y aplicación de las regulaciones y de que estas generen mayores beneficios que costos de cumplimiento para los particulares.

En consecuencia, en opinión de este órgano desconcentrado, el proyecto regulatorio cumple con los objetivos en materia de mejora regulatoria plasmados en el Título Tercero A de la LFPA.

V. Consulta pública

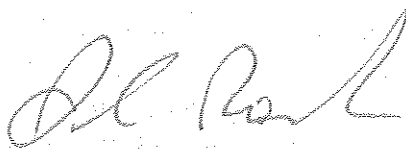
En cumplimiento con lo establecido en el artículo 69-K de la LFPA, este órgano desconcentrado hizo público el anteproyecto en mérito a través de su portal electrónico desde el primer día que lo recibió. Al respecto, esta Comisión manifiesta que hasta la fecha de la emisión del presente Dictamen no se han recibido comentarios de particulares interesados en el anteproyecto.

Por todo lo expresado con antelación, la COFEMER resuelve emitir el presente Dictamen Total, que surte los efectos de un Dictamen Final, por lo que la SEMARNAT puede proceder con las formalidades necesarias para la publicación del anteproyecto de mérito en el DOF, en términos del artículo 69-L, segundo párrafo, de la LFPA.

Lo anterior, se notifica con fundamento en los preceptos jurídicos mencionados, así como en los artículos 7, fracción I, 9, fracciones XI y XXXVIII, penúltimo párrafo y 10, fracción VI, del *Reglamento Interior de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria*²¹, así como en los artículos 6, último párrafo, del *Acuerdo por el que se fijan plazos para que la Comisión Federal de Mejora Regulatoria resuelva sobre anteproyectos y se da a conocer el Manual de la Manifestación de Impacto Regulatorio* y artículo Primero, fracción I, del *Acuerdo por el que se delegan facultades del Titular de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria a los servidores públicos que se indican*²².

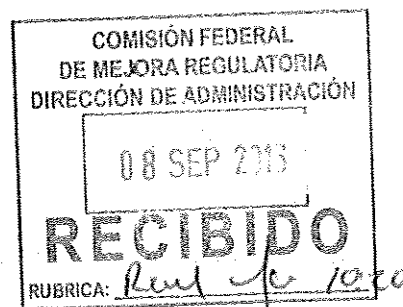
Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
El Coordinador General



JULIO CÉSAR ROCHA LÓPEZ

FIAR/PGB



²¹ Publicado en el DOF el 28 de enero de 2004, con su última modificación publicada el 9 de octubre de 2015.

²² Publicados en el mismo medio oficial el 26 de julio de 2010.