

# La Necesidad de Velocidad en el Camino hacia una Economía de Carbono Neto Cero

Elementum Metals: 17/03/2021

17/03/2021



¿Qué es lo primero que se te viene a la cabeza cuando piensas en superdeportivos, ya sea un McLaren, un Ferrari o un Lamborghini? Lo más probable es que sea el rugido de ese robusto motor, un león en la jungla de cemento que deja tras de sí columnas de humo para cualquiera que se atreva a desafiarlo.

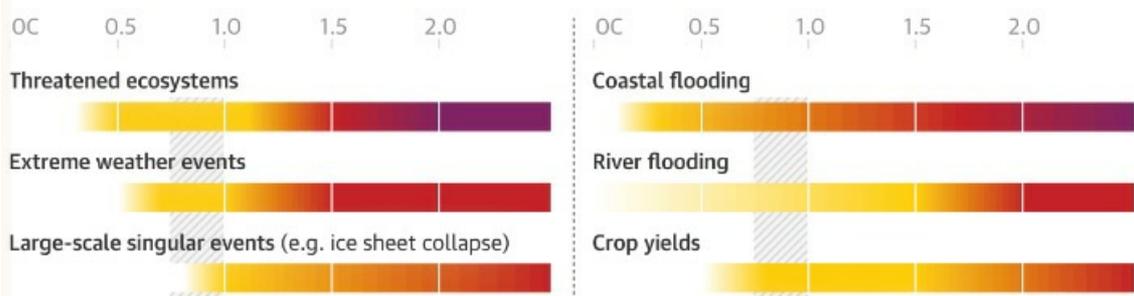
Sin embargo, ahora sabemos muy bien que esas columnas de humo tienen sus inconvenientes. Las emisiones de carbono -un término con el que estamos demasiado familiarizados en el siglo XXI- amenazan la vitalidad de la Tierra tal y como la conocemos. Un informe del 2018 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) destacaba la importancia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (sobre todo de CO<sub>2</sub>) para limitar el calentamiento global a 1,5C.<sup>1</sup> Un aumento de las temperaturas globales superior a esa cifra provocaría una multitud de efectos catastróficos, incluidos ecosistemas amenazados, el aumento de las inundaciones costeras y las inclemencias del tiempo, y incluso la decoloración de los arrecifes de coral.

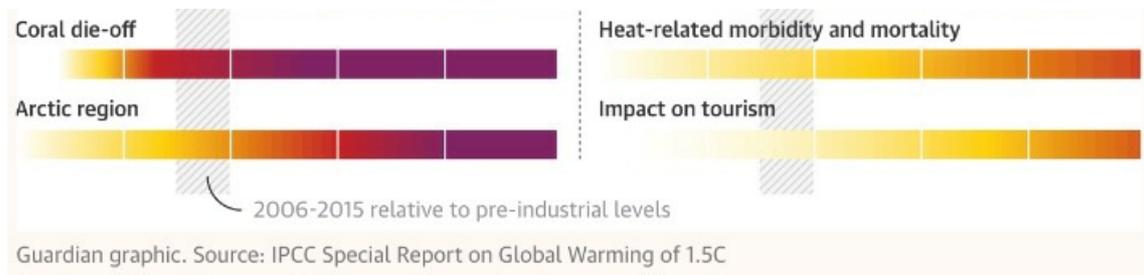
## Rising temperatures, rising risks

Key to impacts and risks



Global mean surface temperature change relative to pre-industrial levels, C

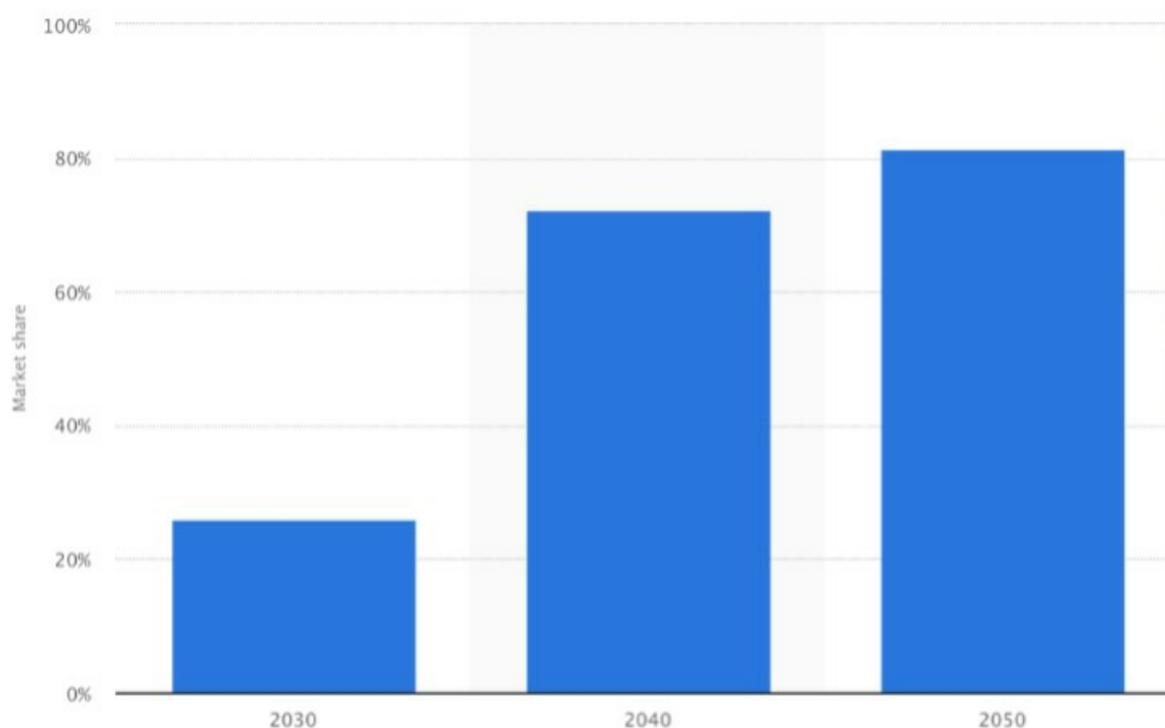




Naturalmente, esto ha dado lugar a una mirada de normativas gubernamentales para preservar el ambiente actual. El transporte representa el 30% de las emisiones de carbono de la UE (el mayor contribuyente único de CO<sub>2</sub>), el 72% de las cuales proviene únicamente del transporte por carretera.<sup>2</sup> Esto hace que la regulación del automóvil sea la opción más obvia para los objetivos de sostenibilidad medioambiental. Por ejemplo, la UE ha establecido que para el 2025 los coches y las furgonetas deben cumplir una media de reducción del 15% de las emisiones de CO<sub>2</sub>.<sup>3</sup>

De consecuencia, esto ha provocado un auge en las ventas de vehículos eléctricos (VE). En 2015, los VE tenían una mísera cuota de mercado del 0,7%, lo que suponía unas 580.000 unidades. En 2020, sin embargo, los VE controlaban el 3,2% del mercado, lo que equivale a 2,3 millones de unidades.<sup>4</sup> Tampoco se prevé que este aumento de las ventas se detenga; para el 2050 se prevé que los VE tendrán una cuota de mercado del 81,5%, y podrían controlar  $\frac{1}{4}$  del mercado automovilístico ya en 2030.<sup>5</sup>

### **Cuota de mercado de los vehículos eléctricos en el mercado total de la automoción**



© Statista 2021

Estas previsiones han hecho que los actores del mercado (como Volkswagen, BMW y Hyundai, entre muchos otros) se esfuercen por producir una línea de coches eléctricos para mantener sus márgenes de beneficio y competir con Tesla y otras empresas de vehículos eléctricos. El interés masivo por el transporte sostenible ha disparado la demanda de los componentes de estos vehículos, lo que ha llevado a una innovación sin precedentes en estas tecnologías. Por ejemplo, las versiones de 2018-2019 de algunos modelos comunes

de vehículos eléctricos muestran una densidad energética de la batería (almacén de energía) que es entre un 20 y un 100% superior a la de sus homólogos en 2012; además, los costes de las baterías han disminuido en más de un 85% desde el 2010.<sup>6</sup>

Aunque existen múltiples alternativas para los tipos de baterías en los vehículos eléctricos, el tipo que ha pasado a ocupar el primer plano en la conversación sobre la revolución eléctrica es la batería de iones de litio. Con un ciclo de vida garantizado de entre 8 y 10 años (~160.000 km) y una densidad de potencia (la velocidad a la que puede producir y liberar energía) de unos 1.000 W/Kg,<sup>7</sup> la batería de iones de litio tiene un tamaño de mercado de 34.200 millones de dólares en 2020, que se pronostica que crecerá a una CAGR del 18% hasta el 2027, obteniendo unos ingresos de 129.300 millones de dólares en ese año.<sup>8</sup> Curiosamente, a pesar del nombre de baterías de iones de litio, contienen hasta un 80% de níquel, que es el metal clave utilizado en los cátodos. Dado que se espera que las ventas de vehículos eléctricos crezcan rápidamente en las próximas dos décadas, se prevé que la demanda de níquel para los vehículos eléctricos pase de unas 128.000 toneladas en 2019 a 1,23 millones de toneladas en 2040. Según Wood Mackenzie, cuando este rápido crecimiento de la demanda se une a la realidad geológica de que sólo la mitad de la oferta mundial de níquel es apta para su uso en baterías, nos enfrentamos a un déficit anual de 60.000 toneladas de níquel hasta el 2027.<sup>9</sup>

El progreso de la tecnología de las baterías de los vehículos eléctricos es muy prometedor; sin embargo, viene acompañado de algunas advertencias. La razón por la que las baterías de iones de litio se han convertido en una opción popular para los fabricantes de vehículos eléctricos es su alta densidad de energía, ya que se necesitan densidades de corriente relativamente pequeñas durante periodos de tiempo más largos. Esto permite que el VE tenga un mayor rango de conducción, aunque a costa de la oportunidad de la aceleración, ya que los iones de litio tienen densidades de energía limitadas y una estabilidad de ciclo corto.<sup>10</sup> Cuanto mayor sea la densidad de energía, más energía de la batería podrá almacenarse y, por tanto, más lejos podrá viajar un vehículo eléctrico antes de recargarse. Por otro lado, cuanto mayor sea la densidad de potencia, más rápido se podrá liberar la energía, lo que para los entusiastas de los coches se traduce en una mayor potencia y una aceleración más rápida.

Las baterías de iones de litio también tienen un número limitado de ciclos de carga-descarga: una batería típica de iones de litio cargada a 4,2 V/célula sólo puede realizar entre 300 y 500 ciclos hasta que tenga que ser sustituida.<sup>11</sup> Un ciclo de carga puede causar dificultades a los propietarios de vehículos eléctricos: tienen que ser previsores para dejar un vehículo eléctrico de iones de litio cargando durante al menos 2 horas, mientras encuentran un puerto de carga para su vehículo. De hecho, el cargador de VE más rápido (150 kW, que ni siquiera es compatible con la mayoría de los tipos de VE) tardará como mínimo una hora en cargar un Tesla Model S con una batería de 75 kWh.<sup>12</sup> Sin una revisión masiva de la infraestructura y una innovación casi inverosímil de esta batería, los escollos de la misma seguirán alejando a los puristas de los combustibles fósiles de las opciones sostenibles.

Sin embargo, ¿qué pasaría si te dijéramos que existe una solución alternativa? ¿Y si hubiera una forma de mantener la sostenibilidad y los beneficios de una batería de iones de litio y, al mismo tiempo, erradicar sus desventajas (sin necesidad de esperar a la infraestructura y demás)?

El nombre de "supercondensador" es muy apropiado. Esta ingeniosa creación funciona de forma similar a una batería con una diferencia muy significativa: almacena su carga de

forma similar a una batería con una diferencia muy significativa: almacena su carga de forma electrostática a través de la acumulación de electrones en la superficie de sus partículas de electrodos, mientras que una batería almacena energía a través de una multitud de reacciones químicas redox en la mayor parte de sus materiales activos. Aunque se trata de una diferencia insignificante para los que no tenemos conocimientos de química, esto tiene un gran impacto en la energía que se produce.

Tratemos primero la primera desventaja de una batería típica de iones de litio: la baja densidad de potencia de 1.000 W/Kg, que dificulta su capacidad para acelerar el vehículo que alimenta, aunque pueda almacenar energía durante un largo periodo de tiempo. Un supercondensador, en cambio, tiene una densidad de potencia 10 veces superior: hasta 10.000 W/Kg<sup>13</sup> - aunque su almacenamiento de energía es menor. En teoría, esto podría suponer una aceleración 10 veces superior a la de un vehículo eléctrico de iones de litio estándar. Esto no sólo permitirá un mayor flujo de corriente que mejorará la aceleración del vehículo, sino que los supercondensadores también son capaces de regenerar energía. Esto significa que la energía producida durante la desaceleración se almacena en el supercondensador y se utiliza posteriormente para la aceleración. De consecuencia, esto permite que la batería ahorre su energía para fines menos intensivos, aumentando así también la longevidad de la batería.

Además, los supercondensadores tienen un tiempo de carga de entre 1 y 10 segundos, y no sólo eso, sino que los supercondensadores también son capaces de cargarse de forma inalámbrica. Esto elimina la necesidad de los cargadores de enchufe convencionales, así como la posible miopía de olvidarse de cargar el VE al llegar a casa del trabajo la noche anterior. Si la carga rápida e inalámbrica no es suficiente para convencerte: los supercondensadores también son capaces de realizar más de un millón de ciclos de carga y descarga.<sup>14</sup> Por desgracia, las estadísticas que acabamos de mencionar ocurren cuando los supercondensadores actúan solos. Sin embargo, los híbridos de supercondensadores de iones de litio han sido probados y arrojan resultados increíblemente prometedores, alcanzando una densidad energética máxima de 96 Wh/Kg, ¡y obteniendo simultáneamente 10,1 kW/kg de densidad de potencia! Tras 3.000 ciclos de carga y descarga, el sistema energético híbrido mantuvo una tasa de retención del 86%, mucho más allá de los 500 ciclos que un ion-litio típico puede retener.<sup>15</sup>

Aunque la tecnología de los supercondensadores y el ión-litio tiene un largo camino por recorrer para ser utilizada comercialmente en conjunto, los supercondensadores se están utilizando para los sistemas de frenado regenerativo mencionados anteriormente. En particular, el Lamborghini Sian combina un motor eléctrico alimentado por supercondensadores con un motor V12, y va de 0 a 62 mph en menos de 3 segundos, al mismo tiempo que reduce las emisiones de CO2 en un 9,6% en comparación con su Murciélago Coupé y Roadster.<sup>16</sup> A medida que la tecnología avanza y los supercondensadores pasan a ocupar un lugar destacado en el debate sobre los vehículos eléctricos, esas columnas de humo serán menos dañinas. Si no nos crees, pregúntale a Elon Musk. En 2019, Tesla adquirió Maxwell Technologies, el tercer fabricante de supercondensadores del mundo, así que esté atento al próximo Tesla con un supercondensador debajo del capó.

## Notas a pie de página

1 <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/08/we-must-reduce-greenhouse-gas->

emissions-to-net-zero-or-face-more-floods

2 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics>

3 <https://www.gov.uk/government/consultations/regulating-co2-emission-standards-for-new-cars-and-vans-after-transition/co2-emission-performance-standards-for-new-passenger-cars-and-light-commercial-vehicles>

4 <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-sales-by-key-markets-2015-2020>

5 <https://www.statista.com/statistics/1202364/ev-global-market-share/>

6 <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>

7 [https://batteryuniversity.com/learn/archive/is\\_li\\_ion\\_the\\_solution\\_for\\_the\\_electric\\_vehicle](https://batteryuniversity.com/learn/archive/is_li_ion_the_solution_for_the_electric_vehicle)

8 <https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/lithium-ion-battery-market-size-usd-129-3-billion-by-2027-at-a-cagr-of-18-0-valuates-reports-896863595.html>

9 <https://resourceworld.com/worldwide-vehicle-electrification-to-drive-nickel-demand/>

10 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702117307988>

11 [https://batteryuniversity.com/learn/article/how\\_to\\_prolong\\_lithium\\_based\\_batteries](https://batteryuniversity.com/learn/article/how_to_prolong_lithium_based_batteries)

12 <https://pod-point.com/guides/driver/how-long-to-charge-an-electric-car>

13 <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/supercapacitors-a-viable-alternative-to-lithium-ion-battery-technology/>

14 <https://www.e-motec.net/ultracapacitors-in-electric-vehicles-in-2021/>

15 <https://www.intechopen.com/books/science-technology-and-advanced-application-of-supercapacitors/performance-and-applications-of-lithium-ion-capacitors>

16 <https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/what-is-supercapacitor-battery-ev-and-hybrid/>