Contacto CONAMER JCRL - LCF - AMMDC - AMB - B000213095

De:	Kate Blumberg <kate@theicct.org>
Enviado el:	jueves, 28 de octubre de 2021 03:31 p. m.
Para:	Contacto CONAMER
CC:	subsecretariafomento@semarnat.gob.mx; therrera@semarnat.gob.mx; BERNARDO LESSER HIRIART; eduardo.garza@semarnat.gob.mx; adolfo.cimadevilla@semarnat.gob.mx
Asunto:	Comentarios al anteproyecto 52459 de CONAMER sobre el acuerdo de modificación de la NOM-044-SEMARNAT-2017
Datos adjuntos:	comentarios_ICCT_044_2021.pdf; Modelación de beneficios_19mayo21_ICCT.pdf; Políticas_15mayo21_ICCT.pdf; ICCT_044_SEMARNAT_esp.pdf

Apreciable Tonatiuh Herrera Gutiérrez, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental
Apreciable Adolfo Cimadevilla Cervera, Director General de Gestión de Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

A nombre del Consejo Internacional en Transporte Limpio (ICCT, por su sigla en inglés) y en atención al anteproyecto 52459 publicado el 22 de octubre de 2021 en el portal de la CONAMER sobre el Acuerdo de modificación de la vigencia de las notas de las tablas 1, 2, y 4 de los numerales 4.1 y 4.2 de la NOM-044-SEMARNAT-2017, me permito enviar nuestra postura en contra de dicha propuesta de modificación para lo cual incluyo nuestra carta con la postura institucional del ICCT, y dos reportes que contienen análisis técnicos que fundamentan nuestra postura y que abordan algunas recomendaciones adicionales.

Hago llegar estos documentos por esta vía porque el portal en CONAMER no me permitió subir los documentos adjuntos, pero quiero aclarar que tanto los comentarios enviados mediante el portal de CONAMER como los documentos adjuntos a este correo electrónico son correspondientes.

Agradezco la oportunidad de enviar estos comentarios.
Quedo atenta para cualquier aclaración,

Saludos cordiales,

COMISIÓN NACIONAL DE MEJORA REGULATORIA
CONTROL DE GESTIÓN
28 OCT 2021
RECIBIDO
RÚBRICA 15:31

Kate Blumberg
Managing Director, San Francisco
Directora para América Latina

595 Market St., Suite 1250
San Francisco, CA 94105

+1-415-640-6352
kate@theicct.org

icct

www.theicct.org
communications@theicct.org
twitter @theicct

THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION
595 MARKET STREET | SUITE 1250 | SAN FRANCISCO CA 94105

Octubre 28, 2021

Apreciable Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental Tonatiuh Herrera Gutiérrez,
Apreciable Director General de Gestión de Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes Adolfo Cimadevilla Cervera,
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Presente

En atención al acuerdo publicado el 22 de octubre de 2021 en el portal de la CONAMER sobre el Acuerdo de modificación de la vigencia de las notas de las tablas 1, 2, y 4 de los numerales 4.1 y 4.2 de la NOM-044-SEMARNAT-2017, el Consejo Internacional en Transporte Limpio (ICCT, por su sigla en inglés) presenta los siguientes comentarios en contra de esta modificación por su impacto en el ambiente asociado a las emisiones de contaminantes locales y climáticos de vida corta, así como en la salud de la población y la competitividad del sector de vehículos pesados en México. Esta modificación retrasa la entrada en vigor de las tecnologías más limpias y debilita las acciones de México en materia de mitigación contra el cambio climático.

Además de nuestro breve resumen de los costos asociados con esta demora aquí, adjuntamos una carta más amplia del director ejecutivo y presidente de la junta de ICCT y dos estudios presentados a la SEMARNAT en mayo de este año. El estudio sobre los costos de un retraso y beneficios de amplificación de la norma es la fuente de nuestros breves comentarios aquí. Y el otro estudio presenta más detalle sobre cómo fortalecer la implementación de la NOM-044 y sus beneficios y acompañamiento con otras políticas alineadas.

Nos gustaría señalar que la argumentación del acuerdo de modificación no tiene sustento técnico, lo cual se explica en el estudio adjunto a esta nota portada, además de ser la segunda modificación a la NOM-044-SEMARNAT-2017 desde su publicación en 2018. La modificación publicada el 11 de noviembre de 2020, extendió la aplicación del estándar Euro V hasta diciembre de 2021 tan solo a menos de dos meses de la entrada en vigor del calendario original en enero 2021. El argumento entonces fue la crisis por la pandemia del COVID-19 y merecía otorgarse a la industria flexibilidades para asumir sus compromisos de producción ante los cierres de operaciones de sus fábricas. Esta segunda modificación hace referencia a la falta de combustible y la extensión que se le otorgó a Pemex Refinación para producir diésel de 15 ppm de contenido de azufre (DUBA). Sorprende que estas mismas condiciones prevalecían desde finales de 2020 cuando se otorgó la extensión a Pemex sin embargo sólo se hace mención al COVID-19. Es decir, las normas asociadas a mejorar la vida y la salud de la población y el

entorno ha estado en segundo término, a pesar de que el sector es uno de los principales emisores de contaminantes al ambiente y que los beneficios superan por mucho los costos de adopción e implementación, justamente argumentos que permitieron a la SEMARNAT adoptarla. Aún más, la SEMARNAT ha sabido sobre el retraso en la calidad del combustible desde hace por lo menos 22 meses y podría haber estado trabajando con la CRE y la industria de vehículos pesados en un plan para la exitosa implementación de esta norma, en lugar de esperar hasta el último minuto (como lo hizo en la primera modificación de 2020) y apresurarse a resolver un serio retroceso regulatorio, mientras que otorga solo 5 días para comentarios públicos.

Entendemos que el corto periodo de cinco días para comentarios públicos respecto al retraso en la implementación de la NOM-044 se debe a que la SEMARNAT considera que esta acción no incurrirá en costos adicionales, sin embargo, el análisis del ICCT que presentamos a esta Secretaría en mayo de 2021 indica que los costos adicionales para la sociedad asociados a este retraso son sustanciales. Tan solo los costos asociados a las más de 9,000 muertes prematuras relacionadas al aumento en emisiones resultado del retraso en la implementación de la norma tienen un valor presente neto de MXN$280 mil millones de pesos. Estos son costos a la sociedad que el gobierno y la población terminarán pagando.

La implementación del estándar B de la NOM-044 también habilita otras políticas y mecanismos para la renovación y la reducción de emisiones de la flota de vehículos pesados. Si esta regulación también se aplicara para los vehículos usados importados, lo cual es una medida relativamente simple que sólo sería posible una vez que el estándar B de la NOM-044 se haya implementado, los beneficios serían más del doble. Con la instrumentación de medidas adicionales para acelerar la renovación de la flota, se podrían evitar más de 30,000 muertes prematuras al 2040, en comparación con el retraso de tres años adoptado, con un ahorro en salud de aproximadamente MXN$1 mil millones de pesos.

Los vehículos nuevos que cumplen con el estándar B de la NOM-044 también ofrecen mejoras en el rendimiento de combustible. Estos ahorros se pueden analizar desde diferentes perspectivas, incluyendo los costos de inversión para la mejora y construcción de refinerías para producir el combustible o los costos en infraestructura asociados a la importación de combustibles. Solo nos enfocamos en los costos para el consumidor y el costo al carbono aplicando el valor del impuesto al carbono de acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

- El retraso de tres años resultará en costos adicionales a los consumidores de los vehículos nuevos debido al consumo adicional de diésel. Se estima que los vehículos vendidos en estos tres años consumirán 10 millones de barriles de diésel más, a un costo de MXN$25 mil millones de pesos (considerando un precio conservador de MXN$15 pesos por litro).
- El consumo adicional de diésel resultará en emisiones adicionales de cuatro millones de toneladas de CO_2. Considerando el costo por tonelada del carbono que se aplica por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el costo adicional a la sociedad es de MXN$500 millones de pesos. Si, en cambio, se utilizara el costo social de carbono

establecido por el gobierno de los Estados Unidos, el costo sería de MXN$4 mil millones de pesos.

- Aproximadamente 76% de las emisiones de partículas incrementadas por esta acción serán carbono negro. Tomando el potencial de calentamiento global a 20 años, el costo del carbono asociado con emisiones adicionales de carbono negro sería de MXN$ 900 millones de pesos usando el impuesto al carbono de la SHCP y MXN$17 mil millones de pesos usando el costo social de carbono de los Estados Unidos.

Impacto	Monto	Costo (Millón USD)	Costo (Millón MXN)	Referencia
Muertes prematuras	9,000	14,000	280,000	ICCT, adjunto
Barriles de diésel	10,000,000	1,200	25,000	
Toneladas CO_2	4,000,000	30	500	$MXN por ton de carbono, SHCP
Toneladas de carbono negro	3,800	40	900	
Total		**15,000**	**310,000**	

Muchos costos no se incluyen en esta evaluación, especialmente los costos asociados con los impactos de morbilidad que no conducen a una muerte prematura. Adicionalmente, no podemos evaluar los costos a los fabricantes y proveedores asociados al retraso en el retorno de las inversiones realizadas, ni los costos adicionales a los fabricantes y proveedores de refacciones.

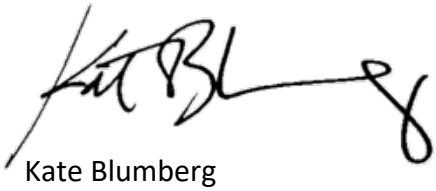
- No hemos podido cuantificar los costos asociados a enfermedades que se presentarán como resultado del incremento de emisiones. Esto incluye el aumento en el riesgo de aparición de muchas enfermedades como son asma, bronquitis, diabetes, demencia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e incluso COVID-19. Estas enfermedades tienen un alto impacto en la sociedad, desde la pérdida de días laborales por enfermedad y los costos relacionados con la atención médica, hasta el bienestar en general.
- No hemos podido cuantificar los costos relacionados a la industria, que incluyen los costos a productores de vehículos y de refacciones asociados con la incertidumbre en la regulación, retrasos en la rentabilidad de las inversiones incurridas para cumplir con la normativa, la importación de motores y refacciones para vehículos más contaminantes y la falta de un mercado interno para comercializar los vehículos de alta calidad y bajas emisiones que ya producen en México.
- Tampoco hemos podido cuantificar el impacto en los precios que pueden soportar los consumidores. Mientras los productores cuentan con mayor flexibilidad, los consumidores podrían sufrir recargos por los productos de alta calidad, es decir Euro VI, mientras se agote la existencia de motores EURO V, que son más caros que los EURO IV pese a que es evidente que no aportan beneficios.

Otros documentos informativos están disponibles en nuestra pagina de web. Recomendamos que se revisen en particular los siguientes:

- *Razones para no retrasar más la implementación de la NOM-044*, disponible aquí: https://theicct.org/sites/default/files/publications/NOM-044-no-retrasar-agosto2020.pdf
- *Beneficios en calidad del aire y salud por la mejora de normas de emisiones para vehículos y combustibles en México,* disponible aquí: https://theicct.org/publications/mejorar-normas-de-emisiones-mexico-may2021
- *La verdad sobre la contaminación de los vehículos diésel*, disponible aquí: https://theicct.org/publications/mexico-hdv-fs-feb2021

Gracias por la oportunidad de comentar.

Sinceramente,



Kate Blumberg
Directora para América Latina
El Consejo Internacional en Transporte Limpio

ccp. Eduardo Garza Pasalagua, Encargado de la Dirección General de Industria, SEMARNAT
Bernardo Lesser Hiriart, Director de Normatividad Industrial, SEMARNAT

icct

THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION

Mayo 2021

Escenarios de impactos por el cambio regulatorio y penetración de tecnologías

Para entender el impacto del retraso en la implementación de la NOM-044 se modelaron varios escenarios que incluyen los beneficios de otras medidas que expanden y aceleran la introducción de tecnologías limpias.

ICCT ya había realizado en 2018 un estudio sobre los impactos en emisiones y en salud por la implementación de normas más estrictas para el control de emisiones de vehículos ligeros y pesados y por reducciones en el contenido de azufre de los combustibles. Para el caso de los vehículos pesados el análisis se basó en la propuesta original de implementación del estándar Euro VI establecido en la NOM-044 al 2018. Los resultados arrojaron que se podrían evitar un total de 9000 muertes tan sólo en el año 2035 por implementar estos estándares, siendo la NOM-044 la medida responsable del 69% de estas muertes, es decir, de los mayores beneficios económicos y de salud especialmente por la reducción en partículas.[1] Esta medida es importante para la reducción de emisiones tan críticas para la salud como son las partículas y aquellas emisiones que agravan el problema de calidad del aire como son los precursores de ozono (NOx). Recordemos que mejoras en los sistemas de control de emisiones y el uso de filtros de partículas sólo se establece desde los estándares equivalentes a Euro VI /EPA 2010, además se aseguran las reducciones en condiciones reales de manejo. Por lo que representan un gran avance frente a los estándares anteriores y son la mejor alternativa diésel hasta el momento.

Los impactos sobre la salud siguen de cerca la densidad poblacional por lo tanto los mayores beneficios se identificaron en las regiones más pobladas. En el mismo estudio de 2018, los beneficios de la implementación de todas las medidas analizadas para vehículos resultan en reducciones significativas de las concentraciones pico de ozono en 1 hora en primavera, del 12 % a nivel nacional y 14 % en la región metropolitana de la

[1] https://theicct.org/publications/mejorar-normas-de-emisiones-mexico-may2021

Ciudad de México, y una caída aún más drástica en las concentraciones de partículas finas de 18 % en el promedio nacional y 20 % en la región metropolitana de la Ciudad de México.

Es claro que seguir retrasando aún más la implementación de los estándares Euro VI / EPA 2010 conlleva un número mayor de muertes, de lo contrario acelerar su adopción tendrá beneficios significativos económicos, en salud y en calidad de aire.

Para los impactos evaluados en este nuevo análisis de penetración tecnológica se modelaron cuatro escenarios, cada uno de ellos se construye tomando como base la caracterización del inmediato anterior. Por ejemplo, el escenario de *renovación acelerada de la flota* supone que México ya implementó estándares equivalentes a Euro VI en 2022 y un control más estricto sobre las importaciones de vehículos usados (*Escenario Euro VI ampliado*). Los supuestos en el escenario de *renovación acelerada de la flota* son retirar a los vehículos anteriores a Euro VI, y no solo un límite de edad que aplique para todos los vehículos. Una vez que un vehículo se convierte para cumplir con el estándar Euro VI, no se aplica ninguna renovación de flota acelerada adicional.

METODOLOGÍA

ESCENARIOS

A continuación, se describen los cuatro escenarios modelados:

1. **Retraso**: La implementación de las normas Euro VI / EPA 2010 se retrasan 3 años hasta 2025. Se asume que las importaciones de unidades usadas emiten al nivel del estándar EPA 2004 a partir de 2014.
2. **Adoptado**: Las normas Euro VI / EPA 2010 se implementan en 2022. Se asume que las unidades importadas usadas emiten al nivel de EPA 2004 a partir de 2014.
3. **Euro VI ampliado**: Además de las políticas en el escenario *Adoptado*, se requiere que las importaciones de vehículos usados cumplan los mismos estándares de los vehículos nuevos, es decir, Euro VI / EPA 2010 desde 2022.
4. **Euro VI ampliado + renovación acelerada de la flota**: Además de las políticas en el escenario *Euro VI ampliado*, el 100% de los vehículos pesados en circulación cumplen con los estándares equivalentes a Euro VI para tres alternativas temporales de renovación acelerada de la flota en 12, 16 y 20 años. Por ejemplo, en el escenario de renovación acelerada de la flota de 12 años, se asume que los vehículos anteriores a Euro VI / EPA 2010 serán modificados gradualmente para cumplir con dicha normatividad a partir de 2022. En 2034, se asume que el 100% de la flota en circulación cumple ya con Euro VI / EPA 2010.

HERRAMIENTAS DE MODELACIÓN Y SUPUESTOS

La estimación de las emisiones de vehículos pesados actuales y las ventas proyectadas en México se realizó utilizando el modelo Roadmap del ICCT,[2] y con base en evaluaciones previas de los impactos de sus emisiones (Anenberg et al. 2019).

Los factores de emisión de PM y NOx certificados a estándares de EEUU y la Unión Europea fueron ajustados en función de los datos de rendimiento en condiciones reales de manejo, y se partió del supuesto de que, de acuerdo con lo establecido en la NOM-044, los factores de emisión para Euro IV resultan de un promedio de los estándares EPA 2004 y Euro IV; así mismo, para Euro VI es el promedio de EPA 2010 y Euro VI; y el estándar equivalente a Euro V es exclusivamente Euro V toda vez que la comercialización de los vehículos EPA 2007 en México es prácticamente nula.[3]

Se consideraron los efectos de los grandes emisores, es decir, los vehículos cuyos sistemas de control de emisiones funcionan defectuosamente como resultado de alteraciones, mantenimiento deficiente o fallas, y consecuentemente producen emisiones sustancialmente más altas a los límites reglamentarios. Para la renovación de la flota, no se descartan los vehículos en un año específico sino de manera gradual, con una curva de supervivencia lineal, lo que significa que la misma proporción de vehículos se renueva cada año. Por ejemplo, una renovación de 10 años significa un 10% renovado cada año y no necesariamente los vehículos más antiguos serán los primeros en retirarse de la flota. La flota anterior a Euro VI seguirá su retiro natural, pero más rápido debido a la renovación adicional que se agrega cada año.

Los impactos en la calidad del aire y en la salud se estiman utilizando el modelo de Evaluación Rápida de Emisiones del Transporte (FATE, por su sigla en inglés). FATE[4] evalúa las concentraciones de $PM_{2.5}$ y ozono de las emisiones contaminantes y evalúa los impactos en la salud correspondientes en términos de muertes prematuras y años de vida ajustados por discapacidad (DALY, por su sigla en inglés). Los DALY son la suma de los años de vida perdidos por mortalidad prematura y los años de vida sana perdidos por discapacidad. Para este análisis sólo se incluyeron los impactos en salud fatales, es decir, los DALY incluyen sólo los años de vida perdidos por la muerte prematura.

Los impactos en la salud proyectados que se muestran en esta modelación utilizan la respuesta de exposición media y no incluyen incertidumbres adicionales.

---

[2] El modelo Roadmap se encuentra en constante actualización, por lo que la documentación asociada al desarrollo del modelo se puede consultar en: https://theicct.github.io/roadmap-doc/

[3] En el Informe “Impacto ambiental del contenido de azufre en el diésel vehicular comercializado en México”, elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, se menciona que a 2019 la PROFEPA no había recibido solicitudes para certificar automotores con tecnología EPA 2007.

[4] FATE reporta un rango de resultados derivado de las incertidumbres en la formación de ozono así como en las incertidumbres asociadas al riesgo relativo de las estimaciones.

RESULTADOS

EMISIONES

La Figura 1 muestra las emisiones de NOx del escape proyectadas de los vehículos pesados diésel en cada escenario de política para México. Se proyecta que las emisiones de NOx bajo escenarios *Euro VI ampliados* disminuirán en 29% a 2040 en comparación con las políticas adoptadas, y los escenarios acelerados traerán una reducción adicional de 5%.

Se proyecta que las políticas retrasadas aumenten 260 mil toneladas de emisiones de NOx acumuladas entre 2020-2040 en comparación con la adopción de la NOM-044 en 2022. Se estima que el escenario *Euro VI ampliado* reducirá las emisiones de NOx en 670 mil toneladas, y los tres escenarios acelerados de 1,130,000 a 1,400,000 toneladas. Sin la aplicación de los estándares de la próxima generación posteriores a Euro VI / EPA 2010 (p.ej. Euro VII), se prevé que las emisiones de NOx inicien un comportamiento ascendente entre 2030 y 2035, debido al crecimiento continuo de la flota.

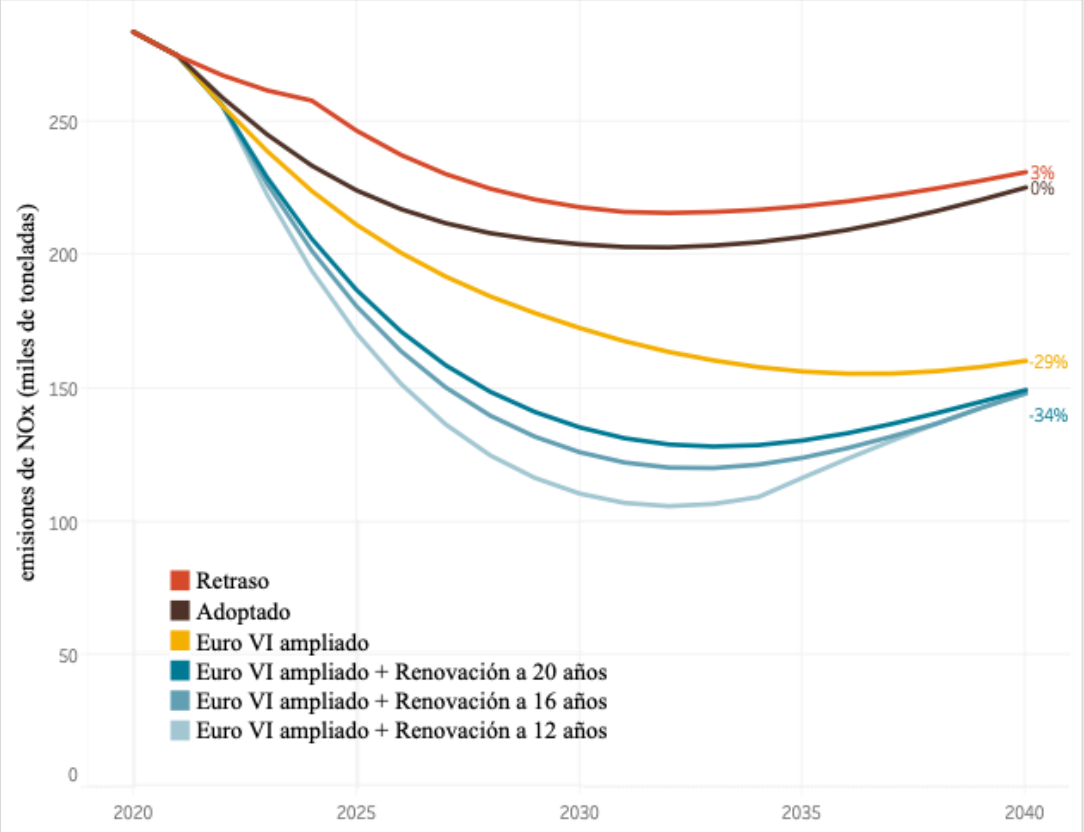


Figura 1 Emisiones de NOx de vehículos pesados diésel en México al 2040.[5]
Fuente: ICCT. (Miller, Jin, y Braun 2021).

[5] Las leyendas en las curvas muestran el cambio porcentual en emisiones de NOx en 2040, en comparación con los estándares adoptados en 2022.

La Figura 2 muestra las emisiones de material particulado (PM) provenientes del escape proyectadas para los vehículos pesados en cada escenario. Como se muestra, el escenario *Euro VI ampliado* se calcula en una reducción de 84% en 2040 en comparación con el escenario *Adoptado*. Esto se explica porque los filtros de partículas diésel (DPF) son muy efectivos al remover las partículas y carbono negro cuando funcionan adecuadamente. Se proyecta que, con la aplicación de los estándares *Euro VI ampliados* y las *políticas adicionales de renovación de flota*, las emisiones totales de PM se reducirán en 90% a 2040.

Se estima que la aplicación de los estándares *Euro VI ampliados* reducirán las emisiones de PM en 54 mil toneladas acumuladas al 2040, en comparación con el escenario *Adoptado*, de forma análoga, los tres casos de renovación de flota acelerados reducirán las emisiones en 80 a 96 mil toneladas. Por el contrario, si se retrasa la entrada de estándares Euro VI 3 años, las emisiones de PM aumentarán en 5 mil toneladas acumuladas de 2020 a 2040.

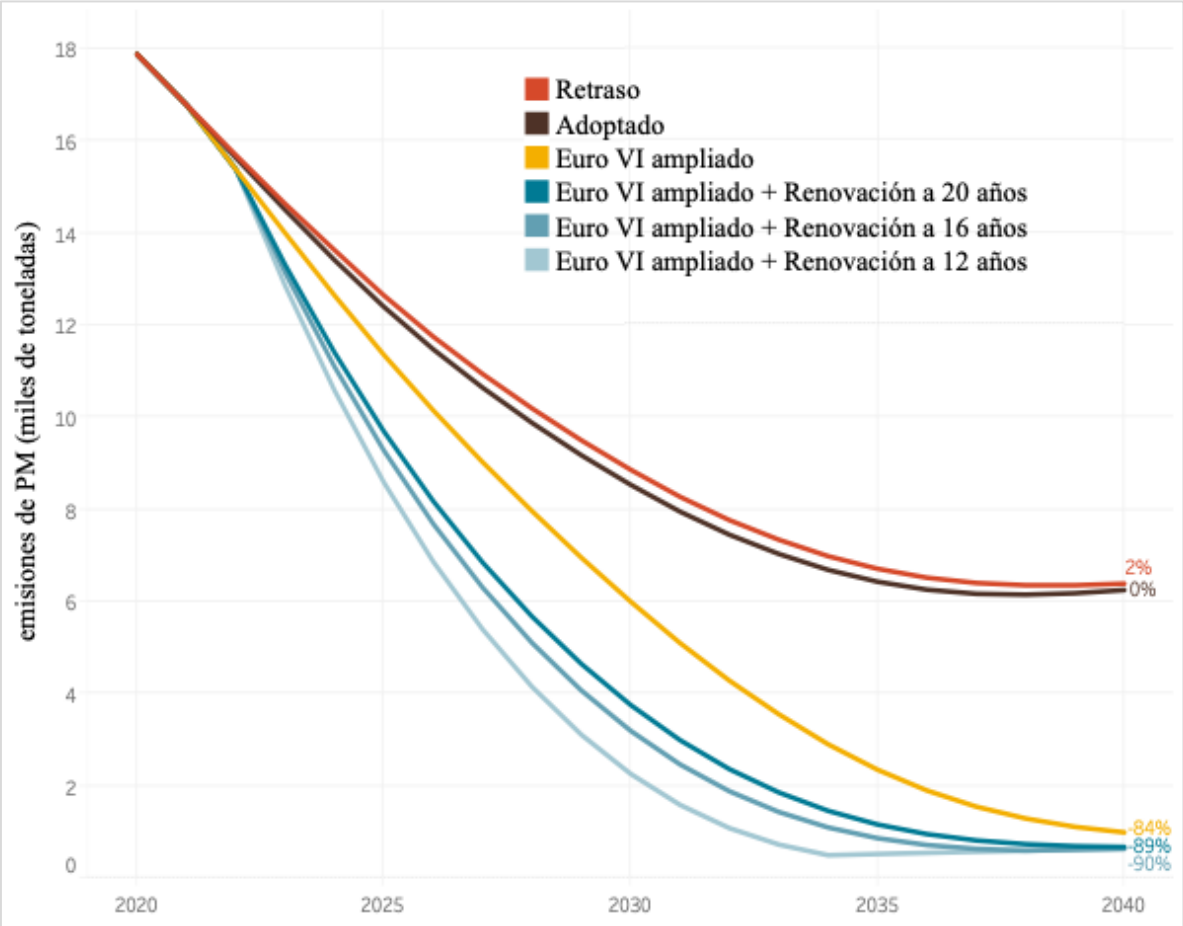


Figura 2 Emisiones de PM de vehículos pesados a diésel en México a 2040. Fuente: ICCT. (Miller, Jin, y Braun 2021).

Nota: Las leyendas en las curvas muestran el cambio porcentual en emisiones de PM en 2040, en comparación con los estándares Euro VI adoptados en 2022.

Los impactos del retraso parecen mucho menores para PM, pero esto es un artificio cuando PM es medido solo por masa, y no hay una gran reducción entre vehículos Euro V y Euro VI. Los vehículos Euro VI ofrecen adicionalmente una reducción de 99% en el número emitido de partículas, lo que implica que las partículas emitidas por los vehículos Euro V son las más finas. Aunque sabemos que estas partículas ultrafinas tienen un gran impacto en la salud, aun se carece de las herramientas para medir el impacto.[6]

SALUD

La Figura 3 muestra las muertes prematuras y DALY acumulados por las emisiones de $PM_{2.5}$ y ozono comparadas con el escenario *Adoptado*.

En el escenario *Euro VI ampliado*, con la implementación de los estándares Euro VI / EPA 2010 en 2021 para vehículos nuevos e importados usados, el total de muertes prematuras evitadas acumuladas atribuibles a las emisiones de vehículos pesados a diésel entre 2020 a 2040 superan las 13,000; estas muertes evitadas se asocian con un estimado de 276,000 DALY evitados. Esto muestra el efecto que tiene la aplicación de los mismos estándares para vehículos nuevos y usados a partir de 2022.

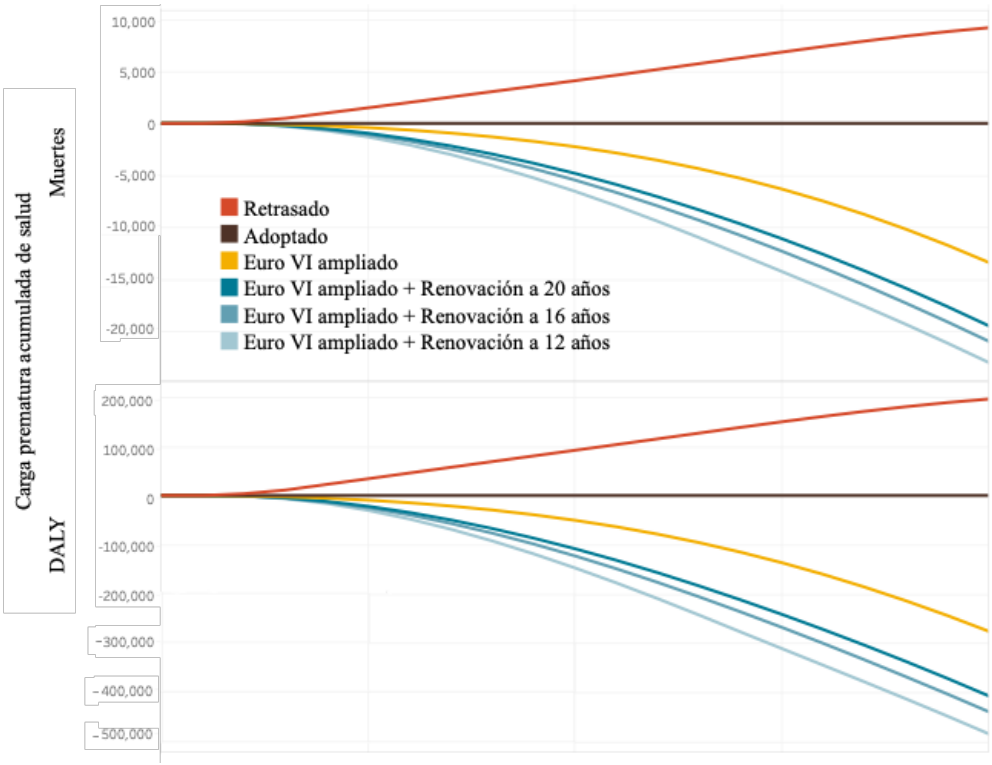


Figura 3 Muertes prematuras y DALY atribuibles a emisiones de PM2.5 y ozono de vehículos pesados a diésel a 2040 en comparación con los estándares Euro VI adoptados en 2022. Fuente: ICCT. (Miller, Jin, y Braun 2021).

[6] Schraufnagel, D.E. The health effects of ultrafine particles. *Exp Mol Med* **52,** 311–317 (2020). https://doi.org/10.1038/s12276-020-0403-3

Se espera que el escenario *Euro VI ampliado* junto con las políticas de *renovación acelerada* de la flota, eviten entre 1.5 a 1.8 veces la carga de salud acumulada que se evitaría solamente por estándares Euro VI para vehículos nuevos y usados. Las muertes prematuras acumuladas al 2040 son aproximadamente 21,000 bajo el escenario *Euro VI ampliado y una renovación acelerada a 16 años*, lo que se asocia con 439,000 DALY evitados.

Por el contrario, se calcula que bajo el escenario de retraso de 3 años se provocará un aumento en las muertes prematuras acumuladas al 2040 de más de 9000, y su correspondiente aumento en los DALY a 196,000 en comparación con la adopción de los adoptados en 2022.

En la Figura 4 se muestra costo evitado acumulado por los daños a la salud por la mortalidad atribuible a las emisiones de $PM_{2.5}$ y ozono de vehículos a diésel al 2040, en comparación con el escenario *Adoptado* en 2022. El cálculo se realiza en 2020$USD utilizando una tasa de descuento social de 3%.

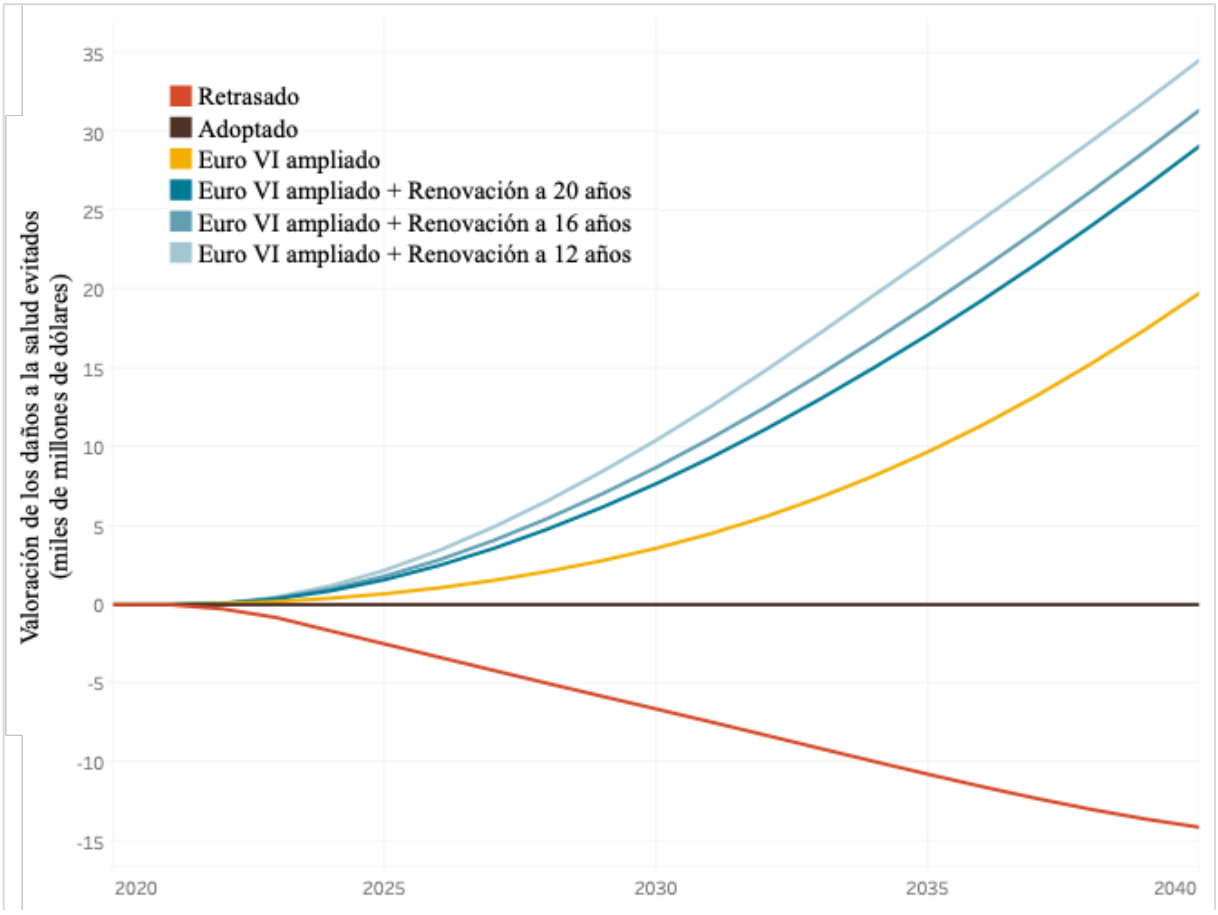


Figura 4 Valoración de daños acumulados a la salud evitados (miles de millones de dólares) por mortalidad atribuible a emisiones de $PM_{2.5}$ y ozono provenientes de vehículos a diésel a 2040. Fuente: ICCT. (Miller, Jin, y Braun 2021).

Además de los beneficios adicionales esperados por reducciones en el número de partículas, discutido arriba, los resultados son conservadores al no modelar ahorros en combustible por una mayor eficiencia de los vehículos nuevos con estándares de clase mundial. Se han reportado mejoras entre 7 y 14% en algunos mercados.[7] Si se considera una reducción entre el 7% en el consumo de combustible, un retraso de 3 años resultaría en un aumento acumulado de entre cuatro (4) millón de toneladas CO_2 al 2040, equivalente a aproximadamente diez (10) millones de barriles de diésel en total. Si bien esta es una pequeña proporción del total de diésel que se consume en México, los ahorros presentes netos al 2040 de la implementación completa de la NOM-044 en 2022 serían entre 2020$1.2 miles de millones de dólares o MXN$25 miles de millones de pesos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El escenario base de la modelación se define en la implementación del estándar B de la NOM 044, equivalente a Euro VI / EPA 2010, a partir de 2022, ya considerando el retraso de un año aprobado en septiembre 2020. Se proyecta que, al retrasar la aplicación de dicho estándar tres años adicionales, hasta 2025, las emisiones acumuladas de NOx y PM en el periodo de 2020 a 2040, aumentarán en 261,000 y 5000 toneladas, respectivamente; las muertes prematuras acumuladas alcanzarán una cifra mayor a 9000 y los DALY asociados alrededor de los 196,000. Se estima que los daños incrementales a la salud causarán un monto aproximado de 2020$14,000 millones de dólares o MXN280 mil millones de pesos.

Una ampliación del alcance de la NOM 044 para cubrir las importaciones de vehículos usados, reducirá las emisiones acumuladas de NOx y PM a 2040, en 665 y 54 mil toneladas respectivamente; las muertes prematuras acumuladas evitadas se reducirían en más de 13,000; y los DALY asociados en 276,000. La estimación monetaria de la reducción correspondiente de los daños acumulados a la salud es de 2020$18,000 millones de dólares.

Se espera que los estándares de emisión de la NOM 044, si se aplican a los vehículos nuevos y usados junto con las políticas de renovación acelerada de la flota, eviten casi el doble de las emisiones y de la carga en salud acumulados de NOx y PM a 2040 comparado con el escenario *Euro VI ampliado* solamente. Lo anterior muestra la importancia y conveniencia de acelerar el reemplazo y la modernización de vehículos en circulación a vehículos más limpios o de cero emisiones, y de esta manera aprovechar los beneficios de los estándares de clase mundial.

Los estándares de próxima generación, como la regulación para vehículos pesados de bajas emisiones de NOx (Low-NOx) de California, son clave para mantener las emisiones. Sin la próxima generación de estándares, las emisiones de NOx iniciarán un repunte entre 2030 y 2035, incluso aplicando el estándar B de la NOM 044 y sumando

[7] https://theicct.org/blog/staff/euro-vi-latam-espanol-oct2020

políticas de renovación acelerada de la flota. Además, los estándares siguientes como Euro VII podrían diseñarse para reducir aún más el número de partículas, sin embargo, no se han evaluado estos beneficios potenciales en este análisis.

Recomendamos no retrasar más allá del 2022 la implementación del estándar B de la NOM-044 y trabajar de manera paralela para implementar otras acciones de renovación de flota y la posible aplicación a los vehículos importados usados. En algunas aplicaciones, recomendamos implementar vehículos eléctricos como es el caso de los buses eléctricos y de carga ligera de última milla, los cuales son ya una realidad en varias ciudades de México. Esto se beneficia de la reducción en aranceles para vehículos eléctricos, adoptada por la Secretaría de Economía en septiembre de 2020 lo que ayudará reducir la diferencia en costo con sus pares de tecnologías convencionales.

icct

THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION

Mayo 2021

Políticas y medidas para incentivar la adopción de tecnologías limpias para vehículos pesados en México

Los vehículos de trabajo pesado, tanto de pasajeros como de carga, son fundamentales para el desarrollo económico y social de las regiones. Sin embargo, estos segmentos de vehículos, que representan una pequeña proporción de la flota vehicular pero son altamente intensivos, consumen una gran proporción de combustibles y permanecen en circulación por varios años contribuyendo desproporcionadamente a las emisiones contaminantes dañinas para la salud y contribuyendo al cambio climático. Las emisiones de vehículos pesados diésel han sido catalogadas desde 2012 como cancerígenas para el ser humano por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer de la Organización Mundial de la Salud (IARC 2012).

Hay cuatro principales barreras para la adopción de mejores tecnologías en los vehículos pesados: incertidumbre sobre el desempeño de nuevas tecnologías y recuperación de los costos de inversión; barreras de costos de capital o acceso a préstamos; incentivos cruzados donde coexisten diferentes actores que toman decisiones con base en distintos criterios y; falta de oferta tecnológica.

Para hacer frente a estas barreras hay tres tipos de políticas que pueden mitigarlas: estándares de emisiones y eficiencia, soluciones de mercado, e incentivos fiscales y económicos (Figura 1).

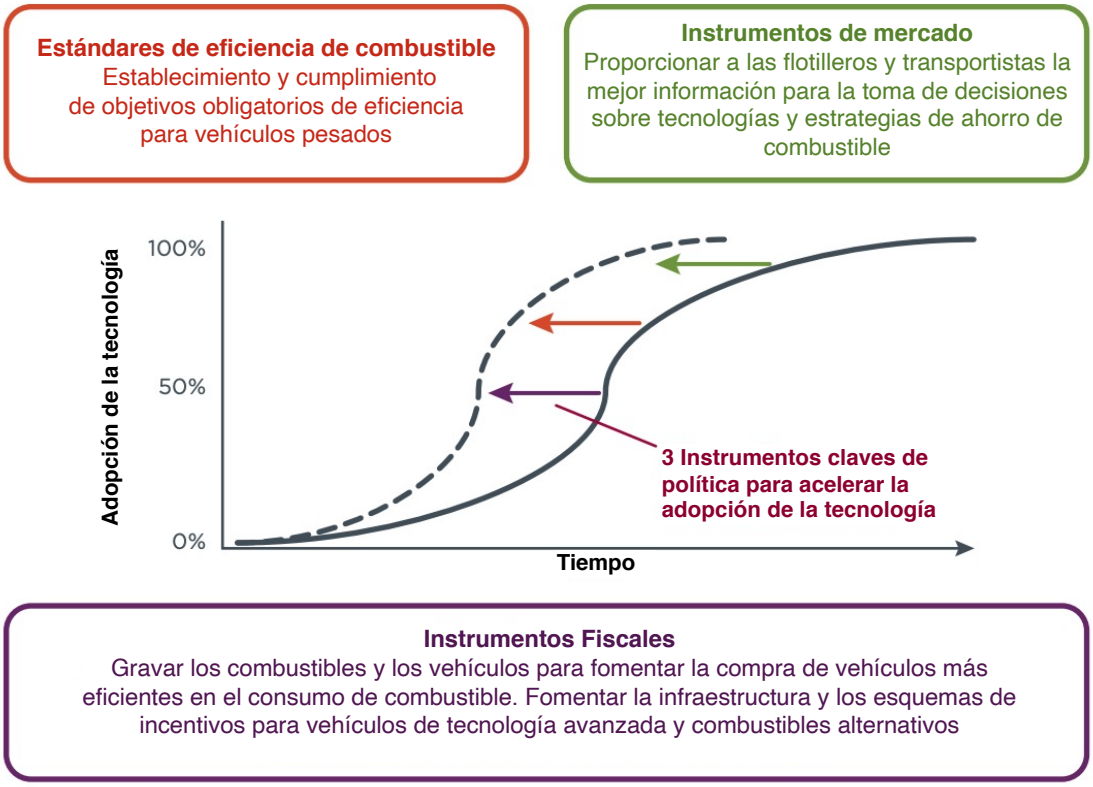


Figura 1. Políticas para acelerar la adopción de tecnologías vehiculares limpias (Sharpe 2017)

En todos los casos debe existir información para la toma de decisiones así como una buena coordinación entre los actores. A continuación mencionamos algunas políticas que pueden representar una o más enfoques descritos en la Figura 1.

NORMAS DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS PESADOS

Esta es una de las medidas más costo-efectivas a nivel internacional y casi el 70% del mercado de vehículos pesados nuevos cumplirá con los estándares de clase mundial Euro VI / EPA 2010 al 2023. Esto asegura que los vehículos que ingresan al parque son los más limpios y su impacto durante su vida útil será menor. Esto a su vez genera un efecto en cascada al impactar y beneficiar a otras políticas encaminadas a mejorar la eficiencia y las emisiones de los vehículos pesados.

La evolución paulatina de estándares de emisiones más estrictos a la par de la transición a combustibles más limpios, debe implementarse de manera coordinada entre los sectores ambiental, energético, de salud y transporte de los gobiernos nacionales y locales, con la colaboración de los sectores industriales, académicos y de la sociedad civil. Esta coordinación posibilita la toma de decisiones informadas, firmes y anticipadas que delinean una ruta de implementación con un programa que define tareas y responsables específicos y un sistema de seguimiento al cumplimiento de las tareas.

RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NOM-044 Y NOM-016

La implementación de la NOM-044-SEMARNAT-2017 que regula las emisiones de vehículos pesados a diesel, a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recusos Naturales (SEMARNAT), generará grandes beneficios en la salud de la población reduciendo en gran medida la emisión de contaminantes locales y evitando miles de muertes prematuras. Asimismo, representa la medida más importante para alcanzar las reducciones de carbono negro contempladas en los Compromisos Nacionalmente Determinados de México (NDC) y refrenda el esfuerzo de la política climática de México en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 (Acuerdo de París).

La aplicación del estándar B de la NOM-044, homologado con Euro VI / EPA 2010, introducirá las tecnologías más avanzadas a nivel internacional que garantizan las reducciones de emisiones de NOx y PM en los vehículos pesados en condiciones reales de manejo. Dado que la adopción de los sistemas avanzados de control de emisiones de la NOM-044 requiere diésel con contenido máximo de azufre de 15 ppm, también denominado diésel de ultrabajo contenido de azufre (DUBA) es necesario trabajar de forma paralera en establecer las características sobre la calidad de los combustibles. La NOM-016-CRE-2016 a cargo de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) es la norma que establece las especificaciones de calidad del diesel así como los lineamientos de distribución, monitoreo y verificación.

La NOM-044 y la NOM-016 han establecido las características necesarias para realizar el salto tecnológico necesario y se había acordado un cronograma de implementación que no se ha cumplido a cabalidad. La NOM-016 establecía que desde 2019 se debía contar con 100% DUBA en todo el territorio, sin embargo, hasta el momento se cuenta con un 80% aproximadamente. Si bien se debe buscar alcanzar la totalidad de las ventas, este porcentaje de DUBA es suficiente para implementar el estándar B de la NOM-044 al 2022.

Es fundamental apoyar la implementación de esta regulación mediante un programa de distribución del DUBA para alcanzar su disponibilidad en la totalidad del país, así como fortalecer los mecanismos de verificación y cumplimiento de la calidad del combustible y su etiquetado, tal como ha sucedido en otros mercados incluyendo Estados Unidos y Brasil.
Al respecto, queremos presentar algunas recomendaciones para no retrasar la implementación de la NOM-044 que incluyen estrategias de fortalecimiento para la NOM-016 basadas en Blumberg et al. 2020.

Acciones:

1. **Colaborar en el desarrollo de un plan estratégico de distribución del DUBA**, dentro del subgrupo de trabajo de Diésel, del Comité Consultivo Nacional de Normalizacióbn de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos (CCNNHPP) de la CRE, que asegure la disponibilidad en todo el territorio nacional, priorizando los corredores de carga, zonas metropolitanas y ciudades con mayores problemas de

contaminación. Esta acción requiere una coordinadación con PEMEX y la industria automotriz para determinar los corredores de distribución y la distancia entre las estaciones de servicio. De hecho la SEMARNAT, en un comunicado de prensa del 19 de febrero de 2020[1] reconoce esta tarea y comparte que está trabajando en los grupos de trabajo de la CRE para desarrollar un plan de distribución más estratégico del DUBA.

2. **Hacer cumplir el etiquetado de las diferentes calidades de diésel** en las estaciones de servicio de todo el país. Ya existen los lineamientos de identificación de combustibles emitidos por la CRE desde 2018, *"Lineamientos de máxima visibilidad de precios vigentes e identificación de combustibles en estaciones de servicio de expendio al público de gasolinas y diésel"* (CRE 2017). Sin embargo, no se han aplicado correctamente y existe aún falta de información sobre las estaciones que venden DUBA. Recomendamos hacer cumplir, en coordinación con la CRE y la PROFECO, la disposición de las etiquetas para cada tipo de combustible, y definir y/o validar las características del etiquetado y la fecha de inicio de la obligatoriedad para los permisionarios de las estaciones de servicio en tanto se alcanza el 100% de distribución de DUBA;
   También recomendamos **mejorar la etiqueta** actualmente propuesta para reflejar el contenido de azufre pues actualmente se resalta el número de cetano que no es un elemento tan crítico en la recarga errónea de combustible (Figura 2).

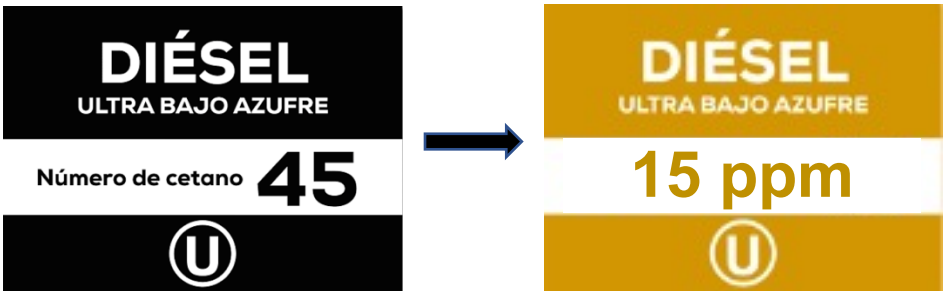


Figura 2. Etiqueta actual de DUBA y propuesta de modificación

3. **Fortalecer los mecanismos de verificación y aseguramiento de la calidad del DUBA**. Mediante el trabajo coordinado de la CRE con las entidades de verificación y la PROFECO definir las acciones necesarias para la posterior verificación de la aplicación del programa de etiquetado y distribución del DUBA en los puntos de venta y estaciones de servicio. En Costa Rica, el programa de calidad de combustibles es financiado por un impuesto del 0.04% asociado a la venta de combustibles lo que garantiza que exista un presupuesto permanente. Este presupuesto cubre el análisis no tan solo de calidad sino de cantidad despachada, tarifas, servicio y seguridad de las estaciones. Incluso, la Autoridad Reguladora de los Servicios Público (ARESEP) encargada del programa de calidad desarrolló

[1] https://www.gob.mx/semarnat/prensa/la-nom-044-permitira-reducir-el-95-de-los-contaminantes-emitidos-por-vehiculos-a-diesel?state=published

desde 2014 una aplicación móvil la cual ha servido no sólo como fuente de información directa al consumidor sobre el mapa de estaciones, tipo de combustible que se despacha y precios, calificación de cada estación, lo que sea constituido como otro mecanismo de evaluación, quejas y reportes sobre el servicio y calidad. Para más información consulte el webinar organizado por ICCT en diciembre de 2020[2].

La adopción de una norma de emisiones con los estándares de clase mundial también sirve de base para la elaboración e implementación de otras diversas medidas regulatorias para acelerar la transición hacia flotas más limpias como una norma de eficiencia para vehículos pesados, homologar el etiquetado ambiental de vehículos, y otras medidas ambientales locales de restricción a la circulación que pueden tomar como referencia los estándares ambientales y sus tecnologías para su implementación de medidas.

ESTÁNDARES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA VEHÍCULOS PESADOS

Este tipo de instrumentos regulatorios tienen el objetivo primordial de mejorar el consumo de combustible de los vehículos, pero simultáneamente reducen las emisiones de contaminantes locales y los gases de efecto invernadero (GEI) contribuyentes al cambio climático. La mejora en el rendimiento del combustible se traduce en beneficios económicos para los propietarios de los vehículos, quienes recuperan la mayor inversión realizada sobre vehículos con mejor tecnología, a través del ahorro generado por un menor consumo de combustible.

Los vehículos pesados a diferencia de los vehículos ligeros tienen una gran gama de configuraciones lo que requiere un enfoque distinto para mejorar la eficiencia de los componentes principales. Estos se dividen principalmente en el motor, llantas de baja resistencia a la rodadura, mejoras en los sistemas de transmisión y tren motriz, elementos aerodinámicos del cuerpo del vehículo y tecnologías para reducir el ralentí.

A nivel internacional Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea, China y Japón cuentan con una norma de eficiencia o de emisiones de GEI para vehículos pesados. En América Latina, Chile, ya está en la fase preparativa para comenzar a trabajar en una norma de eficiencia para vehículos pesados. Los vehículos con estándares de emisiones equivalentes a Euro VI / EPA 2010 han reportado tener una disminución en el consumo de combustible del 5%, por lo tanto la NOM-044 facilitará la implementación de una norma de eficiencia.

En el diseño de una norma de eficiencia debe considerar la siguientes implicaciones de política pública (Delgado et al. 2016):

[2] https://theicct.org/sites/default/files/Programa-calidad-CR-dec2020_0.pdf

- **Línea de base regulatoria**. Se debe determinar la línea de base y adoptar un procedimiento de certificación de consumo de combustible y CO_2 basado en herramientas de simulación de vehículos para determinar un valor oficial de CO_2 para los nuevos vehículos pesados.

- **Rigurosidad**. Determinar el rigor regulatorio implica determinar la cantidad de mejora a partir de la línea base regulatoria definida. La clave para esa decisión es la información sobre el potencial de mejora mediante el uso de tecnología conocida, el momento de la disponibilidad comercial de una tecnología determinada, la aplicabilidad de la tecnología en una clase de vehículo determinada y el costo y la amortización de la tecnología.

- **Calendario y beneficios**. La introducción gradual de cualquier regulación de eficiencia energética o de emisiones GEI, desempeñará un papel importante en la determinación de los beneficios en un año determinado. Así mismo, para dar seguimiento a la correcta implementación de la norma es necesario definir desde el diseño del instrumento regulatorio, o de fomento, los correspondientes mecanismos de verificación y cumplimiento.

Acciones:

1. **Conformar un grupo de trabajo multidisciplinario**. El desarrollo de una norma de eficiencia es responsabilidad del sector energético con el apoyo del sector ambiental, por lo tanto deben participar representantes de la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), la SEMARNAT, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el sector privado como la ANPACT y otras asociaciones de la industria de vehículos pesados, academia, organizaciones de la sociedad civil (ONG) y expertos del sector.

2. **Definir el alcance de la norma y sus diversos componente a regular**: motor, llantas, transimisión y tren motriz, tecnologías para reducir el ralentí y elementos aerodinámicos.

3. **Delinar los objetivos de mediano y largo plazo** para establecer una hoja de ruta donde se definan las bases para una regulación de aplicación gradual en el tiempo, con fundamento en un análisis costo-beneficio. Y evaluar la progresión de la norma en el largo plazo utilizando modelos de simulación ya probados en otros mercados como EEUU y la Unión Europea, para apoyar el incremento paulatino de la rigurosidad de la norma.

TRANSICIÓN HACIA VEHÍCULOS CERO EMISIONES

La descarbonización del transporte es al mismo tiempo una meta de largo plazo y una realidad en varios segmentos de vehículos pesados. Y se debe avanzar de manera paralela en ambas metas, reducir las emisiones de los vehículos diésel y acelerar la

introducción de vehículos cero emisiones. Particularmente las aplicaciones de autobuses cero emisiones de pasajeros y vehículos de carga de última milla presentan oportunidades tangibles para su adopción como se ha visto a nivel internacional y también en algunas ciudades de México. Un análisis de 2017 del ICCT estimó que las emisiones del ciclo de vida del combustible de los autobuses eléctricos con batería en la Ciudad de México son aproximadamente 60% más bajas que las de los autobuses diésel Euro VI, en función de la intensidad de carbono de la red eléctrica actual (Miller, Du, y Kodjak 2017).

Partiendo de la aplicación de los estándares más estrictos de la NOM 044 y considerando una adquisición nacional limitada de autobuses de cero emisiones, ante la ausencia de una acción política sobre el tema, se asume que aquellas ciudades en México que representan el 50% de los autobuses urbanos en todo el país adoptan políticas para que a 2030 la flota de autobuses alcance los objetivos siguientes: 50% de reducción de CO2 en escape, 90% de reducción de PM2.5 y 80% de reducción de NOx. Para 2040, dichas ciudades alcanzarían el objetivo de reducción de 100% de CO2 en tubo de escape, y reducción de PM2.5 al 95% y reducción de NOx al 95%. Los beneficios calculados son: 0.6 MtCO2/año evitados en 2030 y 1.4 MtCO2/año evitados en 2040 (Miller, Du, y Kodjak 2017).

En el caso de los vehículos de carga hay oportunidades hoy en día para distintas tipologías, tamaños y operaciones. Particularmente los vehículos eléctricos de batería para vehículos de distribución urbana o de última milla, vehículos medianos de distribución regional y vehículos para la recolección de basura (Moultak, Lutsey, y Hall 2017).

A continuación presentamos algunas recomendaciones para avanzar en la adopción de vehículos cero emisiones:

a) **Mandatos de venta de vehículos cero emisiones**. Algunos países y regiones alrededor del mundo han establecido intenciones de prohibir la venta de vehículos de combustión interna o planes obligatorios para implementar esa transición, incluyendo mandatos de vehículos cero emisiones no tan sólo por parte de las autoridades sino de los propios fabricantes de vehículos. Este es el caso de la Asociación de Fabricantes de Automóviles Europeos (ACEA) que en diciembre de 2020 anunció el compromiso de que todas las ventas de vehículos comerciales a partir de 2040 serán cero emisiones para coadyuvar a la descarbonización del transporte al 2050[3]. Otro ejemplo es el estado de California que anunció en septiembre de 2020 metas para incrementar la venta de vehículos medianos y pesados cero emisiones exclusivamente a partir del 2045, aunque para aquellos que transportan carga en los puertos deberán cumplirlo 10 años antes[4];

[3] https://www.acea.be/uploads/publications/acea-pik-joint-statement-the-transition-to-zero-emission-road-freight-trans.pdf

[4] https://www.gov.ca.gov/2020/09/23/governor-newsom-announces-california-will-phase-out-gasoline-powered-cars-drastically-reduce-demand-for-fossil-fuel-in-californias-fight-against-climate-

b) **Electrificación de flotas**. Así como se puede incentivar la oferta de vehículos cero emisiones también se puede incrementar la demanda al establecer lineamientos para la electrificación de flotas cautivas como las del transporte público y flotas del gobierno o de flotas de carga con operaciones de última milla. La Ciudad de México anunció desde 2019 el compromiso de electrificar una línea del sistema BRT Metrobús. En la actualidad, se encuentran implementando pilotos con dos autobuses eléctricos en la Línea 3 y Línea 4 y se ha anunciado también la intención de electrificar una nueva línea a lo largo de circuito interior también conocida como Circuito Cero. Al respecto, el ICCT ha estimado que las emisiones del ciclo de vida del combustible de los autobuses eléctricos con batería en la Ciudad de México son aproximadamente 60% más bajas que las de los autobuses diésel Euro VI, en función de la intensidad de carbono de la red eléctrica actual. Los gobiernos pueden establecer metas de renovación a de flotas eléctricas en vehículos de transporte público, de recolección de basura, flotas de gobierno o de última milla. En México algunas compañía como BIMBO ya han desplegado algunas unidades demostrando que es posible avanzar en la electrificación del transporte. Algunos ejemplos adicionales de mejores prácticas internacionales son:

- **Colombia**: La *Ley 1964* exige que el 30% de los vehículos de la flota pública sean eléctricos dentro de 6 años para cualquier tipo de vehículo que se ofrezca en el país y se establece para los sistemas de transporte masivo la compra gradual de vehículos eléctricos del 10% en 2025 al 100% en 2035.

- **California**. La *Innovative Clean Transit Regulation* exige que el 25% de las compras sean cero emisiones en 2023 para las flotas de transporte público grandes y 2026 para las flotas pequeñas, con todas las flotas llegando al 100% en 2029. Esto reemplaza la regulación anterior para las agencias de tránsito *Fleet Rule for Transit Agencies*, que requería una reducción del 80% en las emisiones de NOx de la flota de autobuses completa dentro de los 5 años (2005 a 2010) y requirió que el 15% de la compra o arrendamiento de vehículos fueran vehículos de cero emisiones para 2026.

- **Brasil**. La Ley de Cambio Climático de São Paulo requiere una reducción del 50% de CO2, una reducción del 90% en PM y una reducción del 80% en NOx en 10 años, y una reducción del 100% en CO_2 y 95% en PM y NOx en 20 años.

ETIQUETADO DE VEHÍCULOS PESADOS

En diversas ciudades alrededor del mundo incluyendo la UE, Japón o EEUU se han establecido mecanismos de identificación de vehículos mediante la aplicación de distintivos que los clasifica de acuerdo con el estándar de emisiones al que pertenecen. Los vehículos de cada uno de los grupos muestran etiquetas codificadas por color en

---

change/#:~:text=Following%20the%20order%2C%20the%20California,percent%20improvement%20in%20oxides%20of

lugares visibles, las cuales contienen información relevante indicando de manera ágil sus niveles de emisiones contaminantes.

De acuerdo con el color de la etiqueta que portan, es posible aplicar a los vehículos diversas medidas de restricción en su circulación: geográficas, horarias o tarifarias diferenciadas por el ingreso a zonas específicas o la circulación en determinados horarios. Estas medidas facilitan y mejoran los mecanismos de seguimiento, inspección y aseguramiento de las políticas ambientales implementadas, lo que reduce y desincentiva el incumplimiento y acelera la modernización de la flota vehicular y la introducción de tecnologías vehiculares limpias.

Actualmente en la Megalópolis[5] la NOM-167-SEMARNAT-2017 (NOM-167) establece especificaciones sobre hologramas que son emitidos por las autoridades competentes de acuerdo con los términos establecidos en los programas de verificación vehicular obligatoria y, para el caso de los vehículos pesados con placas de circulación nacional, por la SCT. En varios estados como los que integran la Megalópolis ya se cuentan con hologramas para los programas de verificación vehicular, sin embargo, estas etiquetas pueden mejorarse para homologarse con los estándares de emisiones a los que se certifican, lo que facilitaría la implementación de otras políticas como ya se mencionó.

Acciones:

1. Conformar un grupo de trabajo en los que participen autoridades de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de Energía (SENER), de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAMe) y de las Secretarías de Medio Ambiente, Movilidad y Seguridad Pública de los gobiernos locales de las entidades de la Megalópolis; así mismo participarán los representantes de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), Academia e Industria de vehículos pesados para discutir un nuevo etiquetado.
2. Evaluar diseños de etiqueta, cromática, niveles de emisión para los vehículos que serán regulados y tecnologías actuales y futuras.

Un ejemplo de etiquetado para México se muestra a continuación (Figura 3):

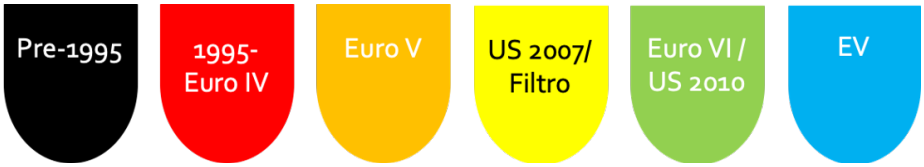


Figura 3. Ejemplo de etiquetado homologado para México

[5] La Megalópolis se conforma por las siguientes entidades: Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

CREACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES (ZBE)

Las zonas de bajas emisiones son regiones delimitadas donde ocurre una mayor exposición de contaminantes a la población por lo tanto se busca reducir este impacto mediante la restricción a la circulación de vehículos contaminantes e incentivar un cambio tecnológico en la flota.

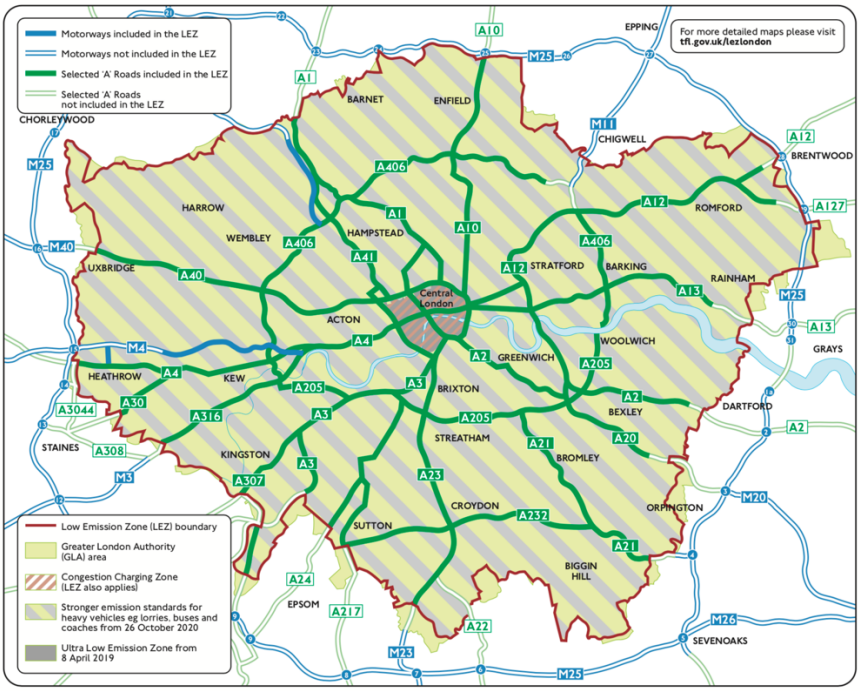


Figura 4. Mapa de la ZBE de Londres[6]

Algunos de los criterios comunes para su diseño incluyen un plan de implementación progresivo, delimitación geográfica, grupo de vehículos afectados y exentos, niveles mínimos de emisiones permitidas para cada grupo de vehículos, criterios de acceso a la zona que incluyen las multas o sanciones asociados a los vehículos no conformantes, horarios de operación, y mecanismos de verificación y cumplimiento. Además, se debe integrar una estrategia de comunicación permanente y diversificada para informar a los sujetos regulados y beneficiarios. Más de 256 ciudades en la UE han implementado alguna forma de ZBE como Londres, Paris, Milán, Bruselas y Madrid. Para más información sobre el caso de implementación en Paris consulte Bernard et al. 2020.

Asumiendo una rotación promedio de la flota, después de la aplicación de los estándares de la NOM 044, el 90% de los vehículos en circulación tardaría aproximadamente 16 años en cumplir con dichos estándares y 29 años para alcanzar el 100%; sin embargo, con el fin de acelerar la modernización de la flota, a través de una combinación de

[6] http://tfl.gov.uk/lezlondon

políticas impulsadas desde el etiquetado de los vehículos pesados y la implementación de ZBE a nivel local y regional, el 100% de los vehículos en circulación podrían cumplir con los estándares más estrictos de la NOM 044 en un periodo de 13 años después de su implementación en 2022.

La Secretaría de Movilidad (SEMOVI) de la Ciudad de México anunció desde 2019 la intención de trabajar en una ZBE en el centro de la ciudad. El ICCT y el ITDP se encuentran trabajando en recomendaciones para el diseño de dicha ZBE y su implementación alineando los instrumentos de política pública existentes. Esta propuesta será consultada con las dependencias del gobierno y expertos para recoger los comentarios que ayuden a fortalecer la propuesta. El resultado de este estudio puede servir como referencia para otras ZBE dentro de la Ciudad de México y otras regiones del país.
Recomendamos además utilizar las recomendaciones de etiquetado como parte de los mecanismos de implementación y cumplimiento del programa de ZBE.

PROGRAMAS DE FLETE VERDE

Las asociaciones público-privadas en el tema de carga son sumamente importantes y los programas de flete verde caen en esta categoría. El programa más exitoso a nivel internacional implementado en Estados Unidos y Canadá, SmartWay, ha servido de referencia para muchos programas incluyendo a Transporte Limpio en México.
Estos programas permiten intercambiar información y mejores prácticas entre pares generando información de primera mano por flotas que ya han adoptado algunas tecnologías reduciendo la incertidumbre. Y en algunos casos se llevan a cabo procesos de certificación de tecnologías. Además el intercambio de información puede ser concentrado por un coordinador tercero, público o privado, que procesa los datos de tal forma que no se comprometan datos sensibles y las empresas estén más abiertas a compartir su información. Estos datos se procesan para realizar un benchmark y comparar el desempeño de cada empresa con otras de caractarísticas similares y aquellos que tengan un desempeño superior obtendrán un distintivo. El esquema de distintivo genera un incentivo para que algunas flotas adopten o renueven sus vehículos por tecnología limpia.

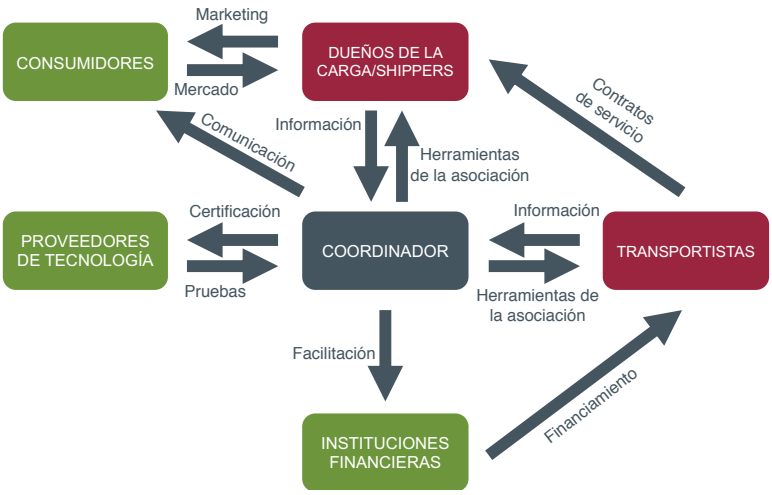


Figura 5. Estructura de un programa de flete verde

Acciones:

- Se recomienda fortalecer el programa Transporte Limpio y continuar con los apoyos y pilotos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) para adoptar herramientas de reporte más robustas.
- Realizar una revisión con otros programas locales a fin de simplificar los esfuerzos y requerimientos entre programas locales y federales. Por ejemplo, algunas empresas participan en el Programa de Autorregulación de la Ciudad de México y en el de Transporte Limpio y han reportado que se deberían alinear los requerimientos e incentivos entre ellos.
- Adoptar herramientas de fortalecimiento de capacidades como es la capacitación a conductores en temas de eco-conducción para que aprendan a operar sus vehículos de forma más eficiente y aprendan sobre los impactos ambientales de las emisiones de sus vehículos y sobre las tecnologías avanzadas para el control de emisiones. El programa de capacitación de SmartWay, SmartDriver, está finalizando su adaptación al español y puede ser una herramienta útil para incorporar en el programa Transporte Limpio y a nivel local.

RENOVACIÓN DE FLOTAS

Es necesario trabajar en programas e incentivos para renovar la flota de vehículos pesados en todo el país pero es posible priorizar comenzar por algunos segmentos de vehículos y aprovechar mejor los recursos públicos y maximizar los beneficios ambientales y en salud. ICCT recomienda tener en cuenta cinco características para el diseño de programa de renovación de flotas: 1) para obtener los máximos beneficios ambientales, es necesario reemplazar con los vehículos más limpios; 2) la implementación, gestión y aseguramiento del programa debe garantizar que los beneficios esperados realmente se alcancen; 3) los incentivos fiscales deben diseñarse cuidadosamente para optimizar tanto los beneficios ambientales como la costo-efectividad del programa; 4) el diseño debe considerar y balancear los roles de los

diferentes reguladores a nivel nacional, regional y local y; 5) complementar con incentivos adicionales como son las ZBE o regulaciones (Posada et al. 2015).
A continuación resaltamos algunas acciones particulares para la renovación de flota:

Acciones:

a) **Flotas cautivas**. La renovación de flotas concesionadas en zonas urbanas con disponibilidad de DUBA con vehículos que integren filtros de partículas y cumplan al menos con estándares equivalentes a EPA 2010 / Euro VI. Para que los concesionarios cumplan con la renovación es posible crear mecanismos de ampliación de los periodos de concesión, otorgar incentivos fiscales y ofrecer beneficios en materia de verificación ambiental. De hecho la SEMOVI en la Ciudad de México publicó en el segundo semestre de 2020 los lineamientos[7] para los autobuses en concesión en la ciudad bajo el financiamiento del fideicomiso público para el Fondo de promoción para el financiamiento del transporte público.

b) **Priorización de vehículos contaminantes**. Los sistemas de sensor remoto permiten recolectar información del desempeño ambiental de los vehículos. Si hay una muestra suficiente y se cuentan con los datos de registro de los vehículos se pueden identificar el grupo de vehículos que presenta mayores emisiones ya sea por la falta de controles de emisiones o por una falla o desactivación de los mismos. Las campañas de sensor remoto pueden informar sobre los segmentos y grupos de vehículos a los que se debe poner más atención para renovar. Más información sobre cómo funcionan estos sistemas ver (Dallmann 2018).
c) **Programas voluntarios para flotas**. Estos incluyen programas de mantenimiento y mejora voluntarios como el de Autorregulación en Ciudad de México o programas con flotas del grandes del sector privado. Se pueden establecer metas de corto y mediano plazo para la renovación de las flotas mientras que ellas pueden acceder a incentivos como exención de restricciones a la circulación y horaria, acceso preferencial a cajones o zonas de estacionamientos, zonas de carga y descarga, verificaciones vehiculares más espaciadas, reducción en impuestos locales etc. Incluso los vehículos que renuevan las flotas grandes pueden ser una buena opción de compra secundaria para flotas u operadores más pequeños.

FORTALECIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los programas de inspección y mantenimiento (I/M) buscan identificar a aquellos vehículos que tienen un pobre desempeño físico, mecánico o ambiental, y aplicar acciones correctivas, de tal forma que mejoren las prácticas de mantenimiento de los vehículos en circulación. Los programas de I/M también incentivan la adopción de vehículos más limpios y generan un mecanismo adicional de verificación sobre las condiciones ambientales de los vehículos importados. Deben basarse en las

[7] https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/aa0685b374bf60e2ed3b0fe08a60ed67.pdf

características actuales de la flota, el contexto de calidad del aire de la región y la articulación de las políticas a nivel nacional y regional. Para su implementación se debe de encontrar un punto medio entre los métodos más precisos y robustos que se utilizan para certificar a los vehículos y otros procedimientos que no son tan costosos, son rápidos y tienen un margen de precisión suficiente para determinar un límite de aprobación o rechazo (Posada, Yang, y Muncrief 2015).

Una de las consecuencias de poder hacer más estrictos los estándares de emisiones de vehículos pesados nuevos es que se pueden a su vez actualizar los programas de verificación ambientales para vehículos en circulación. Las nuevas tecnologías implican nuevos métodos de medición de emisiones por lo que los programas de inspección y mantenimiento deben actualizarse en concordancia. Particularmente para el caso de los vehículos de carga uno de los cambios más importantes de la actualización a estándares equivalentes a Euro VI / EPA 2010 es el uso obligatorio de partículas. Con ellos, la reducción de emisiones es radical en número de partículas y masa y por tanto los métodos de opacidad para evaluar las emisiones de partículas se vuelven obsoletos.

También, los sistemas de diagnóstico a bordo (OBD, por sus siglas en inglés) pueden ser una alternativa para la verificación vehicular y reducir los costos de inspección, sin embargo, es necesario asegurarse que funcionen correctamente.

Otra herramienta de gran utilidad y que ya se aplica en México, es el uso del sensor remoto para conocer las emisiones en condiciones reales de los vehículos y conocer si se encuentran dentro de los límites permitidos o se identifican fallas o desactivación de los mismos. Más información sobre cómo funcionan estos sistemas ver (Dallmann 2018).

Existen dos regulaciones en México para vehículos en circulación, normas federales para vehículos a gasolina, gas o combustibles alternos (NOM-047-SEMARNAT-2014) y a diésel (NOM-045-SEMARNAT-2017) y otra para la CAMe que tienen un programa más estricto (NOM-167-SEMARNAT-2017).

Recomendamos hacer una revisión de los programas de verificación existentes y de la normativa federal para poder fortalecer los programas y así alinear incentivos con otros programas locales para la adopción de vehículos más limpios como el programa de Autorregulación o el de restricción vehicular en Ciudad de México.

Para mayor información sobre los programas de inspección y mantenimiento para vehículos pesados recomendamos consultar Posada, Yang, y Muncrief 2015.

Acciones:

- Revisar las normativas federales y locales para actualizar y homologar los protocolos de medición y verificación a las mejores practicas.
- Mejorar el diseño de los programas de verificación y actualizarlos para reflejar las mejoras tecnológicas en el control de emisiones.

- Revisión y alineación entre el programa PVVO, Autorregulación, de restricción vehicular sobre los criterios y flexibilidades que otorgan.
- Utilizar los resultados del sensor remoto para identificar sobre los vehículos más contaminantes y tomar acciones correctivas para esos vehículos e informar el diseño de estos programas.
- Mejorar las bases de datos y registro de vehículos de carga para poder cruzar la información obtenida de los programas de sensor remoto y las características de los vehículos para determinar las acciones correctivas correspondientes.

INCENTIVOS ECONÓMICOS Y FISCALES

Es importante trabajar en estos apoyos para la aceleración de mejores tecnologías. Ya hemos mencionado algunos incentivos en las secciones anteriores pero aquí dejamos una lista un poco más completa:

- **Programas y bonos de chatarrización**. Los programas de chatarrización son un mecanismo que permite incentivar la renovación de flota otorgando un valor al vehículo a reemplazar si cumple con características determinadas de edad y emisiones y se comprometen a adquirir un vehículo con mejor tecnología.
- **Acceso a financiamiento** con tasas preferenciales, especialmente para los sectores de pequeños transportistas o flotas que no tienen acceso a estos mecanismos de financiamiento bonos. Un esquema de financiamiento puede empatarse con un bono de chatarrización.
- **Incentivos fiscales y bonos** para la adquisición de unidades de bajas emisiones. Algunos proyectos de electrificación del transporte público han contado con incentivos monetarios, préstamos con tasas preferenciales y exención de impuestos. Un ejemplo de ello es el decreto publicado por la Secretaría de Economía en septiembre de 2020 donde se exentan de aranceles de importación los vehículos eléctricos por 4 años.

  Otro ejemplo es el programa de California de incentivos para vehículos híbridos y de cero emisiones (Hybrid and Zero-Emission Truck and Bus Voucher and Inventive Program, HVIP) que otorga un bono diferenciado para la compra de vehículos con tecnologías avanzadas como híbridas o eléctricas para diferentes aplicaciones y tamaños de vehículos. El programa trabaja con varios fabricantes y concesionarios para determinar una lista de vehículos aprobados que pueden acceder al bono, el cual es directamente aplicado a la compra del vehículo (California HVIP 2021). Este mecanismo conecta la oferta con la demanda de vehículos y proporciona toda la información al consumidor en un mismo sitio.
- Los **impuestos al carbono** pueden servir para establecer impuestos a los vehículos más sucios para que permitan el financiamiento de tecnologías avanzadas. Su diseño puede establecerse como neutro de tal forma que se contrarestan los impuestos con los subsidios recolectados o pueden recolectar ingresos adicionales. Estos incluyen, impuestos directos a las emisiones de CO_2

o impuestos indirectos, por ejemplo, mediante impuestos al tamaño del motor (Mock 2016).

REFERENCIAS

Bernard, Yoann, Joshua Miller, Sandra Wappelhorst, y Caleb Braun. 2020. "Impacts of the Paris low-emission zone and implications for other cities". Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/true-paris-low-emission-zone.

Blumberg, Katherine, Verónica Garibay Bravo, Leticia Pineda, y Carlos Jiménez. 2020. "Razones para no retrasar más la implementación de la NOM-044". Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/no-retrasar-nom-044-agosto2020.

California HVIP. 2021. "Hybrid and Zero-Emission Truck and Bus Voucher Incentive Project (HVIP)". California HVIP. 2021. https://www.californiahvip.org/.

Dallmann, Tim. 2018. "Use of remote-sensing technology for vehicle emissions monitoring and control". Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/remote-sensing-briefing-dec2018.

Delgado, Oscar, Joshua Miller, Benjamin Sharpe, y Rachel Muncrief. 2016. "Estimating the fuel efficiency technology potential of heavy-duty trucks in major markets around the world". Washington, D.C.: Global Fuel Economy Initiative. https://theicct.org/publications/estimating-fuel-efficiency-technology-potential-heavy-duty-trucks-major-markets-around.

IARC. 2012. "IARC: Diesel engine exhaust carcinogenic". International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr213_E.pdf.

Miller, Joshua, Li Du, y Drew Kodjak. 2017. "Impacts of world class vehicle efficiency and emissions regulations in select G20 countries". Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/impacts-world-class-vehicle-efficiency-and-emissions-regulations-select-g20-countries.

Mock, Peter. 2016. "The power of vehicle taxation schemes". *ICCT Staff Blog* (blog). el 18 de agosto de 2016. https://theicct.org/blogs/staff/the-power-of-vehicle-taxation-schemes.

Moultak, Marissa, Nic Lutsey, y Dale Hall. 2017. "Transitioning to zero-emission heavy-duty freight vehicles". Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/transitioning-zero-emission-heavy-duty-freight-vehicles.

Posada, Francisco, David Vance Wagner, Bansal Gaurav, y Rocío Fernández. 2015. "Survey of best practices in reducing emission through vehicle replacement

programs”. https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_HDVreplacement_bestprac_20150302.pdf.

Posada, Francisco, Zifei Yang, y Rachel Muncrief. 2015. “Review of Current Practices and New Developments in Heavy-Duty Vehicle Inspection and Maintenance Programs”. Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/review-current-practices-and-new-developments-heavy-duty-vehicle-inspection-and.

Sharpe, Benjamin. 2017. “Barriers to the adoption of fuel-saving technologies in the trucking sector”. Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/publications/barriers-adoption-fuel-saving-technologies-trucking-sector.

icct

www.theicct.org
communications@theicct.org
twitter @theicct

THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION
1500 K STREET NW | SUITE 650 | WASHINGTON DC 20005

Octubre 21, 2021

Secretaria María Luisa Albores González
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac,
Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México. México

Respetable Secretaria Albores González,

El Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT) se dirige a usted para exhortarle a no retrasar tres años adicionales la implementación del Estándar B de la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017 (NOM-044) para vehículos pesados nuevos. Tenemos conocimiento de que una porción (15%-20%) del diésel que se comercializa en México excede el contenido de azufre requerido (15 ppm) para operar correctamente estas nuevas tecnologías limpias, sin embargo, consideramos que esto no justifica el retraso en la implementación de una normatividad tan crítica e importante; asimismo, ofrecemos nuestro apoyo para que, con la implementación efectiva de la norma, se aseguren las medidas que garanticen el uso correcto de combustible en los vehículos nuevos.

De acuerdo con un estudio elaborado recientemente por el ICCT, la NOM-044 salvará más de 6,000 vidas por año cuando su implementación se haya completado, lo que generará un beneficio anual de $18 mil millones de dólares (USD 2021). Las tecnologías del Estándar B de la NOM-044, equivalente a los estándares EURO VI y EPA 2010, reducen las emisiones en escape de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de material particulado fino ($PM_{2.5}$) en más del 90% comparando contra los estándares EURO V, que son los vehículos que se comercializan mayoritariamente en México. Desafortunadamente los vehículos del estándar EURO V, implementado hace más de una década en Europa, exceden considerablemente los límites de certificación de emisiones de óxidos de nitrógeno en condiciones reales de manejo. Adicionalmente, estos vehículos no están equipados con filtros de partículas diésel (DPF), por lo que no existe reducción de emisiones de material particulado con respecto a los estándares anteriores, sobre las cuales se ha comprobado su contribución de morbilidad y mortalidad.

Recientemente proporcionamos a la SEMARNAT un análisis que demuestra que un retraso en la implementación del Estándar B de la NOM-044 durante tres años tendrá como efecto más de

9,000 muertes prematuras en el país. Este retraso también pospondrá el progreso tan necesario para alcanzar niveles aceptables de calidad del aire en las grandes ciudades del país, como es la Ciudad de México, y podría retrasar también el cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales, tanto para CO_2 como para carbono negro.

Mientras México considera retrasar la implementación de esta norma tan crítica, otros países en América Latina continúan avanzando. Perú es el país de la región que más recientemente adoptó el Estándar EURO VI, uniéndose a Colombia y Brasil, que ya lo han adoptado. En Costa Rica, en donde actualmente se requiere que todos los camiones y autobuses importados estén equipados con filtro de partículas, se está trabajando para la adopción completa del estándar EURO VI, y Argentina se encuentra en el proceso de desarrollo de la regulación. Estos paíse ofrecen nuevos mercados para exportar los vehículos limpios producidos en México, mientras que el retraso de la norma permitirá que se continúe la importación de vehículos altamente contaminantes al País.

La NOM-044 es lo que consideramos una norma base, ya que habilita múltiples políticas y programas adicionales que contribuyen para que la totalidad de la flota se vuelva considerablemente más limpia. Una renovación acelerada de la flota solo tienen sentido si las emisiones promedio durante la vida útil de los vehículos nuevos son sustancialmente más limpias que las de los vehículos retirados. Las políticas de financiamiento preferencial, los programas de chatarrización, las restricciones de uso vehicular, las zonas de bajas o cero emisiones, los requerimientos para adquisición de flotas, las políticas de electrificación y los estándares de eficiencia de combustible deben estar fundamentados en estándares estrictos de emisiones. En este sentido, el retraso en la implementación del estándar B de la NOM-044 impide todo avance en relación a la contaminación del aire por el sector transporte en México. Considerando que en México, tanto los camiones pesados como los autobuses, tienen una vida útil promedio de 18 años, los efectos de este retraso se seguirán sintiendo por décadas.

El retraso en la implementación de esta norma se puede evitar porque:

1. **No se requiere que el 100% del combustible cumpla con el límite de 15 ppm**. Los camiones y autobuses que cumplen con el estándar Euro VI están disponibles en México y hay un número significativo de estos operando actualmente. Con la disponibilidad actual del diésel que cumple el límite de 15 ppm, 85% del total vendido en el país, y que se encuentra disponible en a través de todo el país, existe una oferta sobrada para implementar la NOM-044 de una forma eficaz y segura. En Brasil se está en marcha, para empezar en 2022 y con implementación completa en 2023, el estándar EURO VI entre en vigor con apenas el 50% del combustible cumpliendo el límite de 10 ppm de azufre. Incluso en los Estados Unidos se requirió un mínimo de 75% del total de combustible con cumplimiento del límite de 15 ppm, requerido por el estándar EPA 2010 durante los primeros cuatro años de su entrada en vigor. Mejoras en el etiquetado, la aplicación de la norma y la concientización de los consumidores, evitarán que los vehículos nuevos sean abastecidos con el combustible incorrecto.

2. **Toda la inversión requerida por los fabricantes ya se ha realizado**. A diferencia de los estándares de combustibles, los cuales requieren de inversión del Gobierno Federal, la implementación de la NOM-044 no incurrirá en ningún costo para el Gobierno. Actualmente, la Industria Automotriz Mexicana exporta aproximadamente el 80% de su producción de camiones y autobuses a los Estados Unidos y Canadá, vehículos limpios que se han producido en México desde hace más de una década. Por otra parte, grandes empresas en México ya han comenzado a adquirir camiones de largo recorrido que cumplen con el estádar Euro VI, lo que demuestra la viabilidad para los propietarios de estas flotas. El incentivo de estas decisiones de compra es que los vehículos EURO VI, o equivalentes, reducen el consumo de combustible entre 5% a 10%, lo que eventualmente también reducirá la necesidad de importación de combustibles o de invertir en su producción. Estos ahorros también contribuirán a la política energética vigente y al cumplimiento de los compromisos climáticos de México.

El Consejo Internacional de Transporte Limpio recomienda plenamente que México implemente la NOM-044 sin retraso. Además, tomando en cuenta que México es miembro del Consejo de Transición a Vehículos Cero Emisiones, recomendamos fortalecer el apoyo hacia la electrificación, lo cual reducirá la demanda de combustibles fósiles y potencialmente eliminará la necesidad de incrementar la oferta y disponibilidad de diésel de 15 ppm. Bogotá y Santiago de Chile, ciudades con flotas de miles de autobuses eléctricos, han demostrado la viabilidad y rentabilidad de la completa electrificación del transporte público. Adicionalmente, Chile se ha unido a muchos otros países y estados alrededor del mundo, en establecer la meta de eliminación de ventas de vehículos nuevos de combustión interna en 2040. Los pasos adicionales para electrificar las flotas de camiones y autobuses, serían el complemento perfecto para los estándares de vehículos pesados limpios y podrían también incentivar y potenciar inversión adicional para la producción de estos vehículos en México.

La fase final de la NOM-044 tendrá beneficios muy importantes en la salud de la población mexicana y en la protección de nuestro clima global común. Todos los elementos necesarios para la implementación del estándar más estricto están dados y puede implementarse sin retraso. Le exhortamos a que reconsidere el retraso en la implementación de esta normativa.

Sinceramente,

Margo T. Oge
Presidente de la Junta

Andrej Kodjak
Director Ejecutivo

cc: Subsecretario Tonatiuh Herrera Gutiérrez,
Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental