

Marzo 2022

# Vehículo eléctrico vs diésel

Impacto sobre el medio ambiente



## Comisión de Transportes y Logística

### Contexto

El coche eléctrico se está convertido en un vector importante en la reducción de la contaminación urbana. Debido a que su contaminación es solo debida a las partículas metálicas de las pastillas de freno y las del desgaste de los neumáticos, es un vehículo muy adecuado para las ciudades y las áreas metropolitanas. Sin embargo, su tecnología aún no ha alcanzado la madurez suficiente como para convertirse en el sustituto real del vehículo convencional de motor de explosión, según se deriva de este análisis ejecutado por la Comisión de Transportes y Logística del Colegio Oficial y la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid.

En este estudio se ha teniendo en cuenta la comparativa de los gases de efecto invernadero emitidos, por km de vida útil, de dos vehículos equivalentes de uso particular, pero de tecnologías distintas.

Uno de tracción diésel que cumple la regulación europea sobre los límites aceptables de emisiones para este tipo de vehículos, norma Euro 6 actualizada, y otro eléctrico impulsado por baterías de litio con autonomía nominal de 300 km.

No se considera coche eléctrico cuya energía proviene del hidrógeno. Aunque las dos tecnologías para el vehículo eléctrico son actualmente inmaduras y competidoras, la del hidrógeno no ha alcanzado aún el nivel comercial conseguido por los de baterías.

## Consideraciones

A continuación se exponen las consideraciones que se han tenido en cuenta para llegar a las conclusiones finales.

### 1 Ciclo de vida

Se utiliza como método la reflexión el ciclo de vida total del vehículo: desde la mina hasta el reciclado completo de sus componentes, compuesto por las siguientes fases:

---

Fabricación del vehículo

---

Fabricación del propulsor y transmisión

---

Fabricación del de la batería de ion-litio: minería, metalurgia y construcción de la batería

---

Utilización y recargas en su vida útil

---

Desguace del vehículo

---

Reciclado de las baterías y sus residuos

### 2 Gases contaminantes

Los gases contaminantes generados en la fabricación de ambos tipos de vehículos son muy similares.

### 3 Las baterías

Las baterías establecen la diferencia esencial en la fabricación de un tipo y otro de vehículo. Actualmente las baterías se construyen a base del metal litio y de otros materiales caros y escasos, como el cobalto. La extracción minera y su metalurgia son muy costosas también en términos ecológicos y de explotación de seres humanos.

Actualmente hay muchos estudios sobre el impacto ambiental (emisión de gases contaminantes de efecto invernadero, vertidos, agua) en el proceso desde la mina hasta la batería acabada y sobre las emisiones durante el uso en el vehículo. Además hay otros factores a considerar, como el sistema de carga inicial, el tipo de recarga (normal, rápido o ultrarrápido), la vida útil entre recargas, el estilo de conducción etc.

Se estima que la duración media del juego inicial de baterías puede llegar a alcanzar la mitad de la vida útil del vehículo, por lo que necesitan reposición. Por este concepto, la emisión de gases indeseables debidos a la fabricación de baterías, se multiplicaría por dos.

### 4 Rendimiento energético

Los motores diesel, tienen el rendimiento energético más elevado de todos los sistemas de combustión interna. El sistema de depuración de gases actual de los vehículos Euro 6, los comercializados ahora en la UE, es tan eficiente, que los volúmenes de óxidos de nitrógeno y partículas microscópicas que salen por el tubo de escape, se han reducido en un 99% respecto a los valores normales hace 15 años.

Incluso, en determinadas circunstancias de contaminación ambiental, el aire expulsado puede contener menos partículas que el tomado del ambiente. Naturalmente, la contaminación depende también aquí del estilo de conducción, pero no de los otros factores enunciados en el caso de los eléctricos.

### 5 Emisión de partículas

Respecto a la emisión de partículas metálicas inferiores a 2,5 micras, tanto el vehículo eléctrico como el diésel, contaminan lo mismo desde este punto de vista. Esto es debido al rozamiento entre las pastillas y los discos de freno, así como por el desgaste de los neumáticos. Se estima, que actualmente, al menos el 50% de las partículas sólidas en las ciudades, son de esta procedencia.

## 6 Gases de efecto invernadero

Los vehículos de tracción eléctrica no emiten localmente ningún gas de efecto invernadero durante el uso. Sin embargo, hay que asignarles los gases de efecto invernadero emitidos al generar la energía eléctrica con la que se cargaron las baterías.

Estos podrían ser casi nulos si las fuentes de energía eléctrica primaria hubieran sido renovables o nucleares. Sin embargo, pueden ser muy importantes si fueron generadas a partir de carbón, petróleo o gases derivados. De éstos, el menos contaminante es el metano. Para valorar este aspecto, debe considerarse que la contaminación de la recarga de baterías es similar a la contaminación del sistema eléctrico nacional, según su mix específico.

También es necesario considerar los gases de efecto invernadero que se generan en el reciclaje de los diferentes elementos al final de la vida de los vehículos.

## 7 Reciclaje de elementos

Además de problemas atmosféricos, hay problemas menos tratados como la utilización de agua y el almacenamiento de residuos, algunos peligrosos.

La mayoría de las partes metálicas son reutilizadas tras fundirlas. No ocurre lo mismo con el resto de los sólidos -lo que los profesionales del reciclado llaman biomasa seca- que suelen terminar en el vertedero. Este aspecto es común y equivalente entre los vehículos convencionales y los eléctricos.

La fase de reciclado, actualmente, no está satisfactoriamente resuelta y necesita urgentemente un cambio radical, con el espíritu de la economía circular.

Actualmente no existe una tecnología viable para el reciclaje de las baterías de litio. Por eso se almacenan las baterías usadas en depósitos a la espera de que puedan dar una segunda vida a esos materiales.

Se puede decir que equivalen a tener yacimientos de litio, cobalto y otros elementos muy valiosos. Posiblemente, el tratamiento que se utilice será próximo a la metalurgia de extracción, aunque con la complicación adicional de la mezcla de otros componentes. Es previsible que en este proceso también se emitan cantidades sustanciales de gases de efecto invernadero.

Es indudable que la tecnología de los coches eléctricos está generando unos volúmenes de gases de efecto invernadero importantes. La mayoría de los trabajos científicos no incluyen esta última fase de las baterías, fuente de contaminación. Gracias a este sesgo, los vehículos eléctricos con batería de litio aparecen ante la opinión como más ecológicos de lo que son realmente.



## 8

### Autonomía y repostaje

Otros factores muy importantes en el uso de los vehículos son la autonomía y el tiempo de repostaje del vehículo. Según las estadísticas de uso, el número de kilómetros recorridos diariamente por cada tipo de vehículo es muy diferente entre las dos tecnologías. Los vehículos tracción por motor de explosión tienen una autonomía más elevada.

### Conclusiones

Según las consideraciones previas, la Comisión de Transportes y Logística del Colegio y la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid, considera con carácter general, que en la actualidad por kilómetro recorrido y vida útil del vehículo, las emisiones de gases contaminantes son mayores en los eléctricos que en los diésel Euro 6 equivalentes. El grado en que esta situación se produce es difícil de precisar por la multitud de factores y circunstancias que confluyen.

Si bien, es de esperar que, en unos años, las tecnologías actuales de tracción eléctrica (baterías de litio y células de combustible alimentadas por hidrógeno) progresen de manera significativa como ha sucedido y probablemente siga sucediendo, con los motores de explosión. También, por el lado de los combustibles, aparecerán nuevas fuentes más ecológicas.

Dada la madurez tecnológica que ha alcanzado la fabricación de las baterías de ion-litio, se puede pensar que no tendrán mejoras significativas ni en prestaciones ni en costes de producción. Por otro lado, hay indicios de que en 10 o 15 años los vehículos eléctricos cuyo vector energético sea el hidrógeno habrán alcanzado un grado de madurez y prestaciones superior al de los basados en las baterías.

### Bibliografía

Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report EEA Report No 13/2018 [\[link\]](#)

Electric vehicles emit more CO2 than diesel ones, German study says - The Brussels Time [\[link\]](#)

Carbon footprint report. Volvo C40 Recharge [\[link\]](#)

Guía práctica Arval sobre las emisiones de automóviles y su normativa, calentamiento global, salud pública, CO2, NOx, WLTP... [\[link\]](#)

Eléctricos, híbridos, diésel y gasolina: ¿cuántas emisiones producen en su vida útil? - Car and Driver [\[link\]](#)