

## RAZONES PARA NO RETRASAR MÁS LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NOM-044

KATE BLUMBERG, VERÓNICA GARIBAY BRAVO, LETICIA PINEDA Y CARLOS JIMÉNEZ

En sesión extraordinaria del órgano de gobierno de diciembre de 2019, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) resolvió otorgar a PEMEX una prórroga de cinco años para que la paraestatal cumpla con el requisito de que todo el diésel que se comercialice en territorio nacional tenga un máximo de 15 partes por millón (ppm) de azufre.<sup>1</sup> Casi inmediatamente, la industria armadora de camiones y tractocamiones solicitó también una prórroga para cumplir con sus compromisos de mejorar la tecnología de los vehículos que se comercializan para el mercado mexicano.<sup>2</sup>

La idea de introducir diésel de 15 ppm en México comenzó a gestarse desde hace más de quince años. Durante todo ese tiempo se ha aplazado en repetidas ocasiones la posibilidad de reducir sustancialmente la contaminación del aire y mejorar la salud de la población, con el argumento de que sin diésel limpio no pueden venderse camiones y tractocamiones que contaminen menos. Este documento describe las razones por las cuales dicho argumento no es válido en 2020.

### HISTORIA DE LA NOM-044

La norma NOM-044-SEMARNAT-2017, que regula las tecnologías limpias para el funcionamiento de los camiones y tractocamiones, se publicó en 2017, después de una controversia que duró más de diez años entre los fabricantes, el gobierno federal y la sociedad civil.<sup>3</sup> Esta norma establece que en 2021 todas las unidades nuevas contarán con tecnologías avanzadas de control de la contaminación equivalentes a las requeridas en Estados Unidos y Europa desde 2010 y 2014, respectivamente: filtros de partículas diésel (DPF) y sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR). El

1 Comisión Reguladora de Energía, *Sesión Extraordinaria de Órgano de Gobierno 18 de Diciembre de 2019* (2019), <https://www.gob.mx/cre/es/videos/sesion-extraordinaria-de-organo-de-gobierno-18-de-diciembre-de-2019>.

2 Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C., "Caen ventas 61.2% durante agosto" (Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C., 2019), <http://mail.anpact.com.mx/publicaciones/boletines/BOLETIN-ESTADISTICO-ANPACT-AGOSTO-2019.pdf>.

3 Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 19 de febrero 2018, [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018).

[www.theicct.org](http://www.theicct.org)

[americatlatina@theicct.org](mailto:americatlatina@theicct.org)

[twitter @theicct\\_latam](https://twitter.com/theicct_latam)

**icct**  
THE INTERNATIONAL COUNCIL  
ON CLEAN TRANSPORTATION

propósito de estas tecnologías es eliminar casi completamente (entre 90 % y 99 %) las emisiones de partículas diésel y óxidos de nitrógeno, de manera que se reduzcan también sus impactos en la salud de la población, los cuales se estima que tan solo en 2015 sumaron 3 mil muertes prematuras en México.<sup>4</sup> Ya que la flota de camiones y tractocamiones crece año con año, se calcula que al reemplazarla paulatinamente con unidades nuevas equipadas con estas tecnologías el beneficio consistiría en evitar hasta 6 mil muertes prematuras por año.<sup>5</sup>

La complejidad de lograr en México dichos beneficios para el ambiente y la salud estriba en que estos dispositivos, DPF y SCR, requieren que los vehículos utilicen únicamente diésel de 15 ppm de azufre, por lo cual la NOM-044 está íntimamente relacionada con la NOM-016-CRE-2016, que, entre otras especificaciones, regula el contenido de azufre del diésel vehicular.

Han pasado tres administraciones del gobierno federal sin que en México se puedan materializar los beneficios de estas tecnologías que los mismos fabricantes ya venden no solo en Estados Unidos y Europa, sino también en China y la India. La justificación para el aplazamiento siempre ha sido la falta de diésel limpio, y la historia parece repetirse a raíz de que la CRE amplió el plazo—de 2019 a 2024—para que PEMEX pueda cumplir con la reducción del contenido de azufre—de 500 ppm a 15 ppm—en todo el diésel vehicular del país. Una vez más los fabricantes solicitaron que se les permita seguir fabricando unidades con tecnologías anteriores, en esta ocasión hasta 2024, tres años después de la fecha comprometida en la NOM-044. Sin embargo, ahora la situación es distinta.

## AZUFRE QUE HUELE A PLOMO

El fundamento de la solicitud de los fabricantes para retrasar la venta de vehículos con tecnologías limpias es que, de contaminarse con diésel de alto contenido de azufre, los dispositivos de control pueden dañarse e incrementar las emisiones de los vehículos, de manera semejante a lo que sucedía con el plomo y los convertidores catalíticos en la década de 1990.

Contar con gasolina sin plomo era un factor crítico para la venta de autos con convertidores catalíticos, porque el plomo destruye los dispositivos anticontaminantes en muy poco tiempo y, en ciertas condiciones, puede provocar que los vehículos se incendien.<sup>6</sup>

A diferencia de la situación actual, en ese entonces los fabricantes comprendieron la importancia de los convertidores catalíticos para reducir las contingencias por ozono en el valle de México y mejorar la salud de la población. De común acuerdo con el gobierno federal diseñaron una estrategia para que, por un lado, PEMEX comenzara la venta de gasolina MagnaSIN (sin plomo) en 1990 y, por otro, que todos los autos

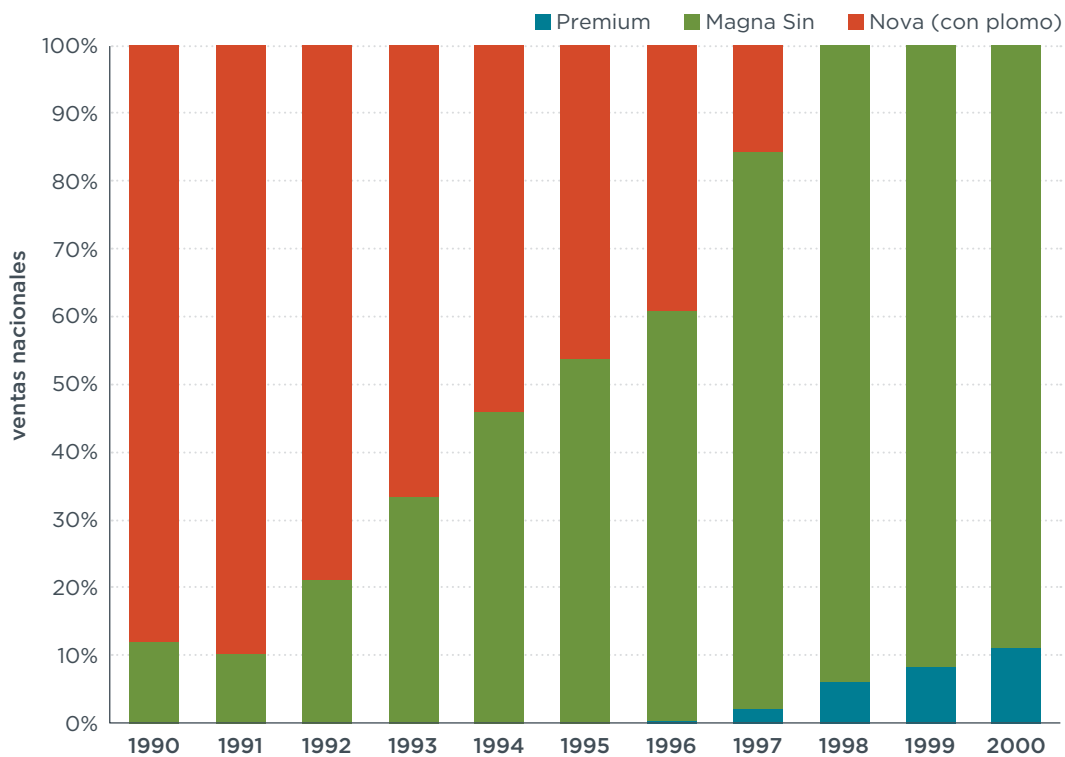
4 Rachel Muncrief, *Comparing real-world off-cycle NOx emissions control in Euro IV, V, and VI* (ICCT: Washington, D.C., 2015), <https://theicct.org/publications/comparing-real-world-cycle-nox-emissions-control-euro-iv-v-and-vi>; Health Effects Institute, “The Advanced Collaborative Emissions Study (ACES),” (2015), [https://www.healtheffects.org/system/files/ACES-Executive-Summary2015\\_0.pdf](https://www.healtheffects.org/system/files/ACES-Executive-Summary2015_0.pdf); Susan C. Anenberg et al., *A global snapshot of the air pollution-related health impacts of transportation sector emissions in 2010 and 2015* (ICCT: Washington, D.C., 2019), <https://theicct.org/publications/health-impacts-transport-emissions-2010-2015>.

5 Leticia Pineda et al., *Air quality and health benefits of improved fuel and vehicle emissions standards in Mexico* (ICCT: Washington, D.C., 2018), <https://theicct.org/publications/mexico-emissions-review>.

6 Tom Wilkowske, “How Does Leaded Fuel Affect Catalytic Converters?” *It Still Runs*, consultado el 7 de abril de 2020, <https://itstillruns.com/leaded-fuel-affect-catalytic-converters-7826145.html>.

nuevos vendidos en México a partir de 1993 contarán con convertidores catalíticos.<sup>7</sup> Cabe destacar que en ese año menos del 40 % de la oferta de gasolina en el país era sin plomo, y fue hasta 1998 cuando se eliminó completamente la gasolina NovaPlus, que tenía concentraciones 50 veces más altas de plomo (figura 1).<sup>8</sup> Es decir, durante al menos cinco años se vendieron al mismo tiempo los dos tipos de gasolina y los vehículos con convertidores catalíticos. Los fabricantes no esperaron a que todo el combustible fuera libre de plomo para hacer su parte.

Gracias a la eliminación del plomo en las gasolinas y a la reacción rápida de los fabricantes para instalar convertidores catalíticos, las concentraciones de plomo en la atmósfera se redujeron un 90 % en los siguientes diez años y, a pesar del crecimiento del parque vehicular en circulación, el ozono causante de las contingencias en el valle de México también se redujo notablemente durante los siguientes veinte años.<sup>9</sup>



**Figura 1.** Introducción gradual de MagnaSIN en México. (Con datos de PEMEX, “Anuario estadístico 1999” [1999], [https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/1999\\_ae\\_00\\_vc\\_e.pdf](https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/1999_ae_00_vc_e.pdf).)

7 Instituto Nacional de Ecología, “Norma Oficial Mexicana NOM-CCAT-004-ECOL/1993” (1993), [http://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_imagen\\_fs.php?codnota=4795442&fecha=22/10/1993&cod\\_diario=206415](http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4795442&fecha=22/10/1993&cod_diario=206415).

8 PEMEX Refinación, “Combustibles automotrices para el transporte terrestre” (Presentación, Ciudad de México, noviembre de 2009).

9 Marlene Cortez-Lugo et al., “Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la zona metropolitana de la Ciudad de México: 1988-1998.” *Salud Pública de México* 45, núm. 2 (2003): S196-202. <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4624/5095>; Gobierno de la Ciudad de México, “Mosaico histórico del Índice Aire y Salud (NOM-172-SEMANAT-2019) de O3 en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (1990-2020)” (2020), [http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/estadisticas/indicadores/mosaicos/mosaico\\_ozono\\_indice\\_aire\\_salud\\_1h.pdf](http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/estadisticas/indicadores/mosaicos/mosaico_ozono_indice_aire_salud_1h.pdf).

## RED DE DISTRIBUCIÓN, PARIDAD DE PRECIOS Y ETIQUETADO

De manera similar a como se dio la introducción de autos con convertidores catalíticos, los países que han implementado normas equivalentes a la NOM-044 lo han hecho de manera paulatina, precisamente porque cambiar las especificaciones de todo el combustible tiene implicaciones en todo el sistema de producción, distribución y venta de diésel. Las unidades que requieren diésel limpio son únicamente las que cada año se van incorporando a la flota,<sup>10</sup> por lo que no es necesario que el 100 % del combustible que se venda en México sea limpio. Basta con que exista suficiente **combustible distribuido estratégicamente**, de manera que las unidades nuevas puedan recargarlo cuando sea necesario. Si se toma en cuenta que los vehículos pesados tienen una autonomía de mil a tres mil kilómetros con tanque lleno, es muy factible garantizar una cobertura suficiente para que las unidades nuevas que se incorporen al parque en circulación transiten por todo el país,<sup>11</sup> siempre y cuando los puntos de carga de combustible estén bien identificados, lo cual se explica más adelante.

En 2019, después de muchos años de esfuerzos y presiones por parte de la sociedad civil, PEMEX logró que más del 80 % del diésel comercializado en México sea de bajo contenido de azufre.<sup>12</sup> Por norma, se vende diésel de 15 ppm en las zonas metropolitanas del valle de México, Guadalajara y Monterrey, así como a todo lo largo de la frontera con Estados Unidos y en once corredores principales de distribución terrestre que abarcan más de 300 municipios en 26 estados (figura 2). Por norma también, todo el diésel importado que se comercializa en más de 3200 estaciones de servicio pertenecientes a empresas privadas es diésel limpio.<sup>13</sup>

---

10 Sin embargo, los vehículos que ya se encuentran en circulación también reducen sus emisiones al usar diésel más limpio.

11 Los camiones diésel de larga distancia a menudo están equipados con dos tanques de combustible de hasta 568 litros (150 galones) cada uno y pueden dar de 2.5 a 3.4 km/l. Ver "How many gallons does it take to fill up a big rig?" *Truckload Indexes*, el 1 de febrero de 2020, <https://www.truckloadindexes.com/data-commentary/how-many-gallons-does-it-take-to-fill-up-a-big-rig>. Para obtener datos de capacidad de tanques y rendimiento de combustible para una gama de turismos y camiones ligeros consultar <https://www.fueleconomy.gov>.

12 2019 contabiliza el periodo de enero a noviembre 2019. Ver El Sistema de Información Energética (SIE), *Elaboración de productos petrolíferos por refinería*, <http://sie.energia.gob.mx/>.

13 Karol García, "Privados ganan mercado a Pemex en suministro de diesel," *El Economista*, el 21 de julio de 2019, <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Privados-ganan-mercado-a-Pemex-en-suministro-de-diesel-20190721-0067.html>.

## Corredores y regiones de diésel UBA

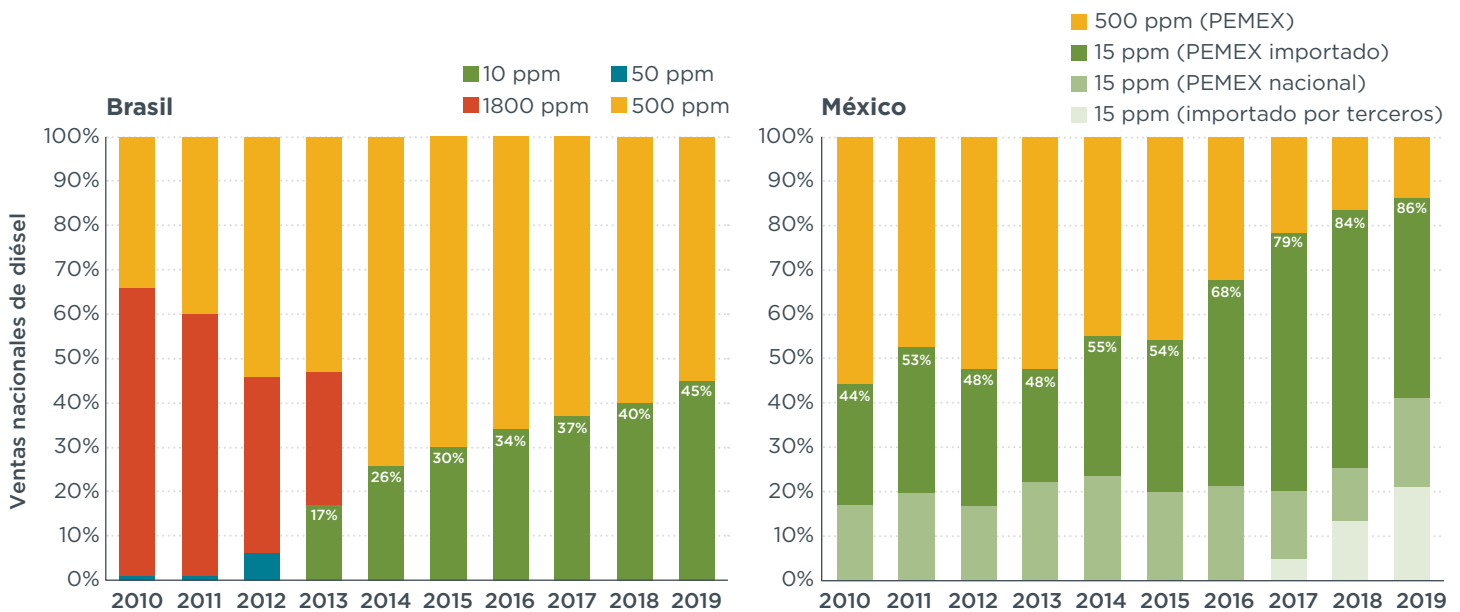


**Figura 2.** Distribución de diésel limpio según la NOM-016.

México está siguiendo la misma pauta que otros países. En Brasil, por ejemplo, de acuerdo con las proyecciones actuales, todos los vehículos deberán contar con dispositivos DPF y SCR cuando aproximadamente el 60 % del diésel comercializado en el país sea diésel limpio (figura 3). A raíz del *Plan de suministro de diésel con bajo contenido de azufre*, Petrobras comenzó la distribución de diésel limpio en 900 estaciones con 400 km de separación en 2012, al mismo tiempo que entraron en vigor nuevos estándares ambientales que requerían el uso de diésel de 15 ppm.<sup>14</sup> En Estados Unidos se siguió también una estrategia de introducción paulatina. El gobierno requirió a los fabricantes que, a partir de 2007, todos los vehículos nuevos contaran con DPF, mientras que por norma los distribuidores de combustible debían garantizar que aproximadamente el 75 % de su oferta de diésel fuera de bajo contenido de azufre. Para cumplir con límites de emisiones equivalentes a los de la NOM-044, en 2010 todos los vehículos nuevos debían contar con SCR además de DFP, y para fines de ese año todo el diésel debía ser de 15 ppm.<sup>15</sup>

14 Agência Brasil, "Diesel mais limpo estará disponível em 900 postos do Brasil a partir de janeiro de 2012," *Canal Rural*, el 12 de octubre de 2011, <https://www.canalrural.com.br/noticias/diesel-mais-limpo-estara-disponivel-900-postos-brasil-partir-janeiro-2012-3494/>.

15 Control de los contaminantes del aire provenientes de vehículos automotores nuevos: normas de motores y vehículos de uso pesado, y requisitos de control de azufre en diésel para carreteras. Ver Environmental Protection Agency, "Control of Air Pollution from New Motor Vehicles: Heavy-Duty Engine and Vehicle Standards and Highway Diesel Fuel Sulfur Control Requirements: Final Rule," Pub. L. No. 40 CFR Parts 69, 80, and 86, § Federal Register, vol. 66, no. 12, <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2001-01-18/html/01-2.htm>.



**Figura 3.** Oferta nacional de diésel en Brasil y en México. (Con datos de Agência Nacional Do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, “Resolução ANP No 63, DE 7.12.2011 - DOU 8.12.2011 - Retificada DOU 19.12.2011,” [2011], <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2011/dezembro&item=ramp-63-2011>; El Sistema de Información Energética (SIE), *Elaboración de productos petrolíferos por refinería*, <http://sie.energia.gob.mx/>.)

La **paridad de precios** de las gasolinas en los años noventa favoreció que en México aumentara rápidamente el consumo de la MagnaSIN y se desplazara a la NovaPlus, que hasta entonces había sido la preferida por su bajo precio. De la misma manera, la estrategia de Brasil de 2012 para hacer la transición hacia vehículos y diésel más limpios incluyó asegurar que el combustible con menor contenido de azufre tuviera un precio de venta similar al diésel con mayor contenido de azufre. Este elemento es crucial: si el combustible de baja calidad tiene un precio menor al consumidor, aumenta el riesgo de que el público opte por comprar el de baja calidad, lo que a la larga contaminaría los dispositivos de control de emisiones y podría causar daños a los vehículos.

Como complemento a la estrategia de precios equivalentes, la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP) de Brasil requirió también un **etiquetado “prominente, visible y fácilmente identificable para el consumidor”**, para evitar que por error los consumidores carguen diésel con hasta 1800 ppm.<sup>16</sup> En Estados Unidos y Brasil las estaciones también deben identificar los distintos tipos de diésel que venden (figura 4) y añadir un tinte rojo al combustible alto en contenido de azufre para distinguirlo.<sup>17</sup> Estos esquemas evocan, nuevamente, el caso de la gasolina con plomo: la MagnaSIN se identificó con verde, en contraste con el azul oscuro de la Nova. Además, los fabricantes incluyeron una etiqueta en la entrada del tanque de gasolina (que se conserva en muchos modelos hoy en día), advirtiendo al consumidor sobre el combustible adecuado. Desde la introducción de combustibles

<sup>16</sup> Agência Nacional Do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, “Resolução ANP No 63, DE 7.12.2011 - DOU 8.12.2011 - Retificada DOU 19.12.2011,” (2011), <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2011/dezembro&item=ramp-63-2011>.

<sup>17</sup> “US: Fuels: Compliance,” TransportPolicy.Net, consultado el 15 de mayo de 2020, <https://www.transportpolicy.net/standard/us-fuels-compliance/>.

alternativos en el mercado, el etiquetado de compatibilidad entre vehículos y combustibles es una práctica común en Europa y otras regiones.<sup>18</sup>

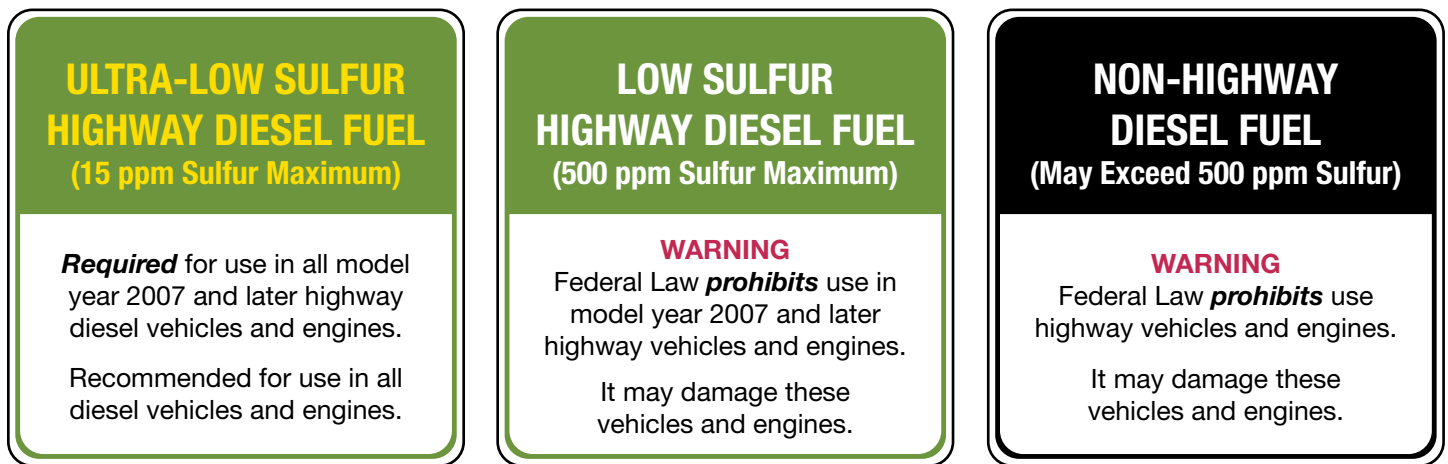


Figura 4. Etiquetas para identificar el diésel vehicular en Estados Unidos.

## UNA HISTORIA QUE MERECE REPETIRSE

Eliminar el plomo de las gasolinas e introducir convertidores catalíticos permitió que, en un periodo de diez años, la concentración de plomo en la atmósfera se redujera un 90 % y las contingencias por ozono en el valle de México también disminuyeran notablemente durante los siguientes veinte años, a pesar del crecimiento de la flota vehicular. Fue un proceso que requirió voluntad política del gobierno federal, la sociedad civil y los fabricantes para lograr un objetivo común: mejorar la salud de la población.

Treinta años después el escenario es muy similar. Se requiere un esfuerzo conjunto para evitar 6 mil muertes prematuras anuales por enfermedades respiratorias y cardiovasculares relacionadas con las emisiones de los miles de vehículos diésel que transitan hoy en el país, y para evitar las contingencias ambientales que se presentan recurrentemente en el ciudades y zonas metropolitanas de México.<sup>19</sup>

No es necesario retrasar la implementación de la última fase de la NOM-044. Como se describió, el diésel de bajo contenido de azufre ya se encuentra plenamente disponible en el país, como lo requiere la NOM-044. La experiencia nacional de los años noventa y las estrategias recientes de Brasil, Estados Unidos y otros países muestran que no solo es deseable sino factible que en 2021 todos los vehículos nuevos cuenten con las tecnologías más limpias si se aseguran en los próximos meses los siguientes aspectos:

**1. Paridad en los precios.** Buenas noticias: el diésel de 15 ppm y el de 500 ppm de azufre tienen actualmente el mismo precio al consumidor, lo que ayudará a evitar que

<sup>18</sup> "Los combustibles se visten de 'etiqueta,'" *Mundo Petroleo*, el 10 de diciembre de 2018, <https://mundopetroleo.com/news/new/nw/recordatorio-desde-el-12-de-octubre-nuevo-etiquetado-de-compatibilidad-entre-carburantes-y-vehiculos>.

<sup>19</sup> Leticia Pineda et al., *Air quality and health benefits of improved fuel and vehicle emissions standards in Mexico* (ICCT: Washington, D.C., 2018), <https://theicct.org/publications/mexico-emissions-review>.

se opte por comprar el de baja calidad en la carga de combustible en los vehículos nuevos. Es indispensable mantener esta paridad en el futuro.

**2. Cobertura geográfica de oferta de diésel limpio.** Buenas noticias: más del 80 % del diésel que se vende en todo el territorio nacional es de bajo contenido de azufre. Es deseable, ciertamente, desarrollar un plan para consolidar la distribución de diésel limpio en la región abarcada por los estados de Querétaro, Hidalgo y Aguascalientes. Sin embargo, dada la autonomía de los vehículos, esto no debe ser un problema, pues todas las estaciones de servicio de empresas privadas en esos estados, así como en todos los estados circundantes, cuentan con diésel limpio.

**3. Etiquetado y aseguramiento de la calidad.** Actualmente, los lineamientos de etiquetado de las bombas de despacho de combustible de la CRE establecen etiquetas muy similares para el diésel de bajo contenido de azufre y el de alto contenido.<sup>20</sup> Además, no es posible distinguirlos visualmente, porque tampoco se añade el tinte rojo al combustible como en Brasil y Estados Unidos. Los fabricantes de vehículos podrían exigir a la CRE, con justa razón, que el etiquetado de las bombas sea suficientemente claro para que los conductores distingan los dos tipos de diésel, y que se añada un tinte rojo al diésel de alto contenido, para evitar que se cargue uno por otro y así proteger las tecnologías que ingresan al mercado. A la vez, los fabricantes tendrían que comprometerse a poner leyendas en los vehículos modelo 2019 y posteriores que instruyan al conductor a cargar solo diésel de bajo contenido de azufre. Es necesario también un programa riguroso de control de calidad de los combustibles en las estaciones de servicio para realizar pruebas de verificación, y que se apliquen sanciones por incumplimiento como parte de la evaluación de la conformidad de la norma.<sup>21</sup> Esto permitirá no solo lograr los beneficios ambientales sino también aumentar la confianza de los consumidores.

La NOM-044 es la norma de transporte más importante para México en términos de salud pública y de protección ambiental.<sup>22</sup> Han tenido que transcurrir tres administraciones federales para que el país pueda contar con un suministro suficiente de diésel de bajo contenido de azufre, y es el momento para que gobierno e industria hagan su parte. Es posible repetir la historia de éxito de los años noventa con las gasolinas y los autos limpios. La introducción de tecnologías limpias en camiones y tractocamiones no debe retrasarse más.

20 Comisión Reguladora de Energía, “Máxima visibilidad de precios vigentes e identificación de tanques de almacenamiento de petrolíferos en estaciones de servicio” (el 17 de septiembre de 2018), <http://www.gob.mx/cre/documentos/maxima-visibility-de-precios-vigentes-e-identificacion-de-tanques-de-almacenamiento-de-petroliferos-en-estaciones-de-servicio>

21 Costa Rica tiene buenos ejemplos de esquemas de verificación en estaciones y terminales de almacenamiento. Ver “Calidad de los Combustibles en las Estaciones de Servicio,” Governmental, Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, consultado el 15 de abril de 2020, [https://aresep.go.cr/combustible/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2491&catid=63](https://aresep.go.cr/combustible/index.php?option=com_content&view=article&id=2491&catid=63); Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, “Calidad de los Combustibles en Planteles de Recope” (2018), [https://aresep.go.cr/combustible/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2492&catid=63](https://aresep.go.cr/combustible/index.php?option=com_content&view=article&id=2492&catid=63).

22 También es una de las políticas más importantes para cumplir los compromisos de mitigación de cambio climático adquiridos por México bajo el acuerdo de París. Ver Kate Blumberg, *Mexico heavy-duty vehicle emission standards* (ICCT: Washington, D.C., 2018), <https://theicct.org/publications/mexico-heavy-duty-vehicle-emission-standards>.