

Plan general de T&E para las normativas sobre baterías en Europa

Noviembre 2019

Resumen

Descarbonizar el transporte por carretera pasa necesariamente por la sustitución progresiva de los vehículos con motores de combustión de gasolina por otras alternativas de movilidad sin emisiones. Gracias a las considerables mejoras en términos de calidad y a la fuerte caída de los costes, se espera que en los próximos años aumenten las ventas de vehículos eléctricos alimentados con baterías de iones de litio. En 2020 se deberán vender un millón de coches eléctricos para cumplir la normativa europea de CO2 para vehículos, y para alcanzar los objetivos del bloque para 2030 las ventas deberán incrementarse hasta el 40 %.

El paso a los coches eléctricos ofrece múltiples ventajas, como por ejemplo la reducción de las importaciones de energía, los bajos niveles de contaminación del aire y acústica, y una mayor eficacia de los recursos (a diferencia del petróleo, el litio, el níquel y el cobalto se pueden reciclar y no es preciso quemarlos para impulsar los vehículos). Asimismo, las recientes inversiones de CATL, Northvols, Tesla, LG y Umicore, entre otros, han situado a la UE en una posición mucho más favorable para liderar la carrera mundial en materia de baterías.

El marco político actual para las baterías es anterior a la revolución de los coches eléctricos y por ende totalmente obsoleto. La revisión que está llevando a cabo la Comisión Europea sobre las opciones de políticas para las baterías representa una oportunidad única para introducir normativas inteligentes que propicien el desarrollo inmediato de una cadena de suministro de baterías ecológicas, éticas y de referencia mundial en Europa. Las principales áreas que hay que abordar para garantizar la sostenibilidad de las baterías incluyen su fabricación, el abastecimiento de los minerales clave y las normas que rigen la reutilización y el reciclaje de las mismas.

SUSTAINABLE BATTERIES



Analizando en detalle el impacto de la producción de baterías -que representa hasta el 40 % de las emisiones de los vehículos eléctricos a lo largo de su ciclo de vida- observamos que es la fabricación de las celdas, incluidos los cátodos y los materiales precursores necesarios para producirlas, la que genera un mayor impacto ambiental, puesto que requiere una gran cantidad de energía. Las futuras normas en materia de eficiencia ambiental de las baterías deberían garantizar que los fabricantes utilicen energía de emisiones cero y procesos de producción óptimos. La normativa también debería exigir que se mida y que se registre la huella de carbono de las cadenas de valor de las baterías, que se abandone de forma progresiva el uso de materiales peligrosos para la producción de celdas y el diseño circular.

Las baterías -tanto en los coches como en su posible segunda vida como aplicaciones de almacenamiento- representan un recurso energético fácilmente accesible y disponible y son una opción económica para almacenar electricidad, que además facilita la integración de más renovables en toda Europa. Prácticamente todos los minerales clave, como el cobalto, el níquel y el litio, pueden y deben ser recuperados para fabricar nuevas baterías, lo que reduce la necesidad de extraer más materiales vírgenes. La próxima revisión de la directiva sobre baterías de la UE debería eliminar las barreras a las aplicaciones de reutilización de las baterías y establecer objetivos de reciclaje ambiciosos que exijan un porcentaje de reciclado de al menos el 90 % (incluso más cuando sea posible) para los principales materiales que componen las baterías.

La amplia mayoría de los materiales que se utilizan actualmente en las baterías se obtienen fuera de Europa. El cobalto, uno de los minerales con peor reputación, se extrae principalmente en República Democrática del Congo. Aquellos que compran y utilizan dichos metales (productores de materiales de baterías y de vehículos) tienen la responsabilidad de garantizar que se obtienen de forma sostenible y respetando los convenios internacionales de trabajo. La UE tiene la oportunidad de garantizar que se produzca un comportamiento empresarial responsable a lo largo de la cadena de suministro imponiendo determinados requisitos para las baterías o los materiales de baterías que se comercialicen en el mercado de la UE. Y no se trata únicamente de los metales de las baterías, sino que todas las empresas que basan su actividad en la extracción de combustibles y metales a nivel mundial, incluido el petróleo, deberían aplicar medidas estrictas de diligencia debida en sus cadenas de suministro. Para ello, las directrices de diligencia debida de la OCDE para una conducta empresarial responsable y para las cadenas de suministro deberían ser de obligado cumplimiento para todas aquellas empresas que operan en Europa. La política comercial y de desarrollo de la UE debería ayudar a las empresas europeas a extraer las materias primas de forma sostenible mediante ayudas a la inversión inteligente, así como contribuir a mejorar las condiciones laborales, de seguridad y salud en el sector minero artesanal.

Introducción

Las baterías recargables de iones de litio son para algunos el «nuevo oro», ya que la descarbonización de los coches, los camiones y las redes de electricidad depende de esta tecnología en constante evolución. Las baterías están llamadas a convertirse en una de las tecnologías clave del siglo XXI y se prevé que su mercado alcance un valor de decenas de miles de millones a mediados de la década de 2020. La Comisión ha lanzado la Alianza Europea de las Baterías, iniciativa que apoya con éxito la creación de una cadena de valor de las baterías para Europa. Hasta la fecha, se ha previsto o anunciado la construcción de al menos 16 gigafábricas, que ofrecerían una capacidad de 131 GWh en 2023.

A diferencia de los motores de combustión que queman petróleo, las baterías no queman litio ni otros minerales como el cobalto y el níquel, que pueden recuperarse y volver a utilizarse. Desde el punto de vista del ciclo de vida, los vehículos con baterías ya son mejores que los vehículos a motor. Sin embargo, aún tienen un impacto medioambiental, especialmente en determinadas fases de su fabricación y en la extracción de metales. Es imprescindible minimizar esos impactos para cumplir con los objetivos medioambientales y climáticos de la UE. Las próximas normativas europeas sobre fabricación, diseño y fin de vida de las baterías son muy oportunas para garantizar que la creciente industria produzca baterías

sostenibles y seguras. Este documento pone de relieve la visión y las recomendaciones de T&E sobre cómo deben diseñarse dichas políticas para maximizar los efectos positivos, tanto para la industria como para el clima.

1. Fabricación sostenible de baterías

A diferencia de los vehículos con motores de combustión (diésel, petróleo y gas natural) que emiten grandes cantidades tanto de CO₂ como de contaminantes del aire a lo largo de su vida útil, los escapes de los vehículos eléctricos de baterías (o pilas de combustible) producen cero emisiones de cualquier tipo. Sin embargo, al igual que ocurre con los coches convencionales, las emisiones previas de los vehículos eléctricos están asociadas a su fase de producción, especialmente en el caso de las baterías de iones de litio. Existen pocos datos primarios fiables y actualizados sobre los 20 «materiales raros» y los procesos complejos y en rápida evolución utilizados en la fabricación de baterías de iones de litio, módulos y conjuntos de baterías. El reciente [informe](#) realizado por Circular Energy Storage a petición de T&E y publicado junto con esta nota de políticas destaca que el impacto climático actual de las baterías de iones de litio se sitúa entre 39 kg CO₂e/kWh y 196 kg CO₂e/kWh, el equivalente a entre 11 800 y 89 400 km recorridos por un vehículo diésel. Los motivos de esta amplia difusión son:

1. carencia actual de datos primarios, y muchas modelizaciones basadas en estudios que se remontan hasta 1999 (cuanto más antiguo es el estudio, mayor es el impacto climático, puesto que la electricidad está menos descarbonizada). Mientras que los primeros proyectos piloto presentan un mayor volumen por kWh de aporte energético, las nuevas gigafactorías muestran un uso energético mucho más reducido debido a las economías de escala y al uso de procesos más eficientes;
2. falta de un enfoque de cálculo completo, ya que a menudo se ignora por completo el potencial de la reutilización y el reciclaje. De momento el reciclaje de las baterías de iones de litio industriales se limita esencialmente las baterías portátiles, ya que el volumen de baterías de VE de vehículos que hayan llegado al final de su vida útil es aún muy reducido. Por estos motivos, resulta difícil realizar una estimación precisa del impacto real de los distintos procesos de reciclaje. Además, existen diferentes enfoques sobre cómo abordar el fin de vida útil de una batería en los análisis del ciclo de vida (ACV) de los vehículos.¹

Por todo ello, es imprescindible que una de las primeras medidas de la normativa europea sobre baterías consista en la puesta en marcha y el mantenimiento de una base de datos fiable y actualizada de los factores de emisión de los distintos materiales y procesos de las baterías que se producen en la fabricación de las celdas y que corresponden específicamente a la *fábrica*, el *proceso* y la *localización*. En los Estados Unidos, el Laboratorio Argonne ya está realizando un esfuerzo de este tipo a través de [GREET](#).

La fabricación de baterías es un proceso electromecánico complejo que, de forma muy simplificada y para una composición química corriente de iones de litio de níquel, manganeso y cobalto, incluye las siguientes fases:

¹ Algunos estudios solo contemplan la recogida, el desmontaje y la clasificación dentro de los análisis ACV, y consideran que el impacto medioambiental de los materiales reciclados debe incluirse en el futuro producto que utilice dichos materiales (secundarios) reciclados (el denominado enfoque de «contenido reciclado»). Por tanto, estos estudios atribuyen un impacto adicional a la eliminación al final de la vida útil, es decir, asocian emisiones de procesado adicionales al reciclaje. Otros estudios de ACV aplican un crédito de reciclaje, ya que consideran que el futuro uso de material reciclado compensará el uso de material primario (también conocido como el enfoque de «carga evitada» o de «final de vida útil»).

N. Hill et al., (2019), Circular Economy Perspectives for the Management of Batteries used in Electric Vehicles. Disponible en: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC117790/jrc117790_jrc_circular_econ_for_ev_batteries_ricardo2019_final_report_pubsy_online.pdf

- El refinado de los minerales extraídos para convertirlos en materiales adecuados para las baterías, por ejemplo el hidróxido de litio o el sulfato de cobalto
- La producción de precursores y, tras una reacción con el litio, de material catódico activo. El material activo de ánodo mediante el uso de grafito y/o sílice se produce por separado.
- Los materiales activos de ánodo y cátodo se revisten de una capa de cobre y aluminio para producir electrodos, y posteriormente se secan y se apilan.
- Producción de electrolitos líquidos.
- Todos los componentes anteriores se ensamblan en celdas.
- Las celdas se transforman en módulos y se añaden los sistemas de gestión de baterías o los controles electrónicos.
- Por último, se ensamblan los conjuntos de baterías, tarea que suelen realizar los fabricantes de vehículos, ya que se deben ajustar en tamaño y calibrar para cada modelo específico de VE.

Las principales etapas en cuanto al ejemplo para una composición química de níquel, manganeso y cobalto (NMC) aparecen recogidas en la figura 1.

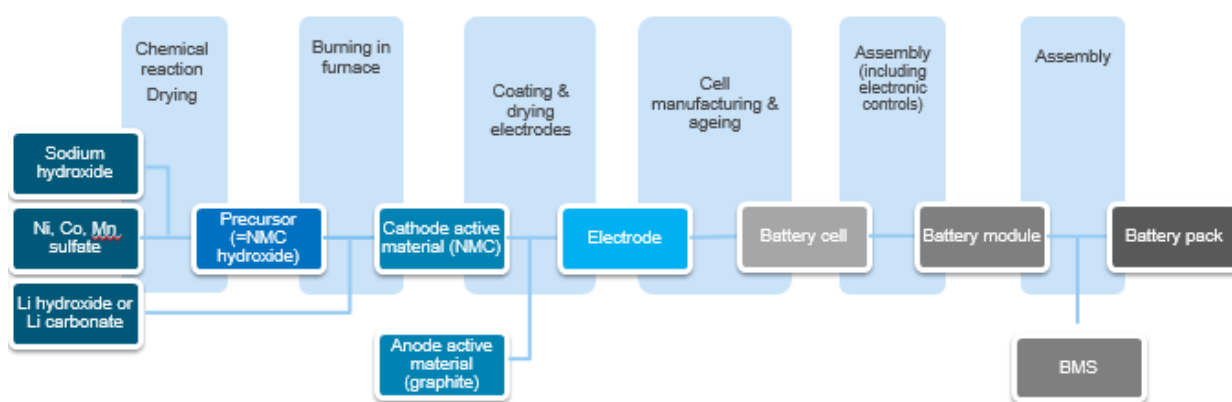


Figura 1: Ejemplo de proceso de fabricación de una batería de iones de litio NMC

En las baterías de iones de litio, la parte que requiere un mayor consumo de energía y carbono es la cadena de producción de las celdas de las baterías, responsable de hasta el 75 % del consumo energético, lo que la convierte en una etapa crucial en el diseño de cualquier futura política. La figura 2 muestra un ejemplo de las distintas etapas para una composición química de celdas NMC111 (actualmente en el mercado, pero que se están quedando obsoletas muy rápido). La información detallada sobre las últimas composiciones químicas tales como NMC811 (8 partes de níquel, una parte de manganeso y una parte de cobalto) aún no está disponible, pero se prevé que éstas tendrán una menor huella de carbono. No obstante, abajo tenemos una visión de conjunto sobre los «puntos críticos» de las emisiones de las baterías que deberían formar parte de la futura normativa europea, empezando por el transporte de los metales y minerales refinados que se utilizarán como precursores.

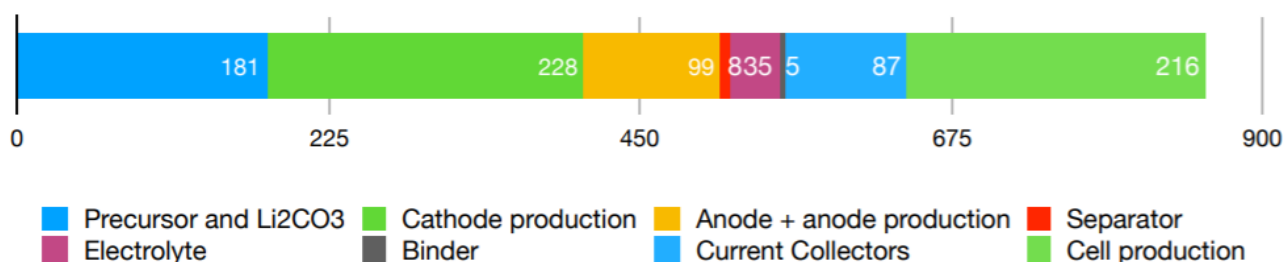


Figura 2: Energía utilizada en MJ por kWh en una celda de batería NMC111 (sin carcasa)

Para reducir la huella de carbono y medioambiental de la producción de baterías, los próximos requisitos europeos de resultados sostenibles deberían abordar los siguientes «puntos críticos» de las emisiones de las baterías. En concreto:

- La preparación de **precursores** como el hidróxido NMC (utilizado en las composiciones químicas de níquel, manganeso y cobalto que se dan en la mayoría de los coches y camiones modernos) **y de materiales activos** (que mezclan el carbonato de litio, o «Li₂CO₃», en la figura anterior) requiere reacciones químicas complejas, así como prolongados periodos de calentamiento en hornos a altas temperaturas. El desarrollo de tecnologías y procesos para la recuperación del calor residual permitiría reducir considerablemente las emisiones de esta fase. En definitiva, el impacto de los precursores y de los materiales activos depende en gran medida de los procesos químicos. Por ejemplo, la preparación de sulfato de cobalto consume aproximadamente el doble de energía que la de sulfato de níquel, y nueve veces más que la de sulfato de manganeso. Por tanto, fabricar baterías de iones de litio ricas en níquel (conocidas en el mercado como NMC811) o composiciones químicas anteriores de óxido de manganeso de litio (LMO) tendría una menor huella de carbono.
- La producción de **electrodos** y el ensamblaje de **celdas** destacan como procesos con un alto consumo energético que, en función de la composición química, generan hasta la mitad de la huella energética de una celda o un tercio de la batería en su totalidad. Las principales mejoras podrían proceder de técnicas más avanzadas en cuanto al revestimiento del cátodo, que permitirían aumentar la eficiencia de los procesos de mezcla de polvos del cátodo y de revestimiento. T&E tiene conocimiento de la UE está destinando fondos a reforzar y apoyar una serie de proyectos piloto en este ámbito (que aún no se han hecho públicos), lo que ayudará a los fabricantes de baterías europeos a mejorar considerablemente su huella ambiental.
- Debido a la complejidad de las cadenas de suministro mundiales, las **emisiones derivadas del transporte** suponen una parte importante de la producción de las baterías, puesto que los materiales se transportan desde las minas de África, para ser posteriormente procesados en China y finalmente ensamblados en Europa o Estados Unidos. Hasta el 10 % de las emisiones de carbono globales podrían atribuirse al transporte según la literatura y corresponden específicamente al material y a los procesos en cuestión. La tendencia industrial actual de recurrir a cadenas de suministro locales e integradas de forma vertical permitirá reducir drásticamente dichos desplazamientos y por ende las emisiones producidas por el transporte. Por ejemplo, Northvolt, la fábrica europea de baterías más importante, con sede en Suecia, obtiene algunos de sus materiales refinados de lugares cercanos como Escandinavia (por ejemplo, el níquel se refina en Finlandia), mientras que la preparación del material activo del cátodo, la fabricación de celdas, el ensamblaje de conjuntos e incluso la integración de sistemas de reciclado se realizan in situ.
- En última instancia, la producción de la batería es tan limpia como la energía que se utiliza en los diversos procesos, que requieren grandes cantidades tanto de electricidad como de calor (por ejemplo para el secado de electrodos). El lugar en el que se fabrican las celdas de las baterías tiene un impacto crucial y directo en su huella de carbono. Situar las futuras gigafactorías en países con matrices energéticas bajas en carbono tales como Suecia, Francia o España, la aceleración del abandono del carbón, y un **mayor despliegue de fuentes de energías renovables en toda Europa** son las medidas con mayor potencial para garantizar que la fabricación de baterías (y su fase posterior de uso en los vehículos eléctricos) es sostenible. Las próximas normativas europeas deberían tratar de incentivar que las futuras instalaciones de producción de las baterías se sitúen cerca de fuentes de energía con baja emisión de carbono y que estas cuestiones se tomen en cuenta en la planificación del proyecto inicial.

Para acelerar la producción sostenible de baterías en Europa, T&E recomienda que los requisitos europeos de eficiencia medioambiental (antes Ecosideño) incluyan lo siguiente:

Reducción de la huella de carbono:

- Establecer requisitos obligatorios para todos aquellos fabricantes de baterías cuyos productos se encuentren en el mercado europeo de **medición y registro de la huella energética y de carbono de cada batería**. Aquí se deberían incluir los siguientes puntos críticos en materia de emisiones: la producción de precursores, los materiales de cátodo y ánodo, las celdas, los módulos, la fabricación de los sistemas de gestión de baterías y conjuntos, así como las emisiones de transporte asociadas. Los datos deberían ser específicos para los procesos de fabricación, las fábricas y su ubicación, especialmente en lo que se refiere a las fuentes de energía utilizadas. La Comisión, u otra autoridad designada específicamente a tal efecto, debería recabar los datos aportados por la industria y reunirlos en una única base de datos europea actualizada regularmente y poner en marcha procedimientos para verificar de forma independiente la exactitud de los datos.
- En aquellos casos en los que las empresas no aporten datos específicos, se recurrirá a valores por defecto² que se utilizarán como **factores de emisión** y que se fijarán en el **extremo más conservador del rango**; como mínimo, se deberían utilizar los datos de emisiones de energía y carbono del país en el que se producen los electrodos, los electrolitos y las celdas. Las empresas solo podrán utilizar factores de emisión más bajos cuando puedan demostrar de forma fiable que sus procesos individuales o sus fuentes de energía son mejores.
- Dicha información debería aportarse tanto para el CO₂ (n kgCO₂ por kWh de batería) como para el consumo energético (kWh por kWh de batería) para que los fabricantes de vehículos o de equipamientos electrónicos tengan la opción de elegir baterías con una huella de carbono menor, y también con relación a la vida útil de la batería, para dar cuenta de la duración o vida útil prevista de la batería.
- En una segunda fase, una vez que se hayan recabado dichos datos y se haya establecido un proceso de verificación de los mismos, **se debería barajar la creación de un umbral obligatorio de CO₂** tal y como se recomienda en el estudio preliminar de Ecodiseño. El objetivo es garantizar que en el futuro todas las baterías se ajusten a las mejores prácticas en materia de fabricación, reduzcan su huella ambiental y utilicen energías limpias en su producción.
- **La financiación europea en materia de investigación e innovación** debería concentrarse en aquellos aspectos de la fabricación de las baterías que más lo necesitan y que presentan un mayor potencial, especialmente la mejora de las técnicas de revestimiento, los procesos industriales de recuperación del calor residual y el reciclaje eficiente y respetuoso con el medioambiente.

Diseño de baterías sostenibles:

- Se debería abandonar gradualmente el uso de materiales peligrosos en los diversos procesos de fabricación de las baterías y controlarlo de forma estrictamente para incentivar la innovación en cuanto a mejores métodos, materiales y cadenas de valor de baterías libres de tóxicos en línea con objetivo europeo de contaminación cero en el aire, el agua y los productos químicos.
- Las baterías deben diseñarse para ser duraderas y tener **ciclos de vida largos** (tiempos de carga y descarga completa) **de al menos 10 años**, incorporando además la opción de ser reparadas y reutilizadas con facilidad. Las baterías que se comercializan deberían tener una garantía de al menos 10 años.
- El diseño de las celdas y los conjuntos de baterías **debería ser circular desde el principio para facilitar el desmontaje, la reparación, la reutilización y el reciclaje**, así como una mayor logística inversa. La futura normativa debería exigir que los fabricantes de baterías que comercialicen sus productos en el mercado europeo diseñen las baterías de un modo que favorezca la circularidad, evitando a la vez disposiciones excesivamente restrictivas debido al

² De este modo, los fabricantes pueden demostrar en qué punto presentan un mayor rendimiento, también en el marco de la verificación independiente.

rápido avance de la innovación tecnológica. Resulta clave que los sistemas de baterías se diseñen de tal modo que se permita a todos los vendedores cualificados e independientes (tales como los talleres de reacondicionamiento y las empresas de reciclaje autorizadas) obtener fácilmente la información sobre cómo desmontar de forma segura y tratar las diferentes baterías (mediante etiquetas, códigos QR, etc.).

Acceso a los datos de las baterías:

- Los sistemas de gestión de las baterías deberían estar diseñados para **ofrecer un acceso estándar a los parámetros clave de las baterías y los datos de uso** para favorecer servicios innovadores e inteligentes en el sector. El «pasaporte de una batería» debería incluir como mínimo:
 1. Información estática: fecha y lugar de producción de la batería, huella de carbono según la información anterior, composición química, instrucciones sobre cómo repararla/desmontarla, etc.
 2. Información dinámica relacionada con su uso: estado de salud (capacidad restante y disminución o caídas de tensión), así como información sobre su historial de carga y su uso.
- Se podría barajar la posibilidad de integrar un algoritmo de control inteligente adicional para controlar el ciclo de carga y descarga de las baterías de los VE. Esto resulta necesario para calcular cuándo las baterías de los vehículos eléctricos permiten ofrecer servicios auxiliares a la red y maximizar así la longevidad de la batería, algo que será de vital importancia cuando los VE empiecen a ofrecer [servicios del vehículo a la red](#).

2. Segunda vida y reciclaje

A lo largo de su vida útil, un coche diésel promedio quema más de 10 000 litros de combustible³ (los gases tóxicos resultantes de este proceso son un factor clave en las actuales crisis de calidad del aire y climática en Europa). Por su parte, un vehículo eléctrico de batería utiliza hasta 10 kg de cobalto para alimentar (¡sin quemar!) el vehículo en modo cero emisiones durante al menos 10-15 años⁴, y por lo general algún tiempo más en caso de que la batería se aproveche posteriormente en otros dispositivos. Ya de por sí un recurso mucho más eficiente que los combustibles, las futuras baterías que maximicen su vida útil y se reciclen de forma eficiente tendrán un impacto mínimo en comparación con los coches diésel, gasolina o a gas.

En un [informe](#) de Element Energy encargado por T&E anteriormente en este mismo año se analizan las diferentes trayectorias posibles al final de la vida útil que puede seguir una batería de iones de litio, tal y como se resume más abajo. Cuando el rendimiento de una batería deja de ser el adecuado para un coche o un camión (menos autonomía, peor aceleración, etc.), ésta debería reutilizarse para otras aplicaciones menos exigentes, como es el caso de los dispositivos de almacenamiento estático de energía o carretillas elevadoras, o como *buffer* en las estaciones de carga de gran potencia para evitar los picos. Estas baterías de segunda vida aportarán un extra de flexibilidad de almacenamiento a la red y contribuirán a la penetración de las renovables en toda Europa. Por ello es importante incentivar un mayor tiempo de vida

³ Por ejemplo, un coche diésel de segmento C con un consumo de 6 L/100 km emite 12 000 litros en una vida útil de 200 000 km, o 18 000 litros si su vida útil alcanza los 300 000 km.

⁴ Según Auke Hoekstra, «se estima que las baterías actuales pueden durar al menos entre 1500 y 3000 ciclos antes de perder el 20 % de su capacidad». Desde una perspectiva conservadora, si asumimos 1500 ciclos (que es la hipótesis del estudio preparatorio para el Ecodiseño de la Comisión Europea), una autonomía de 300 km y 20 000 km al año, la batería duraría alrededor de 15 años en su primera aplicación para VE. Fuente:

Auke Hoekstra, (2019), The Underestimated Potential of Battery Electric Vehicles to Reduce Emissions. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435119302715>

Preparatory Study on Ecodesign and Energy Labelling of rechargeable electrochemical batteries with internal storage under FWC ENER/C3/2015-619- Lot 1, Task 6 Report

útil y eliminar los obstáculos que la actual Directiva sobre baterías plantea a las aplicaciones de segunda vida.



Figura 3: Trayectoria de final de la vida útil de las baterías

El objetivo último consiste en recuperar íntegramente la totalidad de los materiales de valor que componen una batería al final de sus vidas útiles -principalmente litio, níquel y cobalto-, de manera que, por ejemplo, de los 10 kg de cobalto mencionados más arriba, al menos 9 kg estén disponibles para la fabricación de nuevas celdas de baterías en lugar de tener que extraer material virgen. A pesar de que casi nadie cuestiona los beneficios de reciclar, puesto que ayuda a asegurar la disponibilidad de materiales críticos en Europa, el mercado de reciclaje de baterías de iones de litio se encuentra en China en la actualidad, donde suelen enviarse las baterías de la UE. Un hallazgo importante del estudio de Element Energy es que Europa no cuenta con la capacidad o los conocimientos adecuados en materia de reciclaje: incluso en caso de transición moderada a los VE, la capacidad actual de reciclaje, estimada en 33 000 toneladas/año, sería insuficiente una vez que los coches eléctricos lleguen al final de su vida útil, a partir de 2030. Igualmente significativo es el hecho de que actualmente apenas se hace reciclaje de baterías de litio a escala comercial en Europa, donde la mayoría de las empresas lo único que ofrecen es recogida de residuos de bajo valor o trituración.

El reciclaje también tiene impactos sobre el medioambiente, como por ejemplo, gran intensidad energética (procesos pirometalúrgicos) o uso de disolventes, agua y determinados químicos tóxicos (hidrometalurgia). A pesar de que el proceso más sostenible sería la recuperación directa, aún se encuentra en fase embrionaria y existen preocupaciones sobre la calidad de los componentes recuperados directamente. Por consiguiente, los impactos del reciclado también deberían incluirse de forma precisa en la información sobre las emisiones de las baterías a lo largo de su ciclo de vida. De forma paralela, el apoyo y los incentivos de la UE a la innovación deberían enfocarse hacia la mejora y el aumento de escala de las prácticas actuales:

- flexibilizando las prácticas y haciendo que no dependan de tecnología especializada;
- invirtiendo en procesos eficientes y respetuosos con el medioambiente (cambiando al hidro y recurriendo a una integración más vertical de la recuperación de metales y la producción de celdas para reducir las emisiones y la demanda de químicos); e
- invirtiendo en tecnologías digitales y de automatización novedosas para acelerar los procesos de desmontaje y desmantelamiento.

La Directiva sobre baterías deber ser revisada urgentemente para garantizar que las inversiones y la aceleración de las medidas lleguen a tiempo. Queremos evitar a toda costa que el reciclaje de baterías en

2030 se encuentre en la misma situación que la cadena de suministros ahora, en la que la ausencia de inversiones de los fabricantes de coches a tiempo ha generado problemas de abastecimiento a corto plazo. Para Europa el reciclaje de baterías no debe ser una carga, sino un activo y una oportunidad para crear industrias y empleos a nivel local.

El Reglamento de baterías de la UE (no la directiva) debe:

- Crear una **categoría específica para las baterías de iones de litio**, y establecer un conjunto sólido de requisitos y objetivos para garantizar que las baterías no se pierden o se transportan ilegalmente al final de su vida útil. Para homogeneizar su aplicación la directiva debería convertirse en un reglamento.
- Establecer **objetivos ambiciosos de recuperación de al menos el 90 % -y superiores cuando sea posible- para los materiales críticos como el cobalto, el litio, el níquel**, etc. Cabría aplicar requisitos adicionales sobre la calidad del reciclaje para garantizar que una parte de los mismos son adecuados para baterías (sin pérdida de calidad).
- **Se deben eliminar las barreras a la reutilización y la segunda vida de las baterías.** Es necesario precisar claramente las definiciones de residuo y materia prima. Asimismo, cabe aclarar los requisitos de responsabilidad y garantía para permitir el desarrollo de modelos de negocio y empresas innovadoras. Aunque no sería conveniente establecer objetivos obligatorios para el caso exclusivo de la reutilización, las instalaciones de energía y los OEM de coches deberían ser libres de decir si quieren o no utilizarlas en aplicaciones de 2ª o 3ª vida.
- Con vistas a garantizar la trazabilidad y la circularidad de los flujos de materiales de baterías, se debería poner en marcha un **sistema de identificación y seguimiento digital relativo a las celdas de todas las baterías que se producen**, se utilizan y se reciclan en Europa. Esto ya se está haciendo en China y permite que un sistema transparente monitorice la localización del lugar de fabricación de la batería, su rendimiento a lo largo de la vida útil y sus usuarios. Más concretamente, permite que la industria y las autoridades determinen cuándo y cómo se reciclan las baterías para garantizar que se hace en instalaciones de gestión de residuos autorizadas.
- Debería existir un **mercado único para el transporte ininterrumpido de baterías de iones de litio** para su reutilización, desmantelamiento y reciclado en toda la UE, y se requeriría simplificar las normas sobre transporte para facilitar las economías de escala.
- Todo ello tiene que venir respaldado por la financiación de la investigación y el desarrollo sobre mejoras de los procesos de reciclaje, con iniciativas similares al US Battery Recycling Center *Recell*, abierto recientemente en EEUU.

Para garantizar que los procesos de reciclaje intensivos en energía o utilización de químicos aumentan de escala en condiciones sostenibles, también será preciso prestar atención a la eficiencia y la descarbonización de los procesos. Se debería incentivar la energía limpia mediante la medición y el registro de la huella de carbono de las baterías, al mismo tiempo que se promueven las sinergias industriales más eficientes, como por ejemplo la integración vertical de la recuperación y la fabricación de metales.

3. Un abastecimiento de materias primas responsable a nivel mundial

La creciente demanda de baterías para aplicaciones móviles y de red ha puesto el foco en los principales metales utilizados en la tecnología de iones de litio, como el cobalto, el litio y el níquel. En particular, lo que ha hecho saltar las alertas son las implicaciones que el boom de los vehículos eléctricos está teniendo

en relación con el cobalto, como por ejemplo las condiciones de trabajo en las minas de la República Democrática del Congo, donde actualmente se producen alrededor de dos tercios del cobalto consumido a nivel mundial. La transición hacia la economía de cero emisiones en Europa no debería implicar un recrudecimiento de los problemas de otras regiones. Al contrario, si se llevara a cabo de forma responsable, la creciente demanda de minerales extraídos en países como la RDC podría impulsar el tan necesario desarrollo en esos lugares. Pero para ello es necesario que los materiales como el cobalto se obtengan de forma responsable desde el punto de vista social y ambiental.

Es fundamental reconocer que las problemáticas del sector minero en lugares como el Congo son mucho más antiguas y profundas que el reciente auge de la e-movilidad, y que las prácticas de extracción y refinado de las industrias petrolera o del gas tampoco son mejores. En lugar de atacar a los coches eléctricos, deberíamos aprovechar su popularidad como palanca para obligar a las empresas transformadoras a limpiar sus cadenas de suministro, y para que los gobiernos sientan bases sólidas para una estructura de gobernanza que permita resolver estos problemas, tanto a gran escala como en la minería artesanal, de forma integral y en toda la industria. Estigmatizar un solo producto no es la solución, puesto que lo único que conseguiríamos es desplazar el problema a otro lugar.

Desde algunos sistemas de certificación se ha intentado mejorar el suministro de materiales como el cobre, el estaño, el oro o el cobalto durante un tiempo, con ejemplos como la [Guía de Devida Diligencia de la OCDE para Cadenas de Suministro Responsables de Minerales en las Áreas de Conflicto o de Alto Riesgo](#), avalada también por la [Guía para una Conducta Empresarial Responsable](#) donde se identifican las mejores prácticas en este ámbito. T&E ha realizado recientemente un [análisis](#) comparativo de los seis principales sistemas de certificación de cadena de suministro a nivel mundial aplicables a la industria de producción de cobalto en la RDC. En el análisis se demuestra que aunque la mayoría de los sistemas tienen un diseño exhaustivo y criterios de sostenibilidad completos, presentan carencias en cuanto a las garantías de aplicación rigurosa e independiente. Resulta particularmente significativo que los puntos más débiles de la mayoría de estos sistemas sean la trazabilidad del lugar en el que se extrae el cobalto y la transparencia de la información sobre las condiciones de minería sobre el terreno.

Esto subraya que no son necesarias *nuevas* normas o sistemas de certificación, sino que se debería prestar más atención al cumplimiento de las que ya existen, y en concreto:

- establecer la obligatoriedad de las orientaciones de la OCDE para las empresas de transporte, distribución y transformación de baterías que operan en o exportan a Europa, para garantizar una conducta empresarial responsable y una diligencia debida obligatoria en toda la cadena de suministro, incluida la fase de extracción;
- mejorar la trazabilidad y el cumplimiento por medio de terceras partes independientes de auditoría y/o la verificación y utilización de nuevas herramientas digitales;
- garantizar las consultas oportunas a las comunidades locales en las que se extraen los metales y ofrecer «acceso a mecanismos de reparación» para las mismas;
- dado que la guía de la OCDE no aborda los impactos ambientales de la extracción de materiales, se necesitarían normas internacionales adicionales en este ámbito -como las ISO14001 e ISO45001-, que fueran obligatorias para las empresas proveedoras y de transporte y distribución de materiales utilizados en baterías en el mercado europeo.

Las anteriores orientaciones de la OCDE en materia de cadenas de suministro responsables ya se han trasladado a las legislaciones nacionales o supranacionales sobre minerales de guerra (estaño, tantalio, wolframio y oro), como es el caso de la Dodd Frank Act en EEUU o el Reglamento sobre minerales de guerra de la UE, pero todavía no se aplican al cobalto, el níquel o el litio de forma sistemática.

La creación de un mecanismo único, fiable y ejecutable que rijan la diligencia debida y la elección de proveedores para todos los materiales también beneficiaría al sector europeo de baterías, donde la

miríada de sistemas voluntarios aplicables a cada metal por separado suele generar confusión. No es recomendable que las empresas se retiren del Congo, por ejemplo, o que se nieguen rotundamente a abastecerse de los mineros de pequeña escala. En su lugar, las empresas transformadoras deberían colaborar con sus proveedores y exigirles que mejoren las condiciones de minería y las prácticas de refinado. Por su parte, la política comercial y de desarrollo de la UE debería ayudar a las empresas europeas a extraer las materias primas de forma sostenible mediante ayudas a la inversión inteligente, así como contribuir a mejorar las condiciones laborales, de seguridad y salud en el sector minero artesanal.

Por todo ello, T&E exhorta a la UE a:

- Establecer la obligatoriedad de los [5 pasos de la diligencia debida que figuran en la Guía de la OCDE sobre conducta empresarial responsable y cadenas de suministro para las empresas proveedoras y de transporte, distribución y transformación que trabajen con materiales extraídos en otras partes del mundo como combustibles, metales y minerales](#) en Europa. Entre ellos se incluirían metales como el **cobalto, el níquel y el litio** que se utilizan en las baterías que encontramos en el mercado europeo. Estas medidas serían de aplicación principalmente para las minas de extracción a gran escala, aunque también para las explotaciones mineras de tamaño medio. También se recurriría a la verificación por terceras partes para garantizar el cumplimiento riguroso.
- La UE también debería establecer orientaciones y un **marco propicio** para ayudar a las empresas a adoptar las nuevas tecnologías, en particular los **libros de contabilidad digitales con tecnología de cadena de bloques**, para contribuir a la trazabilidad y la diligencia debida de la cadena de suministro. Aunque esto no sustituiría en ningún caso la responsabilidad de las empresas de verificar la exactitud de los datos de las minas, y auditar regularmente (al menos una vez al año) y mitigar de forma efectiva los riesgos de la cadena de suministro.
- El hecho de prestarse voluntarias para participar en sistemas de certificación de la cadena de suministro no implicará automáticamente que las empresas respeten las normas, y se les seguirá exigiendo que apliquen rigurosamente los requisitos de diligencia debida de la OCDE.
- La aplicación de las normas internacionales **ISO14004 sobre impacto ambiental y la ISO45001 sobre salud** en el trabajo deberían ser de aplicación obligatoria para aquellas compañías mineras, de comercialización y de fundición cuyos materiales se utilicen en baterías para el mercado europeo.

Debido a su naturaleza informal, aplicar la diligencia debida relativa a las recomendaciones anteriores al sector minero artesanal de forma sistemática resulta más difícil. Sin embargo, la prohibición de dicho suministro informal de cobalto u otros materiales no es la respuesta, puesto que millones de personas dependen de estos ingresos y lo único que se conseguiría es desplazar el problema del trabajo infantil a otro lugar. En su lugar, la UE debería utilizar su política comercial y de desarrollo para mejorar las condiciones de los mineros artesanos en lugares como el Congo, con medidas para la formalización del sector, la creación de cooperativas, el establecimiento de zonas autorizadas para la minería artesanal, y la mejora de las condiciones de salud y seguridad. Existen iniciativas como la del modelo de Kasolo o la que desarrollan la Corporación alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y Trafigura, que demuestran que esto es viable y que han dado resultados positivos tangibles para estas comunidades. El siguiente paso es aumentar de escala estas experiencias piloto y pasar a prácticas a nivel de toda la industria, con el fin de garantizar que el coste de dichas iniciativas no recaiga principalmente en los mineros artesanos.

La UE debe:

- Orientar la nueva Asociación UE-África y la política de desarrollo europea hacia la **formalización del sector minero artesanal a pequeña escala** y prestar el apoyo necesario para convertir las experiencias piloto actuales en prácticas a nivel de todo el sector, por ejemplo, incluyendo en todos los acuerdos comerciales cláusulas de cumplimiento de las orientaciones de la OCDE en

materia de importación de materias primas, o financiando actividades de formalización a gran escala que se vayan propagando por las minas y que duren varios años, entre otras acciones.

- Como parte de la ayuda a la inversión, la UE debería apoyar a países como el Congo, que exportan gran cantidad de metales críticos en el **desarrollo de su capacidad de refinado a nivel nacional**, de manera que puedan exportar material procesado y de mayor valor a Europa directamente. Esto no solo contribuiría al desarrollo y al empleo, sino que también acortaría las cadenas de suministro y, por consiguiente, reduciría las emisiones asociadas a la producción de baterías.

En última instancia, dado que los fabricantes de coches y baterías necesitan importantes cantidades de metales como el cobalto y el níquel, su capacidad para influir sobre la forma en que se obtienen, y sobre el proceso de refinado y extracción, ha aumentado considerablemente. Del mismo modo que los fabricantes de vehículos ostentan control total sobre sus cadenas de suministro de diésel en la actualidad - estrechamente integradas-, en el futuro, los OEM también podrán exigir determinadas condiciones de los materiales para baterías que adquieran. A la larga, los mercados globales y las economías de escala obligarían a las empresas de comercialización y fundición a aplicar una única normativa para poder vender a todos sus clientes, en lugar de producir diferentes lotes para cada empresa. Además, con el auge actual del consumo responsable/consciente, el abastecimiento responsable puede convertirse en la clave para la expansión de los vehículos eléctricos -y constituirá, además, un elemento diferenciador del sector europeo, que le ayudará a sacar aún más partido de sus baterías.

Conclusión resumida

La revolución de la e-movilidad está a la vuelta de la esquina, y Europa está acertando al priorizar el desarrollo de la cadena de valor de las baterías como parte de su estrategia industrial. Coincidiendo con la implantación de decenas de fabricantes de baterías en Europa, ha llegado el momento adoptar normativas ambiciosas e inteligentes que garanticen que las empresas europeas compiten en el mercado global produciendo las baterías más sostenibles. Y para ello es imprescindible que el abastecimiento de metales y minerales se haga de forma responsable, que se apliquen procesos de fabricación limpios, y que se utilicen materiales cuyo uso y recuperación al final de la vida útil de la batería sean sostenibles. En definitiva, el carácter «verde» no debería ser un plus, sino que debería ser la norma para los vehículos, aparatos y cualquier otro dispositivo que utilice baterías que vayan a venderse o utilizarse en Europa y el resto del planeta.

Más información

Julia Poliscanova
Responsable de Vehículos limpios y E-movilidad
Transport & Environment
julia.poliscanova@transportenvironment.org
Tel.: +32 (0)4 71 44 96 43

Isabell Büschel
Spain manager
Transport & Environment
Isabell.buschel@transportenvironment.org
Tel: +34 658 391 171

Miriam Zaitegui
Responsable de políticas de cambio climático
Ecodes
Miriam.zaitegui@ecodes.org
Tel: +34 699 664 950