

---

# LA NOM 044: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA SU CUMPLIMIENTO

INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD A.C. (IMCO)

—  
**1° de noviembre de 2015**



Musset 32, Polanco  
Del. Miguel Hidalgo, 11560  
México D.F.

—  
T. +52(55) 5985 1017  
F. +52(55) 5280 1891

[www.IMCO.org.mx](http://www.IMCO.org.mx)

[@IMCOmx](https://twitter.com/IMCOmx)

[f /IMCOmx](https://www.facebook.com/IMCOmx)

[YouTube /IMCOmexico](https://www.youtube.com/IMCOmexico)

## LA NOM 044: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA SU CUMPLIMIENTO

### RESUMEN

- **La industria de autotransporte es un motor para la economía mexicana, sin embargo los vehículos pesados tienen una carga desproporcionada para la contaminación del aire.** Según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en 2014 esta industria aportó 5.9% al PIB, generó 1.8 millones de empleos directos a nivel nacional y movió 82% de la carga terrestre en el país. Sin embargo, los vehículos pesados a diésel tienen un impacto desproporcionado sobre la calidad del aire de nuestras ciudades. Al menos en la Zona Metropolitana del Valle de México, se sabe por datos de INEGI que este tipo de vehículos solo representa el 15% del parque vehicular. Sin embargo, emite 81% de las emisiones totales de partículas PM<sub>2.5</sub> (Inventario de Emisiones Contaminantes y Efecto Invernadero, 2012).
- **En México, los vehículos pesados nuevos tienen dos generaciones tecnológicas de atraso, por lo que sus emisiones son mayores que aquellos que siguen los mejores estándares internacionales.** La NOM-044-SEMARNAT-2006 es la que regula los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes de los vehículos nuevos con motores a diésel que se venden en el país. No obstante, esta norma tiene dos generaciones tecnológicas de atraso. En términos aplicados, esto implica que un camión nuevo en México contamina lo que 200 camiones nuevos en Estados Unidos: siendo este país nuestro principal destino de exportación de autotransporte (CEMDA 2014).
- **Mejorar los estándares tecnológicos de los vehículos nuevos es costo-efectivo, sin embargo las negociaciones están detenidas.** El Consejo Internacional de Transporte Limpio estima que la actualización de la NOM 044 podría traer beneficios netos acumulados de 123 mil millones de dólares en un periodo de 20 años (2018-2037). En 2011, comenzó el proceso de actualización de esta norma. Sin embargo, éste se ha estancado en varias ocasiones, ocurriendo la última a principios de 2015 cuando se encontraba en una de sus últimas etapas. Para contribuir a este debate, IMCO analizó las posturas de los principales actores involucrados en el proceso, así como las barreras técnicas que persisten, con el objetivo de entender dónde están los mayores riesgos para su aprobación y eventual implementación.
- **La reforma energética abre una oportunidad para incrementar el abasto de diésel ultra bajo azufre (UBA).** Los recortes presupuestales que, desde 2009 y hasta la fecha, han impedido a la paraestatal reconfigurar las refinerías para garantizar el abasto de diésel UBA a nivel nacional, se mantendrán durante los próximos años. Para Pemex, el negocio de la refinación es considerablemente menos rentable que los de exploración, explotación y producción (IMCO 2013). Ante este panorama estático, la reforma de 2013 implica la posibilidad de que la demanda de diésel se cubra con nuevos actores, mismos que deberán cumplir con los estándares de combustible limpio vigentes. Esto implica un reto en términos de los instrumentos legales e institucionales que se requieren para hacer cumplir esos estándares.
- **La modificación de la NOM 044 es solo el primer paso para modernizar la flota pesada en México.** La edad promedio de los vehículos pesados en nuestro país es de 18 años. Dicha cifra abarca solamente aquellos vehículos con placas federales que cuentan con permiso de circulación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), por lo que podemos esperar que el resto de la flota sea aún más antigua. Para que el cambio tecnológico de la NOM 044 tenga el impacto deseado, es fundamental que el gobierno federal mejore su conocimiento sobre la flota pesada, así como el diseño de programas de verificación de emisiones, de modernización de vehículos y de apoyos para chatarrización.

- **IMCO tiene una serie de propuestas para materializar los beneficios que promete la actualización de la NOM 044.** Entre éstas se encuentran:
  - Mejorar la estadística del transporte pesado en México
  - Aumentar el acceso de los hombres-camión a apoyos financieros y capacitación sobre modelos de negocios, que les permitan tener vehículos eficientes y modernos, en un entorno competitivo
  - Crear incentivos para que los transportistas acaten estándares de emisiones por medio de la verificación vehicular, las inspecciones físico-mecánicas, e incluso incentivos fiscales a aquellos vehículos que utilicen diésel UBA como combustible
  - Considerar una transición gradual a diésel UBA, siguiendo el ejemplo de otros países como Brasil

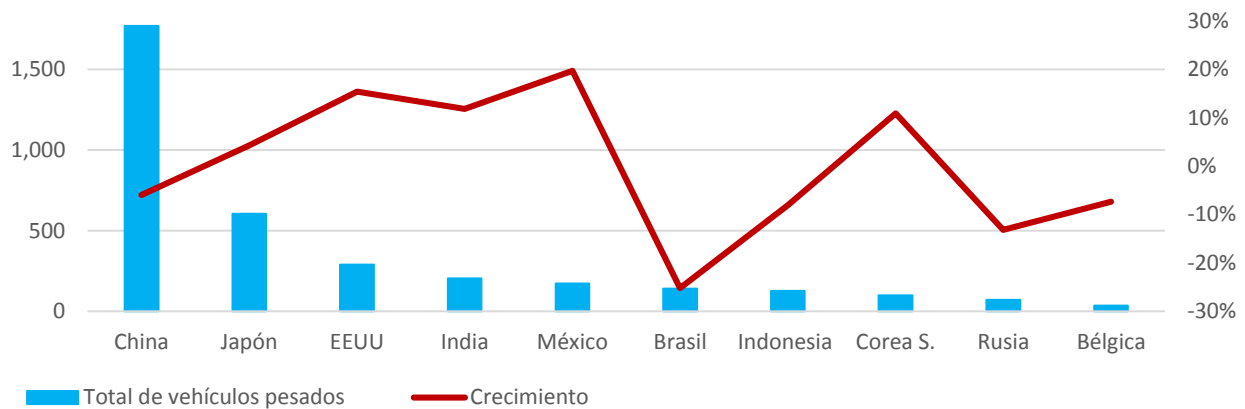
## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA NOM 044</b>	<b>7</b>
<b>3. BENEFICIOS SOCIALES DE LA NOM 044: MEJORA EN LA CALIDAD DEL AIRE</b>	<b>9</b>
<b>4. EL DIÉSEL ULTRA BAJO AZUFRE (UBA): UNA CONDICIÓN NECESARIA</b>	<b>12</b>
<b>5. MAPEO DE ACTORES</b>	<b>16</b>
5.1 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)	16
5.2 EMPRESAS ARMADORAS DE VEHÍCULOS PESADOS	16
5.3 TRANSPORTISTAS	17
5.4 SECTOR ENERGÉTICO: SECRETARÍA DE ENERGÍA Y COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA (CRE)	17
5.5 ACADEMIA Y SOCIEDAD CIVIL	19
<b>6. LOS RETOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>20</b>
6.1 BARRERAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS PARA EL ABASTECIMIENTO DEL DIÉSEL UBA	20
6.2 EL DILEMA DE PEMEX PARA INVERTIR EN REFINACIÓN	24
6.3 EL DESCONOCIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR PESADA EN MÉXICO	26
6.4 LOS PROGRAMAS DE CHATARRIZACIÓN EN MÉXICO	28
<b>7. IMCO PROPONE</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La industria automotriz de vehículos pesados en México es la más grande de América Latina. Ésta ha tenido tasas de crecimiento positivas y constantes a partir de 2010. Como lo muestra la Figura 1, entre 2013 y 2014 la tasa de crecimiento superó 20%, lo que permitió que por primera vez México haya superado la producción de Brasil, convirtiéndose en el quinto<sup>1</sup> productor de vehículos pesados comerciales en el mundo.<sup>2</sup> Esta industria es uno de los principales motores de la economía mexicana pues en 2014 aportó 5.9% al PIB, generó 1.8 millones de empleos directos a nivel nacional y movió el 82% de la carga terrestre en México.<sup>3</sup>

**Figura 1. Producción de vehículos pesados en países seleccionados, (miles de unidades en 2014 y crecimiento 2013-2014)**



Fuente: Organización Internacional de Manufactureros de Vehículos Motores (OICA), estadísticas de producción de vehículos pesados 2014, disponible en: <http://www.oica.net/category/production-statistics/>

A pesar de que la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT) reporta que las ventas internas de autotransporte se han recuperado desde 2009, con un crecimiento promedio de 12% anual, la flota de vehículos pesados sigue siendo obsoleta. La edad promedio del autotransporte federal es de 18 años,<sup>4</sup> lo cual implica que la mayor parte de los vehículos pesados que circulan por el país son poco eficientes y emiten una mayor cantidad de contaminantes. Pero incluso los vehículos nuevos que se venden dentro del país tienen un bajo desempeño ambiental si se comparan con los vehículos que se exportan al mercado estadounidense y europeo. Un estudio sobre la Zona Metropolitana del Valle de México estima que, a pesar de

<sup>1</sup> De los países que reportan cifras a la Organización Internacional de Manufactureros de Vehículos Motores (OICA). Sin embargo, se sabe por la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, (ANPACT) que Alemania, que no reporta a la OICA, produce más que México.

<sup>2</sup> Organización Internacional de Manufactureros de Vehículos Motores (OICA), estadísticas de producción de vehículos pesados 2010, disponible en: <http://www.oica.net/category/production-statistics/>

<sup>3</sup> SCT, Estadística básica del autotransporte federal 2014, p. 2, disponible en: [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/EST\\_BASICA/EST\\_BASICA\\_2014/Estadistica\\_Basica\\_del\\_Autotransporte\\_Federal\\_2014.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/EST_BASICA/EST_BASICA_2014/Estadistica_Basica_del_Autotransporte_Federal_2014.pdf)

<sup>4</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Estadística básica 2014.

que los vehículos pesados representan solo 15% del parque vehicular, éstos contribuyen con 81% de las emisiones de partículas  $PM_{2.5}$  y 91% del carbono negro atribuibles a fuentes móviles.<sup>56</sup>

Ante la creciente evidencia internacional sobre los impactos en salud y el cambio climático de la contaminación que generan los vehículos a diésel, las autoridades en el mundo han tomado medidas para introducir tecnologías más limpias en dichos vehículos. Japón, Estados Unidos y la Unión Europea, por mencionar algunos ejemplos, han aparejado desde hace varios años la implementación de tecnologías más limpias junto con el abasto de diésel de ultra bajo contenido de azufre (UBA). Incluso Brasil es uno de los países fuera de la OCDE que ha empezado a hacer esta transición para reducir sus niveles de contaminación.<sup>7</sup> No obstante, hoy en día la normatividad mexicana tiene dos generaciones tecnológicas de atraso, por lo que un vehículo nuevo en Estados Unidos, que sigue uno de los mejores estándares internacionales, emite 90% menos contaminantes que los que se venden en México.<sup>8</sup> De acuerdo con el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) esto implica que un camión nuevo en México contamina lo que 200 camiones nuevos en Estados Unidos: siendo este país nuestro principal destino de exportación de autotransporte.

En México, la NOM-044-SEMARNAT-2006 (NOM 044) es la que regula cuáles son los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes<sup>9</sup> de los vehículos pesados nuevos con motores a diésel que se venden en el país. La norma establece las especificaciones técnicas que los motores de dichos vehículos deben garantizar para reducir las emisiones de los contaminantes. Dicha norma debía actualizarse en 2011. Sin embargo, a pesar de que el proceso de actualización se inició en ese mismo año, se ha estancado en varias ocasiones, ocurriendo la última hace meses cuando se encontraba en una de sus últimas etapas.

El presente documento busca analizar las posturas de los principales actores involucrados en el proceso, así como las barreras técnicas que persisten, con el objetivo de entender dónde están los mayores riesgos para su aprobación y eventual implementación. En particular, se identifican las barreras que deberán superarse derivadas de la falta de disponibilidad de diésel limpio en el país y del potencial incremento en el costo y mantenimiento de los vehículos con tecnología EPA 2010 y EURO VI, ya sean nuevos o usados. El documento también presenta algunas recomendaciones en materia de regulación y política pública para garantizar la calidad de los combustibles que se producen y comercializan en México, así como los mecanismos de monitoreo para vigilar que se cumpla con dichos estándares.

---

<sup>5</sup> Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, *Inventario de Emisiones Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012*.

<sup>6</sup> El carbono negro se considera como uno de los contaminantes climáticos de vida corta, teniendo afectaciones en los patrones del clima pero también en la salud de las personas que las respiran. Sasser, E. y Hemby, J. (2012) estimaron que 75% de las partículas  $PM_{2.5}$  que emiten los vehículos a diésel están formadas por carbono negro, lo cual las hace más tóxicas debido al tipo de otros elementos que permiten que se adhieran a las partículas.

<sup>7</sup> Banco Mundial (2014), *Reducing Black Carbon Emissions from Diesel Vehicles: Impacts, Control Strategies, and Cost-Benefit Analysis*, p.7-8

<sup>8</sup> The ICCT (2014), *Actualización de la NOM-044, Información para la toma de decisiones*, p. 2

<sup>9</sup> Entre los contaminantes regulados por la NOM 044, se encuentran el amoníaco ( $NH_3$ ), hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM +  $NO_x$ ), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ) y partículas (Part), provenientes del escape de motores que utilizan diésel como combustible.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA NOM 044

En México, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son instrumentos de regulación obligatorios, emitidos por autoridades federales para regular productos y servicios que podrían tener un impacto en la seguridad de las personas o, como en el caso que aquí se analiza, en el medio ambiente y la salud pública. Después de su creación, dichas normas se deben revisar al menos cada cinco años para que el Comité Consultivo Nacional (CCN) que la emitió pondere si es necesario mantener, actualizar o derogar una norma.<sup>10</sup>

En específico, la NOM 044 es la que define las características técnicas que deben seguir los vehículos pesados nuevos que se venden en México para que éstos liberen menos contaminantes. Esta norma se aprobó por primera vez en 2006. Por lo que siguiendo con lo que pide la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, el proceso de actualización de esta norma empezó en 2011.

Tras varias rondas de negociación, el anteproyecto actual de modificación de la NOM 044 busca aplicar parámetros tecnológicos equivalentes a los estándares EPA 2010<sup>11</sup> de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) y del Reglamento de Emisiones de Vehículos Pesados de la Comunidad Europea (Euro VI).<sup>12</sup> Dichos estándares representan un avance de casi diez años en términos de las tecnologías que actualmente se requiere a los fabricantes e importadores de vehículos pesados nuevos en México: EPA 2004 y EURO IV. Este cambio tecnológico implicaría una reducción en las emisiones de partículas y óxidos nitrosos de estos vehículos del orden de 90%.

Al mes de septiembre de 2015, fecha de la última actualización de este reporte, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) junto con el grupo de trabajo de la NOM 044 se encontraban revisando los comentarios que surgieron en la consulta pública que lanzó la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER) en diciembre 2014. La legislación mexicana en esta materia no define un plazo determinado para concluir con esta etapa aunque llama la atención que, una vez más, el proceso pareciera haberse detenido. En caso de superarla, se procedería a la aprobación final de la NOM y a su publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Es importante destacar que, a más de cuatros años del inicio de su actualización han ocurrido cambios institucionales y tecnológicos significativos que será necesario analizar antes de su aprobación, ya que esto podría implicar riesgos pero, sobre todo oportunidades, para su implementación. Uno de ellos fue la aprobación de la reforma energética y, con ello, la apertura del mercado de combustibles (esto se analiza más adelante).

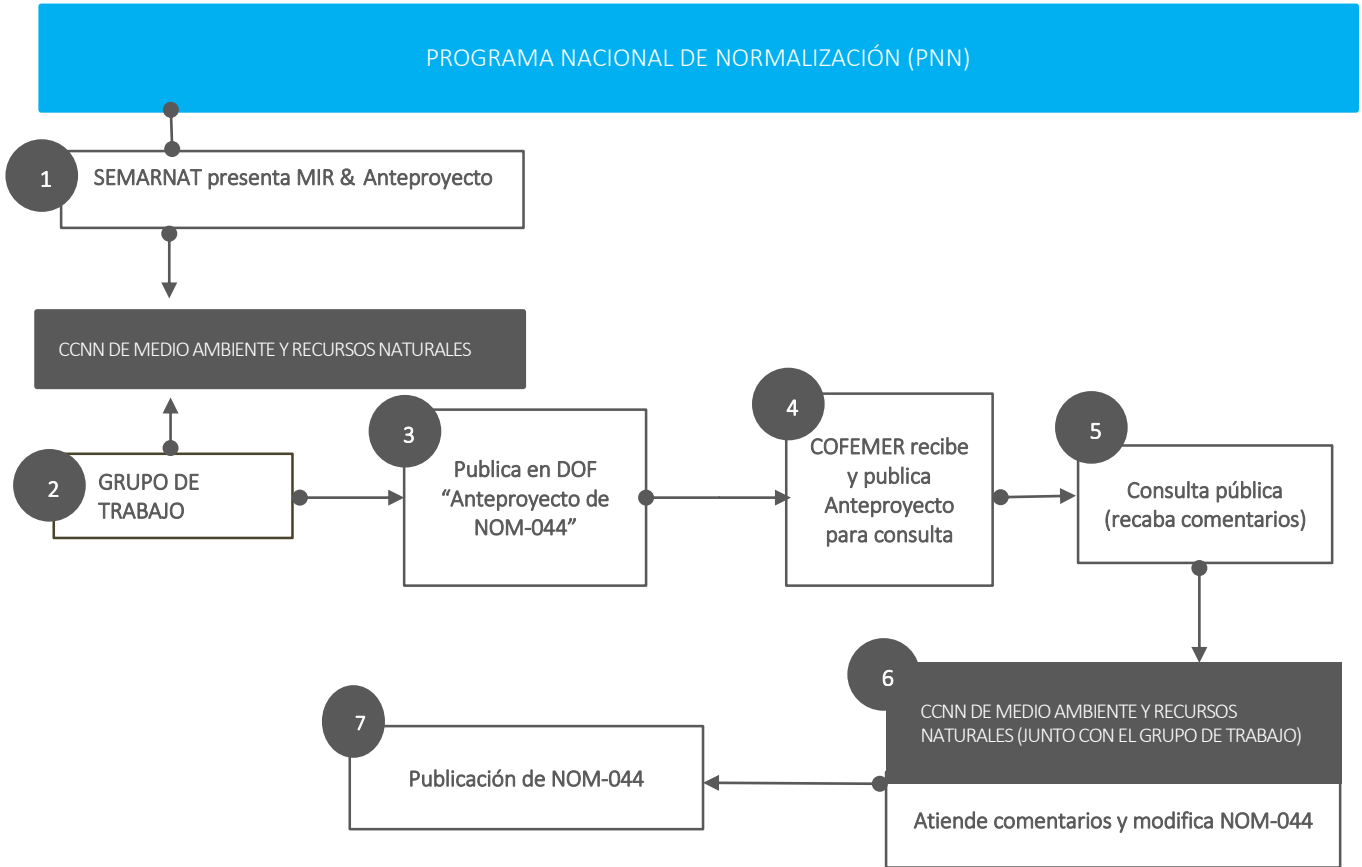
---

<sup>10</sup> Para consultar más sobre el proceso de creación y modificación de Normas Oficiales Mexicanas ver: IMCO, Estudio de mejores prácticas para el Sistema de Normalización y Evaluación de la Conformidad en México, julio de 2013.

<sup>11</sup> Disponible en <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2010-11-08/pdf/2010-27892.pdf>

<sup>12</sup> Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV:mi0029&qid=1425433272905>

Figura 2. Proceso de modificación de la NOM 044



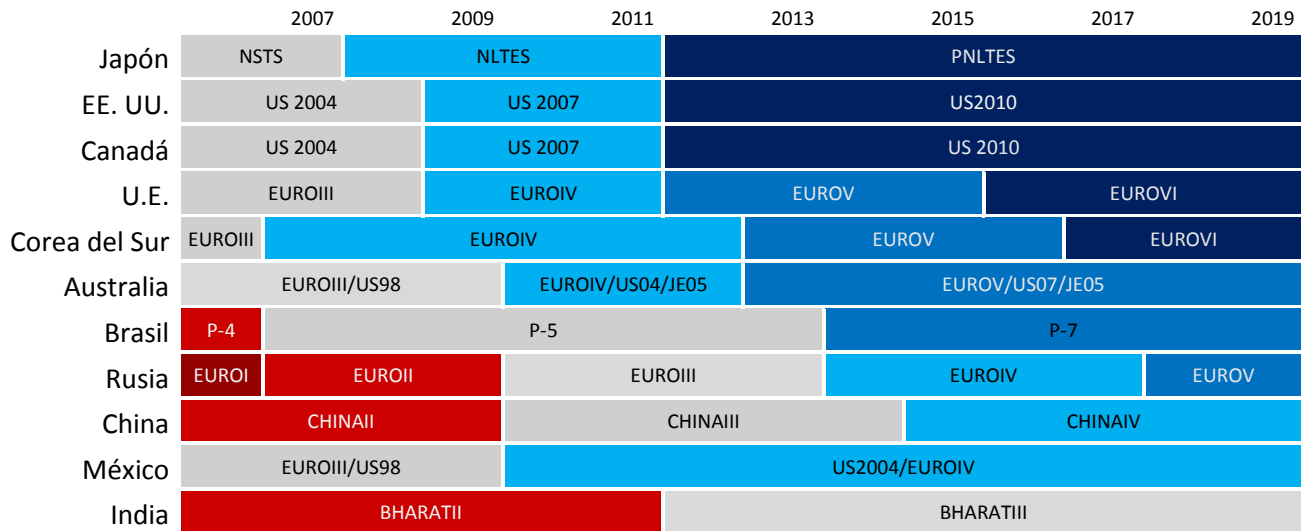
Fuente: Elaboración IMCO con datos de la LFMN, LFPA, CEMDA, Acuerdo COFEMER marzo de 2012 y Acuerdo de calidad regulatoria febrero de 2000.



### 3. BENEFICIOS SOCIALES DE LA NOM 044: MEJORA EN LA CALIDAD DEL AIRE

La adopción de los estándares que propone la actualización de la NOM 044 representa una oportunidad para que México se ponga a la par en el uso de tecnologías del transporte que ya se utilizan en Japón, Corea del Sur, Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea (ver Figura 3).

**Figura 3. Comparativo internacional de la adopción de estándares de emisiones para vehículos diésel 2006-2020**



Equivalentes con EURO I II III IV V VI

Fuente: [http://transportpolicy.net/index.php?title=Global Comparison: Heavy-duty Emissions](http://transportpolicy.net/index.php?title=Global_Comparison:_Heavy-duty_Emissions)

Además, México podría reducir las emisiones de contaminantes como nunca antes lo había permitido la tecnología. En 2005, un análisis costo-beneficio del Centro Mario Molina planteaba la posibilidad de reducir emisiones de contaminantes<sup>13</sup> del orden de 92% para dióxido de azufre, 59% para óxidos de nitrógeno, 48% para hidrocarburos totales y 43% de material particulado para 2020 con sólo eliminar la mayoría del azufre del diésel.<sup>14</sup> Las mejoras en la tecnología de los vehículos actuales, aunado al combustible reducido en azufre, podrían reducir las emisiones en más de 90%, como se verá más adelante.

Los beneficios de la reducción de emisiones derivados de la NOM 044 tendrían un impacto principalmente en la calidad del aire, con los beneficios que eso conlleva para la salud de la población. En las ciudades, la contribución del transporte a la mala calidad del aire es desproporcionada respecto del número de unidades. Por ejemplo, en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) los vehículos pesados -que representan sólo 15% del total del parque vehicular- son responsables de 71% y 81% de las emisiones PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, respectivamente (ver Figura 4)<sup>15</sup>. El IMCO ha estimado que, cada año, México pierde 3,396 millones de pesos en productividad laboral por

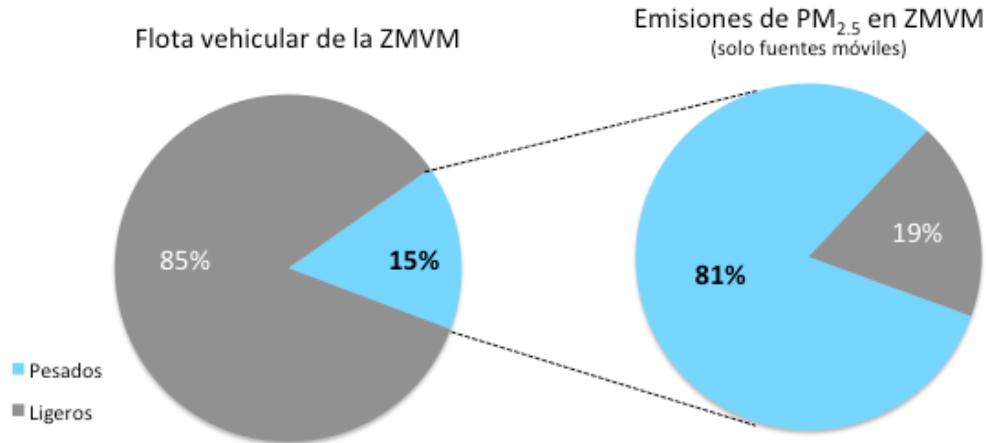
<sup>13</sup> Cabe destacar que estos escenarios estaban contemplados para las tecnologías EPA2007 y EURO IV, que son menos eficientes y más contaminantes que las EPA 2010 y EURO VI, actualmente disponibles.

<sup>14</sup> Centro Mario Molina, Evaluación de la mejora en la calidad de los combustibles automotrices en el país, 2005, p.4.

<sup>15</sup> IMCO con información de INEGI 2012 y el Inventario de Emisiones de la ZMVM (2012)

mortalidad prematura y ausencias laborales, más 728 millones de pesos en gastos de atención médica. Estos costos se asocian a poco más de 5,000 muertes prematuras, 14 mil hospitalizaciones y más de 18 mil consultas al año a causa de padecimientos respiratorios y cardiovasculares relacionados con la contaminación de partículas PM<sub>10</sub>.<sup>16</sup>

**Figura 4. Contribución de vehículos pesados a la mala calidad del aire (ZMVM)**



FUENTE: IMCO con datos de INEGI 2012 y el Inventario de Emisiones de la ZMVM (2012)

Los beneficios potenciales derivados de los estándares que plantea la NOM están documentados por el Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT por sus siglas en inglés). Éstos abarcan tanto beneficios directos como indirectos—por medio de ahorros en servicios médicos y salud, así como eficiencia energética. En total, los beneficios sociales se estiman en 135 mil millones de dólares durante un periodo de 20 años, los cuales se incrementarían a medida que avanzara la implementación.

El estudio del ICCT estima que, con la entrada en vigor en 2018 de la NOM, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se reducirían hasta en 500 millones de toneladas de CO<sub>2eq</sub> en los siguientes 20 años (GWP-20).<sup>17</sup> Derivado de lo anterior se evitarían más de 55 mil muertes prematuras por enfermedades cardiopulmonares, cáncer de pulmón, y enfermedades respiratorias entre 2018 y 2037.

Sin duda, de aprobarse la NOM 044 ésta representará costos de implementación. Dichos costos serán absorbidos por los productores y los consumidores finales de vehículos pesados nuevos al dar un salto tecnológico (sin pasar por las tecnologías EPA 2007 y EURO V).<sup>18</sup> El ICCT estima que un vehículo cuyo motor cuente con las características de los estándares EPA 2010 o EURO VI podría costar entre cuatro y seis por ciento más. A esto se añaden los costos por el combustible de ultra bajo azufre (UBA) y los aditivos lubricantes que requieren estos vehículos. De manera agregada, se estima que los costos de la transición a las tecnologías ya descritas es de 12 mil millones de dólares, que incluye tanto costos directos por mayores precios de los vehículos, como indirectos. En el último rubro se contabiliza el uso de combustible limpio (UBA), con un costo adicional promedio de 2.5 centavos de dólar por litro en comparación con el diésel de 500 partes por millón (ppm), conocido como PEMEX diésel en México.

<sup>16</sup> IMCO, ¿Cuánto nos cuesta la contaminación del aire en México?, disponible en: <http://imco.org.mx/calculadora-aire/>

<sup>17</sup> Esta estimación considera específicamente las emisiones de carbono negro, carbono orgánico y sulfatos.

<sup>18</sup> The ICCT, op. cit., p. 9

Sin embargo, tanto la Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR)<sup>19</sup> del anteproyecto de la NOM como los cálculos mencionados por el ICCT, señalan que los beneficios derivados del uso de estas tecnologías sobrepasarían los costos de su implementación. Incluso, se calcula que los costos podrían recuperarse entre 2018 y 2037 con el ahorro en el combustible diésel ya que las nuevas tecnologías incrementan la eficiencia en el consumo del combustible, lo que se había perdido con tecnologías como la EURO IV y EPA 2004. El menor consumo de combustible equivale a 6% en los vehículos con EPA 2010 en comparación con la tecnología anterior.<sup>20</sup>

En cuanto a las mejoras tecnológicas, la actualización de la norma pareciera tener apoyo por parte de las armadoras de vehículos pesados y por las empresas transportistas. Sin embargo, el cumplimiento cabal de la norma está sujeto al abasto del diésel UBA y a los incentivos que genere el gobierno federal para adoptar dichas tecnologías, tanto para las empresas de transportistas como para los transportistas independientes.

---

<sup>19</sup> La MIR de alto impacto del proyecto de la NOM044 se puede consultar en:  
<http://207.248.177.30/mir/formatos/defaultView.aspx?SubmitID=430599>

<sup>20</sup> The ICCT, Actualización de la NOM 044, información para la toma de decisiones, p. 10.

## 4. EL DIÉSEL ULTRA BAJO AZUFRE (UBA): UNA CONDICIÓN NECESARIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NOM 044

La nueva tecnología ha incorporado innovaciones en el diseño de los motores que permiten la misma potencia del motor pero utilizando un combustible reducido en azufre. Por primera vez los vehículos pesados pueden funcionar con 97% menos azufre (de 500 a solo 15 ppm), con los beneficios que esto implica para la salud pública y el medio ambiente. Esta reducción implica un potencial de mitigación en la emisión de contaminantes a la atmósfera de 95%, así como un mayor aprovechamiento del combustible utilizado. En pocas palabras, nunca antes habíamos tenido la posibilidad de contar con vehículos pesados tan eficientes como ahora.

En el anteproyecto de modificación de la NOM 044 se reconoce a la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 (NOM 086), que establece las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental, como una de las normas de observancia obligatoria para el cumplimiento satisfactorio de la NOM 044.<sup>21</sup> De acuerdo con la Carta Mundial de Combustibles, los vehículos con tecnologías avanzadas para el control de emisiones requieren diésel UBA para que el funcionamiento de los equipos sea adecuado. El uso de diésel con mayor contenido de azufre podría ir deteriorando el motor de forma gradual.

Aunque la primera versión de la NOM 086 planteaba que a partir de septiembre de 2009 habría distribución total de diésel UBA en México, PEMEX no pudo cumplir con dicho calendario por falta de las adecuaciones necesarias en sus refinerías. La NOM 086 se ha retrasado desde entonces, y a pesar de que la norma vigente contiene estándares específicos para el diésel, su cumplimiento se ha visto mermado por la capacidad de producción, distribución e importación de PEMEX. En octubre de 2015, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) publicó una norma de Emergencia (NOM-EM-005-CRE-2015) que sustituirá a la NOM 086 y que, en materia de diésel automotriz, implementará cambios desde el 1° de diciembre de 2015

Hasta la fecha, en México el abasto del diésel UBA enfrenta dos serios retos. En primer lugar, ni la producción ni la distribución por parte de Petróleos Mexicanos (PEMEX) están garantizados en todo el territorio nacional, con lo cual existiría el riesgo de que un transportista se quede sin combustible UBA si circulara por zonas del país que no tienen abasto. A pesar de que los vehículos sujetos de regulación por la NOM 044 son capaces de almacenar más de 500 litros de combustible<sup>22</sup>, es fundamental que éstos cuenten con puntos de distribución por todo el país y no únicamente en algunas zonas. Se estima que actualmente PEMEX distribuye diésel UBA sólo en 11 gasolineras en todo el país.<sup>23</sup> Estos puntos de distribución se ubican en la frontera norte y las tres zonas metropolitanas más grandes del país (Guadalajara, el Distrito Federal y Monterrey).

En segundo lugar, la regulación vigente no permite ni la importación ni la comercialización de diésel UBA a cualquiera que no sea PEMEX, con lo cual si la paraestatal continúa en falta para acatar la NOM 086, en la actualidad no existe otra manera de importar o distribuir diésel UBA. No obstante, gracias a la reforma energética esta situación podría cambiar a partir del primero de enero de 2017 (o antes, si las condiciones de mercado lo

---

<sup>21</sup> La Norma Mexicana NMX-AA-23-1986, Protección al Ambiente, que establece la terminología utilizada en el tema de contaminación atmosférica, también es establecida como norma de observancia obligatoria.

<sup>22</sup> En función de cada modelo y acondicionamiento del camión es posible que almacenen desde 70 galones (264 litros) y hasta un máximo de 150 galones (567 litros). Algunos vehículos tienen un tanque adicional de combustible con una capacidad desde 10 galones hasta 50 galones. En forma estándar un tracto camión cuenta con un tanque de 150 galones (567 litros) derecho y 140 galones (529 litros) izquierdo con posibilidad de poner un tanque adicional de combustible. El rendimiento promedio en carga sencilla de un tracto camión es de 3 Km/litro, lo que nos da una autonomía 3,288 km ÷ 1,644 km viaje redondo con los supuestos anteriores de almacenamiento de combustible.

<sup>23</sup> Dicha estimación se obtuvo en entrevistas con transportistas, ya que PEMEX negó la información hecha por medio de solicitudes formales.

permiten)<sup>24</sup> con la entrada en vigor de los artículos 48 y 49 de la nueva Ley de Hidrocarburos, que en principio permiten la entrada de nuevos participantes al mercado de distribución de combustibles. Más adelante se analizan los efectos potenciales de un cambio de esta magnitud. A continuación se ilustra el rezago que PEMEX ha tenido para abastecer al mercado nacional de diésel UBA.

En las condiciones actuales—con PEMEX como único proveedor y productor— la información disponible sobre la comercialización de diésel UBA en México es escasa. En 2014, IMCO solicitó de manera formal a PEMEX información sobre la producción anual total y por refinería de diésel UBA de 2006 a 2014.<sup>25</sup> Para la mayoría de los puntos de la solicitud, se recibió una respuesta ambigua. Sin embargo, solo se entregaron datos agregados sobre el volumen y precios de importación de diésel UBA entre 2006 y 2014, como se observan en la Tabla 1. En 2014, el volumen importado de diésel UBA fue equivalente a 27% del diésel total que se vendió en el país.<sup>26</sup>

**Tabla 1. Volumen y precios de importación de diésel UBA, 2006-2014**

AÑO	VOLUMEN (BLS)	IMPORTE (USD)	PRECIO (USD/BL)
2006	758,684	\$ 67,870,160	\$89.4
2007	11,114,445	\$1,143,266,397	\$102.8
2008	16,664,952	\$2,248,116,127	\$134.9
2009	12,138,503	\$977,417,164	\$80.5
2010	34,419,444	\$3,396,113,580	\$98.6
2011	48,970,802	\$6,431,224,412	\$131.3
2012	47,581,094	\$5,785,855,586	\$121.6
2013	38,479,459	\$5,077,682,244	\$131.9
2014	33,417,822	\$4,287,438,862	\$128.3

Fuente: PEMEX, Respuesta a solicitud de información Folio 1857600094914

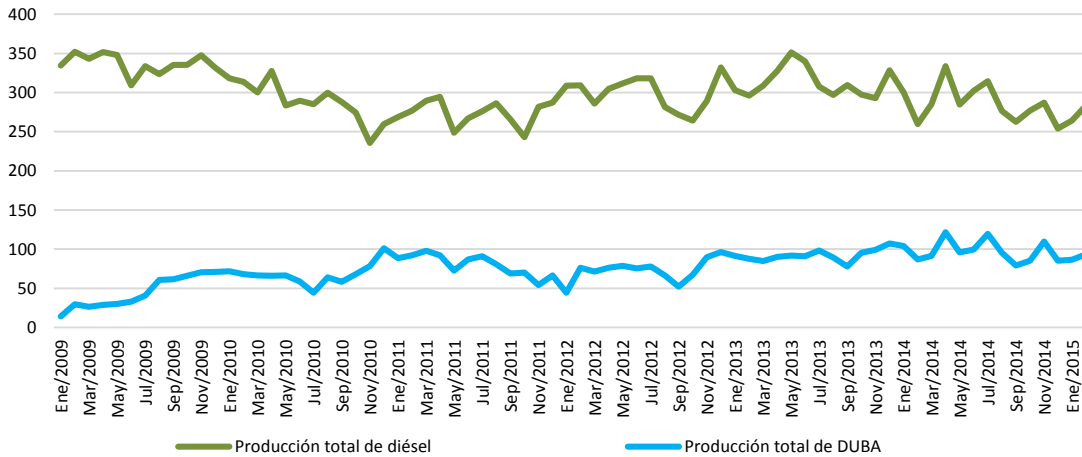
Con base en el Sistema de Información Energética (SIE), se sabe que en México no hubo producción de diésel UBA sino hasta enero de 2009. Desde esa fecha y hasta la última consulta al sistema (en febrero de 2015), la producción de diésel UBA ha pasado de 14 mil a 93 mil barriles diarios. Actualmente, el diésel limpio representa 33% de la producción diaria en nuestro país (ver Figura 5). En conjunto, entre las importaciones y la producción interna, se estima que el diésel UBA, representó 54% de las ventas totales de diésel en el país en el 2014. A pesar de que la mitad del diésel que se comercializa es “limpio”, al parecer existe un problema de distribución conforme a lo que comentaron prácticamente todos los actores entrevistados.

<sup>24</sup> Según el transitorio décimo cuarto, fracción II de la Ley de Hidrocarburos.

<sup>25</sup> Folio de la solicitud: 1857600094914/ solicitada el 29/10/14 y “respondida” el 27/11/14

<sup>26</sup> Sistema de Información Energética, Petróleos Mexicanos, Volumen de ventas de petrolíferos 2014 e información de la Tabla 1 para 2014. NOTA: El cálculo no contempla el diésel marino e industrial.

Figura 5. Producción mensual de diésel, miles de barriles diarios (enero 2009 a febrero 2015)



Fuente: Sistema de Información Energética con información de PEMEX. La producción total de diésel incluye PEMEX diésel, diésel UBA, Desulfurado, Carga a HDS, Gasóleo industrial y Diésel marino.

El Programa Nacional de Infraestructura (PNI) de la presente administración, establece que entre 2013 y 2018 se destinarán 636,366 millones de pesos a actividades de procesamiento y transformación de hidrocarburos<sup>27</sup>. En el caso específico del diésel, por medio del PNI se creó un programa destinado a adecuar las refinerías para la producción de combustibles limpios. En la Tabla 2 se muestran los detalles del mismo.

Tabla 2. Proyectos de Calidad de los Combustibles Fase Diésel proyectados en el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

REFINERÍAS	ENTIDADES	PERIODO	OBJETIVO	INVERSIÓN
Madero, Minatitlán, Salamanca, Salina Cruz y Tula	Tamaulipas, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca,	2013-2017	Modernización menor de ocho plantas hidrodesulfuradoras de diésel, modernización mayor de seis plantas hidrodesulfuradoras de diésel e instalación de cuatro plantas nuevas en las refinerías de Madero, Minatitlán, Salina Cruz, Salamanca y Tula, con las que se podrá producir diésel de ultra bajo azufre.	\$45,623 millones de pesos
Cadereyta	Nuevo León	2013-2016	Construcción de una nueva planta de hidrotreamiento y modificación de la configuración de tres unidades existentes para incrementar la severidad y la selectividad de los procesos para producir diésel de ultra bajo azufre, uno de hidrógeno, uno de tratamiento, de aguas amargas y uno recuperadora de azufre y servicios auxiliares.	\$10,931 millones de pesos

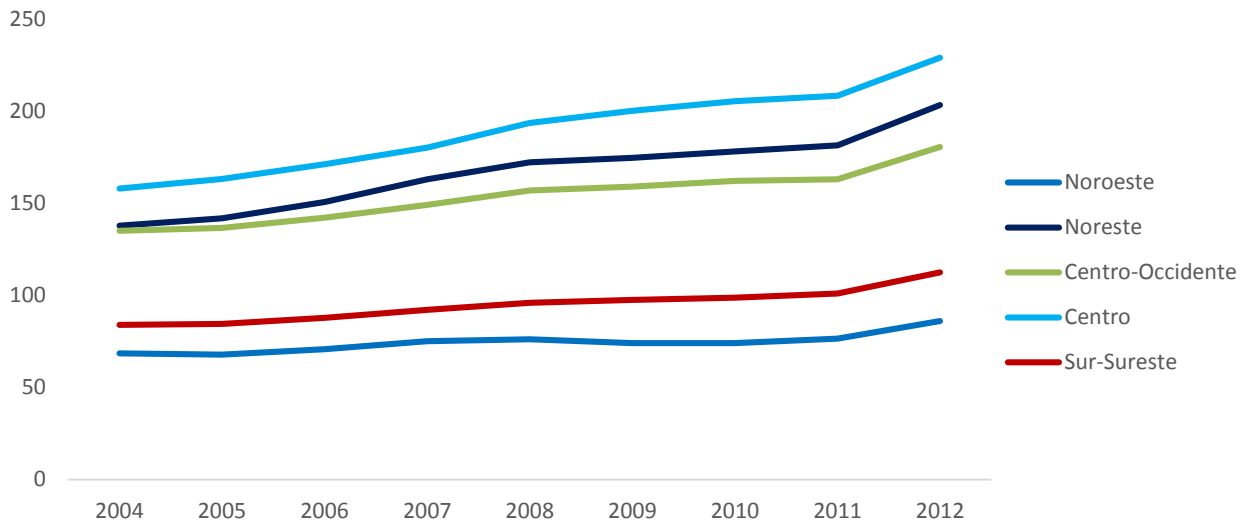
Fuente: Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

<sup>27</sup> Como parte de la Estrategia 2.2 Incrementar y adaptar la capacidad de proceso de transformación de hidrocarburos para asegurar el suministro y maximizar el valor económico. PNI 2014-2018, p. 62

Entre 2002 y 2012, la demanda de diésel tuvo un crecimiento anual promedio de 4.2% y se espera que la tendencia se acentúe en los próximos años, principalmente por el crecimiento del autotransporte, pasando de 328 millones de barriles diarios (mbd) en 2012 a 561 mbd en 2027. Esto equivale a un incremento de 71.5% en 15 años.<sup>28</sup>

Como lo muestra la Figura 6, el crecimiento de la flota vehicular pesada está ocurriendo en todas las regiones del país, y no solamente en las zonas donde hoy existe disponibilidad del diésel UBA, lo cual evidencia la necesidad de garantizar el abasto del combustible limpio en todo el territorio nacional.

**Figura 6. Evolución del parque vehicular a diésel 2004-2012 (miles de vehículos)**



*Fuente: IMCO con datos de Ruiz Olmedo, Sergio, Tratado práctico de los transportes en México: logística para los mercados globales, EDITORIAL 20+1, 2007, p.86*

El aumento anual en el consumo de productos refinados se estima en 2.7% anual. Sin embargo, la producción nacional de combustibles entre 2008 y 2013 tuvo un crecimiento promedio negativo de 0.5%.<sup>29</sup> Esto a pesar de que durante el periodo de 2008-2012 se destinaron más de 128 mil millones de pesos a inversión para PEMEX refinación. Dicha inversión no ha sido suficiente para que la reconfiguración de las refinerías alcance la capacidad necesaria para satisfacer la demanda nacional, una de las razones por las que México se ha convertido en importador neto de diésel y otros productos como gasolina, turbosina, gas natural, gas licuado de petróleo y otros petroquímicos.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Secretaría de Energía, *Prospectiva de petróleo y petrolíferos, 2013-2027*, p. 25, disponible en: [http://sener.gob.mx/res/PE\\_y\\_DT/pub/2013/Prospectiva\\_de\\_Petroleo\\_y\\_Petroliferos\\_2013-2027.pdf](http://sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Prospectiva_de_Petroleo_y_Petroliferos_2013-2027.pdf)

<sup>29</sup> Secretaría de Energía, *Sistema de Información Energética, Dirección General de Planeación e Información Energéticas, Balance Nacional de Energía: Producción bruta de energía secundaria en centros de transformación, incluye gas licuado, gasolinas y naftas, queroseno, combustóleo y productos no energéticos*

<sup>30</sup> Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, pg. 54, disponible en: <http://presidencia.gob.mx/pni/consulta.php?c=1>

## 5. MAPEO DE ACTORES

Entre noviembre de 2014 y marzo de 2015, realizamos entrevistas a los principales actores y representantes de las organizaciones involucradas en la aprobación del anteproyecto de la NOM 044 con el objetivo de identificar los retos para su aprobación y cumplimiento. Durante las entrevistas se procuró obtener la visión del sector privado, de la administración pública federal en los sectores de energía y medio ambiente, de organizaciones de la sociedad civil involucradas en el monitoreo y mejoramiento de la calidad del aire, así como de la academia. Con lo anterior fue posible mapear los retos y oportunidades del cambio en la tecnología del transporte de carga en México, así como elaborar una serie de recomendaciones para aumentar las probabilidades de que los beneficios sociales esperados se materialicen, al mismo tiempo.

### 5.1 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es actualmente la responsable de dirigir el proyecto de actualización de la NOM 044. Esta norma es una de sus principales herramientas para incidir en la calidad del aire en el país. La visión de SEMARNAT es lograr un efecto de mediano o largo plazo en emisiones de GEI y contaminantes, pues estiman que el impacto de la NOM 044 se materializará en 20 o 30 años a partir de su entrada en vigor. Esto se debe a la baja tasa de modernización de la flota, considerando que la edad promedio de la flota pesada es de 18 años y está controlada en su mayoría por hombres-camión.

Para SEMARNAT, el abastecimiento del diésel UBA ha sido una condición prioritaria para que la NOM 044 se cumpla adecuadamente. Sin embargo, reconocen la dificultad de que PEMEX cumpliera con el abasto de dicho combustible a nivel nacional desde 2009. Por ello, consideran que la entrada en vigor de la reforma energética es una buena oportunidad para revertir los años de atraso.

### 5.2 EMPRESAS ARMADORAS DE VEHÍCULOS PESADOS

Los entrevistados señalaron que están interesados en mejorar la calidad de sus productos, aunque se reconoce que existe una preocupación general por el abasto de combustible que requieren dichos motores. Actualmente en México se fabrican vehículos destinados a satisfacer la demanda tanto del mercado estadounidense como el latinoamericano y mexicano, donde para los primeros ya incluyen las tecnologías limpias. Se señaló que el gran reto de las armadoras mexicanas será ajustar sus inventarios a la nueva estructura de la demanda. Destaca el hecho de que no se perciben obstáculos tecnológicos para satisfacer una demanda creciente de vehículos más limpios debido a que aquellos que se fabrican para los mercados de Norteamérica cuentan ya con dicha tecnología.

Asimismo, reconocen que la norma incluye la necesidad de contar con el Sistema de Diagnóstico a Bordo (OBD, por sus siglas en inglés).<sup>31</sup> Esto traerá beneficios para el transporte de carga más allá del control de emisiones, pues el sistema permite monitorear las fallas y necesidades de mantenimiento del motor, reduciendo así el consumo de combustible en el mediano plazo.<sup>32</sup>

Durante las entrevistas que se sostuvieron con algunos expertos en el tema, se explicó que en general los combustibles como el diésel UBA se producen cuidando que el límite máximo de azufre se mantenga a la baja (llegando, incluso hasta las cinco partes por millón (ppm)). Esto es con el objetivo de dejar margen para posibles contaminaciones derivadas de residuos de azufre en los contenedores o ductos y que en los muestreos aleatorios

---

<sup>31</sup> El On Board Diagnostics (OBD) o sistema de diagnóstico a bordo es una herramienta de monitoreo constante del motor, por lo que la medición de emisiones se realiza en tiempo real, detectando fallas sin la necesidad de verificaciones de terceros. En Estados Unidos, el OBD se utiliza desde 1991 en vehículos ligeros y desde 2010 es obligatorio para los vehículos pesados.

<sup>32</sup> Posada, Francisco, *The ICCT, On-board diagnostics for heavy-duty vehicles: considerations for Mexico*, p. 1



de control de calidad el azufre no supere el límite de 15 ppm. Para ello, la industria considera que será fundamental definir mecanismos de vigilancia que sean efectivos, transparentes y comprobables, pero sobre todo, aplicables a cualquier actor que comercialice combustibles en el país. Más aún, las armadoras piden que se cumpla al 100% con las especificaciones del diésel Categoría 4 de la Carta Mundial de Combustibles para lograr el funcionamiento adecuado de las tecnologías EPA 2010 y EURO VI.

### 5.3 TRANSPORTISTAS

Al hablar del sector transporte es necesario establecer una diferencia entre las grandes empresas (que controlan flotas de vehículos de 30 o más unidades) y los transportistas que se ajustan al concepto de hombre-camión con flotas de hasta cinco unidades. Se sabe que tanto sus necesidades como sus perspectivas sobre el cambio tecnológico son distintas. Sin embargo, solo tuvimos la oportunidad de hablar con actores que tienen flotillas relativamente grandes.

Para este tipo de transportistas, el esquema a seguir es que primero se regule y se garantice la calidad de los combustibles y que, posteriormente, se incentive la modernización de la flota. En este sentido, consideran que los programas de modernización también deben incluir apoyos para las flotas más grandes que transportan un volumen importante de mercancías y cuyo impacto en las emisiones tiene un peso considerable. En entrevista con una de las empresas de fabricación de refacciones y administración de flotillas más importantes de México y América Latina, se señaló que los costos de adoptar la nueva tecnología pueden ser altos. De acuerdo con sus cálculos, el costo adicional de este salto tecnológico es de entre cuatro y seis por ciento por vehículo<sup>33</sup>. A pesar de ello, consideran que la NOM 044 representa oportunidades no sólo en términos ambientales, sino también para desarrollar el mercado automotriz mexicano. En términos ambientales, sus expertos consideran que los estándares equivalentes en la propuesta de norma superan tanto en eficiencia como en control de emisiones a los estándares anteriores (que podrían ser equivalentes a EPA 2007). La tecnología vigente sacrifica una parte de la eficiencia energética de los vehículos pesados para controlar emisiones.

El principal riesgo, desde su punto de vista, es el abasto de diésel UBA. No obstante, no consideran que la NOM 044 se deba aplazar, debido a los beneficios que implica para el desarrollo de la industria. En su opinión, se deben buscar alternativas para sortear la situación de manera que se cumplan los objetivos ambientales sin sacrificar las oportunidades de crecimiento para las industrias automotriz y de transporte. En este sentido, consideran que PEMEX debe reconocer la oportunidad de mercado que se le presenta al mismo tiempo que el gobierno debe generar alternativas al abasto deficiente que se tiene en la actualidad, por ejemplo, incentivando el crecimiento de estaciones de auto almacenamiento, la consolidación de los “corredores UBA” y el proceso de modernización de las refinerías mexicanas.

Algunos otros riesgos mencionados durante las entrevistas giran en torno a la necesidad de modificar los incentivos de los operadores del transporte, quienes muchas veces obtienen recursos al extraer diésel del tanque del camión y sustituirlo por un destilado mucho más sucio que el diésel (conocido como diésel “huachicol”). En este caso, se requieren incentivos y sanciones creíbles para los operadores.

### 5.4 SECTOR ENERGÉTICO: SECRETARÍA DE ENERGÍA Y COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA

La SENER ha sido un actor muy importante en el proceso de la NOM 086, puesto que participó en los grupos de trabajo para la modificación que concluyó en 2006. Posteriormente, con la reforma energética de 2008 esta NOM

---

<sup>33</sup> Este porcentaje es una estimación que surge del cálculo de un tractocamión con caja seca que cuesta entre 130 y 150 mil dólares (antes de IVA) y un costo adicional por tecnología de entre 6 y 10 mil dólares. El cálculo es únicamente una referencia del costo adicional de la tecnología y no contempla especificaciones del tanque de combustible, cajas refrigeradas, equipamiento de cabina ni otras especificaciones.

se volvió una responsabilidad de SENER (antes lo era de SEMARNAT). En entrevista con funcionarios de SENER se nos aclaró que en la versión de 2006 se introdujo por primera vez la necesidad de disminuir el azufre de los combustibles. Para ello, PEMEX debía abastecer de diésel UBA a todo el país en un plazo de cuatro años. No obstante, consideran que el calendario de abastecimiento se planeó sin tomar en cuenta las dificultades para reconfigurar las refinerías mexicanas para producir el diésel limpio (éstas se describen más adelante).

En 2014, durante la revisión quinquenal a cargo de la SENER, se planteó la posibilidad de establecer corredores con abasto de diésel UBA. A pesar de que durante la entrevista no se especificaron los puntos de distribución en los que se garantizaría el abasto de diésel limpio, se mencionó que la prioridad sería concentrarse en las zonas metropolitanas del país. En el anteproyecto, la SENER contemplaba que a partir de la publicación de la norma, en las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey, así como la Zona Fronteriza Norte, el diésel automotriz tendría un límite máximo de 15 ppm de azufre, mientras que el calendario para cumplir con dicho requisito en el resto del país se recorrería a octubre de 2017. Asimismo, ese anteproyecto contemplaba el establecimiento de un sistema de monitoreo por parte de terceros acreditados, en el que se realizaría una verificación de calidad cuando se diera un cambio de propiedad en los productos, desde la importación o producción hasta el punto de venta. Así, las sanciones se garantizarían para cualquier parte de la cadena que incumpla con las especificaciones de los combustibles que se comercialicen.

Con las leyes secundarias de la reforma energética de 2013, la NOM 086 deja de ser responsabilidad de la SENER para pasar a manos de la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Para cumplir con esta nueva atribución, funcionarios de SENER enviaron en noviembre de 2014 el anteproyecto de modificación tras haber recibido y atendido comentarios de los miembros del Comité. Los entrevistados no tienen certeza de que la CRE retomará este proyecto o iniciará la redacción de uno nuevo. Sin embargo, la SENER considera que el proyecto sí puede servir como base para la nueva propuesta de norma.

A la CRE le corresponde, como regulador del mercado de combustibles, modificar la NOM 086 además de definir los mecanismos de evaluación de la conformidad de la misma, es decir, las formas en las que se verificará que se cumpla con los estándares de calidad, no sólo del diésel sino de todos los combustibles líquidos que se comercializan en México. La CRE reconoce que, derivado de la reforma energética y la inminente llegada de nuevos distribuidores y comercializadores de diésel, será necesario implementar un sistema que regule y sancione adecuadamente a los nuevos participantes de las estaciones de servicio para verificar que cumplan con la calidad del diésel. Esto representará un contraste con lo que ha ocurrido hasta ahora, pues se mencionó que en ocasiones la CRE establecía sanciones a PEMEX por su incumplimiento en calidad, pero, debido al peso político y económico de la paraestatal, esto no conseguía modificar sus prácticas. Para lograr lo anterior, funcionarios creen fundamental hacer una inversión masiva en las actuales estaciones, pero también garantizar que los nuevos actores en ese mercado prevean dicha infraestructura desde sus planes de construcción para prevenir la contaminación y mezcla entre combustibles, así como para blindar las instalaciones contra posibles robos.

En octubre de 2015, la CRE terminó la redacción de la NOM-EM-005-2015 Especificaciones de calidad de los petrolíferos que, a partir del 30 de octubre de 2015 sustituye a la NOM 086. Como sus siglas lo indican, se trata de una norma emergente, misma que, como las normas oficiales, es de observancia obligatoria para todo el territorio nacional. La principal diferencia es que la vigencia de una norma emergente es de solo seis meses, prorrogable por un periodo igual, sujeto a que para entonces exista una Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR) que la respalde.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Es fundamental que, de forma adicional a la publicación de la norma emergente, se trabaje cuanto antes en el proceso de redacción y aprobación de la nueva norma. Entre 1994 y 2012, IMCO ha detectado 38 normas de distintas dependencias que se quedan sin actualizar

La nueva norma emergente resulta fundamental en el contexto de la reforma energética, como lo mencionamos anteriormente. A partir del 1° de diciembre de 2017, cualquier interesado, y no solamente Pemex, tendrá la posibilidad de obtener un permiso para importar gasolinas<sup>35</sup>. Por ello se vuelve aún más relevante que existan reglas claras y en funcionamiento antes de la entrada de nuevos actores. Más adelante hablaremos sobre los beneficios que propone la nueva norma en materia de distribución y evaluación del cumplimiento.

A pesar de la importancia actual de PEMEX para el abastecimiento de diésel UBA, IMCO no consiguió ninguna entrevista con algún funcionario de la paraestatal. El primer acercamiento del IMCO fue por medio de solicitudes formales de información a propósito del cumplimiento del calendario de la NOM 086, que establece que el diésel UBA debería distribuirse a nivel nacional desde septiembre de 2009. Por ello se solicitó a PEMEX la versión pública del documento "Programa maestro para mejorar la calidad de los combustibles (NOM 086)" con fecha de publicación del 21 de septiembre de 2005.<sup>36</sup> La respuesta formal fue que la información solicitada es de carácter reservado o confidencial debido a que está vinculada con el juicio de amparo por el cual PEMEX reclama la inconstitucionalidad de la NOM 086. En un segundo intento por captar la visión de la paraestatal fue por medio de una solicitud de entrevista. Para ello, se envió un correo electrónico al encargado de la Subdirección de Finanzas y Administración de PEMEX Refinación, pero no se obtuvo respuesta. El tercer intento fue a través de un contratista de PEMEX para la reconfiguración de refinerías, Jacobs Engineering Group Inc. A pesar de que se logró hablar con expertos de la firma, todas sus respuestas apuntaban a que era necesario contactar directamente a la paraestatal.

## 5.5 ACADEMIA Y SOCIEDAD CIVIL

De acuerdo con investigadores independientes expertos en energía y calidad del aire, el cumplimiento de la NOM 044 representa una gran oportunidad para México, en particular, para aprovechar el salto tecnológico que otros países tuvieron que hacer de forma gradual y que hoy México podría realizar de una sola vez. En su opinión, el abasto de combustible UBA no debe comprometer a la NOM 044. Por el contrario, el desarrollo tecnológico es la mejor oportunidad para detonar un mercado de combustibles de mejor calidad en el país. Por un lado, la NOM 044 establece un plazo para que los nuevos estándares entren en vigor una vez que exista combustible disponible. Por el otro, la NOM 086 vigente contempla los estándares UBA como obligatorios para los nuevos actores que en principio a partir del 2017 comercializarán combustibles. A pesar de ello, los expertos reconocen que es importante actualizar la NOM 086 para reducir la cantidad de benceno, además del azufre, así como incluir un nuevo calendario para garantizar el abasto de diésel UBA en todo el territorio nacional.

Algunas organizaciones de la sociedad civil señalaron su satisfacción con la propuesta para la nueva regulación de la norma de emisiones de vehículos pesados. Sin embargo, advierten las preocupaciones de los otros actores involucrados, sobre todo de las armadoras, en relación con el abasto del combustible. En su opinión, la posibilidad de implementar los corredores de diésel UBA es viable siempre y cuando se elijan municipios completos para la distribución de este tipo de diésel, para no dar trato diferenciado a ciertas estaciones de servicio con características similares. Por ello, proponen explorar más esta posibilidad e identificar cuáles serían los municipios estratégicos que abarquen las principales rutas comerciales de todo el país, y no solo de la ZMVM y la zona fronteriza.

En algunas entrevistas surgió una controversia con respecto al uso de diésel UBA en motores viejos. Ciertos actores mencionaron que el diésel UBA tiene una menor lubricidad, puesto que el azufre funciona como un lubricante en

---

*después de sus periodos de seis meses. Sería poco deseable que, dados los antecedentes de no cumplimiento de la NOM 086, la nueva norma se retasara también.*

<sup>35</sup> Décimo cuarto transitorio de la Ley de Hidrocarburos.

<sup>36</sup> Folio de la solicitud: 1857600075614/ solicitada el 22/09/14 y con respuesta el 18/11/1

el diésel. Esto a su vez podría implicar una mayor emisión de contaminantes para los vehículos que carecen de las tecnologías avanzadas para reducir sus emisiones. No obstante, otros expertos señalaron que éste problema se resuelve fácilmente con aditivos de bajo costo, los cuales se deben contemplar dentro de las nuevas especificaciones de la NOM 086. Por lo mismo, y siempre que se garanticen los niveles de lubricidad adecuados, el diésel UBA favorece una reducción de emisiones contaminantes. El ICCT estima que la reducción de emisiones es de 4% por cada 100 ppm que se reducen de azufre en el diésel. Es decir, cuando se pasa de un diésel con aproximadamente 500 ppm de azufre a uno UBA (entre 15 y 5 ppm), se reducen las emisiones en aproximadamente 20% aún sin emplear nuevas tecnologías.

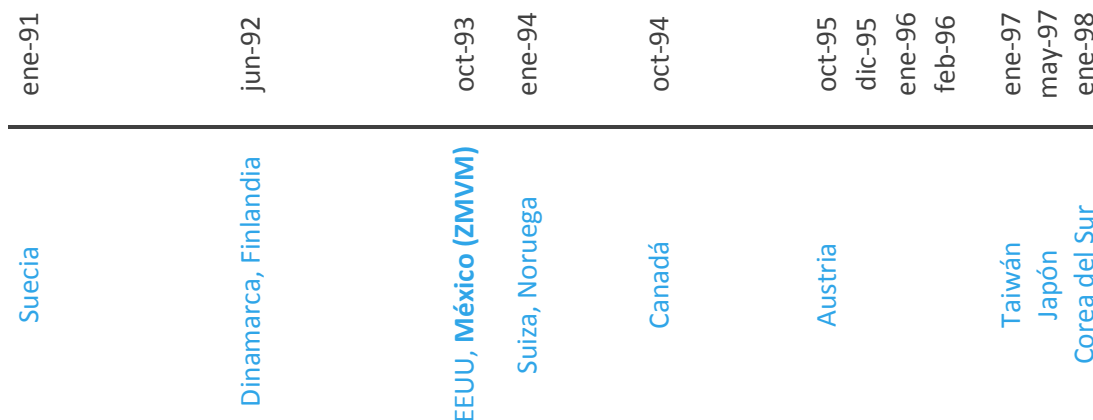
## 6. LOS RETOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

La mayoría de los entrevistados coinciden en que la NOM 044 es una propuesta deseable, tanto por su impacto en la calidad del aire y en la salud de la población como en las oportunidades que representa para el desarrollo de las industrias automotriz y de autotransporte en México. No obstante, existe una legítima preocupación por el abasto de diésel UBA, al grado que algunos de los actores más relevantes dudan de la viabilidad de la NOM 044 si no se garantiza la existencia del combustible necesario para esta tecnología. Además, se vuelve relevante la discusión sobre políticas complementarias para incentivar la modernización de la flota de vehículos pesados en México, para así acelerar el impacto de la norma en el tiempo. En esta sección se ahonda sobre ambos puntos, con el fin de identificar algunas recomendaciones de política pública.

### 6.1 BARRERAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS PARA EL ABASTECIMIENTO DEL DIÉSEL UBA

México fue uno de los primeros países del mundo en tener disponible el diésel bajo en azufre. La primera versión de la NOM 086 se publicó en 1993 (ver Figura 8) y posteriormente fue revisada en 1997. El diésel de finales de la década de los noventa era prácticamente igual al diésel que actualmente produce PEMEX, con 500 ppm de azufre. Éste se conoce comercialmente como PEMEX diésel.

**Figura 8. Fechas de adopción de la especificación de diésel de bajo azufre en países seleccionados**



Fuente: PEMEX, <http://www.ref.PEMEX.com/octanaje/24DIÉSEL.htm#TABLAII>

Cuando se diseñó el calendario de cumplimiento para el abastecimiento y producción de diésel UBA en 2004 (mismo que debía finalizar en 2009), se realizó un cálculo presupuestario con base en los precios de insumos como el acero y otras materias primas que presentaron aumentos no esperados unos meses más tarde. Tampoco se esperaban fenómenos internacionales como el cambio en los precios internacionales del petróleo o la crisis internacional de 2008. Con esto, algunos ingresos proyectados para ciertas inversiones de PEMEX no se

materializaron. Ante la reducción de recursos y el aumento de precios fue necesario reconfigurar los proyectos de modernización de refinerías. La NOM 086 que entró en vigor en 2006, y que actualmente está en proceso de revisión, reconocía la transición del diésel de bajo azufre a diésel UBA de forma escalonada en tres regiones del país: a partir de enero de 2007, límite máximo de 15ppm en la Zona Fronteriza Norte, Zona Metropolitana del Valle de México, Zona Metropolitana de Guadalajara y Zona Metropolitana de Monterrey, 15 ppm en enero de 2009 y el resto del país a partir de enero de 2009.<sup>37</sup> No obstante, en 2009 fue evidente que para PEMEX sería imposible cumplir con los compromisos establecidos en la primera versión de la NOM 086.

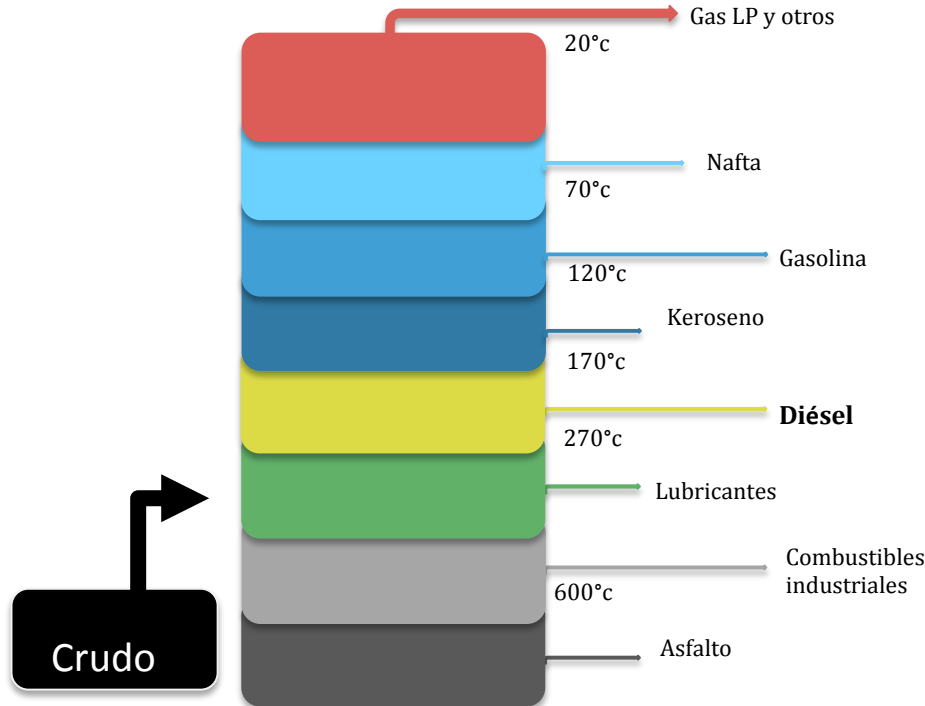
Las razones que se señalan para el incumplimiento de entonces siguen vigentes hoy. Entre ellas destaca la complejidad y las diferencias en los procesos de refinación de PEMEX diésel (500 ppm) y de diésel UBA, por lo que es posible que continúen los atrasos en la producción e importación de diésel UBA. Lo anterior se debe en parte a dos elementos: 1) las técnicas de refinación que se usan en el país y 2) las necesidades específicas de almacenamiento y distribución para cada tipo de diésel. A continuación se explica brevemente cada uno de estos puntos.

*a) La producción de PEMEX diésel es parte de los procesos de refinación*

El diésel es uno de los múltiples productos que se obtienen en el proceso de destilación de crudo. En dicho proceso también se obtiene gas, gasolina, nafta y el resto de la cadena de petroquímicos y petrolíferos (ver Figura 9). Para que el diésel sea UBA, necesita además pasar por un proceso de desulfurización. Sin embargo, a la fecha no todas las refinerías cuentan con los equipos necesarios para concluir con este paso adicional.

**Figura 9. Proceso de separación de crudo por medio de destilación**

Fuente: IMCO con datos del Australian Institute of Petroleum, [http://www.aip.com.au/industry/fact\\_refine.htm](http://www.aip.com.au/industry/fact_refine.htm)



<sup>37</sup> Según el artículo 2° transitorio de la NOM 086 de 2006, establece que el cumplimiento de ese calendario, así como el de las gasolinas, está sujeto a la aprobación por parte del Congreso del Proyecto Multianual de Calidad de Combustibles, en el PEF 2006.

En ese sentido, la producción de PEMEX diésel está dada por el nivel de refinación de crudo que se requiere para surtir la demanda de otros petrolíferos. Por lo mismo, se debe considerar que sin mayor inversión destinada a equipos de desulfurización se seguirá produciendo un volumen fijo de diésel de bajo azufre que requiere un destino.

Por otro lado, se puede anticipar que la producción de petrolíferos en México se mantendrá prácticamente estática en los próximos años. En 2008, como parte de la reforma energética de ese año, se inició la construcción de una ampliación a la refinería de Tula para mejorar su capacidad. No obstante, este proyecto no se concluyó a pesar de que se proyectaba como el principal proveedor de combustible para la Ciudad de México. Este y otros retrasos en la modernización de las refinerías han provocado que el total de capacidad de refinación no haya aumentado desde 2008.<sup>38</sup> Para complementar ese esfuerzo, al inicio de la presente administración, el Poder Ejecutivo creó el Proyecto de Inversión de Calidad de los Combustibles fase diésel, como una parte importante del Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018 en materia energética. Desafortunadamente, como se detalla más adelante, la inversión programada sufrió un recorte anunciado en febrero de 2015.

Bajo este nuevo escenario, se prevé que el abastecimiento de diésel UBA podría permanecer sin cambios hasta que entren nuevos actores para distribuir y vender diésel limpio. O bien, hasta que concluya el proyecto de la reconfiguración de la refinería de Cadereyta—el cual inició antes del recorte presupuestal de febrero de 2015—y que empiece a operar. Lo que suceda antes.

#### *b) Los altos costos de entrada de nuevos actores*

Las tecnologías de almacenamiento y distribución de diésel UBA son muy específicas y actualmente México no cuenta con ellas. Por lo tanto, los concesionarios de las estaciones de servicio que quieran surtir diésel UBA deberán invertir para reconfigurar dichas estaciones y evitar que el diésel se contamine. Sin embargo, los concesionarios hoy no tienen los incentivos para efectuar esta inversión debido a la incertidumbre en torno al abastecimiento de diésel UBA y al crecimiento del mercado de este tipo de combustible.

Además, a la fecha la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) es quien determina el precio del combustible en México. No obstante, esto va a cambiar debido a la última reforma energética. A partir de 2018, las estaciones de servicio podrán competir con el precio de los combustibles, los cuales se podrán definir por las condiciones de mercado.<sup>39</sup> A pesar de esta disposición, la importación de combustibles está prevista para 2017, o antes si las condiciones de mercado lo permiten. Ante esto, no es seguro que los nuevos actores tengan incentivos para comercializar diésel UBA. Por un lado, la NOM 086 vigente obliga a todos los responsables de producir e importar combustibles a comercializar solamente diésel UBA. Por el otro lado, sin la garantía de poder diferenciar los precios según la calidad del diésel, es probable que haya pocos incentivos económicos para invertir en la infraestructura que el diésel UBA requiere. De tal forma, es probable que se seguirá vendiendo solo Pemex diésel.

---

<sup>38</sup> Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, pg. 50, disponible en: <http://presidencia.gob.mx/pni/consulta.php?c=1>

<sup>39</sup> Décimo cuarto transitorio de la Ley Federal de Hidrocarburos

## Implementación de Diésel UBA en Brasil

Brasil ha tenido una transición tecnológica un poco más lenta que la de México. Hasta 2013, los vehículos pesados seguían estándares EURO III y el diésel que se vendía tenía un alto contenido de azufre: 1,800 ppm en el interior del país y 500 ppm en zonas urbanas. No obstante, en 2012 Brasil empezó la implementación de una política compleja por etapas para mejorar la calidad del combustible. Esta consistía principalmente en la eliminación del diésel de 1,800 ppm, así como la introducción de diésel UBA (50 y 10 ppm). La oferta de diésel permaneció diferenciada, enviando el diésel con menor contenido de azufre a las zonas urbanas.

Como parte de esta política, la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP)<sup>40</sup> emitió lineamientos para incentivar la distribución de diésel UBA en la mayoría del país. Estos lineamientos involucraban a toda la cadena de producción de diésel: Petrobras, distribuidores y dueños de estaciones de servicio. Con estos lineamientos, se volvió obligatoria la distribución de diésel UBA para aquellas estaciones con un mayor número de boquillas de diésel (por encima de las boquillas de *otto cycle*). Asimismo, cualquier estación tiene la opción de distribuir tanto diésel bajo en azufre como diésel UBA, sin embargo debe usar un distintivo para informar qué tipo de diésel se distribuye en cada bomba. Con estas medidas, entre 2012 y 2014 el número de estaciones con oferta de diésel UBA aumentó casi cinco veces, pasando de 4,225 a 18,900. Esto equivale a 50% del total de las estaciones de servicio del país.

Más aún, esta política tiene un mecanismo de verificación relativamente completo. En él, Petrobras inspecciona la calidad del diésel en seis puntos de la cadena de distribución: en la refinería, antes y después de su recepción en el punto de almacenamiento, en las plataformas de carga, en el traslado a las estaciones de servicio y una vez que está en la estación de servicio. Cada año se inspeccionan 34 mil estaciones, lo que implica que se toman más de 80 mil muestras.<sup>41</sup>

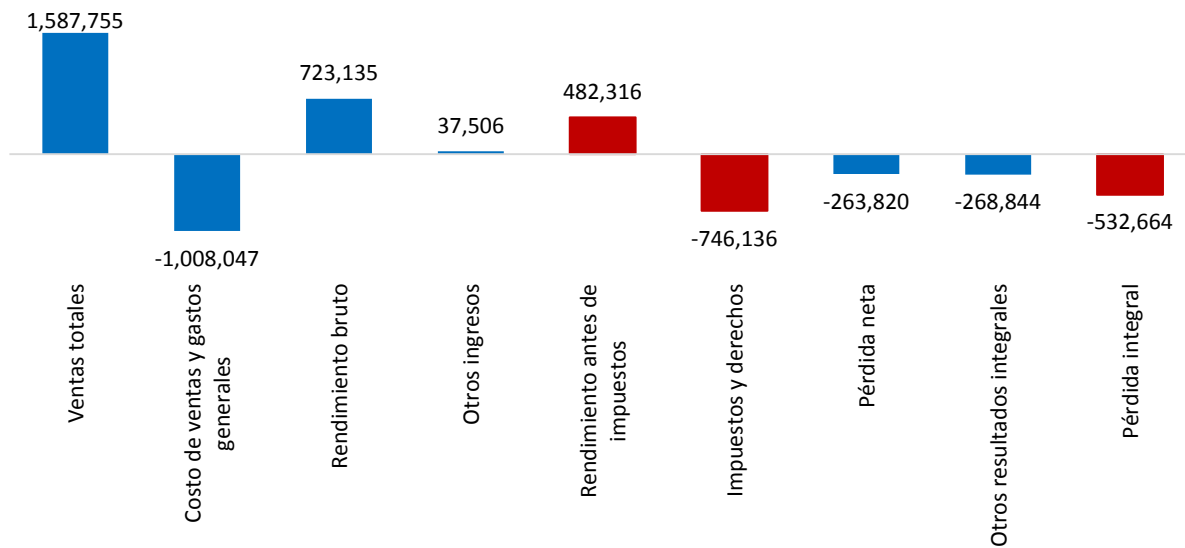
<sup>40</sup> La ANP es el órgano regulador del sector energético en Brasil equivalente a la CRE en México.

<sup>41</sup> Taller sobre regulación de combustibles: mejores prácticas internacionales y regulación en México, *Implementation of Ultra Low Sulfur Diesel in Brazil*, presentación de, Chrystiane Souza, PETROBRAS, hotel Marriot Reforma, Ciudad de México, 12 de agosto de 2015

## 6.2 EL DILEMA DE PEMEX PARA INVERTIR EN REFINACIÓN

PEMEX nunca ha operado como una empresa paraestatal con autonomía en el manejo de sus finanzas. En México, los ingresos del sector público derivados de los hidrocarburos han superado 30% desde 2003.<sup>42</sup> Para garantizar ingresos estables de este orden, el gobierno mexicano ha diseñado un sistema en el que PEMEX tiene que pagar tasas altas de impuestos: un total de 20 impuestos, contribuciones y derechos a la hacienda pública. Estos gravámenes representan casi 60% de sus ingresos. Como lo muestra la Figura 10, en 2014 el rendimiento de PEMEX es positivo antes de los impuestos. Sin embargo, después de aplicar la carga impositiva registra una pérdida que asciende a más de 500 mil millones de pesos.

Figura 10. Estado de Resultados de PEMEX, 2014 (millones de pesos)



Fuente: PEMEX, reporte de resultados no dictaminados 2014

Ante esa carga fiscal, PEMEX tiene problemas para hacer inversiones que se traduzcan en procesos más eficientes. El PNI de la presente administración reconoce el rezago de México en materia de refinación, así como el hecho de que el sistema de almacenamiento, transporte y distribución de combustibles se está volviendo obsoleto en muchas partes del país. En el caso específico de la producción de diésel UBA, el problema con las refinerías mexicanas es de corte tecnológico, pues cuando se construyeron no existían los procesos de desulfurización necesarios.<sup>43</sup> Por ello se estima que la reconfiguración que necesitan nuestras refinerías para producir diésel limpio es una cirugía mayor. Sin embargo, la prioridad de inversiones en PEMEX se concentra en las áreas de exploración y producción de crudo. Entre 2008 y 2012, se destinó 89% de los recursos de inversión a las áreas de exploración y producción y solo 9% a refinación.<sup>44</sup> Desde una perspectiva económica esto tiene sentido puesto que para PEMEX es mucho más rentable la inversión en la búsqueda de recursos que en la transformación de los mismos. De hecho, se sabe que PEMEX Refinación es la parte más débil de la empresa productiva del Estado, generando grandes pérdidas económicas para la paraestatal.<sup>45</sup>

<sup>42</sup> IMCO, *Índice de competitividad Internacional 2013 y SHCP, Informes de finanzas públicas.*

<sup>43</sup> Entrevista con Francisco Barnés, Ex Comisionado de la Comisión Reguladora de Energía

<sup>44</sup> *Petróleos Mexicanos, Base única de datos, Dirección Corporativa de Finanzas, en PNI 2014-2018.*

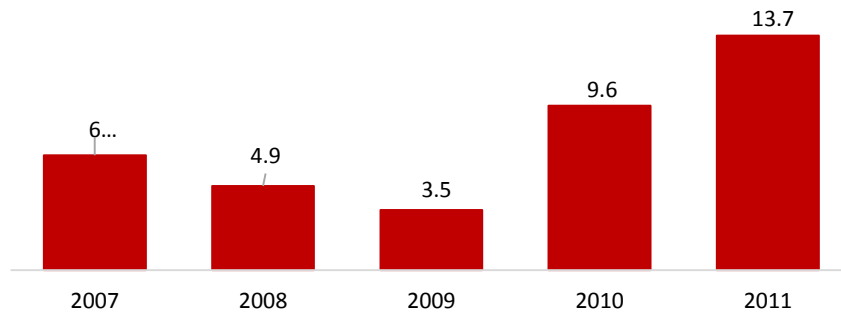
<sup>45</sup> Instituto Mexicano para la Competitividad, *Índice de competitividad Internacional 2013, Nos cambiaron el mapa: México ante la revolución energética del siglo XXI, p. 84*



Una de las razones que podrían explicar la baja rentabilidad de las refinerías mexicanas es que la mayoría de éstas se construyeron en la década de los sesenta. En ese tiempo México extraía crudo más ligero y, por lo mismo, las refinerías como la de Salamanca y Tula se diseñaron para ese tipo de crudo. No obstante, en años más recientes la extracción de crudo pesado aumentó considerablemente por las características que tiene el crudo maya de la Sonda de Campeche<sup>46</sup>, y con ello las refinerías han tenido que adaptar sus procesos a este tipo de petróleo, lo que reduce su eficiencia. Ante este escenario, haría sentido reconfigurar las refinerías para el tipo de petróleo que extraemos o el que nuestras reservas indican que vamos a extraer en los próximos años. No obstante, los altos costos de la modernización, así como los bajos precios y márgenes de las gasolinas y otros combustibles, hacen que la decisión económica más viable sea exportar el crudo, transformarlo en refinerías texanas e importarlo para cubrir parte de la demanda de gasolinas y diésel. Actualmente, esto se hace con el 50% del crudo que se extrae en México.<sup>47</sup>

Aunado a lo anterior, el negocio de la refinación requiere que las refinerías operen a la máxima capacidad la mayor parte del tiempo. No obstante, en México, éstas trabajan en medio de fallas y paros no programados que representan pérdidas para la empresa. Mientras que el promedio internacional de paros no programados es de apenas 1%, en México llegan a haber hasta 13 veces más, como lo muestra la Figura 12. Dichas fallas son producto tanto de las necesidades adicionales de mantenimiento, como del desgaste derivado de las diferencias entre el crudo con las que operan y el crudo para el cual fueron diseñadas.

**Figura 12. PEMEX Refinación, paros no programados como porcentaje del total de paros (2007-2011)**



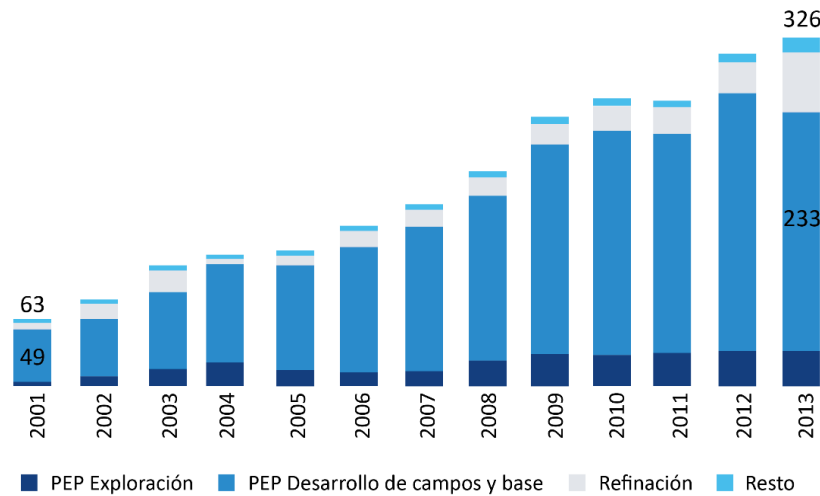
Fuente: PEMEX, informe de responsabilidad social, 2011

El rezago es tal que a pesar de que PEMEX invierte cada año recursos en sus refinerías (ver Figura 13), dicha reconfiguración no ha sido suficiente para lograr los cambios necesarios. Esto en parte se debe a que las prioridades de decisión están enfocadas en maximizar los ingresos fiscales y no en la rentabilidad de la empresa.

<sup>46</sup> El cambio en la proporción de tipos de crudo en México es tal que incluso se ha hablado de hacer un intercambio de crudo pesado por ligero entre México y Estados Unidos, con esto el petróleo mexicano se mezclaría con petróleo ligero estadounidense, incrementando la capacidad de producción de al menos tres refinerías mexicanas. Ver [http://www.milenio.com/neqocios/PEMEX\\_intecambio\\_petroleo-refinerias\\_crudo\\_0\\_442155924.html](http://www.milenio.com/neqocios/PEMEX_intecambio_petroleo-refinerias_crudo_0_442155924.html)

<sup>47</sup> Instituto Mexicano para la Competitividad, op. cit. p. 85

**Figura 13. Inversión de PEMEX, 2001-2013 (miles de millones de pesos constantes a 2013)**



Fuente: IMCO con información de PEMEX (2012), Securities Exchange Commission (SEC) Documento “OF Exploración para los años referidos; SHCP (2012). Informe trimestral sobre la situación económica, finanzas públicas y desuda y SHCP (2013). Presupuesto de egresos de la Federación.

Más aún, en febrero de 2015 se anunció un recorte presupuestal por 62 mil millones de pesos a PEMEX. En el comunicado se señaló que la empresa haría un esfuerzo por mantener el abasto en el mercado interno de petrolíferos, pero que el recorte impactaría a los proyectos de las principales obras en esta materia, incluyendo las reconfiguraciones de refinerías y los proyectos de gasolinas y diésel limpios (Ultra Bajo Azufre).<sup>48</sup> Para finales de 2014, PEMEX refinación operaba con pérdidas de 86 mil 408 millones de pesos y no se espera más que mayores pérdidas para este año dada la caída en los precios internacionales del petróleo y el recorte anunciado a principios de 2015. Esta situación plantea la necesidad de buscar alternativas al abasto de diésel UBA para el país, las cuáles podrían surgir a raíz de la apertura del sector energético.

### 6.3 EL DESCONOCIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR PESADA EN MÉXICO

Otro de los riesgos que enfrenta la implementación de la NOM 044 es la situación actual de la flota de transporte pesado en México. Ésta enfrenta tres problemas estructurales: falta de información, la estructura organizacional del sector, y la brecha de emisiones bajo diferentes circunstancias. A continuación se describen dichos problemas con mayor detalle.

#### a) La escasa información

Más allá de la estadística de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), México no cuenta con cifras confiables y completas sobre la edad de la flota o el tipo de empresa bajo la cual están registrados los vehículos que no tienen permisos o placas de circulación federal.<sup>49</sup> Sin un panorama claro sobre nuestra flota pesada se dificulta el buen diseño de programas de verificación de emisiones, de modernización de vehículos y de apoyos para chatarrización.

<sup>48</sup> Petróleos Mexicanos, Boletines Nacionales, Ajuste al presupuesto 2015 de Petróleos Mexicanos, 16 de febrero de 2015, disponible en: [http://www.PEMEX.com/saladeprensa/boletines\\_nacionales/Paginas/2015-011-nacional.aspx](http://www.PEMEX.com/saladeprensa/boletines_nacionales/Paginas/2015-011-nacional.aspx)

<sup>49</sup> La SCT registra solamente a aquellos vehículos con placas federales, es decir, los que circulan por vías de comunicación que entroncan con Belice, Guatemala, o Estados Unidos, que comunican dos o más entidades federativas o que fueron construidas mayoritaria o totalmente, con recursos federales. Algunos vehículos pueden obtener permisos especiales para circular por esas vías, pero éstos no son contemplados en la estadística.

### *b) La ineficiente estructura organizacional del sector*

Se calcula que 82% de la flota de vehículos pesados con placas de circulación federal está bajo el esquema de hombre-camión<sup>50</sup>. Esto quiere decir que corresponden a personas físicas que poseen entre uno y cinco vehículos. Los vehículos bajo dicho esquema suelen ser los más ineficientes y viejos, además de tener las menores tasas de renovación.

Por su parte, la edad promedio de la flota federal a 2014 era de 18 años. Con base en la NOM-068-SCT-2-2014, esta flota se somete a verificaciones físico-mecánicas de forma semestral. Esto se realiza a través de Unidades de Verificación autorizadas. Desde el año 2000 este proceso de verificación es obligatorio para los permisionarios de autotransporte federal con más de dos años de antigüedad que operan en carreteras federales, sin importar si transportan mercancías o pasajeros. Por ello, esperaríamos que la flota federal se encontrara en mejores condiciones que aquellos que se utilizan en trayectos intraurbanos e interurbanos a través de las carreteras estatales y caminos locales.

### *c) Brecha de emisiones en diferentes circunstancias*

Días antes del cierre de este documento, surgió un escándalo con Volkswagen (VW) que puso en evidencia la posibilidad de que los vehículos a diésel tengan distintos niveles de emisión según las condiciones a las que esté sometido. El 18 de septiembre de este año, EPA reveló que varios modelos ligeros de VW y Audi tienen disparidades considerables entre las emisiones producidas en pruebas de laboratorio y aquellas en condiciones de manejo. La disparidad era tal que en condiciones de manejo no cumplen con los estándares de emisiones de óxidos nitrosos NO<sub>x</sub> que requiere la EPA. Esto se debió a alteraciones en el software que detectaban cuando el vehículo se sometía a una inspección. Este hallazgo afecta a 11 millones de vehículos que se distribuyeron en nueve países. Lo más grave, es que el caso pone en duda la viabilidad de la tecnología de automóviles ligeros de diésel, pues es probable que la eficiencia energética que prometen no se pueda alcanzar sin contaminar en exceso.<sup>51</sup>

Si bien este caso solo hace referencia a vehículos ligeros, podría influir en las negociaciones sobre la NOM 044. Ciertamente, los vehículos pesados también pueden enfrentar esta discrepancia en las emisiones liberadas bajo diferentes condiciones. No obstante, existe evidencia de que conforme la tecnología es más avanzada, esta brecha se va cerrando. De acuerdo con el ICCT, las pruebas diseñadas para EURO IV y V tienen protocolos más laxos, que no contemplan ciertas condiciones, como el manejo en zonas urbanas. Con la tecnología EURO VI, las pruebas de laboratorio son bastante más confiables. En términos prácticos, esto se traduce en mayores beneficios para los países como México que tienen la oportunidad de pasar de la tecnología EURO IV a la EURO VI y EPA 2010. Anteriormente, en este documento mencionamos que la reducción de contaminantes al pasar de EURO IV a la tecnología más reciente podría representar una reducción de hasta 90%, este cálculo se realiza atendiendo las estimaciones de laboratorio. Por lo mismo, dado que la estimación de laboratorio de EURO IV es menor a las emisiones reales, la reducción podría ser mucho mayor.<sup>52</sup> Esto resalta la necesidad de pasar, incluso de EURO IV a EURO VI (sin pasar por EURO V), para garantizar mediciones más acertadas.

Otro aspecto que se debe señalar del caso VW, es que la brecha que se encontró fue para emisiones de NO<sub>x</sub> y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). No obstante, para el autotransporte, estos dos contaminantes no son tan preocupantes como las partículas. Al menos en el Valle de México, en 2012 los vehículos pesados contribuyeron a las emisiones

<sup>50</sup> SCT, estadísticas del autotransporte de carga federal 2014

<sup>51</sup> *The Economist*, *The Volkswagen scandal a Mucky Business*, 26 de septiembre 2015, consultado el 4 de octubre 2015, disponible en: <http://www.economist.com/news/briefing/21667918-systematic-fraud-worlds-biggest-carmaker-threatens-engulf-entire-industry-and>

<sup>52</sup> Para ver los comparativos de pruebas de emisiones de ambas tecnologías, ver: Rachel Muncrief, *The ICCT, Comparison of real-world off-cycle NO<sub>x</sub> emissions control in EURO IV, V and VI*.

totales de NOx y CO<sub>2</sub> en 41 y 38%, respectivamente, mientras que su aportación a las PM<sub>2.5</sub> fue de más de 80%. La buena noticia es que según expertos del ICCT, existe evidencia de que no hay una brecha considerable en las pruebas de partículas.

Por estas dos razones, el caso VW no ofrece evidencia ni argumentos para que la NOM 044 siga detenida. Sin embargo, en términos de calidad del aire, abre la necesidad de evaluar los procesos de verificación para vehículos pesados usados que están en circulación. Actualmente, solo el transporte pesado federal tiene la obligación de someterse a verificaciones físico-mecánicas, según la NOM-068 de la SCT. Esta norma se modificó a principios de este año, y entrará en vigor a partir de enero 2016. Expertos en estos temas señalan que la norma cuenta con retos técnicos considerables. Uno de ellos, era la forma en la que se simulan las condiciones de manejo durante las pruebas de verificación. El segundo reto, es que las pruebas para los humos del escape difícilmente captan las partículas más pequeñas, que son las más dañinas para la salud (menores a PM<sub>0.5</sub>). El tercer reto es que la aplicación de la norma no está automatizada, y depende del encargado de la verificación. Esto en parte abre la posibilidad a procesos corruptos, pues anecdóticamente se sabe que no todos los vehículos llegan a las unidades de verificación y reciben sus engomados como un mero trámite administrativo. Si bien el análisis de esta norma excede los alcances de este trabajo, se debe señalar que es un tema de gran interés en materia de calidad del aire, sobre todo ante la apertura de la frontera para automóviles.

#### 6.4 LOS PROGRAMAS DE CHATARRIZACIÓN EN MÉXICO

En 2003, se emitió un decreto para otorgar estímulos fiscales a la renovación del parque vehicular pesado, con el fin de dinamizar la industria del transporte federal de carga y de pasajeros.<sup>53</sup> Dichos estímulos se aplicaban a los fabricantes, ensambladores o distribuidores autorizados, ubicados en México, que tomaban a cuenta un vehículo pesado de 20 años o más para reducir el costo de un vehículo modelo 2003 en adelante. El descuento para los compradores era aproximadamente de 15% del precio del vehículo nuevo, lo cual oscilaba entre 60 mil y 140 mil pesos según las características de las unidades participantes. Por su parte, los vendedores podían acreditar el monto descontado a favor del impuesto sobre la renta, las retenciones efectuadas a terceros por dicho impuesto, así como contra el impuesto al activo o el impuesto al valor agregado en las declaraciones provisionales o en la declaración anual.<sup>54</sup> Los vehículos a cuenta debían estar registrados como vehículos de servicio público de transporte de carga y de pasajeros con placas federales.

En marzo de 2015, el programa se modificó y extendió. En el nuevo esquema se contempla tanto a los vehículos de autotransporte federal de carga, pasajeros y turismo, como a las unidades de transporte de pasajeros urbano o suburbano.<sup>55</sup> Para éstas últimas es necesario contar con un convenio con las entidades federativas interesadas. Además, la edad de los vehículos elegibles para ser acreditados por el programa se redujo a diez años para los vehículos de carga, pasajeros y turismo federales y ocho años para los urbanos y suburbanos.

En las reglas de operación de este último decreto se menciona que, por primera vez desde su inicio, el programa tendrá fecha de vencimiento debido a que se señala que los transportistas tienden a postergar su decisión de renovar las unidades. Se estipula que la última fecha para otorgar estos estímulos fiscales será el 31 de diciembre de 2016. Si esto se cumple, sólo se habrán sustituido 12,000 unidades desde su modificación. Esto implicaría frenar el alcance de un programa que, según la introducción del propio decreto, debería ampliarse y simplificarse. Ante

---

<sup>53</sup> Decreto por el que se otorgan diversos beneficios fiscales a los contribuyentes que se indican, Diario Oficial de la Federación, 30 de octubre de 2003, disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=689441&fecha=30/10/2003](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=689441&fecha=30/10/2003)

<sup>54</sup> Ibid.

<sup>55</sup> Diario Oficial de la Federación, publicado el 26 de marzo de 2015.

este escenario, valdría la pena que se efectuara una evaluación del impacto del programa para definir cuál es la forma más eficiente para incentivar la renovación de la flota.

Por otro lado, Nacional Financiera (NAFIN) también cuenta con un Programa de Modernización del Autotransporte de Carga enfocado a hombres-camión (con hasta cinco unidades). El apoyo consiste en otorgar créditos para enganche de vehículos nuevos o seminuevos con un máximo de cinco años de antigüedad. Actualmente, NAFIN ofrece cinco opciones de distribuidores para adquirir uno de estos vehículos.<sup>56</sup>

## 7. IMCO PROPONE

La aprobación, implementación y cumplimiento de la NOM 044 son necesarias para reducir la contaminación del aire y sus impactos en salud pública en las ciudades de nuestro país. Los fabricantes de los vehículos pesados están listos para hacer el cambio tecnológico pero los dos retos principales están en el acceso al financiamiento de los nuevos vehículos y en la disponibilidad del diésel UBA. Durante las entrevistas, se percibió que todos los actores reconocen dicha norma como deseable, aunque se observa cierto escepticismo con respecto a su cumplimiento, en particular por el actual desabasto de diésel UBA. En ese sentido, la implementación de la NOM 044 actualizada enfrentaría retos que van más allá de la tecnología disponible en la industria automotriz mexicana. A continuación se describen siete propuestas que en la perspectiva de IMCO podrían favorecer la implementación de la NOM 044, una vez que ésta se haya actualizado.

### *a) Transparentar los puntos de venta que comercializan diésel UBA*

Tanto las cifras del Sistema de Información Energética (SIE) como de PEMEX sugieren que poco más de la mitad del diésel que se comercializa en México es UBA. No obstante, como consumidor no es posible identificar cuáles son los puntos de venta que distribuyen diésel “limpio”. Por lo mismo, es necesario contar con algún distintivo en las estaciones de servicio y a nivel toma, así como con un directorio para poder ubicarlos fácilmente. Este punto resulta muy importante, sobre todo a partir de la norma emergente de calidad de los petrolíferos, y se establezcan los corredores de diésel UBA en las principales rutas comerciales del país a partir de diciembre de 2015.

La instalación de corredores con combustibles de distinta calidad no es nuevo en México. A principios de los noventa, se crearon corredores de gasolina sin plomo para sustituir a la gasolina PEMEX Nova. El reemplazo completo de dicho combustible se logró en cinco años, a pesar de que al inicio de la política los usuarios no estaban convencidos de los beneficios de eliminar el plomo en la gasolina. En el IMCO consideramos que el buen funcionamiento de los corredores y los puntos de venta en las zonas metropolitanas, representan la mejor oportunidad para que la NOM 044 no tenga que aplazarse más, y los transportistas cuenten con la certeza de abastecer a sus vehículos con el combustible que la tecnología requiere. Esto implica que dichos corredores deben incluirse por igual y, al mismo tiempo, en todas las zonas del país. Lo anterior es relevante para no perjudicar al sur y sureste de México, una zona con bajo desarrollo industrial y comercial y para no generar incentivos perversos que envíen la flota más vieja al sur del país.

### *b) Continuar con el proceso de normalización de calidad del combustible*

Como mencionamos antes, la norma actual (NOM-EM-005-CRE-2015) tiene una vigencia de seis meses a partir del 30 de octubre de 2015. Sin embargo, la entrada de potenciales nuevos competidores se dará a partir de diciembre de 2016, por lo que el proceso de normalización formal no debe dejarse de lado.

---

<sup>56</sup> Nacional Financiera, Programa de Modernización del Autotransporte de Carga y Pasaje, disponible en: <http://www.nafin.com.mx/portalnf/content/productos-y-servicios/programas-sectoriales/autotransporte.html>

### *c) Mejorar las estadísticas sobre la flota vehicular pesada*

Es fundamental que el gobierno federal incentive el levantamiento de un censo nacional de transporte pesado en México. Actualmente desconocemos la edad y características de gran parte de la flota de vehículos pesados que circula en nuestro país. Este documento describe la composición de la flota pesada que tienen placas federales y están registrados en las bases de la SCT. Sin embargo, hace falta conocer qué pasa con aquellas unidades que tienen placas estatales. Un ejemplo de esto son algunas de las flotas privadas de las asociaciones de transportistas que circulan con permisos especiales y tienen placas estatales, las cuales no están contempladas en la estadística oficial disponible. Se puede inferir que los miembros más grandes y con mayor capacidad económica de dichas asociaciones renuevan su flota con mayor frecuencia que los hombres-camión. No obstante, hipótesis como esta no se puede probar sin datos duros, lo que entorpece la toma de decisiones y aumenta el margen de error de las políticas públicas.

### *d) Mejorar las capacidades de los “hombres-camión”*

Se sabe que la mayoría de los hombres-camión operan bajo esquemas informales, lo que implica que no tienen acceso a créditos para crecer o mejorar sus flotas. Por ello, se debería priorizar la formalización de esta parte del sector. Más aún, los pequeños transportistas en muchos casos no logran hacer sus procesos más eficientes, lo que merma gran parte de la industria del transporte. Por ello, los esquemas de apoyo para empresas de transportistas también deben enfocarse en incrementar las capacidades de los operadores y administradores para hacerlos más competitivos.

### *e) Fortalecer el programa de verificaciones físico-mecánicas para flota pesada*

Hoy en día solo el transporte pesado federal tiene la obligación de someterse a verificaciones físico-mecánicas, el cual tiene varios retos los cuales se deben analizar. En materia de calidad del aire, la norma de verificación físico-mecánica depende de la NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta norma define los parámetros del factor de opacidad. A pesar de que esta es la prueba que más se utiliza a nivel mundial, lugares como el estado de California<sup>57</sup> están migrando a tecnologías para detectar niveles de emisiones por contaminante. Por lo mismo, México debería explorar esta posibilidad.

Más aún, las condiciones del vehículo no están ligadas actualmente a un sistema de control de emisiones. De tal forma que el sistema OBD que contempla el anteproyecto para la actualización de la NOM 044 podría fortalecer este programa, al funcionar como un mecanismo de control para los propietarios de los vehículos y disminuyendo los incentivos latentes de corrupción que se podrían generar en las Unidades de Verificación autorizadas.

Por otro lado, sería conveniente evaluar si ampliar este programa a transportistas, empresas y hombres-camión que hoy no tienen la obligación de someter sus unidades a verificaciones periódicas, aumentaría los incentivos a la modernización de la flota. En parte, esta medida podría ser fundamental ante la apertura de las fronteras para importar vehículos usados de Estados Unidos, de acuerdo con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. De tal forma que un programa como este detenga la importación de vehículos con tecnologías obsoletas y contaminantes.

### *f) Mejorar los programas de chatarrización y modernización del transporte pesado*

IMCO reconoce que la actualización de la NOM 044 es uno de los primeros pasos en la lista de acciones que México debe emprender para reducir la contaminación del aire. Sin embargo, una vez aprobada, se deben explorar cuáles son las formas más eficientes para lograr que el resto de la flota vehicular pesada sea más moderna, limpia y

---

<sup>57</sup> Mc Cormick, Robert, et. all. *Quantifying the Emission Benefits of Opacity Testing and Repair of Heavy-duty Diesel Vehicles*, *environmental science and Technology/ Vol. 37, No. 3, 2003*

eficiente. Más aún, este tipo de programas podrían convertirse en un incentivo para que hombres-camión y empresas informales se formalicen.

Algunas de las formas en las que se podría incrementar el impacto de los programas de chatarrización y modernización son:

- Evaluar el impacto de los programas que se han implementado hasta ahora para encontrar áreas de mejora
- Identificar mecanismos para incentivar la modernización del transporte de carga con placas estatales, más allá del transporte de pasajeros urbano y suburbano
- Atender las necesidades de crédito de las empresas pequeñas y hombres-camión. El *Institute for Transport Development Policy* (ITDP) recomienda el uso de cajas populares, fideicomisos especiales para el hombre-camión, así como la creación de empresas integradoras o planes de crédito flexibles
- Incrementar las opciones de distribuidores autorizados para chatarrizar los vehículos, por el momento sólo existen 23 empresas con autorización del Servicio de Administración Tributaria (SAT) para destruir estos vehículos en el programa del gobierno federal y cinco en el de NAFIN
- Ampliar los canales de difusión de la información de sus requisitos y reglas de operación, para atraer a un mayor número de participantes
- Ampliar la capacitación y profesionalización del sector autotransporte que fomenta NAFIN, a través del programa federal

De forma paralela, es necesario pensar en la adopción de otro tipo de tecnologías y combustibles alternativos, encontrando sinergias con otras agendas públicas. Actualmente el Fondo para el Cambio Climático, que forma parte del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), tiene recursos de hasta 12 millones de pesos para incentivar el uso de vehículos que utilicen gas natural, comprimido o licuado, como combustible. El gas natural para uso vehicular (GNV) contiene menos carbono que los otros combustibles fósiles, por lo que emite menos CO<sub>2</sub>. El programa puede financiar la compra e instalación de los cambios necesarios para convertir los motores, así como tuberías para la instalación de estaciones de servicio.<sup>58</sup> Beneficios como este pueden canalizarse directamente a empresas de transporte más pequeñas, o beneficiarlos de forma indirecta, por ejemplo mediante el financiamiento público de más estaciones de GNV que favorezcan esta transición.

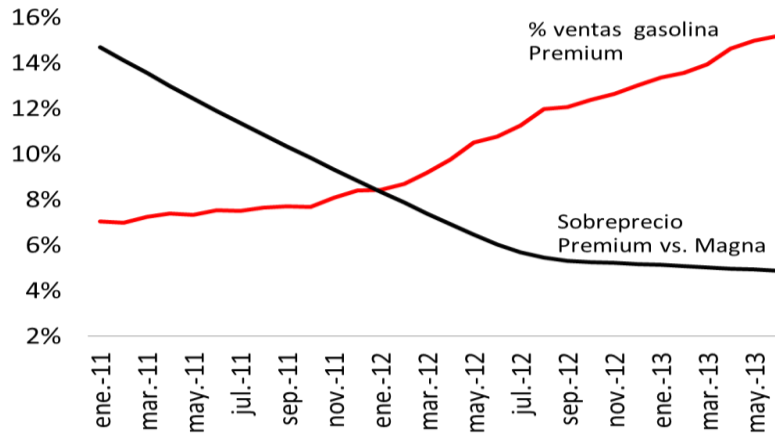
#### g) Introducir un impuesto “verde” al diésel que no sea UBA

Con la reforma fiscal del 2014 se introdujo un impuesto verde a los combustibles. Sin embargo, esto se hizo únicamente con criterios del contenido de carbono, más no del contenido de azufre. Esto es, que se aplicará un impuesto de 16 centavos por litro (1.45% del valor al momento de su aprobación) para todos los combustibles, sin diferenciar aquellos que son UBA de los que tienen mayores concentraciones de azufre.

Esto será relevante para incentivar la compra del diésel UBA, una vez que se cuente con el abastecimiento a nivel nacional, ya que es muy probable que la elasticidad cruzada entre el diésel “sucio” y el UBA sea muy alta. El caso de las gasolinas Magna y Premium ayuda a soportar este argumento. En la Figura 14 se muestra cómo al reducir el diferencial en los precios de las dos gasolinas, el consumo de Premium aumentó de forma inversamente proporcional durante el periodo analizado (previo a la reforma fiscal de 2014).

<sup>58</sup> SEMARNAT, Convocatoria nacional no. 05/14 proyecto para apoyar proyectos de uso de gas natural como combustible alterno en flotas vehiculares. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/convocatoria\\_gn\\_091214.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/convocatoria_gn_091214.pdf)

Figura 14. Diferencial de precios entre gasolina Premium y Magna y porcentaje de ventas de Premium



Fuente: SENER (2013). Prontuario estadístico energético.