



En contexto

20 diciembre 2015

Nº 56

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Emisiones contaminantes de vehículos automotores y su regulación en México.

Acercamiento al caso Volkswagen

Gabriel Fernández Espejel



Centro de Estudios
CSOP
Sociales y de Opinión Pública



Apuntes sobre las emisiones contaminantes de vehículos automotores y su regulación en México, Estados Unidos de América y la Unión Europea: el caso de la transnacional Volkswagen

El presente documento hace un recorrido por la normatividad existente en nuestro país, en Estados Unidos y en la Unión Europea en relación con las emisiones contaminantes de los vehículos con motores de gasolina y de diésel. El interés se centra en las investigaciones que pesan sobre el fabricante alemán de automotores, Volkswagen, y que están en curso en las tres áreas geográficas, razón por la cual se incorporan las notificaciones de violación ambiental, requerimientos de información y cambios legislativos y sanciones que ejecutaron las autoridades ambientales de las dos regiones en el desarrollo de las pesquisas y en la formulación de sanciones.

México

La Ley General de Cambio Climático en México establece que la política nacional en la materia está sujeta a evaluación periódica y sistemática a través de la Coordinación de Evaluación, a fin de que la ley sea modificada, adicionada o reorientada total o parcialmente (artículo 98). La legislación señala que la Coordinación de Evaluación hará pública la política nacional de cambio climático y emitirá sugerencias y recomendaciones en los tres niveles de gobierno.

En relación con la mitigación al cambio climático, el marco legal busca –entre otros objetivos– elevar los estándares de eficiencia energética de los automotores a través de la creación de las normas de eficiencia para vehículos nuevos y de control de emisiones para los vehículos importados.

La elaboración de las normas la desempeñan de manera individual o en conjunto: la Secretaría de Economía, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, la Procuraduría Federal del

Consumidor (Profeco), el Instituto Mexicano del Petróleo y la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (Profepa), entre otros.

Vehículos usados

En nuestro país la norma mexicana sobre fuentes móviles, NOM-041-ECOL-1999,¹ establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes² provenientes del escape de los vehículos en circulación –que se fabrican en México o que se importan definitivamente a territorio nacional– que usan gasolina como combustible. La norma establece, de igual forma, las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes.

La norma publicada en el *Diario Oficial de la Federación, DOF*, el 6 de marzo de 2007 establece los máximos permisibles de emisiones de vehículos de pasajeros, de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, medianos y pesados, en circulación, en función del año de fabricación o modelo (Tabla 1).

Tabla 1. Máximos permisibles de emisiones para los vehículos automotores en México en circulación

Modelo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Dilución mín.	Dilución máx.
	HC Ppm*	CO % vol.	O ₂ % vol.	CO + CO ₂ % vol.	
Vehículos de pasajeros					
1979 y anteriores	450	4.0	3.0	13	16.5
1980 a 1986	350	3.5	3.0	13	16.5
1987 a 1993	300	2.5	3.0	13	16.5
1994 y en adelante	100	1.0	3.0	13	16.5
Vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, medianos y pesados**					

¹ La norma que la sustituye es la NOM-041-SEMARNAT-2006, en <http://www.inecc.gob.mx/dica/562-calaire-nom-fuentes-moviles>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

² La norma hace referencia a hidrocarburos, monóxido de carbono, bióxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno, en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69238.pdf>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

1979 y anteriores	600	5.0	3.0	13	16.5
1980 a 1985	500	4.0	3.0	13	16.5
1986 a 1991	400	3.5	3.0	13	16.5
1992 a 1993	350	3.0	3.0	13	16.5
1994 y en adelante	200	2.0	3.0	13	16.5

* 1 ppm = 1mol/10⁶ mol

** Se considera camión ligero si su peso bruto es de entre 2,722 y hasta 3,856 kg; mediano, de 3,856 hasta 8,864 kg, y pesado de más de 8,864 kg.

Fuente: Elaboración propia a partir de información en la NORMA Oficial Mexicana "NOM-041-SEMARNAT-2006", *Diario Oficial de la Federación*, México, 6 de marzo de 2007.

Por su parte, la Tabla 2 contiene los máximos permisibles de emisiones para vehículos automotores para los modelos 1990 y posteriores, incorpora además la emisión de óxido de nitrógeno y una lambda (coeficiente de aire, que se calcula a través de la fórmula de Brettschneider³).

Tabla 2. Máximos permisibles de emisiones para vehículos automotores en México, modelos 1990 y posteriores

Modelo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Óxido de nitrógeno	Dilución mín.	Dilución máx.	Lambda
	HC Ppm*	CO % vol.	O ₂ % vol.	NOx ppm	CO + CO ₂ % vol.		
Vehículos de pasajeros							
1990 y anteriores	150	1.5	3.0	2500	13	16.5	1.1
1991 y posteriores	100	1.0	3.0	1500	13	16.5	1.05
Vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, medianos y pesados**							
1993 y anteriores	180	2.0	3.0	2500	13	16.5	1.1
1994 y posteriores	100	1.0	3.0	1500	13	16.5	1.05

* 1 ppm = 1 mol/10⁶ mol

³ El desarrollo de la fórmula se encuentra en la NOM-041-SEMARNAT-2006, en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5331741&fecha=06/02/2014, (consulta: 16 de marzo de 2016).

** Se considera camión ligero si tiene un peso bruto de entre 2,722 y hasta 3,856 kg; mediano, de entre 3,856 y 8,864 kg, y pesado si es de más de 8,864 kg.

Fuente: Elaboración propia a partir de información en “NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006”, *Diario Oficial de la Federación*, México, 6 de marzo de 2007.

Vehículos nuevos

La Norma Oficial Mexicana, NOM-042-SEMARNAT-2003,⁴ establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los automotores nuevos que no excedan de 3,867 kilogramos, con motores de gasolina, diésel, gas licuado de petróleo y gas natural. Las especificaciones para automóviles con un estándar de durabilidad de 80 mil kilómetros se muestran en la Tabla 3; con durabilidad de 100 mil kilómetros están disponibles en la Tabla 4.

⁴ NORMA Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=2091196, (consulta: 16 de marzo de 2016).

Tabla 3. Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, con un estándar de durabilidad de 80,000 km en México

Estándar	Clase	CO g/km	HCNM g/km	NOx g/km		Part g/km	HCev g/prueba
		Gasolina, gas L.P., gas natural y diésel	Gasolina, gas L.P., gas natural y diésel	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diésel	Diésel	Gasolina y gas L.P.
A	VP	2.11	0.156	0.25	0.62	0.05	2.0
	CL1 y VU						
	CL2 y VU	2.74	0.200	0.44	0.62	0.062	
	CL3 y VU						
	CL4 y VU						
B	VP	2.11	0.099	0.249		0.050	2.0
	CL1 y VU						
	CL2 y VU	2.74	0.121			0.062	
	CL3 y VU			0.075			
	CL4 y VU						
C	VP	2.11	0.047	0.068		0.050	2.0
	CL1 y VU						
	CL2 y VU		0.087			0.124	
	CL3 y VU			0.075			
	CL4 y VU						

Fuente: elaboración propia a partir de información en Norma Oficial Mexicana "NOM-042-SEMARNAT-2003", *Diario Oficial de la Federación*, México, D. F., 7 de septiembre de 2005.

Tabla 4. Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, con un estándar de durabilidad de 100,000 km en México.

Estándar	Clase	CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part g/km	HCev g/prueba
		Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diésel	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diésel	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diésel	Diésel	Gasolina y gas L.P.
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	0.050	2.0
	CL y VU Clase 1								
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	0.070	
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	0.100	
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	0.025	2.0
	CL y VU Clase 1								
	CL y VU Clase 2	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	0.040	
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	0.060	

Fuente: elaboración propia a partir de información de la Norma Oficial Mexicana "NOM-042-SEMARNAT-2003", *Diario Oficial de la Federación*, México, D. F., 7 de septiembre de 2005.

Notas sobre las tablas 3 y 4

Estándar A. Vehículos modelos 2004 y hasta 2009

Estándar B. Vehículos modelos 2007 y hasta año 3

Estándar C. Vehículos modelos a partir de año 1⁵ y posteriores

VP. Vehículos de pasajeros (hasta 10 pasajeros)

VU. Vehículo utilitario o de uso múltiple

CL1. Camiones ligeros con un peso bruto de hasta 2,722 kg y peso de prueba de hasta 1,701 kg

CL2. Camiones ligeros con un peso bruto de hasta 2,722 kg y peso de prueba de hasta 2,608 kg

CL3. Camiones ligeros con un peso bruto de más de 2,722 kg y hasta 3,857 kg, con peso de prueba de hasta 2,608 kg

CL4. Camiones ligeros con un peso bruto de hasta 2,722 kg y hasta 3,857 kg, con peso de prueba de hasta 3,857 kg

HC. Hidrocarburos totales

HCNM. Hidrocarburos no metano

HCev. Hidrocarburos *evaporativos*

CO. Monóxido de carbono

NOx. Óxidos de nitrógeno

Part. Partículas

Requerimientos a Volkswagen de México

La Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco) informó, el 24 de septiembre, del requerimiento de información que hizo a Volkswagen a fin de que explique la supuesta manipulación del software que reporta las emisiones en algunos modelos de sus vehículos. La acción se deriva de las notificaciones que hizo la Agencia para la Protección Ambiental en Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) a

⁵ “Año calendario en el cual se apliquen los límites máximos permisibles del estándar C, el cual será al momento en el que el instrumento normativo correspondiente establezca la plena disponibilidad en el territorio nacional de gasolina con un contenido promedio de azufre de 30 ppm y un máximo de 80 ppm y de diésel de 10 ppm máximo de contenido de azufre, respectivamente. La aplicación de estos límites máximos permisibles no será menor a 18 meses a partir de la publicación en el *Diario Oficial de la Federación* del instrumento normativo que establezca la disponibilidad de combustible con la calidad anteriormente señalada”, en NORMA Oficial Mexicana “NOM-042-SEMARNAT-2003”, en http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=2091196, (consulta: 16 de marzo de 2016).

Volkswagen Motors por supuestas violaciones a sus normas ambientales, así como por la existencia de un software manipulador en sus automotores.⁶

La Profeco reveló la formulación de un requerimiento a Volkswagen de México para que informe de la existencia en nuestro país del software malicioso que se encontró en algunos modelos que se comercializan en Estados Unidos. En el comunicado, la procuraduría dijo que está pendiente de los dictámenes que emitirán la Semarnat y la Profepa sobre el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental.

La Profeco dijo que solicitó al fabricante alemán que revele el proceso de revisión en nuestro país, que comunique el número de unidades manufacturadas en tierras mexicanas o importadas que aquí circulan y que cuentan con el software malicioso, así como las acciones de “recall” o de servicio que desarrollará para solventar este problema. Una vez que se hayan concretado estas acciones, la Profeco iniciará la acción colectiva jurídica que corresponda.

La Semarnat, un día después de la emisión del boletín de la Profeco, anunció la solicitud de información a Volkswagen de México para indagar algún tipo de irregularidad ambiental en sus vehículos, la cual se concretó a través de la Profepa.⁷ El objetivo, precisa la secretaría, es asegurar que los más de 39 mil automóviles con motor de diésel que se comercializaron en el país entre 2009 y 2015 cumplieron con la norma vigente.

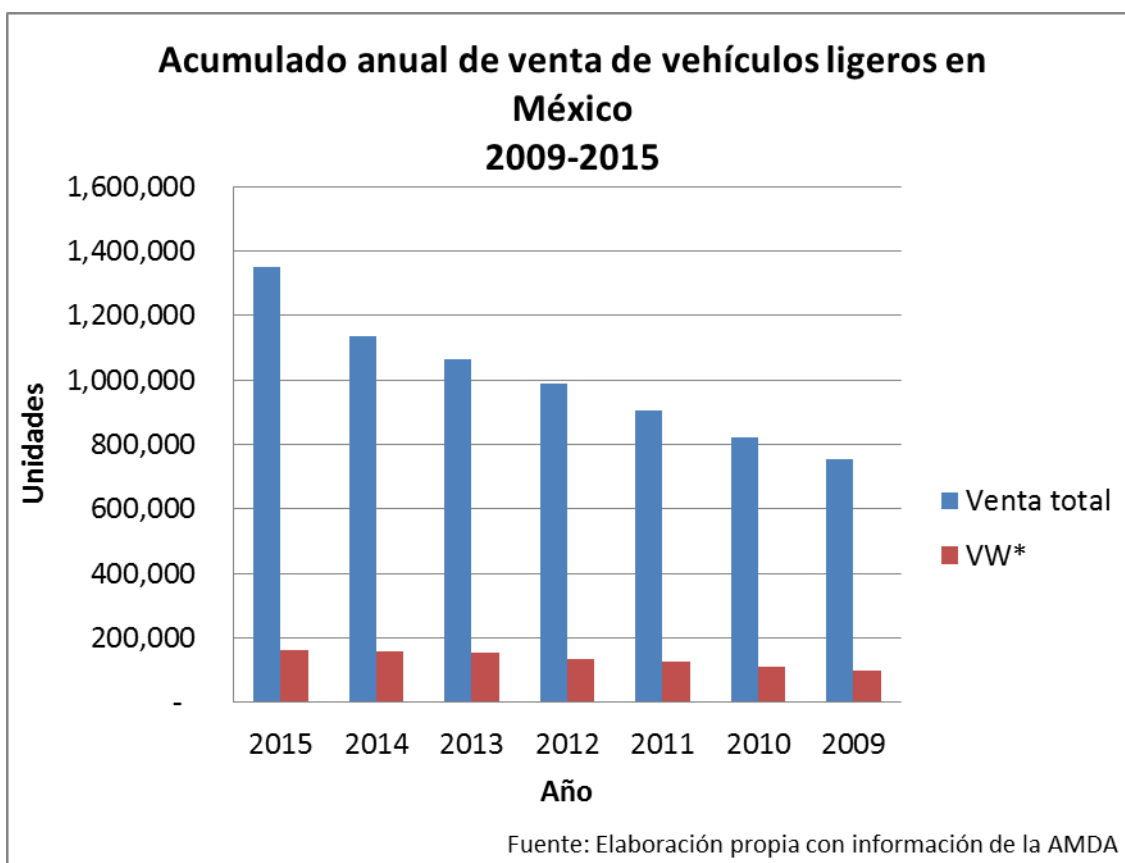
Al observar el acumulado de ventas que reporta la Asociación Mexicana de Distribuidores Automotores (AMDA), los cerca de 40 mil vehículos con motor diésel que habría colocado Volkswagen de México en el mercado nacional en el periodo señalado representan 24.22% del total de sus propias ventas, mientras que si se

⁶ En Profeco, Boletín de prensa 0061, México, D. F., 24 de septiembre de 2015, en <http://www.profeco.gob.mx/prensa/prensa15/septiembre15/bol0061.asp>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

⁷ En Semarnat, Comunicado de prensa núm. 182/15, México, D.F., 25 de septiembre de 2015, en <http://www.gob.mx/semarnat/prensa/semarnat-solicito-a-volkswagen-informacion-para-indagar-algun-tipo-de-irregularidad-ambiental-en-sus-vehiculos>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

compara con las unidades de las demás distribuidoras el porcentaje se reduce a 2.89 (véase Gráfica 1).⁸

Gráfica 1. Ventas totales acumuladas de los distribuidores automotores y de Volkswagen en el país.



La secretaría puntualizó en su comunicado que la tecnología –equipos de control de emisiones, sistemas de cómputo y software– en los vehículos con motores de diésel que Volkswagen comercializa en Estados Unidos es diferente a la que incorpora en sus vehículos en territorio nacional.

La solicitud se ejecuta una vez que el fabricante alemán reconoció la existencia de software malintencionado en vehículos a diésel en la Unión Americana; no obstante,

⁸ En <http://www.amda.mx/>, (consulta: marzo de 2016).

el titular de la secretaría, Rafael Pacchiano, adelanta en el comunicado que las unidades en México no poseen el mismo arreglo tecnológico.

La Semarnat señala que trabajará en la investigación correspondiente junto al IMP y al Consejo Internacional del Transporte a fin de llegar a una conclusión en relación con el cumplimiento ambiental de la NOM-042-SEMARNAT-2003, que otorga la Profepa. Los estándares de la norma que aplica a vehículos nuevos nacionales o importados se evalúan en laboratorios de Estados Unidos y Europa, patrones que marcan un desempeño ambiental diferente al que aplica la EPA en su país.

Estados Unidos de América

En Estados Unidos, la Oficina para el Transporte y la Calidad del Aire de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (OTAQ y EPA, por sus iniciales en inglés, respectivamente)⁹ es el ente responsable de establecer los parámetros sobre la eficiencia de los combustibles y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

La OTAQ es, de igual forma, la encargada de proteger la salud pública y el medio ambiente a través de la regulación de las emisiones contaminantes provenientes de vehículos (motocicletas, coches, y camiones ligeros y pesados) y de máquinas, por citar algunas. Otras de sus actividades se dirigen a la concientización de negocios y viajeros a fin de que reduzcan sus emisiones contaminantes.

En la clasificación que hace la EPA sobre la industria susceptible a la aplicación de su normatividad, establece una división en la industria automotriz, aquella que produce vehículos y camionetas ligeros, y los vehículos y motores pesados que circulan con un peso mayor a 8 mil 500 libras (3 mil 855.5 kilogramos). Los códigos

⁹ En EPA, <http://www3.epa.gov/otaq/index.htm>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

para los ligeros son: 336111 y 336112. Para los pesados utiliza: 333618, 336120, 336211 y 336312.¹⁰

En los estándares para la emisión de vehículos motorizados, *Tier 3*, de la agencia estadounidense, de abril de 2014, se incluye la regla definitiva para los automotores ligeros y pesados (de hasta 14 mil libras o 6 mil 350.3 kg), así como los requisitos correspondientes en relación con el tipo de combustible que utilizan. Estos parámetros se sustentan en los que estableció previamente la *California Air Resources Board*, que contemplan mediciones alternativas que facilitan su aplicación en toda la Unión Americana¹¹.

En una publicación de corte informativo sobre las emisiones de gas de efecto invernadero para vehículos de pasajeros, la EPA revela que la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) que se genera con la quema de un galón de combustible (3.785 litros) depende de la cantidad de carbón que hay en él. Normalmente 99% del carbón que contiene el carburante se emite como CO₂ durante el proceso de combustión.¹²

La EPA y otras agencias medioambientales –que no especifica la publicación informativa que se cita– precisan que a partir del carbón promedio que contienen los combustibles se tiene que:

- Las emisiones de CO₂ que provienen de un galón de gasolina equivalen a 8 mil 887 gramos de CO₂/galón.¹³

¹⁰ En Federal Register, Environmental Protection Agency, *Rules and Regulations*, published february 19, 2015, p. 9079, en [<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2015-02-19/pdf/2015-02846.pdf>] (consulta: 27 de octubre de 2015).

¹¹ Entre otras, aquellas que contemplan temperatura, desgaste y vida útil del motor, en *ibíd.* p. 9080.

¹² En EPA, [<http://www3.epa.gov/otaq/climate/documents/420f14040a.pdf>], (consulta: 16 de marzo de 2016).

¹³ Nivel de emisión que corresponde a un factor de gasolina que estableció la EPA en 2010 en relación con los estándares para una regulación sobre gases de efecto invernadero para vehículos de los modelos 2012-2016, en [<http://www3.epa.gov/otaq/climate/documents/420f14040a.pdf>], (consulta: 16 de marzo de 2016).

- Las emisiones de CO₂ que provienen de un galón de diésel equivalen a 10 mil 180 gramos de CO₂/galón¹⁴.

De esta forma, la EPA concluye que en la quema de un galón de diésel se produce 15% más de CO₂ que con la gasolina, no obstante, la mayoría de los vehículos que utilizan diésel reportan una mayor eficiencia en el uso de combustible, que al final les permite ostentar una menor emisión de CO₂ al medio ambiente que con el uso de gasolina.

A fin de calcular las emisiones por millas recorridas, la agencia estadounidense señala que los vehículos de gasolina, los más populares en la Unión Americana, recorren en promedio 21.6 millas por galón¹⁵, así, al dividir 8,887 gramos de CO₂/galón entre las 21.6 millas por galón promedio se tiene una eficiencia de:

- 411 gramos de CO₂/milla

De igual forma, si se considera que un automóvil recorre en promedio 11 mil 400 millas al año¹⁶ y que una tonelada métrica corresponde a un millón de gramos, el cálculo correspondiente arroja:

- Una emisión anual por vehículo de 4.7 toneladas métricas de CO₂

Las cantidades que se describen previamente, representan medidas para la EPA y el gobierno estadounidense que se consideran en la elaboración de políticas públicas. Asimismo, la EPA y el Departamento del Transporte en Washington D.C. utilizan estos valores para garantizar que la industria automotriz cumpla con los estándares federales en relación con la emisión de CO₂ al medio ambiente y en la eficiencia en el uso de combustibles¹⁷.

¹⁴ El factor para el diésel, señala la EPA, proviene del cálculo que hace la industria automotriz en relación con la economía en el uso de combustibles, en [<http://www3.epa.gov/otaq/climate/documents/420f14040a.pdf>], (consulta: 16 de marzo de 2016).

¹⁵ Cifra que se calcula considerando el promedio de carbón que contienen un galón de gasolina y la eficiencia promedio de los vehículos de gasolina, explica EPA.

¹⁶ Este monto considera, por igual, los promedios de carbón que contiene un galón de gasolina, la eficiencia promedio de los vehículos de gasolina y la distancia anual promedio que recorre un vehículo.

¹⁷ En [<http://www3.epa.gov/otaq/climate/regs-light-duty.htm>], (consulta: 16 de marzo de 2016).

El Título 42 sobre salud pública y bienestar de Estados Unidos, el Capítulo 85 sobre la prevención y control de la contaminación del aire, y el Subcapítulo II de estándares de emisión para fuentes móviles de la Administración ambiental contienen los estándares de emisión para vehículos y motores de 1993 y años subsiguientes como parte de la fase 1, véase Tabla 5.¹⁸

Las regulaciones de la Administración ambiental, efectivas para modelos a partir del año 1994, establecen los estándares para las emisiones de hidrocarburos no metanos (NMHC), monóxido de carbono (CO) y óxido de nitrógeno (NOx) para vehículos ligeros y camionetas ligeras de hasta 6 mil libras. Para la fase II, la Oficina de Evaluación Tecnológica determinó la viabilidad de los estándares que se fijaron para vehículos modelo 2003 y años posteriores de 3,750 libras o de menos de peso.

Tabla 5. Estándares de emisión de NMHC, CO y NOx para vehículos, camionetas y camiones ligeros, en gramos por milla (gpm).

Fase I. Modelos 1993 en adelante	Vehículos de hasta 5 años de uso o 50 mil millas*			Vehículos de hasta 10 años o con 100 mil millas*		
	NMHC	CO	NOx	NMHC	CO	NOx
Tipo de vehículo						
Vehículos ligeros y camionetas ligeras (de 0 a 3,750 lbs)	0.25	3.4	0.4**	0.31	4.2	0.6**
Camiones y camionetas ligeras (de 3,751 a 5,750 lbs.)	0.32	4.4	0.7***	0.4	5.5	0.97
Fase II. Modelos 2003 en adelante						
Tipo de vehículo	NMHC		CO		NOx	
Vehículos ligeros y camionetas ligeras (de 0 a 3,750 lbs)	0.125		1.7		0.2	

* Lo que ocurra primero

** En el caso de vehículos y camiones ligeros con motores de diésel, y para modelos anteriores a 2004 el estándar para NOx debe ser de 1 y de 1.25 gpm para aquellos de no más de 5 años o 50,000 millas, y de no más de 10 años o 100,000 millas, respectivamente

*** Este estándar no aplica para vehículos con motor de diésel

¹⁸ En <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCODE-2013-title42/html/USCODE-2013-title42-chap85-subchapII-partA-sec7521.htm>, (fecha de consulta: 26 de noviembre de 2015).

Fuente: Tomado de <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCODE-2013-title42/html/USCODE-2013-title42-chap85-subchapII-partA-sec7521.htm>, (fecha de consulta: 26 de noviembre de 2015).

El reglamento vigente (de próxima aplicación) para vehículos y camiones ligeros¹⁹ en la Unión Americana busca reducir los gases de efecto invernadero e impulsar una mayor eficiencia de los motores para modelos 2012-2025. Las reglas fueron publicadas a solicitud del presidente Barak Obama y aspiran a una disminución de 4 mil millones de barriles en el consumo de combustibles y una contracción en la emisión de GEI de 2 mil millones de toneladas métricas a lo largo de la vida útil de los automotores.

En la Tabla 6 están disponibles los estándares mínimos en eficiencia de combustible que la Ley para la Seguridad e Independencia Energética (EISA, por sus siglas en inglés) pide publicar a la Administración para la Seguridad Nacional de Tráfico en Carreteras (NHTSA, por sus siglas en inglés). La normatividad aplica a los fabricantes de automotores estadounidenses y extranjeros. Las cifras que contiene no aplican de manera individual para los automóviles sino para el promedio de las flotillas.

Tabla 6. Estándares mínimos para los fabricantes estadounidenses de vehículos de pasajeros y para automóviles fabricados fuera del país, en millas por galón (mpg)

Tipo	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Automóviles	39.2	41.1	36.7	38.0	39.4	40.9	42.7	44.7	46.8	49.0	51.3

Fuente: elaboración propia a partir de información en: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf>, (consulta: 17 de noviembre de 2015).

La EPA, por su parte, publica las estimaciones finales para emisiones de gases de efecto invernadero, en especial, la proyección objetivo de CO₂ para los fabricantes estadounidenses, así como los niveles que esperan alcanzar al incorporar dos de los incentivos y créditos que otorga la EPA como el desarrollo de motores híbridos

¹⁹ Considera automóviles ligeros, camiones ligeros y vehículos medianos (*sports utility van* y *cross-over utility vehicles*), en <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

en camionetas, ciclos combinados o multiplicadores tecnológicos en vehículos. Estos estándares se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Metas de conformidad sobre las emisiones de CO₂ en las proyecciones para el total de las flotillas con base en los estándares de huellas de CO₂ de CAFE en gramos por milla (g/MI)

Tipo	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Automóviles	225	212	202	191	182	172	164	157	150	143
Camiones ligeros	298	295	285	277	269	249	237	225	214	203

Fuente: Tomado de <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf>, (consulta: 17 de noviembre de 2015).

Los fabricantes BMW, Chrysler, Ford, GM, Honda, Hyundai, Kia, Jaguar/Land Rover, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Tesla, Toyota y Volvo dieron su apoyo total a la regla final publicada sobre los estándares promedio en la economía de combustible y sobre la emisión de gases de efecto invernadero para vehículos ligeros para modelos de la línea base (2008-2010), 2017 y años siguientes.

Con cierta reserva, Volkswagen y Mercedes comentaron que consideraban las reglas para automóviles un tanto severas, mientras que para camionetas y camiones ligeros las calificaron de tolerantes. Toyota precisó que los estándares para camionetas y camiones ligeros suponen, de manera indirecta, una mayor carga para los automóviles. En contraparte, Honda advirtió que las metas para camiones ligeros y camionetas suponen una mayor severidad cuando se les compara con aquellas que se fijaron para camiones medianos y pesados. En respuesta, la EPA y la NHTSA argumentaron que hay una gran variedad de tecnologías que pueden incorporar en el futuro a fin de cumplir con los estándares marcados.²⁰

²⁰ En <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

Notificaciones de violación a Volkswagen en Estados Unidos

La Agencia para la Protección Medioambiental de Estados Unidos emitió, el 18 de septiembre de 2015, una notificación de violación a la Ley para el Aire Limpio a Volkswagen²¹ en la que señala que sus vehículos Audi y Volkswagen con motores de diésel de 4 cilindros de los modelos 2009-2015 contienen un software que elude los estándares de la EPA en relación con ciertos contaminantes.²²

La notificación precisa que el software de algunos vehículos de la marca utiliza un algoritmo que detecta cuando el auto está incumpliendo con las pruebas oficiales de emisión y enciende el control total de los contaminantes, únicamente, durante la realización de la prueba; de esta forma, la efectividad en el control de emisiones en estos vehículos se reduce notablemente en condiciones normales de manejo. El resultado es que en operación normal (cuando no se está llevando a cabo una prueba) el automóvil emite óxido de nitrógeno, NOx, hasta 40 veces por encima de la norma.

La Ley para el Aire Limpio califica este software como un dispositivo manipulador y advierte que los automóviles que lo utilizan no pueden obtener su certificación debido a que reducen la efectividad en el control de emisiones en condiciones normales de manejo. La EPA precisa que los daños que causan a la salud los vapores de óxido de nitrógeno se asocian al asma y a otros problemas respiratorios.

La notificación advierte que Volkswagen puede ser acreedora a sanciones económicas así como a penas civiles. Por otro lado, estima que alrededor de 482 mil vehículos de pasajeros con motor de 2.0 litros de diésel de 2008 a la fecha son sospechosos de tener estos dispositivos manipuladores. Los modelos que cita son:²³

- Jetta y Jetta sportwagen

²¹ La marca Volkswagen comprende Volkswagen AG, Audi AG y Volkswagen Group of America en <http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/a883dc3da7094f97852572a00065d7d8/dfc8e33b5ab162b985257ec40057813b!OpenDocument>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

²² En <http://www2.epa.gov/vw>, (consulta: 16 de marzo de 2016).

²³ En <http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/a883dc3da7094f97852572a00065d7d8/dfc8e33b5ab162b985257ec40057813b!OpenDocument>, (fecha de consulta: 16 de marzo de 2016).

- Beetle y Beetle convertible
- Audi A3
- Golf y Golf sportwagen
- Passat

La segunda notificación de violación a Volkswagen se emitió el 2 de noviembre del presente año, en ella se amplían las marcas y modelos con los dispositivos manipuladores, mismos que llevan a un aumento de hasta 9 veces sobre lo que marca la norma de EPA para la emisión de óxido de nitrógeno. La notificación suma vehículos con motores de diésel de 3.0 litros de los años de 2014 a 2016. Las versiones que se adicionan son:²⁴

- VW Touareg
- Porshe Cayenne
- Audi A6 Quattro y A7 Quattro
- Audi A8, A8L, Q5 y Q7

La nota insiste en que la firma alemana no cumple con los estándares de EPA por lo que no puede ostentar la certificación, además de que está sujeta a penas financieras y medidas cautelares por las violaciones cometidas. Advierte que Volkswagen es responsable de corregir los sistemas de emisión de sus vehículos. Finalmente, precisa que los propietarios de estos modelos no requieren emprender alguna acción específica debido a que su vida no corre peligro alguno.

Las investigaciones ambientales por parte de las agencias gubernamentales continúan, sobre todo en el estado de California, que desarrolla su propia pesquisa; al mismo tiempo que el fabricante alemán reconoció que los dispositivos manipuladores se encuentran en la totalidad de sus motores de 3.0 litros de diésel desde el año 2009.

La última acción del gobierno fue la emisión de un instrumento legal contra el Grupo Volkswagen en enero del presente año²⁵ en la que le prohíbe permanentemente la comercialización e importación de cualquier vehículo nuevo que no esté respaldado por el certificado de conformidad que emite la EPA como marca la Ley para el Aire Limpio. De igual forma, le prohíbe la venta, comercialización o importación de cualquier vehículo que tenga instalado un dispositivo auxiliar para el control de emisiones (AECD, por sus siglas en inglés) o con cualquier tipo de software malicioso.

El acta llama al fabricante alemán a tomar acciones inmediatas para mitigar el exceso de emisiones de NO_x y a remediar las violaciones legales en las que ha incurrido y que cita la notificación. Pero, sobre todo, marca la susceptibilidad de la firma a hacerse acreedora de sanciones penales por dichas violaciones que van de:

- 32,500 dólares por cada vehículo de 2.0 o 3.0L que haya incurrido en infracción antes del 13 de enero de 2009, y de 37,500 por cada vehículo que haya incumplido con la norma después del 13 de enero de 2009.
- 2,750 dólares por cada software malicioso que estuviera instalado en vehículos de 2.0 o 3.0L en operación antes del 13 de enero de 2009, y de 3,750 por cada software malicioso que estuviera instalado en vehículos de 2.0 o 3.0L en el lapso posterior al 13 de enero de 2009.
- 32,500 dólares por día por violación ocurrida antes del 13 de enero de 2009 y 37,500 por día por violación ocurrida después del 13 de enero de 2009.

Unión Europea

La Comisión Europea para el Medio Ambiente es la oficina responsable de publicar la legislación y regulación que aplica a sus países miembros en la materia²⁶. La norma para las emisiones contaminantes de vehículos automotores se divide en

²⁵ En <https://www.justice.gov/opa/file/809826/download>, p. 26, (consulta: 16 de marzo de 2016)

²⁶ En Comisión Europea, [<http://ec.europa.eu/environment/air/transport/road.htm>], (consulta: 16 de marzo de 2016).

autos ligeros y camionetas, y en transporte pesado. Para los primeros, el estándar que aplicó hasta 2007 fue el *Euro 4*, que se define en la Directiva 98/70/EC. Las directivas vigentes *Euro 5* y *Euro 6* se publicaron bajo la norma 715/2007/EC el 20 de junio de 2007.

La directiva 98/70 del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea recuerda que la primera acción jurídica para la protección del medio ambiente a través de la regulación de la emisión de automotores data de 1970.²⁷ El Parlamento precisa que los requisitos técnicos para los vehículos en relación con las emisiones contaminantes deben armonizarse entre sus países miembros para garantizar la protección al medio ambiente, con fundamento en la Ley de Aire Limpio para Europa (CAFE, por sus siglas en inglés).

Los estándares Euro 5 y Euro 6 son los mandatos dentro del marco legal ambiental que se dirigen a reducir las emisiones de partículas y de ozono provenientes de los automotores; hacen hincapié en la reducción de óxidos de nitrógeno en los vehículos a diésel para mejorar la calidad del aire, sin menoscabo de las ventajas que ostentan en el consumo de combustible, y en la consecuente menor emisión de hidrocarburos y de monóxido de carbono (véanse tablas 8 y 9).

El diseño de la norma toma en consideración las condiciones de mercado y de competitividad que enfrenta la industria automotriz, así como los costos directos e indirectos que implica el cumplir con las medidas que establece; no obstante, también pondera los costos en la salud de la población y por la mala calidad del aire. La directiva aplica para vehículos dentro de las categorías M₁, M₂, N₂ y N₂ cuya masa de referencia no exceda 2,840 kg.²⁸

²⁷ En Eur-Lex, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>, (consulta: 17 de marzo de 2016).

²⁸ La definición de las categorías está disponible en el Anexo II de la norma 70/156/EEC, citado en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>, (consulta: 17 de marzo de 2016).

Tabla 8. Euro 5: límites para las emisiones

Categoría	Clase	Masa de referencia (MR) (kg)	Límites											
			Masa de monóxido de carbono (CO)		Masa del total de hidrocarburos (THC)		Masa de hidrocarburos no metanos (NMHC)		Masa de óxido de Nitrógeno (NO ₂)		Masa Combinada del total de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno (THC + NO ₂)		Masa de partículas de materia (PM)	
			L ₁ (mg/km)		L ₂ (mg/km)		L ₃ (mg/km)		L ₄ (mg/km)		L ₂ + L ₄ (mg/km)		L ₅ (mg/km)	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI
M	--	Todos	1,000	500	100	-	68	-	60	180	-	230	5.0	5.0
N ₁	I	MR ≤ 1305	1,000	500	100	-	68	-	60	180	-	230	5.0	5.0
	II	1305 < MR ≤ 1760	1,810	630	130	-	90	-	75	235	-	295	5.0	5.0
	III	1780 < MR	2,270	740	160	-	108	-	82	280	-	350	5.0	5.0
N ₂			2,270	740	160	-	108	-	82	280		350	5.0	5.0

Fuente: Tomado de Comisión Europea, *Eur-lex*, Euro 5/6, Norma 715/2007/EC, en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>, (consulta: 17 de marzo de 2015).

Tabla 9. Euro 6: límites para las emisiones (vehículos con motores de diésel)²⁹

Categoría	Clase	Masa de referencia (MR) (kg)	Límites											
			Masa de monóxido de carbono (CO)		Masa del total de hidrocarburos (THC)		Masa de hidrocarburos no metanos (NMHC)		Masa de óxido de Nitrógeno (NO ₂)		Masa Combinada del total de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno (THC + NO ₂)		Masa de partículas de materia (PM)	
			L ₁ (mg/km)		L ₂ (mg/km)		L ₃ (mg/km)		L ₄ (mg/km)		L ₂ + L ₄ (mg/km)		L ₅ (mg/km)	
			PI*	CI**	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI
M	--	Todos	1,000	500	100	-	68	-	60	80	-	230	5.0	5.0
N ₁	I	MR ≤ 1305	1,000	500	100	-	68	-	60	80	-	230	5.0	5.0
	II	1305 < MR ≤ 1760	1,810	630	130	-	90	-	75	105	-	295	5.0	5.0
	III	1780 < MR	2,270	740	160	-	108	-	82	125	-	350	5.0	5.0
N ₂			2,270	740	160	-	108	-	82	125		350	5.0	5.0

Fuente: Tomado de Comisión Europea, *Eur-lex*, *Euro* 5/6, *Norma* 715/2007/EC, en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>, (consulta: 17 de marzo de 2015).

²⁹ El estándar Euro 6 supone una etapa avanzada en la disminución en la emisión de óxidos de nitrógeno en motores de diésel, que permite una planeación de largo plazo para los fabricantes europeos, en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>, (consulta: 17 de marzo de 2015).

* Nota de traducción: *Positive ignition* (PI): encendido por chispa. ** Nota de traducción: *Compression ignition* (CI): encendido por compresión.

La Comisión Europea ante las faltas de Volkswagen

Ante la revelación y aceptación de Volkswagen de la utilización de dispositivos manipuladores en su software para evadir los estándares, la declaración de la Comisión Europea (CE) sobre emisiones contaminantes de vehículos señala que aplicará una política de tolerancia cero, que hará cumplir puntualmente la normatividad y demandará total transparencia.³⁰

La Comisión hizo un llamado a las autoridades nacionales a fin de que se asegure el respeto riguroso de las leyes ambientales, la institución precisó que ayudará con el intercambio de información y con la realización de las pruebas en cada uno de los países que lo solicite, con el objetivo de conocer puntualmente el número de vehículos que circulan en territorio europeo con el dispositivo manipulador

La Comisión pide a sus estados miembros buscar acuerdos para alcanzar las medidas sobre emisiones contaminantes que garanticen su aplicabilidad y cumplimiento en vehículos en condiciones reales de manejo y que no puedan ser evitadas a través de un software manipulador. La CE informó que en 2016 se contará con nuevos procedimientos para la medición de contaminantes que complementarán las pruebas de laboratorios existentes.

En un comunicado en septiembre de 2015,³¹ la Comisión Europea insistió en que las miradas críticas se posan en la industria automotriz desde el fraude que cometió Volkswagen, razón por la cual se requiere de una reforma regulatoria expedita y de acciones puntuales para su aplicación en todos los niveles. La CE ratificó en su comunicado su compromiso para fortalecer las pruebas de emisiones contaminantes en el mundo a fin de que los vehículos que salen al mercado cumplan con las normas vigentes.

³⁰ La regulación que prohíbe estos dispositivos se encuentra en la Norma 715/2007/EC, en Comisión Europea, *Press release*, 24 de septiembre de 2015, en http://europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-15-5713_en.htm, (consulta: 17 de marzo de 2015).

³¹ En Comisión Europea, *Press release*, 10 de diciembre de 2015, en http://europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-15-5713_en.htm, (consulta: 16 de diciembre de 2015).

A finales de enero del presente año, la CE³² publicó el endurecimiento de las reglas ambientales con la idea de contar con reformas legislativas que lleven a un nuevo sistema de control de emisiones, que pueda corregir las imperfecciones que permitieron la violación de la norma de Volkswagen. Prevé cambios a nivel países que conduzcan a una estandarización más severa en el bloque, entre otros:

- Reforzar la independencia y la calidad de las pruebas que permiten que un automóvil sea colocado en el mercado
- Introducir un sistema de vigilancia efectivo que controle el desempeño de los vehículos en circulación
- Reforzar el sistema del tipo de aprobación de los vehículos en la Unión Europea

Comentarios finales

La normatividad vigente en relación con la emisión de contaminantes de los vehículos automotores en las tres áreas geográficas muestra diferencias sustanciales en su metodología, en la complejidad de sus pruebas y en la determinación de los niveles permitidos; sin embargo, no varía sustancialmente en cuanto a los estándares en sí mismos.

Otras diferencias de peso se perciben en el nivel de actualización de la normatividad y de respuesta ante el incumplimiento o violaciones legales por parte de las instituciones gubernamentales encargadas de la protección del medio ambiente y de la salud. En el caso mexicano se puede inferir un grado de indefensión entre la población.

La Profeco y Semarnat no han comunicado información reciente en relación con la automotriz Volkswagen de México desde septiembre de 2015, cuando revelaron que habían solicitado al fabricante que precisara cuál era la situación en nuestro país en torno a los vehículos con motor de diésel que presumiblemente habían incorporado un software malintencionado.

³² En http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-168_en.htm, (consulta: 16 de marzo de 2016).

En Estados Unidos desde noviembre pasado la firma teutona ya había reconocido la existencia de los dispositivos y precisó en cuántos vehículos en circulación estaban presentes. Además, VW aceptó las sanciones que le impuso el gobierno norteamericano por las violaciones a las normas que establece la Ley de Aire Limpio desde enero de este año.

Por su parte, la Unión Europea presume normas ambientales que consideran –más allá de las precisiones técnicas y científicas– factores como las condiciones de mercado, de competitividad, costos directos e indirectos de las normas para los fabricantes de automotrices, así como costos en la salud de la población. Aun así, la Comisión Europea hizo un llamado a una reforma regulatoria expedita ante el incidente con Volkswagen en septiembre de 2015, misma que concretó y anunció al inicio del del año.

**Centro de Estudios Sociales
y de Opinión Pública**

Cámara de Diputados
Av. Congreso de la Unión No. 66
Col. El Parque, Del. Venustiano Carranza
C.P. 15969 México, D.F.
Teléfono: 55-5036-0000
Ext. 55237
Correo: cesop@congreso.gob.mx



El Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública a través de este documento, **En contexto**, entrega a los legisladores federales información generada por instituciones y especialistas que, por la importancia de su contenido, ponen **en contexto** los temas más relevantes de la agenda legislativa y de los problemas nacionales.