

Hoja de datos sobre las normas de emisiones de vehículos de carga pesada (NOM-044)

**Inventario de Emisiones de los Vehículos Pesados en México
2008 y estimado a 2035**

	2008	2035
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	10%	20%
Monóxido de carbono (CO)	8%	14%
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	46%	47%
Partículas finas PM2.5	76%	93%

Fuente: Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT)

Mensajes más importantes

- La propuesta existente, Euro VI y EPA 2010 en 2018, tendrá un costo razonable por vehículo (\$ 5500 en promedio o menos) y se espera que tenga una recuperación rápida de la inversión durante la vida útil del vehículo.
- Como propuesta, la norma dará lugar a la reducción del 98% en las emisiones de PM y carbono negro y la reducción de 90-98% en las emisiones de NOx. La adopción de las normas provisionales (Euro V) podría aumentar las emisiones por encima de la norma actual, duplicando las emisiones de NOx.
- Los nuevos vehículos pesados tienen las emisiones de NOx y PM 100 veces más altos que los nuevos vehículos de pasajeros. Considerando que la frecuencia de su uso es mucha más intensa, las emisiones totales diarias podrían ser 300-1000 veces mayor. El nuevo estándar reduciría las emisiones por km-a aproximadamente el mismo nivel que los nuevos vehículos de pasajeros.
- Según lo propuesto, las reducciones de emisiones de CO2 equivalente podrían llegar a ser de 340 millones de toneladas métricas de CO2-equivalente, incluyendo tanto carbono negro (PCG-100) como los co-beneficios del ahorro de combustible d, ayudando a México a cumplir con sus contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC).
- La renovación de la flota no puede reducir las emisiones sin las nuevas normas en vigor. El promedio de vida de las emisiones PM de los vehículos nuevos que se venden actualmente es el mismo que de los vehículos de hasta 22 años de antigüedad.

Propuesta de la OM-044

- La propuesta exige que los nuevos vehículos vendidos cumplan con los estándares correctamente alineados EPA 2010 o Euro VI con inicio de vigencia el 1 de enero de 2018. Hasta

ese momento se mantiene los estándares actuales, EPA 2004 o Euro 4. Más del 90% de las ventas actuales cumplen con el estándar EPA 2004.

- Los fabricantes de vehículos pesados colaboraron y apoyaron la propuesta durante su elaboración. La propuesta fue publicada en el Registro Federal el 17 de diciembre de 2014. Todos los comentarios públicos recibidos durante el período de 60 días designado para comentarios públicos fueron de apoyo, con sólo pequeños ajustes sugeridos. El grupo de trabajo llegó a un acuerdo y finalizó su redacción y la respuesta a los comentarios en abril de 2015.
- Aunque las asociaciones de la industria han luchado en contra de la norma desde entonces, varios de los principales fabricantes están a favor de la adopción de la norma propuesta, al igual que los proveedores de partes.
- Ver informe de política de ICCT en [inglés](#) y en [español](#).

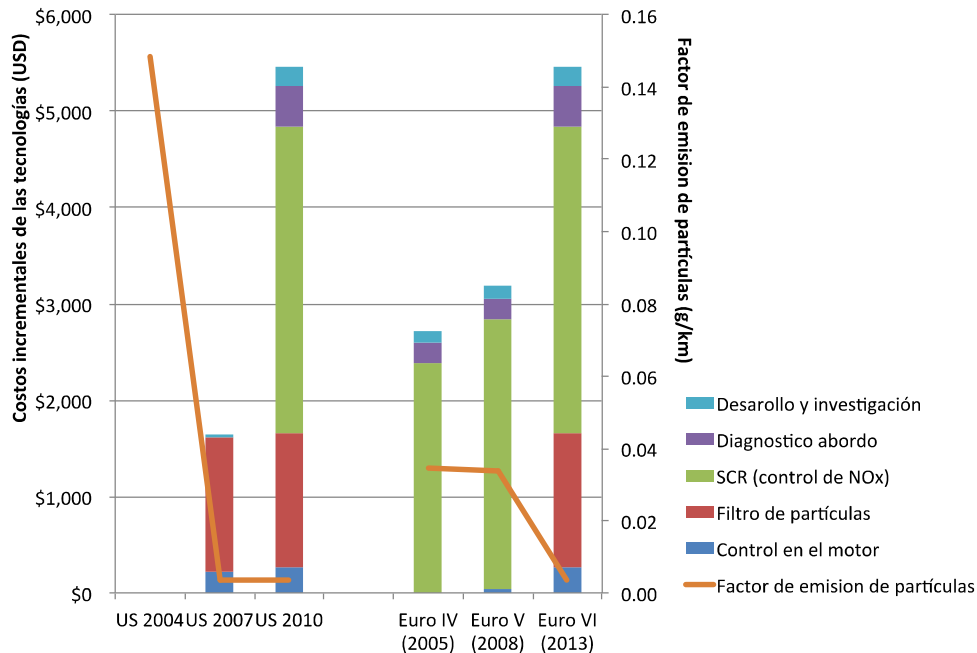
Beneficios de la NOM-044

- Le da oportunidad a México de evitar más de 55.000 muertes prematuras para el 2037.
- Más de 120 millones de dólares en beneficios netos, con beneficios que superan costos de más de 10 a 1.
- Elimina carbono negro equivalente a 150 millones de toneladas métricas de CO₂ (PCG-100).
- Reducción por vehículo del 98% en las emisiones de partículas, la reducción de 90-98% en emisiones de NO_x.
- Estas son estimaciones conservadoras de la evaluación del MIR; la cifra actual de las ventas de vehículos nuevos ha incrementado un 30%.
- Por cada año de retraso en la ejecución se pierden adicionalmente de 4.000 a 5.000 vidas.
- Ver *Revising Mexico's NOM-044 standards: Considerations for decision making*, en [ingles](#) y en [español](#), y *Cost-Benefit Analysis of Mexico's Heavy-Duty Emissions Standards (NOM-044)*, en [ingles](#)

Costos de las normas para los nuevos vehículos

- De acuerdo a una reciente evaluación elaborada por ICCT: para cumplir con los estándares de la EPA 2010/Euro VI son \$ 5,500 por camión de 12 litros.
- Los costos son conservadores, el precio real de los componentes es altamente vigilado en la industria.
 - Enlatar, el sustrato y los costos de revestimiento delgado constituyen el 50% en análisis.
 - Estos costos son probablemente inferiores a los estimados y continuando bajando con los nuevos sistemas combinados así como también va avanzando el proceso de aprendizaje y escalamiento.
- ANPACT está citando un informe de la American Truck Dealers, que se limita a añadir los "costos adicionales del EPA" que se incluyen en los planes de los precios de los fabricante los cuales equivalen a un incremento de \$ 17,000 para los motores de EPA 2010 en comparación con los de EPA 2004. Esta es una línea de razonamiento espurio sin soporte alguno tanto del análisis de abajo hacia arriba como del análisis de arriba hacia abajo, ya que precio de venta actual promedio ajustado por la inflación sugerido por el fabricante por modelo aumentó sólo \$6,560.
- Ver [Costs of Emission Reduction Control Technologies for Heavy-Duty Diesel Vehicles](#)

Figura 1. Incremento de los costos de las tecnologías de control de emisiones y factores de emisión de PM



Recuperación de la inversión con las nuevas normas para los vehículos

- La tecnología SCR (utilizado para cumplir con los estándares de NOx) permite realizar un ajuste más eficiente a los motores: La Industria estima que antes de la norma se había generado un 3-6% de ahorro de combustible de los vehículos de EPA 2010 / Euro VI sobre los vehículos EPA 2004 y en una prueba del dinamómetro, datos históricos confirman el extremo más alto del espectro (ver Figura 2). [Heavy-duty diesel vehicle engine efficiency evaluation and energy audit](#).
- Las investigaciones de Cummings estiman una mejora de 11-14% en la eficiencia de combustible del motor del modelo del año 2009 (similar o ligeramente superior a la eficiencia del modelo del año 2004) a modelo del año 2014.
- En base a los datos obtenidos de una flota de 15,000 o más vehículos que operan en las rutas regulares del territorio de los Estados Unidos de América, La Ley de Investigación estima que existe un ahorro del 11% de combustible del EPA 2004 a EPA 2010 (ver Figura 3). A \$9 pesos por litro (USD \$0,50 por litro), considerando como factures los costos del fluido de escape para vehículos diésel (DEF), y con tasas de interés que van desde 3-17%, esto daría lugar a una recuperación de la inversión de uno a dos años y 20 años de ahorros de por vida de \$21,000-52,000. Los beneficios de CO2 de mejora del 11% en el consumo de combustible equivalen a aproximadamente 190 millones de toneladas métricas.
- La NOM 044 también permite la alineación con las normas de ahorro de combustible de vehículos pesados (HDV): en base a una línea de normas de Estados Unidos de América del 2010 que requieren un 5-9% de ahorro de los motores para el 2017 y otro 4% para el 2027. Ver [Actualización de la política](#). (inglés).

- Ver [Money in your pocket and a good night's sleep](#), *Revisando la norma NOM-044 de México: Consideraciones para la toma de decisiones*, en [inglés](#) y en [español](#).

Figura 2. La estimación de Volvo del punto máximo de eficiencia en las mejoras y los resultados de eficiencia de la prueba del dinamómetro en el ciclo del Proceso Federal de Pruebas (FTP) elaborados por la West Virginia University.

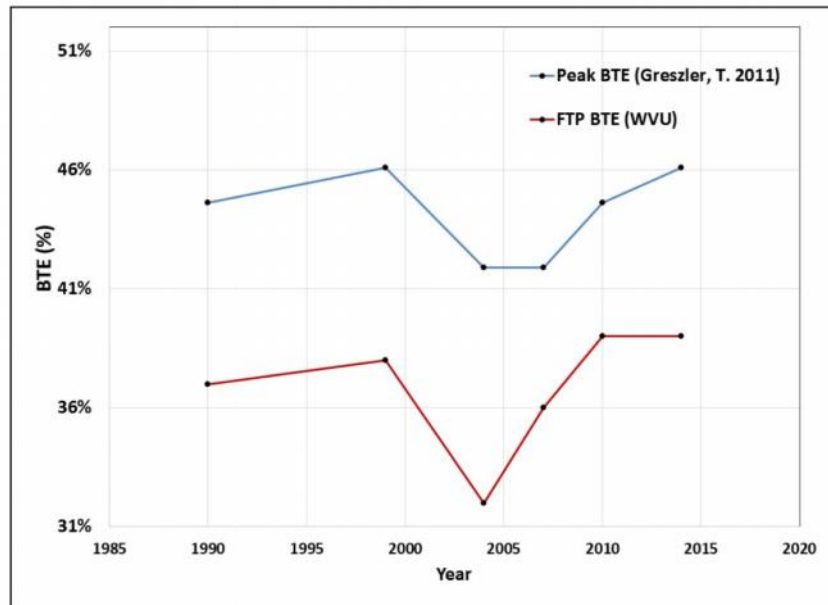
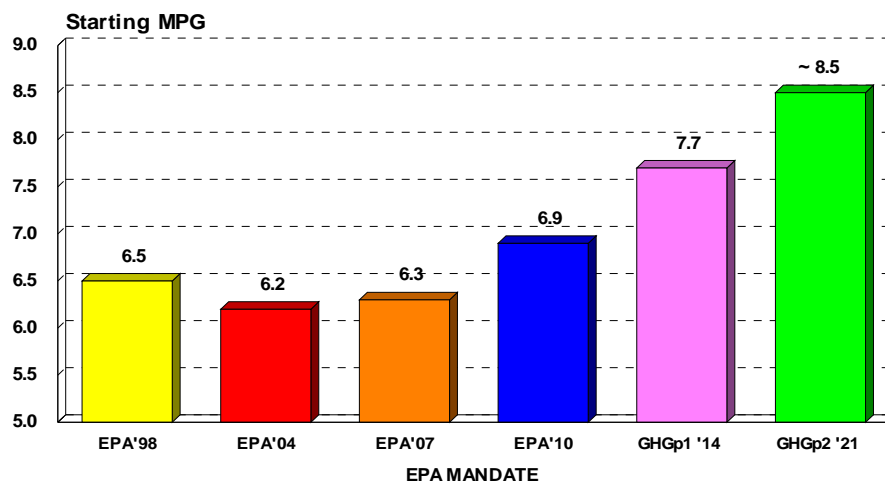


Figure 4 Historical changes in heavy-duty engine efficiency from WVU FTP and Volvo peak BTE (Greszler, 2011) data

Figura 3. Estimación del ahorro combustible de la Tractor Sleeper Clase 8 relacionada con las regulaciones de la EPA, Ley de Investigación

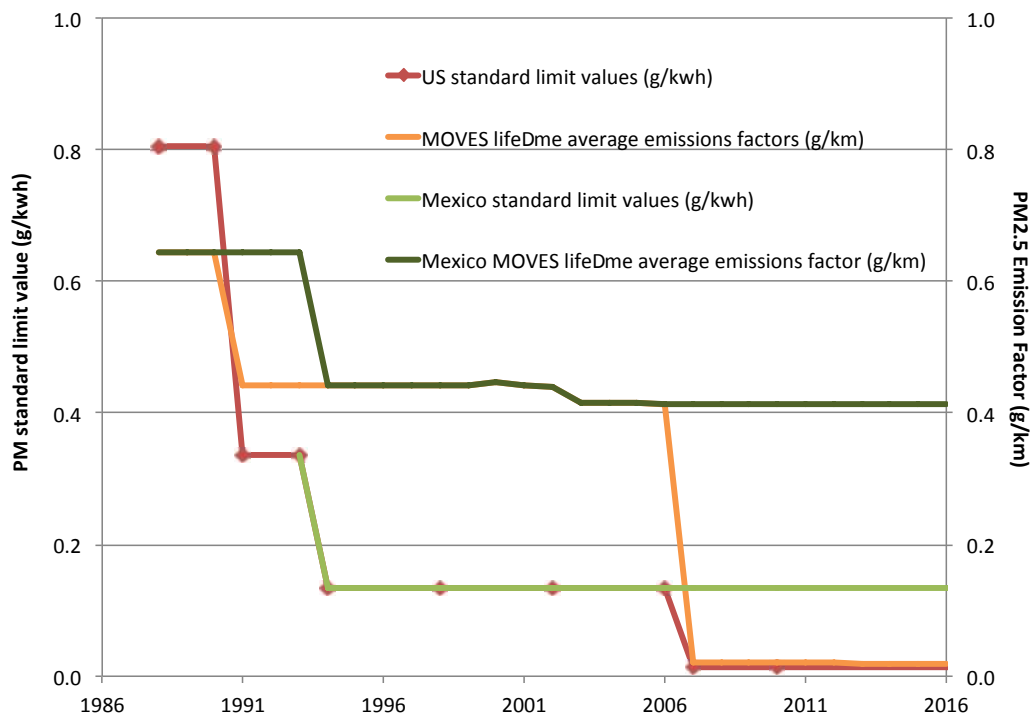


Sources: ACT Research w/inputs from fleet and industry sources
 ACT Research Co., LLC: Copyright 2016

La importancia de la flota de modelos viejos.

- En un promedio de vida de emisiones PM 2.5 las emisiones de vehículos pesados prácticamente no han tenido cambios desde hace 22 años en México. Un vehículo nuevo vendido en 2017 tendrá la misma tasa promedio de emisiones durante su vida que un vehículo de 23 años de edad.
- Vehículos con más de 22 años de antigüedad deben tener emisiones PM 2.5 promedio por vida de aproximadamente un 30% más que el modelo del 1994 .Las emisiones reales de los vehículos más viejos pueden variar dependiendo del km manejado, el mantenimiento y la forma en que se conduce el vehículo.
- Las emisiones de NOx de los vehículos nuevos vendidos y certificados por EPA 2004 deben ser de aproximadamente 50% menos que los vehículos de 12 o más años de antigüedad. Sería de esperar que los vehículos con certificación Euro V deberían tener emisiones de NOx a la par o más alto que los vehículos de 12 o más años de antigüedad que actualmente se utilizan en México.
- Figura 3 muestra los estándares PM y los factores de emisión promedio de vida útil en los EE.UU. y México a partir del año modelo 1988 hasta el 2016.Los estándares EPA 2010 reducen las emisiones en un 96% en promedio de vida en comparación con las normas actuales según el modelo del Simulador de emisiones vehiculares de EPA.

Figura 3. Estándares PM (g/kWh) y los factores de emisión PM_{2.5} (g / km) de los EE.UU. y México.



La importancia de la renovación de la flota

- Dado que las normas no han tenido cambios durante mucho tiempo, la renovación de la flota hace poco o nada para reducir las emisiones globales de la flota, a menos que se introduzcan nuevas normas.
- Con las nuevas normas en funcionamiento, recomendaríamos un fuerte programa de renovación de flota que ayudaría a acelerar los beneficios de las nuevas normas y salvar vidas. Sin unas nuevas normas técnicas, los programas de renovación de flotas tienden a no ser rentable.

Contexto internacional y local

- Los paquetes tecnológicos necesarios están ampliamente disponibles en el mercado.
 - Estos motores ya se requieren en los EE.UU., Canadá, Europa, Japón, Corea del Sur y Turquía; En Beijing, China se implementan el 1 de diciembre de 2017. China está trabajando en su propuesta Euro VI.
 - Reconociendo las mejoras fundamentales y la clara superioridad de las normas Euro VI, India publicó recientemente una propuesta para también omitir la implementación de las normas Euro V y poner en práctica directamente la Euro VI en 2020.
 - Los vehículos que cumplen estas normas constituyen más del 40% del total del mercado mundial.
 - Los vehículos han sido ampliamente probados en el mercado para ser duraderos y con un buen desempeño en diferentes condiciones de manejo. Los fabricantes en México han tenido tiempo suficiente para llevar a cabo pruebas ya que la propuesta se publicó en diciembre de 2014.
 - La nueva norma requiere muy pocos cambios en las plantas de ensamblaje existentes y otras instalaciones en México ya que los motores son importados. La regulación permitirá ampliar el mercado para proveedores de determinadas partes en México.
 - Las normas están alineadas con los acuerdos internacionales y bilaterales.
 - La NOM-044 se incluyó en el análisis interno del INECC INDC como la fuente más amplia de reducciones de carbono negro en el tema de transportación.
 - En la Cumbre de los Líderes de América del Norte del 2014, México acordó "la adhesión de América del Norte con los altos estándares de calidad de los combustibles, los estándares de emisiones y ahorro de combustible para vehículos de carga pesada."
 - En un memorando de entendimiento con California, México acordó en trabajar juntos para "El fortalecimiento de los estándares para la reducción de gases de efecto invernadero, Óxidos de Nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y partículas en suspensión en vehículos ligeros, medianos y de carga pesada , incluyendo los estándares de combustible y normas para la eficiencia de camiones
 - Un acuerdo bilateral con los EE.UU. contempla la "armonización y aplicación de estándares para las emisiones en vehículos de carga pesada diésel y ligera".
- Ver blogs in [INDCs](#), [California MOU](#), y [North American Leader's Summit](#).

La calidad del combustible

- La Reforma Energética combinada con las regulaciones de la CRE asegurará que el diésel con 15 ppm de azufre estará disponible en cantidades suficientes al inicio de vigencia de la norma 1 de enero de 2018, tal como se propone.
- El plan actual requiere de vender gradualmente el diésel con 15ppm de azufre en 11 corredores, la región fronteriza y en las principales ciudades durante todo el 2016 y 2017, se prevé que sea 70% de la oferta total. Esto no sólo permitirá a la norma se cumpla en tiempo, permitirá el despliegue acelerado de estas normas.
- EE.UU. requiere que el 80% del diésel contenga un máximo de 15ppm de azufre al inicio de la vigencia de los nuevos estándares y otorgó una ventana de 4 años para que el 100% del diésel en el mercado cumpla con los requisitos de la norma de contenido máximo de azufre.
- Ver [NOM-EM-005-CRE-2015](#)

Otros posibles beneficios

- La limitación de las importaciones de vehículos usados a la certificación EPA 2010 reducirá la diferencia de precios entre los vehículos usados y nuevos y limitará la oferta. Un Kenworth T800, 5800 GVWR, modelo 2010 y más nuevos se están vendiendo actualmente por encima de \$ 60.000, mientras que el precio del libro azul para vehículos modelo 2004 es de \$ 20.000.
- Vincular los beneficios del programa de chatarrización con la compra de un nuevo vehículo podría ofrecer un incentivo adicional.
- Las zonas de bajas emisiones y despliegue acelerado o los programas de reemplazo de flotas para autobuses urbanos podrían ayudar a acelerar los beneficios.

Emisiones NOx y PM y los limitantes de las etapas intermedias

- Ambas medidas provisionales, Euro V y EPA 2007, requieren de diésel de ultra bajo azufre (15 ppm).
- Euro V tendrá mayores emisiones de NOx que los vehículos que se venden actualmente en México (Figura 5).
- Estos pasos no coinciden en cuanto a tecnologías, costos y disponibilidad en el mercado:
 - Euro V no requiere un filtro de partículas diésel, la tecnología más importante y eficaz para controlar las emisiones de diésel. EPA 2007 requiere de un Filtro de Partículas diésel.
 - Euro V utiliza un sistema de reducción catalítica selectiva que tiene pobre rendimiento de las emisiones en las condiciones reales de manejo. EPA 2007 utiliza la recirculación de gases del escape (EGR), que tiene un rendimiento mucho mejor de NOx (y PM).
 - Euro V tiene costos mucho más altos que EPA 2007.
 - EPA 2007 ya no está disponible comercialmente y es poco probable que se reintegre dentro del mercado mexicano.
- En otros mercados, Daimler ha destacado el bajo rendimiento de NOx en los vehículos Euro IV y V en condiciones reales de manejo y ha elogiado el rendimiento superior y mejor diseño regulatorio de la norma Euro VI (6 de Octubre 2015- Presentación del Dr. Manfred Schuckert en el ETM NFZ Zukunftkongress, Berlín). La Figura 6 cita el informe del ICCT donde se compara en condiciones reales de manejo las emisiones NOx fuera de ciclo (ver enlace más adelante), que

identificaron que las emisiones NOx del Euro V son dos veces en promedio y hasta cinco veces superior a los límites reglamentarios.

- El ICCT tiene muchos documentos sobre el pobre desempeño de los vehículos Euro V y la recomendación de omitir este paso regulatorio por completo. Ver [Comparison of real world off-cycle NOx emissions](#), [Briefing on leapfrogging to Euro 6/VI](#), [Costs and benefits of motor vehicle emission control programs in China](#), y [Leapfrogging BS IV to BS VI in India](#).

Figura 5. Las emisiones de NOx y PM en condiciones reales de manejo.

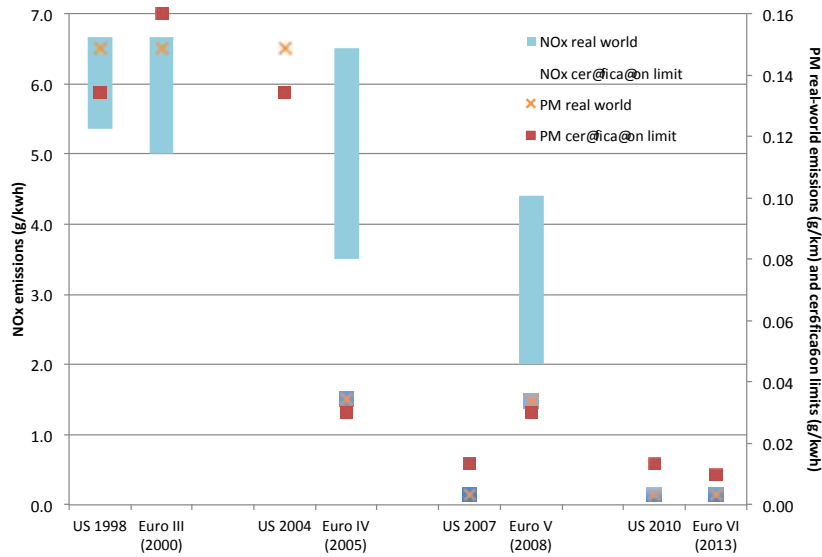
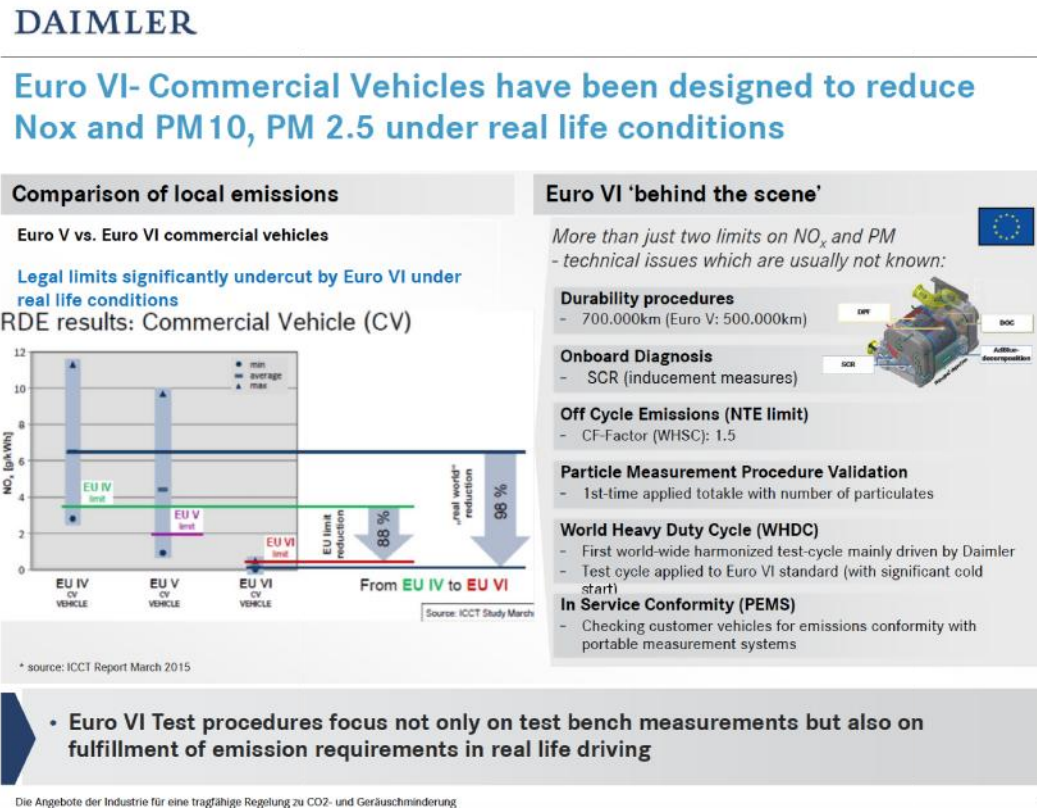


Figura 6. La diapositiva Daimler sobre las mejoras regulatorias y de rendimiento de Euro VI



Linea de tiempo

- 1 de diciembre de 2014: COMARNAT aprobó la propuesta de revisión de la NOM 044
- 17 de diciembre de 2014: La propuesta de Revisión de la NOM 044 se publica en el Diario Oficial de la Federación,
- http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5376263&fecha=17/12/2014
- 15 de febrero de 2015: Se cierra el periodo de 60 días para recibir comentarios públicos con un fuerte apoyo para la regulación, incluyendo comentarios con cambios mínimos solicitados por ANPACT, <http://cofemersimir.gob.mx/expedientes/13896>
- El 31 de marzo de, 2015: ANPACT envió una carta al Ing. Juan José Guerra Abud, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales solicitando una prórroga de 3 años para la aplicación de la norma
- 27 de agosto de, 2015: Rafael Pacchiano Alemán entra como Secretario de la SEMARNAT sustituyendo a Guerra
- 30 de octubre de 2015: CRE publicó la NOM-EM-005-CRE-2015 el estableciendo 15 corredores que ofrecen diésel con 15ppm de azufre (70% de las ventas de diésel) a partir del 1 de diciembre de 2015 y establece la fecha límite para todo el país para ofrecer diésel de 15 ppm de azufre (100% de las ventas de diésel) la cual es el 1 de julio de 2018