Contacto CONAMER JRL- UCF-CFP- 8000184509

De: Kate Blumberg <kate@theicct.org>
Enviado el: lunes, 26 de noviembre de 2018 08:45 p. m.
Para: Mario Emilio Gutiérrez Caballero; Contacto CONAMER
Asunto: comentario sobre proyecto de modificación de NOM-163
Datos adjuntos: Comentarios_ICCT_NOM-163.pdf

Estimado Mtro. Gutierrez Caballero,

Agradecemos la oportunidad por parte del Consejo Internacional en Transporte Limpio (ICCT) para enviar por medio del presente correo los elementos de mejora al "*PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, Emisiones de bióxido de carbono (CO_2) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos de peso bruto vehicular de hasta 3,857 kilogramos*" publicado el 28 de septiembre del presente año para consulta publica.

El ICCT es un organismo que busca promover las mejores prácticas a nivel internacional para mejorar la eficiencia y desempeño ambiental del sector transporte y así mejorar la calidad del aire, la salud pública y combatir el cambio climático.

Solicitamos atentamente a las Secretarías de Medio Ambiente (SEMARNAT), Energía (SENER) y Economía, así como sus respectivos comités técnicos de normalización discutan y retomen los puntos que se plantean en el documento adjunto, los cuales se encuentran fundamentados en los análisis técnicos del ICCT para el contexto del mercado mexicano, y las mejores prácticas internacionales. Lo que permitirá que México cuente con una regulación fuerte y necesaria para la reducción de emisiones de los vehículos ligeros asumiendo sus compromisos internos y en el contexto climático internacional.

Saludos cordiales,
Kate Blumberg
Directora para México
El Consejo Internacional en Transporte Limpio
+1-415-640-6352

COMISIÓN NACIONAL DE MEJORA REGULATORIA
CONTROL DE GESTIÓN
27 NOV. 2018
RECIBIDO
9:02

Comentarios y recomendaciones del ICCT sobre el proyecto de modificación de la NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013

El Consejo Internacional en Transporte Limpio (ICCT, por sus siglas en ingles) aprecia la oportunidad de emitir por medio de la presente sus comentarios al *"PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, Emisiones de bióxido de carbono (CO_2) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos de peso bruto vehicular de hasta 3,857 kilogramos" (NOM-163).*

El ICCT es un organismo que busca promover las mejores prácticas a nivel internacional para mejorar la eficiencia y desempeño ambiental del sector transporte y así mejorar la calidad del aire, la salud pública y combatir el cambio climático.

El ICCT ha proporcionado apoyo técnico a México incluyendo a las Secretarías de gobierno involucradas en el desarrollo de la NOM-163 vigente y así como en los trabajos iniciales de la propuesta de modificación, sin embargo, la propuesta que ahora se encuentra en consulta pública no corresponde a las sugerencias realizadas en su momento.

Al respecto, el ICCT desarrolló un análisis[1] sobre los costos y beneficios de extender la NOM-163 al 2025 para alinearse con la regulación de la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos (EU). Para ello, se utilizó el modelo OMEGA[2] de la EPA –que permite evaluar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de automóviles– el cual fue adaptado tomando en cuenta las características de la flota en México y los costos de la tecnología necesaria para cumplir con los estándares de la EPA. Se generaron escenarios de alto y bajo costo, así como el análisis de la propuesta que la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) presentó en su momento, incluyendo la adopción completa de los créditos propuestos. Los resultados estiman que un vehículo promedio vendido en el 2025 ahorraría a los consumidores entre 2.2 y 3.5 veces los costos adicionales por las nuevas tecnologías para cumplir con las metas de reducción de la EPA. Es decir, el costo promedio por vehículo estaría entre $1,153 y $1,821 dólares y los beneficios en $4,000 dólares.

A pesar de tener estos resultados para apoyar el proceso normativo, hubo un retraso en la actualización de la norma y en junio de 2016 y a principios de 2018 se expidieron dos avisos para extender la vigencia de la actual NOM-163 a los años modelo 2017 y 2018, ya que ésta sólo regulaba hasta el año modelo 2016.

Además, México ha adquirido a nivel internacional compromisos climáticos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)[3] que incluyen reducciones importantes en el sector transporte. También durante la Cumbre de Líderes de América del

[1] https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Mexico-OMEGA_ICCT_white-paper_18052017_vF.pdf
[2] Optimization Model for Reducing Emissions of Greenhouse Gases from Automobiles
[3] https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048

Norte de 2016, México acordó un plan de acción en materia de energía y medio ambiente que incluye la homologación con los estándares vigentes de eficiencia energética y GEI con Estados Unidos y Canadá[4]. Actualización de NOM-163 de acuerdo con el compromiso de la Cumbre, era lo más importante de las medidas no condicionas para reducir las emisiones del sector transporte en la elaboración de las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC, por sus siglas en inglés) de México[5].

Por lo anterior y tomando en cuenta las mejores prácticas a nivel mundial, así como los años de retraso en la actualización de la NOM-163, la propuesta de modificación de la norma es insuficiente para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones acordados y necesarios.
La figura 1 muestra las emisiones promedias de la flota de vehículos nuevos de pasajeros en México. La propuesta actual (línea de gris) en 2025 ni siquiera alcanza el año 2017 de la norma de EPA y es peor todavía que la propuesta de modificación de la administración del presidente Trump. Pero es posible modificar los problemas con los créditos y los mecanismos de cumplimiento y así llegar a casi la homologación con la norma original de EPA, y en cumplimiento con los compromisos al CMNUCC.

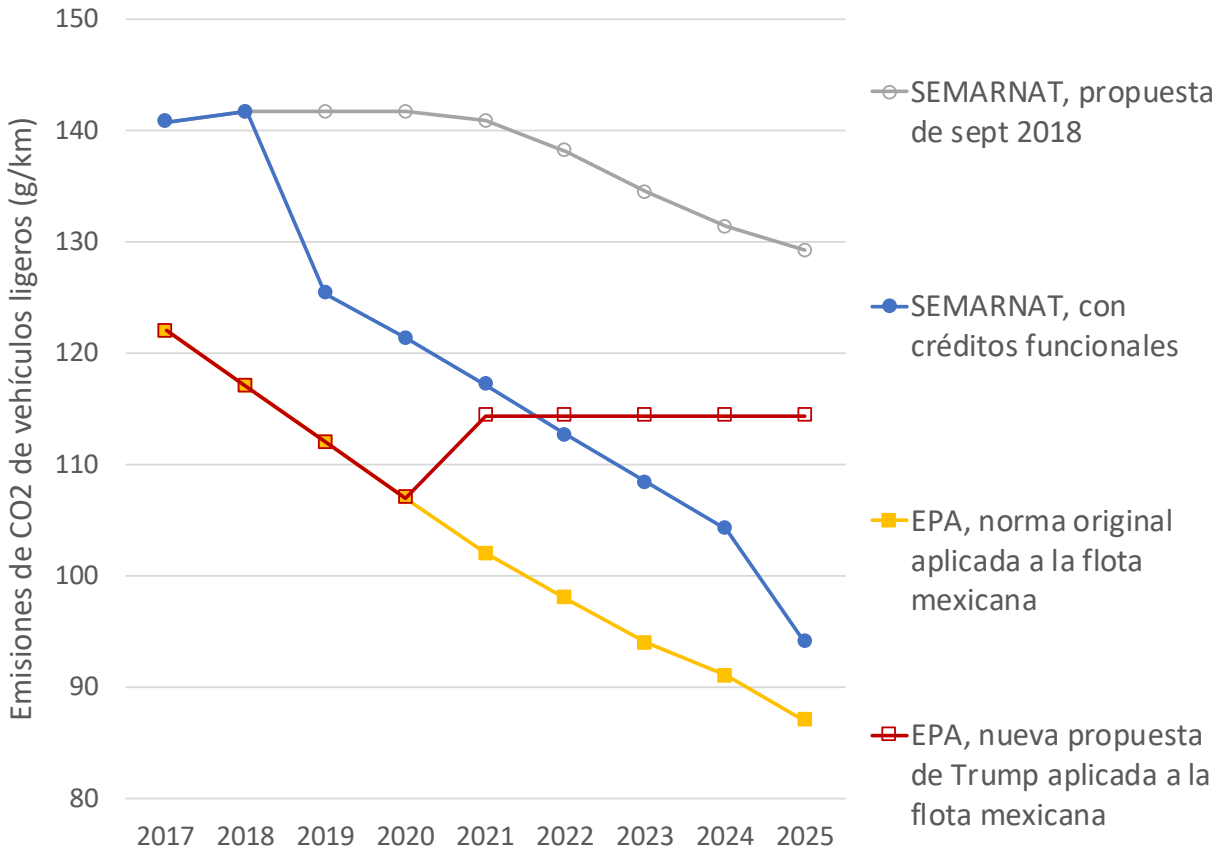

Figura 1. Comparativo de emisiones de distintos escenarios

[4]https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110479/Plan_de_Acci_n_de_Am_rica_del_Norte_sobre_la_Alianza_del_Clima__Energ_a_Limpia_y_Medio_Ambiente.pdf
[5] Documento gía del proceso de participación social para la elaboración de participación social para la elaboración de la "Contribución prevista y determinada a nivel nacional" (INDC, por sus siglas en inglés) de México, elaborado por SEMARNAT. No hay fecha.

Para entender el impacto en las emisiones de la flota entera de vehículos ligeros, utilizamos la herramienta *Fuel Economy Standards Evaluation Tool (FESET)*[6] para evaluar los resultados de la propuesta de norma actual y una versión corregida (con base en los elementos de este documento detallados en la sección II). La propuesta provee solamente una reducción del 6% en emisiones de CO_2 en el año 2035 comparadas con la línea base que sería la NOM-163 vigente sin ninguna modificación. Si los créditos y los mecanismos de cumplimiento son corregidos, la norma permitiría alcanzar una reducción del 22% en las emisiones de CO_2 de los vehículos ligeros, lo cual es equivalente al 18% de las ventas actuales de gasolina. Esta modificación está en línea con las reducciones necesarias para cumplir con los compromisos del acuerdo de París mediante su INDC. Si se corrige la norma se tendría una reducción acumulada de 154 Mt CO_2 al 2035 y 560 Mt CO_2 al 2050 y se podría comenzar a ver un declive en la curva de emisiones. Por supuesto, para mantener este progreso y cumplir con las metas al 2050 se requiere continuar con los esfuerzos más allá del año 2025.

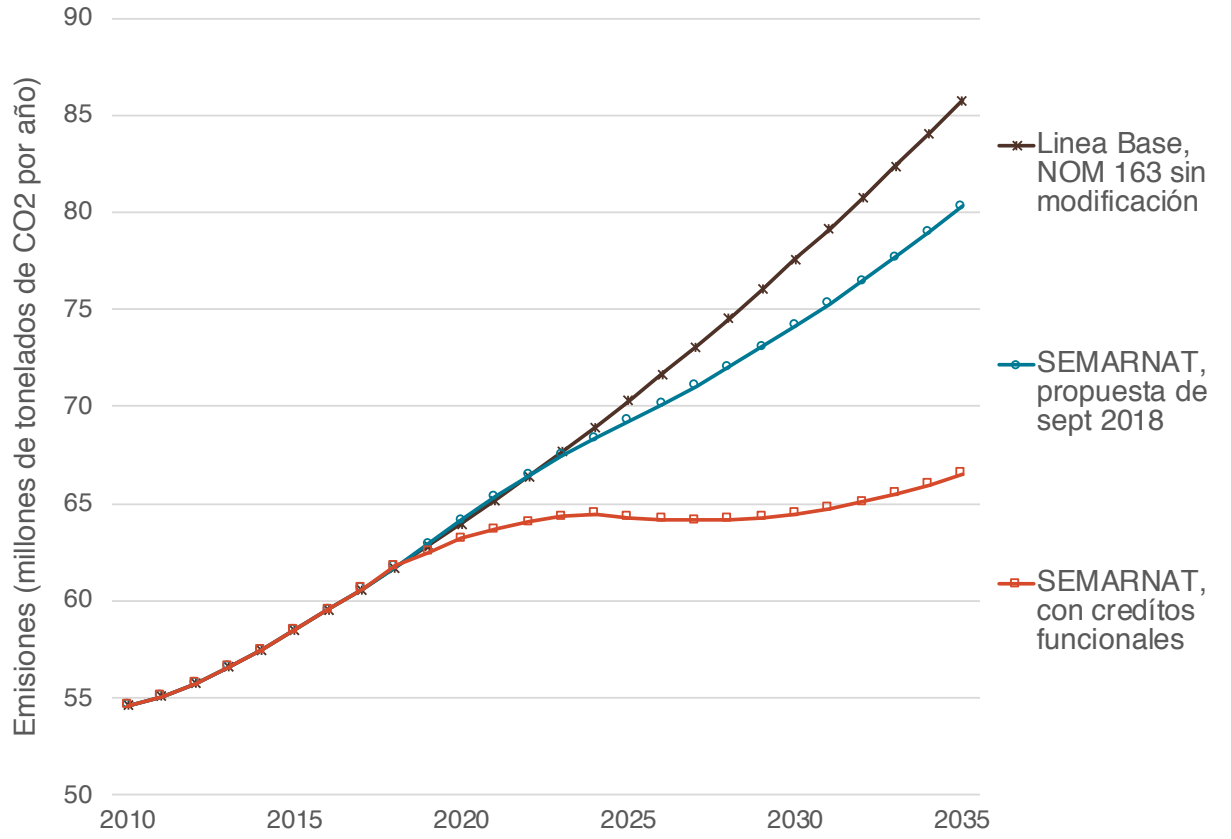

Figura 2. Comparativo de emisiones por la flota entera de vehículos de pasajeros y camionetas ligeras en distintos escenarios normativos.

[6] La herramienta (FESET) se encuentra disponible en nuestra página de internet www.theicct.org/publications/fuel-econ-co2-stds-evaluation-guide-tool-2018

El presente documento se encuentra organizado comenzando con las principales preocupaciones del ICCT y una breve discusión técnica de los temas en la propuesta de norma que merecen ser evaluados y ajustados. Posteriormente, se detallan las modificaciones puntuales en el proyecto de modificación de norma y al final del documento se presentan principios para la adopción de créditos y multiplicadores que sirven como guía para entender un poco más el papel y naturaleza de estos mecanismos de flexibilidad.

I. Principales preocupaciones

1. Si bien los parámetros de la norma y sus curvas por segmento de vehículos son razonables, **los créditos y los mecanismos de cumplimiento propuestos conllevan a la pérdida del 72-85% de los beneficios de la norma**, lo que se traduce en ganancias en eficiencia de combustible iguales a las que ocurrirían en la ausencia de la norma. El proyecto desperdiciará aproximadamente el 80% de los beneficios en créditos vacíos o infructuosos, es decir, créditos que no logran reducciones en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los créditos son mecanismos de flexibilidad que si se implementan adecuadamente coadyuvan al objetivo de reducción de emisiones e introducción de mejores tecnologías. Sin embargo, en el caso de la propuesta de modificación estos son excesivos y reducen los beneficios reales de la regulación.

2. **Los mecanismos de cumplimiento son laxos, confusos y demeritan el objetivo de reducción de emisiones de la norma permitiendo acumular créditos por 12 años de ventas**. El cumplimiento de la propuesta de modificación está promediado sobre los 9 años de su aplicación (2017-2025), y se pueden utilizar los créditos adquiridos desde 2014. Si dichos créditos no son suficientes, se pueden utilizar otros mecanismos de cumplimiento, incluyendo la transferencia de créditos de otros corporativos y la compensación económica directa al gobierno a un menor costo que el cumplimiento directo de la norma. Aún más, si el corporativo termina el periodo 2017-2025 con créditos excedentes, el segundo transitorio del proyecto de modificación de norma permite que se puedan usar esos créditos en la fase regulatoria siguiente.

Los criterios de aceptación de cumplimiento de la norma como se proponen son confusos y establecen previsiones que sólo disminuyen los beneficios de reducción de emisiones de la norma. El apartado 4.7 de la propuesta de modificación debe simplificarse, restringir a un periodo más corto la acumulación de créditos y débitos. El mecanismo de compensación debe al menos ser igual al costo de cumplimiento de la norma. La evaluación de la norma no debe promediarse durante los 9 años de su aplicación sino mediante una evaluación anual.

En el ICCT coincidimos que los mecanismos de flexibilidad de créditos, de acumular positiva o negativamente tienen varias ventajas, pero deben implementarse adecuadamente.

El “banqueo” o acumulación de créditos[7] es útil porque:

- Es difícil establecer un estándar que todos los fabricantes puedan cumplir en cada año ya que hay factores externos como el precio del combustible y las ventas de modelos específicos que no pueden controlar. Los fabricantes tienen mayor flexibilidad para planear sus estrategias cuando tienen un horizonte de tiempo mayor.

[7] https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/2017-Global-LDV-Standards-Update_ICCT-Report_23062017_vF.pdf

- Mientras más se anticipen las ganancias en eficiencia, mayores son las reducciones de GEI puesto que estos vehículos estarán en circulación por ~10 años.
- Se otorga un incentivo para generar créditos mientras los estándares son menos estrictos, pero también permite tener más flexibilidad cuando no se cumple con la meta como resultado de ventas distintas a las proyectadas.
- Conforme los estándares se vuelven más estrictos con el tiempo, su cumplimiento se vuelve más costoso; es decir, las inversiones anticipadas en tecnología pueden recuperarse en modelos posteriores. Pero justamente porque **estos créditos no son permanentes, los fabricantes necesitan seguir invirtiendo en estrategias para la reducción de emisiones**.

II. Elementos de mejora del proyecto de modificación de norma

Abajo se incluyen los elementos para mejorar la nueva versión de la NOM-163, solicitamos atentamente a las Secretarías de Medio Ambiente (SEMARNAT), Energía (SENER) y Economía, así como sus respectivos comités técnicos de normalización discutan y retomen los puntos que se plantean a continuación, los cuales se encuentran fundamentados en los análisis técnicos del ICCT para el contexto del mercado mexicano, y las mejores prácticas internacionales.

No.	
1	**Dice:** gCO_2/km, Ver Sección 4.5. Créditos
	Debe decir: $MgCO_2$/km, Sección 4.5 sobre Créditos y en todas las aquellas que aplique en caso de modificación de la norma, e incorporar la siguiente ecuación para la contabilidad de los créditos fuera de ciclo y aire acondicionado. ***Eq. 1.1 Ecuación para la contabilidad de créditos fuera del ciclo y eficiencia de sistemas de aire condicionado.*** $Créditos\ (megagramos\ de\ CO_2) = Crédito\ (g\ CO_2/km) \times V \times KVUV\ \div 1\,000\,000$ En donde: *Créditos* = El crédito ganado en mega gramos de CO_2 *Crédito* = El crédito aplicable al vehículo [tecnologías fuera del ciclo (TFC), eficiencia en los sistemas de aire condicionado (ACE), o la reducción de fugas (ACL y ACLR)] en g CO_2/km *V* = Ventas del vehículo otorgado con el crédito *KVUV* = Kilometraje asociado con la vida útil vehicular (247 760)
	Justificación: Cambiar las unidades de los créditos generados de gCO_2/km a **$MgCO_2$/km** (megagramos). Para el conteo de los créditos es preferible establecerlo en unidades de megagramos (Mg), lo que asegura que los créditos están relacionados con la participación de mercado de las nuevas tecnologías y permite intercambiar los créditos entre los años, incentivando la adopción temprana de tecnologías eficientes siempre y cuando estos créditos no se usen por periodos mayores y cuando los estándares se vuelven más estrictos. Este cambio de unidades además permite el seguimiento de los créditos entre años de una manera más adecuada con una escala que muestre los beneficios en reducciones de emisiones en el mundo real.
2	**Dice:** Tabla 13. Créditos por eficiencia en los sistemas de aire acondicionado, Sección 4.5.2 b) Tabla 15. Créditos por el programa de penetración de tecnologías fuera de ciclo, Sección 4.5.4
	Debe decir: Los valores en las tablas 13 y 15 del proyecto de modificación de norma deben especificarse como créditos máximos.
	Justificación: Como se puede ver en Tabla 2.1(abajo), los créditos propuestos son parecidos a los créditos máximos

otorgados en los Estados Unidos. Sin embargo, los créditos no están asociados con la adopción de tecnologías individuales, por lo tanto, las contribuciones de reducción de emisiones de cada tecnología se asumen equivalentes, lo cual es erróneo. En otras palabras, los corporativos podrían adoptar una tecnología de bajo costo, con bajos beneficios en materia de reducciones de GEI, y aún así, recibir la provisión total del crédito.

Los ejemplos en Tabla 2.1 sugieren que los créditos podrían ser 30 veces más grandes que las reducciones en GEI. **Como resultado, estimamos que estos créditos sobre-valorados eliminarían hasta 56% de los beneficios potenciales de GEI asociados con los créditos de aire acondicionado y fuera de ciclo, retrasando los estándares de GEI por aproximadamente cuatro años adicionales.**

Tabla 2.1. Comparativo de créditos fuera de ciclo y aire acondicionado en México y EU

Tipo de créditos	Crédito máximo EU		Crédito México**	Ejemplos de tecnologías	Crédito EU	Crédito México**
	VP*	CL*	Flota		VP*	VP*
Fuera de ciclo	6.2		6.25	Pintura reflectante solar	0.2	6.25
Aire acondicionado						
Eficiencia del sistema	3.1	4.5	6.82	Separador de aceite	0.3	6.82
Reducir fugas sin cambio de refrigerante	3.9	4.8	4.12	Puntaje de fugas mejor que el promedio	0.05	4.12
Reducir fugas con cambio de refrigerante	8.6	10.7	9.04	Cambio a R1234yf, puntaje promedio	7.02	9.04
*VP= vehículo de pasajeros, CL= camioneta ligera **Créditos incluidos en la propuesta de modificación de norma						

3

Dice:
Ver Sección 4.7. Criterios de aceptación

Debe decir:
Eliminar el periodo de 9 años para evaluación de la conformidad de la norma al final de su aplicación y establecer una evaluación anual para determinar su cumplimiento basado en el promedio corporativo ponderado observado de la flota con la meta correspondiente más los créditos anuales como se propone en las siguientes ecuaciones:

Eq. 3.1 Ecuación para la contabilidad de créditos y débitos anual

$$Créditos\ o\ débitos\ ganados\ (megagramos\ de\ CO_2) = \left(\left(PCPM - PCPO_{aj}\right) \times KVUV \times V \div 1\,000\,000\right) + Créditos\ del\ año\ modelo$$

En donde:

Créditos del año modelo = Los créditos acumulados de tecnologías fuera del ciclo (TFC), eficiencia en los sistemas de aire condicionado (ACE), reducción de fugas (ACL y ACLR) y tecnologías altamente eficientes (TAE) en megagramos de CO_2.

Créditos o débitos ganados = La suma de los créditos o débitos ganados por el año. Los créditos caducan después de cinco años y los débitos caducan después de tres años.

PCPM gCO2/km = Promedio corporativo ponderado meta expresado en unidades de gramos de CO2 por kilómetro (g CO2/km) para cada Año modelo regulado.

PCPO gCO2/km = Promedio corporativo ponderado observado, expresado en emisiones (g

	CO2/km) para cada Año modelo. La cifra se redondea al entero más próximo. *KVUV* = Kilometraje asociado con la vida útil vehicular (247,760) *V* = Ventas ***Eq. 3.2 Ecuación para la evaluación de cumplimento anual.*** Se puede utilizar los créditos o débitos bancarios para el cumplimiento: $\left(\left(PCPM - PCPO_{aj}\right) \times KVUV \times V \div 1\,000\,000\right) + Créditos\ del\ año\ modelo + Créditos\ o\ débitos\ acumulados \geq 0$ Ajustar la provisión de los corporativos para ahorrar créditos por 5 años y otorgar un débito o saldo negativo solamente por 3 años, si después de este período no puede compensarlo, el corporativo estaría en incumplimiento de la norma.
	Justificación: La norma exige cada año un mejor rendimiento de combustible y disminución de emisiones de los vehículos, con lo cual llevar los débitos por más de tres años crea incentivos perversos para la acumulación de un déficit mayor que puede ser compensado con reducciones posteriores. Las emisiones de GEI requieren estrategias de reducción anticipadas, es decir, el no prevenir que se emitan este tipo de contaminantes hoy genera impactos climáticos mayores pues se permite una mayor concentración de gases que aumentan la absorción de calor en la atmósfera. Por esta razón, la acumulación de créditos (que implica una acción temprana) debe incentivarse –por encima de los débitos (lo que implica un retraso)– por un periodo de 5 años en lugar de 3.
4	**Dice:** Ver Apéndice B. Mecanismo de compensación
	Debe decir: Incrementar el nivel de sanción o compensación basado en el costo de cumplimiento para el corporativo, es decir el costo de la sanción debe ser al menos igual al costo que incurre el fabricante por el cumplimiento de la norma. Dicho costo está estimado entre $25 y $42 dólares por cada gCO2/km por vehículo, o por 0.25 mega gramos de CO2.
	Justificación: Si es menos costoso pagar la compensación al gobierno para cumplir con la normatividad, las reducciones de GEI esperadas no serán alcanzadas. En el caso de la norma de los Estados Unidos, las dos agencias que la regulan –National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA y la Environmental Protection Agency, EPA–establecen los siguientes esquemas de sanciones y **los fabricantes deben de cumplir con ambos, es decir, los costos deben sumarse**. • NHTSA: Establece una multa de $5.50 dólares por cada décimo (1/10) de milla de galón (0.42 km/L) que el fabricante se queda corto de la meta, esto multiplicado por el número de vehículos vendidos. • EPA: Establece multas de hasta $37,500 dólares por cada vehículo para violaciones del *Clean Air Act*, y el monto varía dependiendo de las circunstancias del no cumplimiento o violación. No se puede pagar en vez de cumplir, es decir, si un fabricante no cumple, aquellos vehículos más contaminantes son retirados del mercado hasta que se cumpla con la meta.
5	**Dice:** Ver Segundo Transitorio
	Debe decir: Eliminar el segundo transitorio que establece que los corporativos pueden emplear los créditos

<table>
<tr><td></td><td>excedentes obtenidos para años modelo 2016 y posteriores.</td></tr>
<tr><td></td><td>Justificación:
El uso de mecanismos de flexibilidad de cumplimiento (débitos o créditos) es adecuado, sin embargo, no estamos respaldamos la acumulación de los créditos para otras fases normativas pues su establecimiento debe ser basado en los requerimientos de reducción de emisiones específicos del contexto del nuevo periodo. Con una evaluación anual, como se propone en el punto 3 y comenzar los trabajos de desarrollo de la NOM 163 de manera anticipada para el siguiente periodo normativo, será suficiente para proporcionar certidumbre a los corporativos sobre el contenido de ésta y proveerles la información necesaria en tiempo y forma.

Los créditos y multiplicadores deben ser temporales y eliminarse progresivamente, ya que son incentivos para catalizar acciones tempranas.
• Los multiplicadores deben reducirse por etapas y generalmente eliminarse al final del periodo regulatorio.
• Los mercados de vehículos más grandes, como Estados Unidos y Europa, han otorgado generosos incentivos fiscales y algunos multiplicadores de manera temporal que buscaban ayudar a la industria a incrementar o escalar la producción de vehículos altamente eficientes y reducir sus costos.
A medida que el costo total de propiedad de los vehículos avanzados se iguala a los vehículos promedio, la necesidad de incentivos fiscales (incluyendo multiplicadores) se elimina.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Dice:
No existe</td></tr>
<tr><td></td><td>Debe decir:
Incluir límites para óxido nitroso (N_2O) y metano (CH4) siguiendo el estándar original de la EPA, el del California Air Resources Board (CARB)[8] y de Environment Canada[9].</td></tr>
<tr><td></td><td>Justificación:
Son otros gases con un potencial de calentamiento global mucho más alto que el CO2 y se encuentran incluidos en la norma EPA lo cual permite establecer una regulación robusta en términos de GEI.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Dice:
Ver Sección 4.5.4. Relacionados con las tecnologías fuera de ciclo</td></tr>
<tr><td></td><td>Debe decir:
• La Tabla 15 del proyecto de modificación de norma debe modificarse para quedar como crédito máximo por el programa de penetración de tecnologías fuera de ciclo con un valor reducido a 6.2 gCO2/km. Los créditos máximos deben aplicarse a toda la flota para los créditos fuera de ciclo.
• Sustituir el cálculo de los créditos fuera de ciclo por las siguientes tecnologías, ecuaciones y procedimientos:

i) Luces de alta eficiencia. Los créditos por esta tecnología se acumularán para cada luz de alta eficiencia instalada en el vehículo. La tabla 7.1 muestra los créditos que se otorgarán de acuerdo con la ubicación de la luz de alta eficiencia en el vehículo. Si todas las luces indicadas en la Tabla 7.1 cuentan con luces de alta eficiencia el crédito total será de 0.6 g CO_2/km

Tabla 7.1. Tecnologías de luces de alta eficiencia
<table><tr><th>Ubicación</th><th>g CO_2/km</th></tr><tr><td>Faros principales delanteros (Luz baja)</td><td>0.24</td></tr><tr><td>Faros principales delanteros (Luz alta)</td><td>0.03</td></tr><tr><td>Luces de estacionamiento</td><td>0.06</td></tr><tr><td>Direccionales delanteras</td><td>0.04</td></tr></table></td></tr>
</table>

[8] https://www.arb.ca.gov/regact/2012/leviiighg2012/levfrorev.pdf

[9] http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2014/2014-10-08/pdf/g2-14821.pdf#page=15

Calaveras delanteras	0.04
Tail	0.06
Direccionales traseras	0.04
Calaveras traseras	0.04
Luz de placa	0.05

ii) Sistemas de recuperación de calor. Los créditos por esta tecnología serán calculados de acuerdo con la siguiente fórmula y redondeados a una unidad decimal.

$$Crédito\left(\frac{gCO2}{km}\right) = RCE \times 0.004$$

Donde:
RCE = Reducción de la carga eléctrica del sistema de recuperación de calor expresado en Watts y calculado como el promedio de la prueba de 5 ciclos.

iii) Paneles solares

a. Los utilizados únicamente para la ventilación activa del habitáculo del vehículo recibirán los créditos definidos en el párrafo viii.

b. Los utilizados únicamente para la recarga de las baterías en los vehículos eléctricos, vehículos híbridos conectables o vehículos híbridos recibirán los créditos de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Crédito\left(\frac{gCO2}{km}\right) = P_{panel} \times 0.02725$$

Donde:
P_{panel} = Potencia nominal del panel solar expresado en Watts, determinado bajo condiciones de prueba estándar de 1000 Watts por metro cuadrado de radiación solar directa, a una temperatura de 25 grados Celsius (± 2 grados) con un espectro de masa de aire de 1.5.

c. Los utilizados para la ventilación activa del habitáculo del vehículo y para la recarga de las baterías en los vehículos eléctricos, vehículos híbridos conectables o vehículos híbridos recibirán los créditos de acuerdo con la siguiente formula:

$$Crédito\left(\frac{gCO2}{km}\right) = C_{vent} + 0.02725 \times (P_{panel} - P_{vent})$$

Donde:

C_{vent} = crédito atribuido a la tecnología por la ventilación activa del habitáculo de acuerdo con la Tabla 7.2 del párrafo viii) de esta sección.

P_{panel} = Potencia nominal del panel solar expresado en Watts, determinado bajo condiciones de prueba estándar de 1000 Watts por metro cuadrado de radiación solar directa, a una temperatura de 25 grados Celsius (± 2 grados) con un espectro de masa de aire de 1.5.

P_{vent} = Potencia requerida, expresada en Watts, por el sistema de ventilación activa del habitáculo.

iv) Mejoras aerodinámicas activas.

a. Para vehículos de pasajeros el crédito será calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

Donde:

$CR_{reducción}$ = reducción en términos porcentuales del coeficiente de resistencia (CR) con valor entre 0 y 1. El coeficiente de resistencia será determinado utilizando las mejores prácticas de ingeniería y será consistente con los métodos de prueba estándar de la industria.

b. Para camionetas ligeras de pasajeros el crédito será calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Crédito\left(\frac{gCO2}{km}\right) = 12.03 \times CR_{reducción}$$

Donde:

$CR_{reducción}$ = reducción en términos porcentuales del coeficiente de resistencia (CR) con valor entre 0 y 1. El coeficiente de resistencia será determinado utilizando las mejores prácticas de ingeniería y será consistente con los métodos de prueba estándar de la industria.

v) Motores con sistemas paro-arranque.

a. Para los vehículos de pasajeros el crédito asignado será de 1.6 g CO2/km.

b. Para las camionetas ligeras el crédito asignado será de 2.7 g CO2/km.

vi) Transmisión activa Warm-Up. Los sistemas que utilizan un único circuito de intercambio de calor, que sirve tanto para la transmisión y el motor, son elegibles para recibir los créditos de este párrafo vi) o los del párrafo vii) de esta sección, pero no los dos.

a. Para vehículos de pasajeros el crédito será de 0.9 g CO2/km.

b. Para camionetas ligeras el crédito será de 2.0 g CO2/km.

vii) Motor activo Warm-Up. Los sistemas que utilizan un único circuito de intercambio de calor, que sirve tanto para la transmisión y el motor, son elegibles para recibir los créditos del párrafo vi) o los de este párrafo vii) de esta sección, pero no los dos.

a. Para vehículos de pasajeros el crédito será de 0.9 g CO_2/km.

b. Para camionetas ligeras el crédito será de 2.0 g CO_2/km.

viii) Controles térmicos. Los vehículos de pasajeros podrán recibir hasta un máximo de 1.9 g CO2/km mientras que las camionetas ligeras hasta un máximo de 2.7 g CO2/km por la incorporación de este tipo de tecnologías. El crédito asignado para cada tecnología dentro de esta categoría se presenta en el Tabla 7.2.

Tabla 7.2. Tecnologías de control térmico

Tecnologías de control térmico	Créditos (g CO_2/km)	
	Vehículos de pasajeros	Camionetas ligeras
Cristales térmicos	Hasta 1.8	Hasta 2.4
Ventilación de asientos activa	0.6	0.8
Pintura reflectiva solar	0.2	0.3
Ventilación pasiva del habitáculo	1.1	1.4
Ventilación activa del habitáculo	1.3	1.7

Para de la tecnología de cristales térmicos, los créditos serán determinados de acuerdo con la

	siguiente fórmula, sin superar el límite de 1.8 g CO2/km para vehículos de pasajeros y 2.4 g CO2/km para camionetas ligeras. $$Crédito\left(\frac{gCO2}{km}\right) = \left[Z \times \sum_{i=t}^{n} \frac{T_i \times G_i}{G}\right]$$ Donde: Z = 0.19 para vehículos de pasajeros y 0.25 para camionetas ligeras; G_i = área total del cristal i, en metros cuadrados y redondeada al decimal más cercano; G = área total de todos los cristales del vehículo, en metros cuadrados y redondeada al decimal más cercano; T_i = la reducción estimada de la temperatura generada por el cristal i, determinado por la siguiente formula; $Ti = 0.3987 * (Tts_{base} – Tts_{nueva})$ Donde: Tts_{base} = la transmitancia solar del vidrio medida de acuerdo con ISO 13837; Tts_{nueva} = 62 para el parabrisas, ventanas laterales delanteras y traseras, cuartos traseros y medallón trasero. 40 para cristales en el techo del vehículo.
	Justificación: La intención de créditos fuera de ciclo es lograr la mayor reducción de GEI al menor costo y no debe de estar una perdida de beneficios como resultado de su uso. Los créditos fuera de ciclo en la propuesta de modificación de norma deben establecerse como los créditos máximos y con valores específicos asociados para cada tecnología. La propuesta está basada en la norma de los EU sin tomar en cuenta todos los detalles críticos para asegurar los beneficios esperados. Para cada vehículo, la suma de los créditos específicos de tecnología no debe exceder el crédito máximo pues se podría estar otorgando un crédito mayor en aquellos casos donde hay un esfuerzo mínimo con base en las tecnologías aplicadas al vehículo. El otorgamiento de créditos debe estar basado en la adopción demostrada de tecnologías que reducen las emisiones de GEI con base en los ciclos de prueba reglamentarios. Estos créditos están disponibles para la adopción de aquellas tecnologías que dan beneficios en condiciones de manejo real pero que no muestran beneficios en ciclo de prueba oficial, como lo son los créditos para mejorar los sistemas de aire condicionado. Sin embargo, **debido a que el crédito máximo se otorga por cualquier mejora tecnológica, incluso por un esfuerzo mínimo, estos créditos eliminan hasta 56% de los beneficios de la norma**.
8	**Dice:** No existe
	Debe decir: Incorporar en la sección 4.5.2. Relacionados con sistemas de aire acondicionado: Imponer un limite de GWP 150 para refrigerantes, empezando en el año 2021, de tal forma que el refrigerante de referencia no sea HFC-134a.

Justificación:
Se debe incorporar un máximo potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) de 150 para los refrigerantes, armonizado con las normas establecidas en Canadá[10], la Unión Europea (UE)[11] y Japón[12].

9

Dice:
Ver Sección 4.5.2. Relacionados con sistemas de aire acondicionado, Tabla 13. Créditos por eficiencia en los sistemas de aire acondicionado y fórmulas relacionadas

Debe decir:
Sustituir la Tabla 13 y sus cálculos por las siguientes fórmulas y tablas:

- La Tabla 13 del proyecto de modificación de norma debe modificarse para quedar como **crédito máximo** por eficiencia en los sistemas de aire acondicionado con un valor (máximo) de **5.6 g/km y 8.1 g/km** para cada vehículo de pasajeros y camioneta ligera, respectivamente.
- Incorporar los siguientes detalles sobre los valores específicos de los créditos:

Tabla 9.1. Tecnologías y créditos para mejorar la eficiencia de sistemas de aire condicionado (ajustada para el clima de México)

Tecnologías	Valor del crédito para VP (g CO_2/km)	Valor del crédito para CL (g CO_2/km)
• Reductor de calentamiento con control externo del comprensor de desplazamiento variable • Sistema de recirculación de aire (lazo cerrado) en clima cálido con retroalimentación para controlar la calidad del aire interior siempre que la temperatura ambiente sea 24°C o mayor	1.67 1.67	2.47 2.47
• Reductor de calentamiento con control externo del comprensor de desplazamiento fijo o desplazamiento neumático variable • Sistema de recirculación de aire (lazo cerrado) en clima cálido sin retroalimentación para controlar la calidad del aire interior siempre que la temperatura ambiente sea 24°C o mayor. • Intercambiador de calor interno • Condensadores o evaporadores mejorados (destinado a una mejora del rendimiento superior al 10%, en comparación con los diseños estándar anteriores)	1.12 1.12 1.12 1.12	1.57 1.57 1.57 1.57
• Control del ventilador del motor que limite el derroche de energía	0.90	1.22
• Separador de aceite del compresor	0.56	0.77

Tabla 9.2. Potencial para calentamiento global (GWP) de los refrigerantes

Refrigerante	GWP (Potencial para calentamiento global)
R134a	1300
R152a	138
R1234yf	1
R744 (CO2)	1

[10] http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2017/2017-10-18/html/sor-dors216-eng.html
[11] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006L0040
[12] https://www.env.go.jp/en/earth/ozone/laws/ozone4.pdf

Tabla 9.3. Los máximos de los créditos de fugas para uso en la ecuación para el $Crédito_{ACL}$

Max	Compresor convencional con uso de R134a	Compresor eléctrico con uso de R134a	Con refrigerante con GWP 1
VP	6.3	9.5	13.8
CL	7.8	11.7	17.2

$$Crédito_{ACL}(g\ CO_2/g) = Max \times \left[1 - \left(\frac{PuntFug}{20.7} \times \frac{GWP_{ref}}{1430}\right)\right] - DesFug$$

En donde:
Max = El máximo crédito posible, con el valor escogido de Tabla B3 determinado por refrigerante y tecnología

PuntFug = El puntaje de fugas determinado por SAE J2727 y SAE J2064 (g/año)
- Si es menos de 10.4 gramos/año, se usa 10.4 gramos/año.
- Si es menos de 5.2 gramos/año con compresor eléctrico, se usa 5.2 gramos/año

GWP_{ref}=El potencial para calentamiento global del refrigerante usado

DesFug = El desincentivo de fugas, calculado así

$$DesFug = 2.1 \times \left(\frac{(PuntFug - UmbFug)}{3.3}\right)$$

En donde:
PuntFug = El puntaje de fugas determinado por SAE J2727 y SAE J2064 (g/año)
- Si es menos de 10.4 gramos/año, se usa 10.4 gramos/año.
- Si es menos de 5.2 gramos/año con compresor eléctrico, se usa 5.2 gramos/año

UmbFug = 11.0 si la capacidad es menos o igual a 733 gramos; o capacidad × 0.015 con capacidad más de 733 gramos

- Para recibir los créditos completos disponibles, se requiere el envío de los resultados de las pruebas de refrigerantes con menor GWP según los procedimientos adoptados por la Sociedad de Ingenieros Automotriz (SAE por sus siglas en ingles).

- Solicitar a los corporativos la realización de la prueba de AC17 – especificado en el Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos, sección 1066.845 – en por lo menos una de las plataformas únicas de cada año modelo, para acreditar el mejoramiento en la eficiencia de los sistemas de aire condicionado. Se puede incrementar los resultados por factor de 1.8 para representar las condiciones en México.

- Utilizar la lista de tecnologías de la EPA especificadas en las tablas anterior en caso de que no se realice la prueba de AC17 para el sistema de aire condicionado detallado en el punto anterior.

Justificación:
El crédito máximo provisto para la eficiencia de aire acondicionado es más alto que en los EU, sin embargo, el ajuste es aceptable para el clima de México siempre y cuando los créditos se otorguen con base en la adopción de tecnologías específicas.

Los créditos contemplados para refrigerantes con menor GWP también deben ser considerados como

valores máximos, tal como se establecen en los estándares de EPA. Pero se debe exigir a los fabricantes que envíen los resultados de las pruebas SAE y demuestren que los sistemas instalados merecen el crédito completo, o en su caso, otorgar un nivel de crédito menor.

A continuación, se detallan los ajustes al cálculo de los créditos para sistemas de aire acondicionado eficientes utilizando la metodología de la EPA con los factores climáticos de México:

Análisis del ajuste del crédito para eficiencia del sistema de aire acondicionado

La EPA estimó la eficiencia del sistema de aire acondicionado basándose en los siguientes factores, que varían según la ubicación:

- Datos meteorológicos promedio en los Estados Unidos (humedad, temperatura, insolación)
- Ciclos de manejo en los Estados Unidos
- Ventas de vehículos nuevos por segmento y ubicación (distribución de la población)

Para el caso de México, el ICCT utilizó información y herramientas ya desarrolladas para ajustar los créditos de eficiencia del sistema de aire acondicionado.
En este sentido, Eastern Research Group, Inc (ERG) modificó el modelo MOVES de la EPA (MOtor Vehicle Emission Simulator), usando datos del INECC para crear MOVES-Mexico[13]. Los datos incluyen:

- Calculadora de perfil de temperatura por hora
- Vehículo kilómetros recorridos
- Datos meteorológicos (temperatura, presión, humedad)

Además de los datos de MOVES-México, el ICCT se obtuvo más información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA) para ajustar los créditos de aire acondicionado y fuera del ciclo:

- Temperaturas medias máximas, mínimas y medias a nivel estatal
- Ventas de vehículos a nivel estatal
- Ventas a nivel nacional por segmento

El ICCT usó dos metodologías para ajustar los beneficios o créditos para el mejoramiento de la eficiencia del aire acondicionado. Los dos resultan en que el sistema de aire acondicionado se usará con más frecuencia y la carga promedio será más alta en México que en los Estados Unidos debido a que las condiciones climáticas en México con generalmente más cálidas y húmedas.

Método 1

- Basado en la metodología de la EPA para evaluar el valor crediticio.
- Datos más granulares, incluyendo horario y diario.

Método 2

- Desarrollado por National Renewable Energy Laboratory (NREL).
- Utiliza datos de temperatura media anual

Ambos métodos llegan a conclusiones similares, aunque utilizan diferentes metodologías y conjuntos de datos, lo que nos da confianza en los resultados (difieren solo en 6%).

A continuación, se detallan las principales características de cada método utilizado y cómo se comparan con los resultados con Estados Unidos y México.

MÉTODO 1:

En el método 1, el tiempo de encendido del aire acondicionado depende del perfil de humedad y temperatura por hora y de cómo se corresponda con los tiempos de conducción. El compresor está solo

[13] http://www.plataformaleds.org/documentos/1-1-16_1_MOVES_Gu%C3%ADa_del_usuario_ERG_2016.pdf

en una porción de ese tiempo.
Para estimar el tiempo de encendido del compresor en función de la ubicación (entidad federativa), mes y hora, se usaron los próximos datos y pasos:

- Tomar la temperatura promedio mensual máxima y mínima del estado de SMN
- Convertir temperatura mensual promedio a temperatura horaria promedio utilizando el convertidor de datos MOVES (de la EPA)
- Estimar la humedad relativa horaria promedio (HR) clasificando cada estado en uno de tres perfiles de humedad: Bajo (= perfil de humedad de Arizona), Medio (= Texas), Alto (= Florida) [MOVES]
- La fracción de compresor es una función del índice de calor (datos de temperatura y HR)
- Tiempo de encendido del compresor = (fracción de encendido del compresor) * (distancia viajado por vehículo)

Para estimar la carga del compresor en función de la ubicación, mes, hora, se utilizó la temperatura para cada estado, mes y hora con la ecuación de EPA. Para estimar el tiempo de encendido en función de la ubicación, mes, hora, se utilizaron los datos de temperatura, fracción de compresor, ecuación de EPA, y distancia viajado por vehículo.

Tabla 9.4. Resultados de método 1

Sólo AC manual	México	US	México / US
Tiempo de encendido del AC	40.6%	23.9%	1.70
Compresor encendido con carga ajustada	23.7%	13.3%	
Compresor encendido sin ajuste	26.5%	15.2%	
Factor del ajuste de carga (proporción del compresor encendido con carga ajustada respecto del no ajustado)	0.895	0.875	1.02
Factor neto de ajuste (Proporción del AC encendido* Proporción del ajuste de carga)			1.74

MÉTODO 2:

- Un mayor promedio de la temperatura sugiere un mayor uso del aire acondicionado tanto en Estados Unidos como México.
- Mayor entalpía en México debido a condiciones más cálidas y húmedas.
- El nivel de uso del AC por estado se estimó usando los promedios mensuales de temperaturas y la correlación de temperatura y uso de AC se basó en datos de Estados Unidos.
- El nivel de entalpía por estado se calculó utilizando uno de los tres perfiles humedad relativa (bajo, medio, alto) y temperatura.
    - Determina el aumento de energía requerido por el AC para enfriar aire más cálido y húmedo.
- Los niveles nacionales de tiempo y entalpía del AC fueron calculados con base en las nuevas ventas de vehículos de 2016

Tabla 9.5. Resultados de método 2

Sólo AC manual	México	US	México / US
AC encendido	53.5%	34%	1.57
Entalpía promedio con AC encendido (kJ/kg)	71.8	60.9	1.18
Factor de ajuste neto (Proporción de AC encendido* Proporción de entalpía)			1.85

10	**Dice:** Ver Sección 4.5.1. Por introducción de tecnologías altamente eficientes

Debe decir:

a. Eliminar la metodología TAE 1 que considera créditos por ventas en otras regiones.
b. Incorporar un tope a los créditos para vehículos de tecnología avanzada (Ver la Sección III). El máximo valor de crédito realizados por multiplicadores no debe exceder X km/l por la flota.
c. Reducir los multiplicadores de metodología TAE 2 y exigir un rango eléctrico mínimo de 16.4 km para que los vehículos híbridos reciban crédito por tecnologías altamente eficientes.
d. Eliminar el crédito para vehículos híbridos no conectables.
e. Eliminar los multiplicadores para el año modelo 2025 y posteriores.
f. Modificar la ecuación para créditos de TAE, calculando los créditos en megagramos:

Eq 10.1 Ecuación para la contabilidad de créditos por tecnologías con multiplicadores

$$Créditos_{TAE}\ (megagramos\ de\ CO_2) = \left(PCPM - PCPO_{aj}\right) \times KVUV \times V_{aj}\ \div 1\,000\,000$$

En donde:

Créditos$_{TAE}$ = El crédito ganado en megagramos de CO_2

PCPM = Promedio corporativo ponderado meta expresado en unidades de gramos de CO_2 por kilómetro (g CO_2/km) para cada Año modelo regulado

PCPO$_{aj}$ = Promedio corporativo ponderado observado, con las ventas ajustadas para las ventas de vehículos con multiplicadoras, expresado en emisiones (g CO_2/km) para cada Año modelo

KVUV = Kilometraje asociado con la vida útil vehicular (247 760)

V$_{aj}$ = Ventas ajustadas por los multiplicadores

Justificación:

La intención con multiplicadores para tecnologías altamente eficientes es dar un incentivo extra a los fabricantes para traer vehículos avanzados al mercado mexicano, pero dicho crédito está basado en multiplicadores para vehículos TAE ofrecidos en otras partes del mundo. Por lo tanto, aún si las ventas de vehículos TAE en México se mantienen en niveles muy bajos**, los créditos por tecnologías avanzadas podrían eliminar hasta un 30% más de los beneficios de la norma debido a estos multiplicadores excesivos.**

Los créditos para vehículos de tecnología avanzada—ya sean vehículos híbridos, híbridos conectables, eléctricos, eléctricos de rango extendido o de celda de combustible—no tienen precedente en ninguna otra regulación internacional, siendo estas provisiones excesivas e injustificadas, por ejemplo, en ningún otro país se otorgan multiplicadores para vehículos híbridos que no sean conectables.

La propuesta presentada tergiversa la norma[14] de los Estados Unidos ya que los multiplicadores por vehículos eléctricos e híbridos conectables terminan después del 2021. El factor temporal de emisiones de 0 gCO2/km para los vehículos eléctricos va hasta el 2025. La idea en la norma de los Estados Unidos es que tanto los multiplicadores como el factor de cero emisiones de vehículos eléctricos representan una pequeña pérdida en beneficios por pérdida de emisiones hoy, pero se espera promover la comercialización temprana de estás tecnologías, por lo tanto, **estos dos componentes fueron establecidos temporalmente**. La Tabla 2 muestra cómo se aplican los multiplicadores en varios países y cómo van reduciéndose a lo largo del tiempo.

Tabla 10.1. Esquema de multiplicadores en varios mercados y regulaciones

[14] https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf

País	Año meta	Vehículos aplicables	Tipo de crédito	Comentarios
China	2015	Eléctrico con rango ≥50 km	Factor de consumo de electricidad = 0 g/km Multiplicador = 5	Valor fijo
		Vehículo con consumo de combustible ≤ 2.8 L/100 km (≥ 37.5 km/L)	Multiplicador = 3	
	2020	Eléctrico con rango ≥50 km	Multiplicador = 2	Se reduce de 5 in 2016 a 2 en 2020
		Vehículo con consumo de combustible ≤ 2.8 L/100 km (≥ 37.5 km/L)	Multiplicador = 1.5	Se reduce de 3.5 en 2016 a 1.5 en 2020
Unión Europea	2015	Vehículo con CO_2 ≤50g/km	Factor de consumo de electricidad = 0 g/km Multiplicador = 1.5	Se reduce de 3.5 en 2012 a 1.5 en 2015
	2021	Vehículo con CO_2 ≤50g/km	Multiplicador = 1.67	Se reduce de 2 en 2020 a 1 en 2023, tope de 7.5 g/km por fabricante OEM durante 2020–2022
Corea del Sur	2015	Vehículo con CO_2 <50g/km	Multiplicador = 3	Fijo de 2012 a 2015
		Vehículo con CO_2 <100g/km	Multiplicador = 2	
	2020	Vehículo cero emisiones	Multiplicador = 3	Fijo de 2016 a 2020
		Vehículo con CO_2 <50 g/km	Multiplicador = 2	
Estados Unidos	2016	Eléctrico	Factor de consumo de electricidad = 0 g/km	A los primeros 200,000 vehículos de cada fabricante
	2025	Eléctrico y celda de combustible	Sin multiplicador	Se reduce de hasta 2 en 2017 a 1.5 en 2021 y 1 (es decir no hay multiplicador) de 2022 a 2015

Fuente: ICCT, 2017[15]

La propuesta ofrece multiplicadores no solamente para vehículos eléctricos, pero también para vehículos híbridos ya sea conectables o no. Los híbridos conectables tienen muchas ventajas sobre los híbridos no conectables ya que tienen un rendimiento de combustible sustancialmente mejor, ofrecen kilómetros eléctricos puros, y son bastante parecidos a los vehículos eléctricos por lo que ayudan a reducir los costos de la categoría de vehículos avanzados. A la vez, los híbridos conectables, requieren que los usuarios cambien su comportamiento conectando el vehículo entre usos, por esas razones, **vale la pena de dar multiplicadores, pero no con los valores tan generosos que la propuesta de modificación establece**.

Los híbridos no conectables son una categoría de vehículos amplia que incluyen muchas configuraciones tecnológicas por lo que podría capturar casi la mitad del mercado en los próximos años. El híbrido tradicional, como el Prius original, es una tecnología madura y comercializada de la cual no se esperan

[15] https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/2017-Global-LDV-Standards-Update_ICCT-Report_23062017_vF.pdf

	más reducciones en costo y cuya oferta está dominada totalmente por Toyota. La categoría de híbridos no conectables también podría incluir los sistemas de 48 volts y sistemas de "start-stop" o micro-híbridos, que son tecnologías muy efectivas para reducir GEI. Pero los créditos ofrecidos en el proyecto de modificación por tecnologías fuera de ciclo (Apéndice G) ya incluyen por ejemplo los motores con sistemas paro-arranque, por lo que se estaría haciendo un doble conteo concediendo dichos créditos. Además, hay otros paquetes de tecnologías que ofrecen los mismos beneficios, algunos a un menor costo. Al final del día, los multiplicadores para híbridos no conectables podrían distorsionar el mercado en favor de las tecnologías que no son las más costo-efectivas. Por todas estas razones, **consideramos errónea la idea ofrecer multiplicadores para los vehículos híbridos no conectables**. En la propuesta de modificación de norma se establecen dos metodologías para la provisión de estos créditos por tecnologías avanzadas, cualquiera que resulte menor es la que se aplica para el año modelo correspondiente. • Primera opción (TAE 1): esta opción proporciona créditos a los fabricantes en función de las ventas de vehículos eléctricos, conectables e híbridos vendidos en los Estados Unidos y la Unión Europea. • Segunda opción (TAE 2): Esta opción ofrece multiplicadores para vehículos eléctricos, conectables e híbridos que son aproximadamente 5-10 veces más altos que los multiplicadores utilizados en cualquier otro mercado en el mundo. Este esquema de créditos considera sorprendentemente para la metodología TAE 1 la penetración de estas tecnologías en los mercados de Estados Unidos o la Unión Europea. Las flexibilidades por introducir vehículos avanzados en México deben basarse en los esfuerzos de los corporativos dentro del mercado mexicano. Por otro lado, la metodología TAE 2 que basa su cálculo en las ventas domésticas, establece multiplicadores excesivos para los vehículos de tecnología avanzada. Actualmente los vehículos eléctricos representan menos de medio punto porcentual (~0.2%) de las ventas en el mercado mexicano. Si debido a los créditos sumamente generosos los vehículos eléctricos llegaran a 0.5%-0.6% de las ventas (es decir, ventas acumuladas de menos de 60,000 vehículos) se eliminaría 30% de los beneficios en términos de reducción de GEI. Esto es porque cada vehículo eléctrico equivale a 18 vehículos con cero emisiones de CO_2, siendo dicho multiplicador en la Tabla 8 de la propuesta de norma para vehículos eléctricos **equivalente a un incentivo de ~50 mil dólares por cada vehículo**[16]. Por la falta de infraestructura en México, es posible que muchos corporativos no aprovecharían los multiplicadores tan generosos propuestos en el mecanismo TAE 2. Pero para aquellos fabricantes que sí venden algunos vehículos avanzados en el mercado mexicano, estos incentivos son un regalo. A su vez, el mecanismo TAE 1, esencialmente menoscaba los esfuerzos de los reguladores en los EU y la UE, ofreciendo multiplicadores más grandes de los que son ofrecidos en esos países. Mientras mayores son las ventas en esos mercados, más créditos potenciales están disponibles. Si bien los fabricantes no necesariamente van a cambiar su estrategia en esas regiones para ganar más créditos en el mercado de México, el mecanismo TAE 1 ofrece un trato diferenciado a los fabricantes sin presencia en mercados ajenos al mexicano.

III. Principios para la adopción de créditos y multiplicadores

[16] En promedio reducir 1 gCO2/km tiene un costo de ~$25 para los fabricantes, con ello se puede cuantificar los beneficios regalados a la industria.

Siempre hay una pérdida en beneficios por multiplicadores contrario a los créditos fuera de ciclo y aire acondicionado, que si se implementan adecuadamente no resultan en pérdidas.

- Con una participación de mercado baja y con multiplicadores razonables, pueden ser pérdidas aceptables, pero en el caso de ventas altas.
- Como se ha visto en otras políticas de otras regiones, a medida que los objetivos de reducción de GEI se vuelven más estrictos, se pierden cada vez más beneficios por tanto se requiere reducir los niveles máximos y los multiplicadores al 2025. Esto aplica para México pues mientras más se alinea con los niveles de reducción de los Estados Unidos o la Unión Europea, el volumen potencial de créditos por tecnología avanzada no debería ser significativamente mayor.

Deben ser temporales y eliminarse progresivamente, ya que son incentivos para catalizar acciones tempranas.

- Los multiplicadores deben reducirse por etapas y generalmente eliminarse al final del periodo regulatorio.
- Los mercados de vehículos más grandes, como Estados Unidos y Europa, han otorgado generosos incentivos fiscales y algunos multiplicadores de manera temporal que buscaban ayudar a la industria a incrementar o escalar la producción de vehículos altamente eficientes y reducir sus costos.
- A medida que el costo total de propiedad de los vehículos avanzados se iguala a los vehículos promedio, la necesidad de incentivos fiscales (incluyendo multiplicadores) se elimina.

Diferenciar incentivos para vehículos de largo y corto rango eléctrico ayudará a evitar distorsiones de mercado e incentivos perversos.

- Si bien los vehículos eléctricos de baja autonomía tendrán en general menores beneficios con relación a las millas que pueden recorrer con una carga, todas estas millas son completamente en modo eléctrico. Sin embargo, los vehículos híbridos conectables que también deben cumplir con un requerimiento mínimo para su rango eléctrico pueden tener una gran proporción de la distancia recorrida en modo no eléctrico.
- Los multiplicadores no deben aplicarse a tecnologías completamente comercializadas como lo son los vehículos híbridos no conectables. Estas tecnologías no suponen barreras para el consumidor, sino son tecnologías para vehículos convencionales que pueden ofrecer beneficios similares a un menor costo, y la mayoría de los fabricantes no están invirtiendo en híbridos como transición para electrificación. Finalmente, en este caso, proveer créditos para vehículos híbridos podría favorecen enormemente a un fabricante sobre otros.

Los multiplicadores más altos han sido una estrategia de política industrial, por ejemplo, en China.

- Esto no hace mucho sentido para un mercado como México, que es mucho más globalizado y dominado por fabricantes globales. Además de China, los multiplicadores no han sido más altos a 3.5 para las mejores tecnologías.

Los créditos tienen una equivalencia económica o fiscal basada en el costo de reducción de emisiones.

- Los costos de reducciones de GEI para vehículos ligeros son los más bajos al principio, pero dichos costos incrementan en el tiempo conforme las tecnologías de más bajo costo son aplicadas. Por esta razón, la equivalencia de los incentivos fiscales de los créditos incrementa en el tiempo incluso si los multiplicadores disminuyen.
- Debe ponerse atención para que la equivalencia económica de los créditos no exceda los incentivos fiscales en otras regiones, reconociendo también que estos incentivos fiscales están siendo eliminados progresivamente confirme alcanzar la paridad de costo con las tecnologías tradicionales.
- Estos incentivos generalmente proveen mayores beneficios para fabricantes más pequeños y de lujo, lo que establece una preocupación de equidad si los incentivos son muy altos.

Debe haber un tope máximo en los créditos para minimizar las pérdidas por reducción GEI.

- Todo de ese tipo de créditos implicaría una pérdida en beneficios de reducción de GEI, y por lo tanto deben ser limitados y poner un tope máximo. Un limite de 5 km/l por la flota, seria una perdida equivalente a aproximadamente 5% de la meta o 16% de las reducciones.
- Europa tiene establecido un máximo para los créditos por multiplicadores. Estados Unidos ha asegurado que los créditos no sean demasiado altos al limitar las ventas de ciertos vehículos a los que les aplican.
- Una opción sería poner un tope máximo a los créditos e incentivar las inversiones para realmente incrementar la proporción de ventas como sucede en Europa. Un mecanismo de mercado puede proporcionar un incentivo en marcha para incrementar la proporción de la flota aún cuando los multiplicadores disminuyan. La idea sería que el rango del crédito, por ejemplo 1-4 g/km, estuviera alocado con base en las ventas de los vehículos eléctricos.
- En Europa el rango de cuota del mercado es de 15-35%, en México necesariamente sería más bajo. Un objetivo de 2-4.5% para todo el mercado en 2025, igual o inferior al mandato de ZEV (Zero Emission Vehicles, por sus siglas en inglés) en California[17] para el año 2018, sería menos de 90,000 vehículos ZEV en México, pero aseguraría que el progreso esté en marcha e incentivaría a los corporativos a comercializar estos vehículos en México..
- La mejor práctica incluiría una sanción por no cumplir con el mínimo de las ventas de vehículos la cual puede ser eliminada con el paso del tiempo. En los primeros años, multiplicadores razonables pueden todavía ser utilizados para ventas por debajo de ese límite.

Créditos o incentivos fiscales razonables no llevarán por sí solos a una flota grande de vehículos eléctricos.

- Inversiones en infraestructura, políticas locales, feebates o impuestos verdes, políticas para flotas, mandatos y otros mecanismos pueden todos jugar un papel en una estrategia de electrificación robusta y serán necesarias múltiples estrategias.

[17] https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/factsheets/zev_regulation_factsheet_082418.pdf
y https://www.theicct.org/publications/california-electric-vehicle-2018