#### **HOJA INFORMATIVA**

**FEBRERO 2021** 

# La verdad sobre la contaminación de los vehículos diésel

Desde que se pusieron en práctica las restricciones a la circulación como resultado del programa Hoy No Circula, y posteriormente el Programa de Verificación Vehicular Obligatorio, la mayor parte de las obligaciones derivadas de los esfuerzos para controlar las emisiones del sector transporte han gravitado sobre los propietarios de automóviles particulares, tanto en el valle de México como en otras ciudades del país con programas semejantes. Al mismo tiempo, aprovechando el énfasis que se ha puesto en estos programas, los transportistas de carga y de pasajeros se han librado de restricciones similares, lo que podría crear la impresión de que los automóviles son más contaminantes. Sin embargo, aunque ambos tipos de transporte contribuyen mucho a la contaminación en la Ciudad de México, las emisiones de los vehículos pesados causan más daños a la salud.

## QUIÉN ES QUIÉN EN LA CONTAMINACIÓN DEBIDA AL TRANSPORTE

- » El transporte de bienes y personas emite muchos contaminantes porque la mayoría de los vehículos utiliza combustibles fósiles, como gasolina, diésel y gas natural o gas LP.
- » La gran mayoría de los autos particulares usan gasolina y la tecnología para controlar sus emisiones comenzó a producirse en la década de 1970. En contraste, las normas para controlar las emisiones de los vehículos pesados—que usan diésel en su mayoría—tienen una historia relativamente reciente pues comenzó a fines de la década de 1980.
- » Los autobuses, camiones y tractocamiones que usan diésel son la fuente número uno de emisiones de  $PM_{25}$  en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) (figura 1).



Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México, «Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016» (Ciudad de México: Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Programas de Calidad del Aire e Inventario de Emisiones, septiembre de 2018), <a href="http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisiones-2016/mobile/inventario-emisiones-2016.pdf">http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisiones-2016/mobile/inventario-emisiones-2016.pdf</a>.

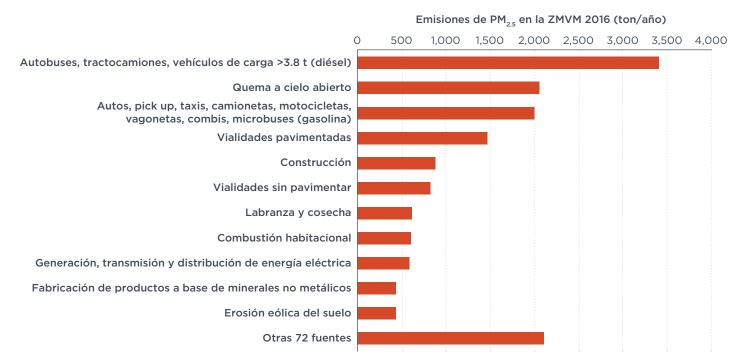


Figura 1. Fuentes de emisión de PM<sub>2.5</sub> en la ZMVM, 2016

» Además, a pesar de que los transportes diésel constituyen únicamente el 6 % de la flota vehicular en la ZMVM, emiten el 80 % del carbono negro (hollín)—que forma parte de las PM<sub>25</sub>—y el 35 % de los NO<sub>x</sub> (figuras 2 y 3).



**Figura 2.** Emisiones vehiculares de carbono negro en la ZMVM en 2016

Figura 3. Emisiones vehiculares de NO<sub>x</sub> en la ZMVM en 2016

# LA COMPOSICIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS DIÉSEL

Un estudio del Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT, su sigla en inglés) a escala mundial reveló que, de todo el trasporte (excepto el aéreo), las emisiones del escape de los vehículos diésel generan más contaminación y causan más afectaciones a la salud porque emiten proporcionalmente más PM<sub>2.5</sub> y NO<sub>4</sub> que otros vehículos.<sup>2</sup>

Las  $PM_{2.5}$ 

- » Las PM<sub>2.5</sub> se componen de distintas sustancias, sólidas y líquidas, y se les llama "finas" porque su diámetro es menor o igual a 2.5 micras, más o menos 40 veces más pequeñas que un grano de arena (90 micras) (Ilustración 1).
- » Si bien no son visibles cuando respiramos, pueden observarse a la distancia cuando se concentran sobre las ciudades contaminadas, frecuentemente en la época de

<sup>2</sup> Susan C. Anenberg et al., «A global snapshot of the air pollution-related health impacts of transportation sector emissions in 2010 and 2015» (Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation, 26 de febrero de 2019), https://theicct.org/publications/health-impacts-transport-emissions-2010-2015.

frío, cuando se dan condiciones de viento y temperatura que dificultan la dispersión de contaminantes.

» Al inhalarse pueden depositarse en los alvéolos dentro de los pulmones y de ahí pasar al torrente sanguíneo y alcanzar el sistema circulatorio, el corazón, el cerebro y otros órganos.<sup>3</sup>

Los efectos de las partículas finas en la salud se observan tanto por exposiciones cortas—desde unas horas hasta varios días—a altas concentraciones de PM<sub>2.5</sub> como por exposiciones de largo plazo—meses a años—a concentraciones moderadas (Ilustración 2). Se han realizado numerosos estudios a escala internacional para entender estos impactos, a partir de los cuales se ha encontrado que:

- » los episodios de altas concentraciones de partículas finas causan irritación temporal de ojos, oídos, nariz y garganta y también pueden agravar las alergias, el asma y síntomas de otras enfermedades respiratorias crónicas; en individuos con enfermedades cardiacas, puede provocar arritmia, infartos e incluso la muerte;<sup>4</sup>
- » respirar continuamente aire contaminado con partículas finas hace que se reduzca la esperanza de vida y aumenta el riesgo de muerte prematura por enfermedades que afectan a distintos órganos, por ejemplo, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), infecciones respiratorias agudas, cardiopatía isquémica, accidentes cerebrovasculares, demencia senil, diabetes tipo 2 y bajo peso al nacer en bebés de madres expuestas durante el embarazo;<sup>5</sup>
- » las poblaciones que se han expuesto por largos periodos a las partículas finas son más susceptibles a la COVID-19;6
- » las partículas finas, el contaminante atmosférico que más contribuye a la muerte prematura de los seres humanos, causaron en 2019 más de 4 millones de muertes a escala mundial:<sup>7</sup>
- » las emisiones de los vehículos diésel son cancerígenas para los humanos, de acuerdo con la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC);8
- » las personas expuestas continuamente a las emisiones del transporte por su proximidad a vialidades con tráfico muy intenso están en mayor riesgo de padecer los efectos de la contaminación en su organismo.<sup>9</sup>

<sup>3 «</sup>Impactos en la salud y el clima», BreatheLife2030, accedido 20 de octubre de 2020, https://breathelife2030.org/es/the-issue/health-and-climate-impacts/.

<sup>4</sup> Health Effects Institute, «State of Global Air 2020. Health Effects of Air Pollution.» (Health Effects Institute, 2020), https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/documents/2020-10/soga-health-effects-factsheet\_0.pdf.

<sup>5</sup> Health Effects Institute, «State of Global Air 2019. A special report on global exposure to air pollution and its disease burden» (Boston, Mass.: Health Effects Institute, 2019), <a href="https://www.stateofglobalair.org/report;">https://www.stateofglobalair.org/report;</a> Health Effects Institute, «Health Effects of Air Pollution - Factsheet».

<sup>6</sup> Rajan K. Chakrabarty et al., «Ambient PM<sub>2.5</sub> Exposure and Rapid Spread of COVID-19 in the United States», *Science of The Total Environment* 760 (15 de marzo de 2021): 143391, https://doi.org/10.1016/j. scitotenv.2020.143391; Antonio Frontera et al., «Severe Air Pollution Links to Higher Mortality in COVID-19 Patients: The "Double-Hit" Hypothesis.», *Journal of Infection* 81, n.º 2 (1 de agosto de 2020): 255-59, https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.031; Xiao Wu et al., «Exposure to Air Pollution and COVID-19 Mortality in the United States: A Nationwide Cross-Sectional Study», *MedRxiv*, 27 de abril de 2020, 2020.04.05.20054502, https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054502.

<sup>7</sup> Health Effects Institute, «State of Global Air 2020», Special Report (Boston, MA: Health Effects Institute, 2020), <a href="https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/documents/2020-10/soga-2020-report-10-26\_0.pdf">https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/documents/2020-10/soga-2020-report-10-26\_0.pdf</a>.

<sup>8</sup> International Agency for Research on Cancer, «IARC: Diesel Engine Exhaust Carcinogenic» (IARC, 12 de junio de 2012), https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213\_E.pdf.

<sup>9</sup> Peter Huynh et al., «Residential Proximity to Freeways Is Associated with Uncontrolled Asthma in Inner-City Hispanic Children and Adolescents», Research article, Journal of Allergy, 2010, https://doi.org/10.1155/2010/157249.

Además, el carbono negro, es un poderoso contaminante climático.10

#### Los NO

- » Los NO<sub>x</sub> comprenden el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), que se forman cuando se oxida el nitrógeno que hay en el aire durante la combustión.
- » Por sí solo, el NO<sub>2</sub> en altas concentraciones produce inflamación de las vías respiratorias y agrava enfermedades como el asma, especialmente en niños y adultos mayores.<sup>11</sup>
- » El impacto más importante de los  $NO_x$  es que contribuyen a la formación de otros compuestos en la atmósfera, como el **ozono** y, en zonas con altas concentraciones de otros contaminantes como la Ciudad de México, de partículas  $PM_{25}$ .
- » La exposición continua al ozono está asociada con el desarrollo de la EPOC. Cada año, una de cada nueve muertes por EPOC en el mundo (365 mil en total) se relaciona con la exposición a largo plazo al ozono en ambientes contaminados.<sup>12</sup>



**Ilustración 1.** Tamaño relativo de las  $PM_{2.5}$ 

Grano de sal

<sup>10 «</sup>Black Carbon», Climate & Clean Air Coalition, accedido 20 de octubre de 2020, https://ccacoalition.org/en/slcps/black-carbon.

OAR US EPA, «Basic Information about NO<sub>2</sub>», Overviews and Factsheets, US EPA, 6 de julio de 2016, https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2.

<sup>12 «</sup>Health Impacts of Ozone | State of Global Air», accedido 6 de noviembre de 2020, https://www.stateofglobalair.org/health/ozone.

#### **EXPOSICIÓN CRÓNICA: MESES, AÑOS** EXPOSICIÓN AGUDA: HORAS, DÍAS A corto plazo, incrementa A largo plazo, incrementa el riesgo de: el riesgo de: DOLOR DE CABEZA, INFARTO CEREBRAL, INFARTO CEREBRAL **DEMENCIA, ANSIEDAD** INFLAMACIÓN DE OJOS. **ENFERMEDADES CARDIACAS** NARIZ Y GARGANTA. Y CARDIOVASCULARES, ATAQUE AL CORAZÓN **DIABETES** CÁNCER DE PULMÓN, CRISIS ASMÁTICA, **ENFERMEDAD PULMONAR NEUMONÍA, BRONQUITIS, OBSTRUCTIVA CRÓNICA,** TOS, RESFRIADOS Y GRIPE **ASMA, COVID-19 ENFERMEDADES EN RIÑONES IRRITACIÓN** E HÍGADO, ENFERMEDAD **DE LA PIEL** INTESTINAL INFLAMATORIA PARTO PRE-TÉRMINO. **BEBÉS CON BAJO PESO AL NACER**

Ilustración 2. Impactos en la salud relacionados con las PM<sub>25</sub>

En México más de 8 mil personas murieron prematuramente en 2015 por respirar partículas finas y ozono originados por las emisiones del transporte.<sup>13</sup>

### MÁS DATOS SOBRE MÉXICO

- » La Ciudad de México está en el cuarto lugar de las 100 ciudades con más muertes relacionadas con la contaminación del aire; Beijing está en octavo lugar.<sup>14</sup>
- » En la Ciudad de México, casi el 90 % de la población vive a 500 metros o menos de una vialidad principal con tráfico intenso y se expone continuamente a la contaminación vehicular.<sup>15</sup>
- » Todos los días la población del valle de México y de otras 28 ciudades del país respira aire que contiene, por mucho, más PM<sub>2.5</sub> de lo que indican los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud.<sup>16</sup>
- » El límite de exposición diaria a PM<sub>2.5</sub> recomendado por la Secretaría de Salud de México es 80% más alto que el límite de la OMS.<sup>17</sup>
- » El ozono ocasiona la mayoría de las contingencias ambientales y la mala calidad del aire en varias ciudades y zonas metropolitanas de México, notable en la época de frío.
- » En el valle de México y en otras 40 ciudades y zonas metropolitanas se rebasan

<sup>13</sup> Anenberg et al., «A global snapshot of the air pollution-related health impacts of transportation sector emissions in 2010 and 2015».

<sup>14</sup> Anenberg et al.

<sup>15</sup> Jason Su et al., «Populations potentially exposed to traffic-related air pollution in seven world cities», Environment International 78 (13 de marzo de 2015): 82-89, http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2014.12.007.

<sup>16</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, «Informe nacional de la calidad del aire 2018 - México» (Ciudad de México: Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental, Dirección de Investigación de Calidad del Aire y Contaminantes Climáticos, 2019), <a href="https://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/">https://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/</a> Informe2018.pdf.

<sup>17</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; World Health Organization, «Air quality guidelines - global update 2005», World Health Organization. Air pollution., 2020, <a href="https://www.who.int/airpollution/publications/agg2005/en/">https://www.who.int/airpollution/publications/agg2005/en/</a>.

- continuamente los límites de concentración de ozono en el aire que recomienda la OMS para proteger la salud de la población.<sup>18</sup>
- » El límite recomendado de exposición diaria a ozono por la Secretaría de Salud de México es 50% más alto que el límite equivalente de la OMS.

# ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA NOM 044?

En su estudio sobre la contaminación del transporte en cien ciudades del mundo, el ICCT recomendó la pronta adopción de normas ambientales vehículares que reduzcan sustancialmente los límites de las emisiones de los vehículos diésel, para disminuir sus impactos negativos en la salud.<sup>19</sup> Desde hace más de diez años existen tecnologías avanzadas que logran reducir en 99 % las emisiones de PM<sub>2.5</sub> y en 98 % las emisiones de NO<sub>x</sub> de estos vehículos. De acuerdo con el mismo estudio del ICCT, en Estados Unidos y Europa, donde las normas ambientales exigen estas tecnologías a los fabricantes, las emisiones se redujeron un 15 % en promedio en solo 5 años, incluso a pesar del crecimiento de la flota.

En otro estudio, el ICCT analiza las normas ambientales mexicanas para vehículos y calcula que, al cumplirse con la última fase de la NOM 044, que regula las emisiones de los vehículos diésel, la flota de transporte pesado se renovará paulatinamente con vehículos más limpios, de manera que en 15 años las emisiones de  $PM_{2.5}$  del sector transporte se reducirían en 90 %. $^{20}$ 

Para el año 2050 la diferencia entre seguir con el estado de cosas actual y cumplir con la NOM 044 es de más de un orden de magnitud (figura 4).<sup>21</sup>

#### ¿QUÉ PASA CON LA NOM 044?

- » Las normas de la SEMARNAT establecen los límites de las emisiones para los vehículos que se venden en territorio nacional.
- » La NOM-044-SEMARNAT-2017 indica los límites que deben cumplir los vehículos diésel.
- » La última fase de implementación de esta norma establece límites de clase mundial, para que los fabricantes produzcan vehículos con las mismas tecnologías que se venden en Estados Unidos y Europa desde hace más de diez años.
- » La industria fabricante de vehículos pesados logró posponer un año esta última fase y busca ampliar la prórroga cuatro años más.

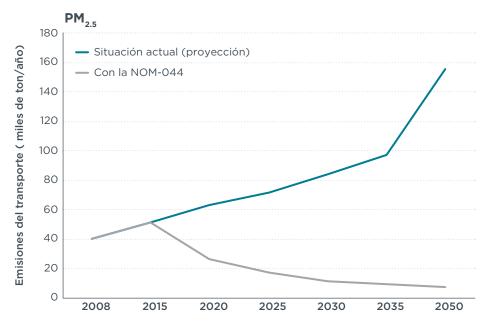


Figura 4. Proyección de emisiones de PM<sub>2.5</sub> en México al año 2050 (sector transporte)

<sup>18</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, «Informe nacional de la calidad del aire 2018 - México».

<sup>19</sup> Anenberg et al., «A global snapshot of the air pollution-related health impacts of transportation sector emissions in 2010 and 2015».

<sup>20</sup> Leticia Pineda et al., «Air quality and health benefits of improved fuel and vehicle emissions standards in Mexico» (Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation, 3 de enero de 2018), https://theicct.org/publications/mexico-emissions-review.

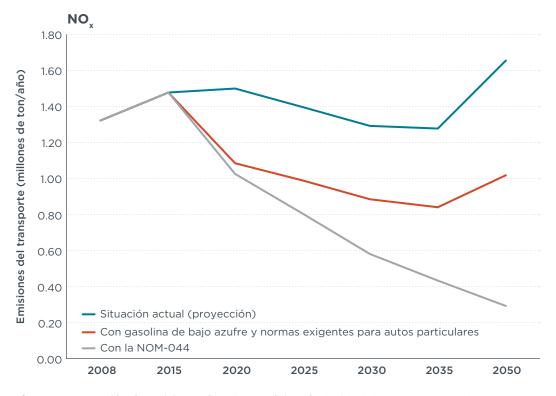
<sup>21</sup> Pineda et al.

El mismo estudio mostró que es indispensable cumplir la NOM 044 para reducir efectivamente las emisiones de  $NO_x$ , pues con mejores gasolinas y tecnologías en autos particulares solamente se logra la mitad de la reducción que con la aplicación de esta norma (figura 5). $^{22}$ 

# ES INDISPENSABLE NO RETRASAR MÁS LA APLICACIÓN DE LA NOM 044

Al implementar la última fase de la NOM 044 se evitarían en el futuro entre 6 mil y 7 mil muertes prematuras anuales en nuestro país.

En contraste, cada año de retraso significa que las emisiones de PM<sub>2.5</sub>, carbono negro y NOx continuarán incrementándose, junto con los impactos en la salud de la población.



**Figura 5.** Proyección de emisiones de  $NO_x$  en México al año 2050 (sector transporte)

22 Pineda et al.

#### **DETALLES DE LA PUBLICACIÓN**

Title: La verdad sobre la contaminación de los vehículos diésel

Autoras: Verónica Garibay Bravo, Kate Blumberg

**Download:** www.theicct.org/publications/mexico-hdv-fs-feb2021

Contacto: kate@theicct.org, l.pineda@theicct.org

www.theicct.org
americalatina@theicct.org
twitter @theicct\_latam



2021 © INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION

BEIJING | BERLIN | SAN FRANCISCO | SÃO PAULO | WASHINGTON