

Una reflexión objetiva del potencial futuro de los vehículos diesel frente a los argumentos basados en el populismo energético

An objective reflection about the potential future of diesel vehicles against arguments based on energy populism

Raul Payri, José-Ramon Serrano, Bernardo Tormos y Alejandro Gomez-Vilanova
Universidad Politécnica de Valencia (España)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/9245>

Los medios de comunicación y otros actores del mercado están reclamando la muerte de los MCIAs a medio plazo [1]. Los políticos de varios países del G7, como Francia y el Reino Unido, han anunciado la prohibición de los MCIAs en sus mercados [2]. Las grandes ciudades como Londres, París, Madrid y Berlín están considerando límites severos para los MCIAs en sus calles ¿Qué análisis se puede plantear de esta nueva situación?

1. ¿CUÁL ES EL PROBLEMA DE LOS MCIAs?

Los argumentos de los medios contra los MCIAs, van desde la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ (calentamiento global), hasta la necesidad de mejorar la calidad del aire en las ciudades (emisiones de NO_x y material particulado). Todo esto se plasma en titulares alimentados por la necesidad de publicar una novedad suficientemente "cool", pese a carecer de base científica.

Gran parte de este debate sobre el futuro de los MCIAs ha sido amplificado (o detonado) por el escándalo del *Diesel-gate*. Una horrible decisión desde un punto de vista de administración y de ingeniería (en un momento y lugar determinados) ha generado un efecto mariposa en la industria automovilística del mundo entero. No obstante, haciendo del problema una virtud, el *Diesel-gate* ha forzado nuevas regulaciones para obtener MCIAs más eficientes y limpios [3].

Las viejas y laxas regulaciones han derivado actualmente en un efecto pendular hacia posiciones radicalmente contrarias, haciendo las delicias de los medios de co-

municación y generando reacciones políticas excesivas (sin una clara base objetiva). Por supuesto, las nuevas regulaciones que obligan a la tecnología de los MCIAs a ser más respetuosa con el medio ambiente, deben ser siempre bienvenidas. Sin embargo, las prohibiciones, motivadas por un diagnóstico deficiente de la situación no ayudarán en absoluto.

2. ¿CUÁL ES EL PROBLEMA CON LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS?

Asumiendo la necesidad del transporte a medio y largo plazo, ¿Cuál debiera ser la alternativa al MCIAs actual? ¿Son automóviles como los que fabrica Tesla? Combinando ese efecto péndulo del que se hablaba antes con el excelente marketing de la marca americana, el cóctel de confusión está servido para los medios de comunicación. Al fin y al cabo, uno podría preguntarse: ¿No están los MCIAs usando la misma tecnología durante los últimos 140 años? ¿Cómo puede ser genial si continúan quemando cosas dentro de los motores? Y fácilmente llegar a la siguiente conclusión ERRONEA: ¡Bienvenida a los "nuevos motores eléctricos y baterías" en automóviles que ya no contaminan en absoluto!

La mala noticia es que la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma. Los motores eléctricos y las baterías no son nuevos, tampoco son limpios y, en general, no están libres de problemas. Encontramos 2 principales problemas: la inmadurez tecnológica, y la gestión energética. Indagando en el problema de la inmadurez tecnológica, se remarcan 3 claras penalizaciones:

- El reabastecimiento del nivel de batería es inaceptablemente largo.
- La densidad de energía es inaceptablemente baja. Con autonomías reales por debajo de los 250 km en los utilitarios [4] y 300 km en vehículos SUV.
- La durabilidad de las baterías es li-

mitada y menor que la vida útil del propio vehículo.

El segundo gran problema es que estamos hablando de masa, energía, potencia y el segundo principio de la termodinámica. El gran público debe entender como de restrictivo es el segundo principio de la termodinámica: La electricidad tiene que ser producida, mayoritariamente se hace a partir de fuentes de energía no renovables (con alrededor del 60% de pérdidas). Adicionalmente el transporte de la electricidad supone otro 20% de pérdidas. Desafortunadamente, las fuentes renovables suponen alrededor del 10% del mix energético mundial [5] y no tenemos pronóstico a medio plazo de que aumente significativamente. Esto lo refleja claramente el BP *Statistical Review of World Energy* en la Figura 1, correspondiente a un análisis a nivel mundial y no estatal/urbano.

En algunos países como USA, China, Rusia, Alemania, Corea del Sur o Polonia, los combustibles fósiles, incluido un buen porcentaje de carbón, siguen siendo la mayor fuente de energía como materia prima de producción de electricidad. Los países del G8 con alternativas reales a las tecnologías que emiten CO₂ son básicamente uno: Francia con su apuesta por la energía nuclear. Por lo tanto, está claro que actualmente, mediante un análisis del ciclo completo, el llamado análisis de pozo a rueda (*Cradel to Grave*), la alternativa de los motores eléctricos no eliminará las emisiones globales de CO₂.

El *Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport de la Comisión Europea* [6], muestra como con el mix Europeo de producción eléctrica no eliminaríamos las emisiones de CO₂; sino que las bajaríamos de 210 gCO₂/km a 170 gCO₂/km. Pero el problema es que Europa tiene un honroso 25% del mix entre renovables y nuclear [5] mientras que a nivel mundial solo existe un 10% [6]. Nuevamente hay que recordar que este es un problema mundial, no particular de Europa. Con una regresión lineal a nivel mundial, las emi-

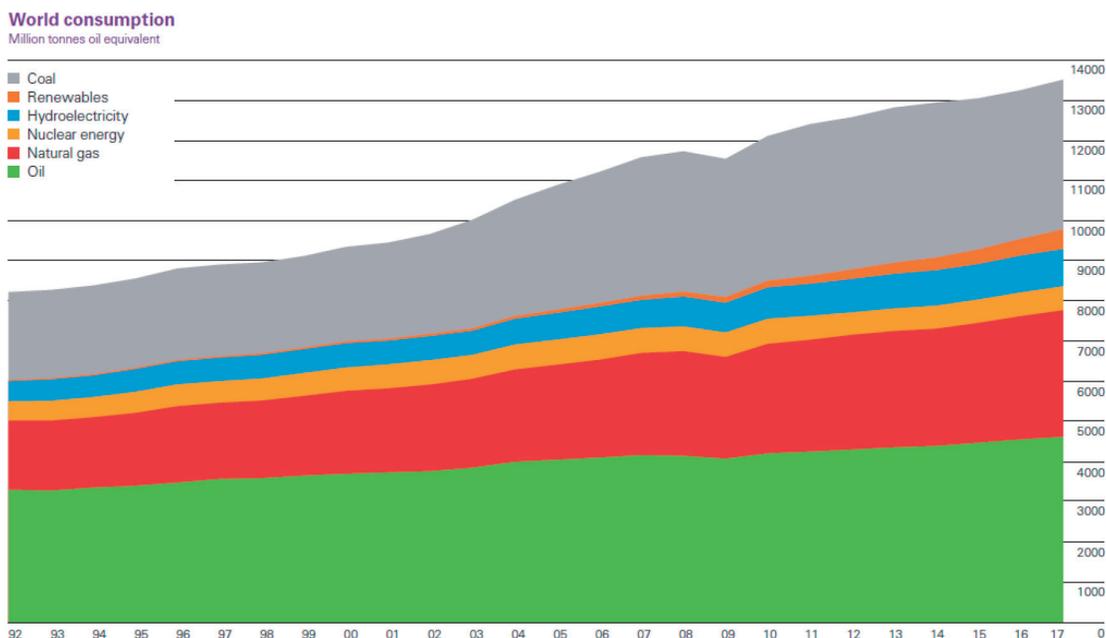


Figura 1: Evolución del consumo mundial de energía según origen en millones de toneladas equivalentes de petróleo en los últimos 25 años [5]

siones de CO₂ serían de 248 gCO₂/km en el periodo de vida de los coches eléctricos. Más que con un diésel actual.

Más recientemente, en Abril del 2019, la prensa internacional se ha hecho eco de un reciente estudio del IFO alemán (*Institute Centre for Economic Studies, CESifo GmbH*) realizado por el Prof. Dr. Hans-Werner Sinn et al. [7] donde se ha calculado que con el mix energético alemán un

Tesla Clase 3 emite en su vida útil de 156 a 180 gCO₂/km lo que supone entre un 11% y un 28% más que los modernos Diesel E6 Temp. En estos momentos, un análisis de la cuna a la tumba del proceso de electrificación total del transporte muestra que las emisiones gaseosas solo se estarían reubicando de las ciudades al entorno de grandes centrales térmicas y centros de producción. Desafortunadamente, el pro-

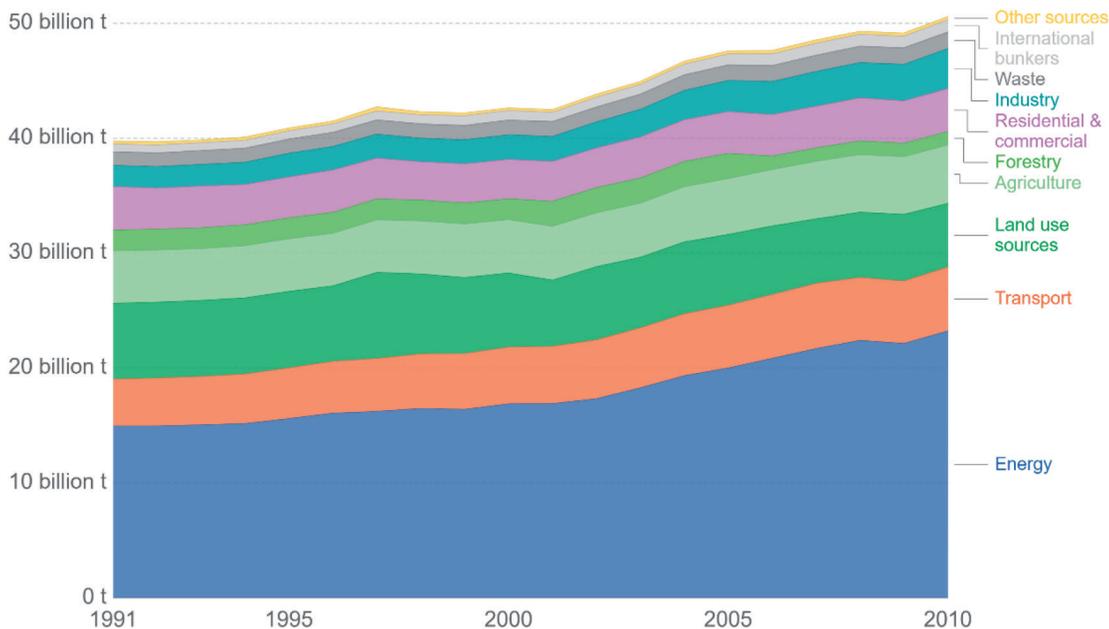
blema del calentamiento global no puede ser "reubicado" y los fenómenos atmosféricos no conocen las fronteras.

3. ¿QUÉ PUEDEN APORTAR LOS NUEVOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA (MCIA)?

Las limitaciones futuras de los gases de efecto invernadero (CO₂), los contami-

Greenhouse gas emissions (CO₂e) by sector

Breakdown of total greenhouse gas emissions by sector, measured in tonnes of carbon-dioxide equivalents (CO₂e). Carbon dioxide equivalents measures the total greenhouse gas potential of the full combination of gases, weighted by their relative warming impacts.



Source: UN Food and Agricultural Organization (FAO) OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Figura 2: Emisiones de gases de efecto invernadero (GWP) en toneladas equivalentes de CO₂ por sectores [12]

nantes gaseosos y las emisiones de ruido serán cada vez más severas. Las regulaciones de emisiones en conducción real (*Real Driving Emissions-RDE*) se están adoptando en las principales zonas económicas mundiales. Esto implica desafíos adicionales para los fabricantes de automóviles, ya que se amplía enormemente el rango operativo del MCIA en el que las emisiones contaminantes deben mantenerse por debajo de los límites de homologación [8].

Hoy en día, nada es demasiado innovador o arriesgado para cumplir con la normativa anticontaminantes. Finalmente, los combustibles fósiles son baratos y están disponibles. El agotamiento del petróleo ya no es un tema de discusión ya que la tecnología del fracking ha ofrecido un nuevo paradigma, haciendo de los Estados Unidos el mayor productor de combustibles fósiles del mundo [5].

4. ¿QUÉ TIENEN DE FANTÁSTICO LOS NUEVOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA (MCIA)?

Los MCIA emiten contaminantes gaseosos a nivel local y CO₂; y esto se acepta como un mantra, al igual que se acepta que los automóviles eléctricos no lo hacen. Asumir ambos paradigmas es el gran argumento para la sustitución de los MCIA. ¿Qué pasa si la situación fuera de alguna manera la contraria? Si nos centramos en un análisis de la cuna a la tumba (*Cradle to Grave*). La producción de electricidad causa emisiones de CO₂ mucho mayores que la producción de combustibles fósiles líquidos [7]. Así mismo, la producción de MCIA genera menos emisiones que la de baterías y motores eléctricos [9].

¿Qué pueden hacer los MCIA para aumentar la calidad del aire? En algunos centros urbanos, las trampas de partículas de los modernos motores de combustión, reducen el nivel de las PM por debajo del valor medio. Podemos entender la ventaja de tener motores de combustión con trampas de partículas en países como Polonia donde casi el 50% de su mix energético depende exclusivamente del carbón [5] y genera graves problemas de partículas.

La tecnología está disponible y la investigación en curso para permitir que los MCIA de próxima generación actúen como aspiradores de contaminantes en el aire de las grandes ciudades. Esto es algo que los motores eléctricos no pueden hacer. Los nuevos Diésel E6 Temp emiten un 80% menos NO_x de lo estipulado por la norma, según un estudio de la ADAC alemana [10]; es decir, están limpiando el

aire de las emisiones de otras fuentes.

Se necesita acción política para renovar las flotas de transporte en todo el mundo y promover en todos los países los mismos estándares en emisiones para MCIA que se mantienen en los Estados Unidos, Japón o Europa. Así mismo, se necesita una renovación del parque automovilístico, en particular en España y en la EU, como se concluye tras un exhaustivo análisis publicado recientemente [11]. No es tanto el tipo de tecnología (MCIA vs Baterías), es más una cuestión de modernización de la tecnología actual.

Con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero (GWP - Global Warming Potential), es bueno recordar que la contribución del transporte a las emisiones mundiales de GWPs en toneladas equivalentes de CO₂ se ha mantenido históricamente en el 10%. En la Figura 2, elaborada por la FAO [12], se detalla el porcentaje correspondiente a cada actividad. Por lo tanto, un cambio masivo mundial a vehículos eléctricos supondría una reducción (potencial) mundial de un 11% de las toneladas equivalentes de CO₂. Esto en el caso de que los motores eléctricos cargasen la batería a partir de energía 100% limpia de CO₂ (renovables/nuclear) que sabemos no será así en el corto y medio plazo [5].

En el futuro, los vehículos eléctricos no emitirían CO₂ si la electricidad proviniese de fuentes renovables o nucleares ¿Podrían los MCIA hacerlo tan bien? Sí y mejor. Existen proyectos que empiezan a estudiar la posible captura y uso de CO₂ (CCU) atmosférico como combustible. Incluso proyectos en los que los automóviles capturan parte de sus propias emisiones de CO₂ y realizan la conversión a bordo en combustible. De esa manera, se podría contribuir incluso a una reducción del CO₂ atmosférico. Todo esto se suma a la mejora sistemática de los sistemas de post-tratamiento, conceptos de combustión, optimización de la turbo-sobrealimentación...

En conclusión, ¿Por qué no cambiamos nuestros vehículos para que actúen como capturadores de CO₂ en las carreteras? Eliminarían el otro 90% del CO₂ (el de la industria, la agricultura, etc.) que el transporte terrestre no está produciendo.

El dinero público y los esfuerzos de los gobiernos deberían promover la investigación para reducir las emisiones contaminantes, en lugar de "elegir" a los ganadores para un futuro incierto. Los subsidios directos a cualquier industria o tecnología y la prohibición gratuita de otros, sin argumentos científicamente probados, es el

tipo de ejercicio de riesgo que nunca ha tenido éxito. El propio Bundestag alemán en Mayo de 2019 ha propuesto que no se puedan prohibir los motores Diesel E6 Temp en las ciudades alemanas, ni siquiera los E4 y E5 cuando emitan menos de 270 mgNO_x/km. En Francia se está estudiando dar la máxima calificación ambiental a los motores Diesel E6 Temp. Parece que las autoridades europeas por fin empiezan a escuchar a científicos e ingenieros. En general, promover actividades de investigación de cualquier tecnología, independientemente del campo de investigación, siempre ha brindado grandes beneficios para las generaciones futuras, y normalmente, ha sido lo más barato.

REFERENCIAS

- [1] "España pretende prohibir las matriculaciones de coches diésel, gasolina e híbridos a partir de 2040"; El Mundo; Noviembre, 2018.
- [2] "Dyson presses UK government for earlier petrol car ban" Financial Times, Mayo, 2019.
- [3] Normativas de emisiones contaminantes en Europa (versión completa). <https://www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php#stds>.
- [4] "Los coches eléctricos y su autonomía limitada"; Organización de Consumidores y Usuarios (OCU); Noviembre, 2017.
- [5] BP Statistical Review of World Energy, June 2018. Accesible en <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- [6] Edwards R, et al. "Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context". Report EUR 26237 EN. JRC Technical Reports. European Commission. 2014.
- [7] Sinn H-W, et al. "Kohlemotoren, Windmotoren und Dieselmotoren: Was zeigt die CO₂-Bilanz?", ifo Schnelldienst Vol 72, (08) pp. 40-54, 2019.
- [8] Lujan J M, et al. "An assessment of the real-world driving gaseous emissions from a Euro 6 light-duty diesel vehicle using a portable emissions measurement system (PEMS)". Atmospheric Environment; Vol 174, pp. 112-121; D10.1016/j.atmosenv.2017.11.056; 2018.
- [9] Qiao Q, et al. "Comparative Study on Life Cycle CO₂ Emissions from the Production of Electric and Conventional Vehicles in China," Energy Procedia, vol. 105, pp. 3584-3595, 2017.
- [10] Hull R. "Has the Government got it wrong on 'dirty diesel' cars? Tests show some BMW, Mercedes and Vauxhall models produce almost ZERO harmful NO_x emissions". Dailymail. 2019.
- [11] Serrano J R, et al. "Impact on Reduction of Pollutant Emissions from Passenger Cars when Replacing Euro 4 with Euro 6d Diesel Engines Considering the Altitude Influence". Energies. Vol 12, (7) 1278, 2019.
- [12] Ritchie H, Roser M. "CO₂ and other Greenhouse Gas Emissions". Our World in Data. May 2017. Accesible en <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions> [Recurso Online].