

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE RECICLADO DE BATERÍAS DE LITIO ION

S. Hodes⁽¹⁾, G. Montiel⁽¹⁾

shodes@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Departamento de Almacenamiento de la Energía, SO de Energía y Movilidad - INTI

Palabras Clave: Litio, Baterías, Reciclado, Análisis de Ciclo de Vida

INTRODUCCIÓN

El creciente uso de dispositivos electrónicos portátiles, el incremento de la movilidad eléctrica y la transición energética que se está dando en el mundo para la descarbonización de la energía, ha puesto a los acumuladores eléctricos en el centro de atención, ya que resultan un elemento fundamental para tal objetivo. Esto ha generado que el desarrollo y consumo de las baterías de litio ion haya tenido un crecimiento drástico en las últimas décadas. La principal razón son las mejores condiciones para almacenar energía que ofrece esta tecnología, ya que poseen una elevada densidad de energía volumétrica (Wh/l) y elevada energía específica (Wh/kg), manteniendo un tamaño reducido, gracias a que el litio es el metal más pequeño y liviano.

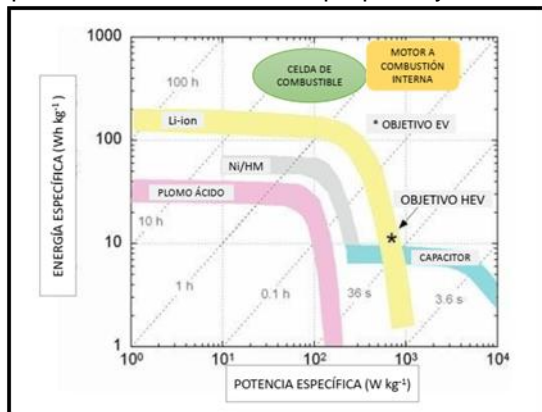


Figura 1: Gráfico de Ragone, Comparación de baterías, aplicables a Movilidad Eléctrica, en función de la energía que caracteriza al motor de combustión interna.

Al mismo tiempo que se incrementa su uso, crece la demanda por los minerales que las componen, algunos de los cuales son muy escasos y se encuentran en zonas de conflicto. Por ejemplo, una batería de Óxido de Cobalto y litio (LCO), típicamente utilizada en celulares, en promedio contiene 20,35% de cobalto, un 5,52 % de litio, y un 9,39% de cobre [1], todos estos, metales son de alto valor económico

según los reportes publicados periódicamente por London Metal Exchange. [2]

Por otro lado, también se incrementa la cantidad de baterías que se descartan, y, dada la composición química de las mismas, el descarte inadecuado puede provocar graves daños al ambiente y a la salud humana. Se podría generar desde un incendio hasta vapores tóxicos o el derrame de sus componentes al suelo llegando a contaminar las aguas subterráneas. Por ejemplo, el cobalto y sus compuestos se encuentran clasificados como posibles cancerígenos humanos por el Programa Nacional de Toxicología de EE. UU. [3] y no puede ser destruido una vez que este ha entrado en el ambiente.

Teniendo en cuenta esta situación, el tema del reciclado de baterías de litio está en auge en todo el mundo, dado que, esto permite recuperar materiales valiosos que componen las baterías, disminuyendo la minería extractiva y evitando que las mismas sean desechadas como basura común, generando daños al ambiente.

Es por esto que reciclar las baterías es una gran oportunidad para contribuir con el desarrollo sostenible y la economía circular, evitar los impactos ambientales, recuperar materiales valiosos, generar desarrollo tecnológico, crear puestos de trabajo y a la vez obtener un rédito económico.

El desarrollo de un sistema de reciclado de baterías de litio implica el diseño de un programa integral que despliegue proyectos en diversos ámbitos, como el académico, el estatal y el privado, ya que requiere, en primer lugar, realizar estudios de factibilidad, por otro lado, el diseño de un sistema de recuperación del residuo acorde a las posibilidades locales, además de una evaluación de las tecnologías disponibles para determinar cuál es la más adecuada.

OBJETIVOS

Determinar la factibilidad de desarrollar un sistema de reciclado de baterías de litio ion en

la Argentina y cuál es la tecnología más indicada.

DESARROLLO

Para el desarrollo de este proyecto se propone realizar dos estudios diferentes.

Por un lado, un estudio de factibilidad técnico-económico del proyecto donde será necesario determinar el caudal de baterías a tratar, en que localidad sería conveniente ubicar las instalaciones para el reciclado y evaluar que actores se deberían involucrar para diseñar un sistema de recupero de las baterías agotadas.

Por otro lado, seleccionar una tecnología de reciclado apropiada, considerando el rendimiento del proceso y los impactos ambientales del mismo, siendo que, uno de los principales motivos para optar por el reciclaje es disminuir los impactos ambientales de la minería extractiva y del residuo de baterías.

En el caso de este último estudio, para cuantificar el impacto ambiental de las tecnologías de reciclado sería necesario realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV).



Figura 2: Diagrama del ciclo de vida típico de un producto (Fuente: IK Ingeniería, 2019).

Esta herramienta permite determinar la sustentabilidad de un producto o servicios, o en este caso un proceso, al contabilizar los impactos ambientales directos e indirectos. Se basa en una evaluación sistémica que contempla todas las etapas de un ciclo de vida: desde la extracción de los recursos naturales, la generación de energía, la manufactura del producto o servicio, las etapas de transporte, hasta su uso y disposición final.

Para llevar a cabo el análisis es necesario contar con los datos detallados del proceso. Los mismos podrían obtenerse a partir de algunas de las empresas que ya se encuentran realizando esta actividad en diversas partes del mundo. Además, se requiere contar con algún software especializado en ACV para poder

contabilizar los impactos. Los mismos cuentan con bases de datos detalladas de cómo son los impactos ambientales de diversas actividades, incluso algunos se especializan en datos de determinadas actividades como la generación de energía renovable o la producción de hidrógeno, como el GREET desarrollado por el Laboratorio Nacional ARGONE de EE. UU.

A partir de realizar el ACV a cada tecnología de reciclado a comparar, se puede determinar el grado y tipo de impacto de cada una, y en base a eso elegir la más conveniente.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si bien este proyecto es una propuesta a futuro para evaluar la posibilidad de realizar el reciclado de baterías de litio en el país y en qué forma se haría, más allá de los resultados que pudieran obtenerse, resulta fundamental para poder implementar un sistema de este tipo, contar con una ley de gestión integral de baterías de litio que regule la actividad.

En este sentido, ese sería otro tema en el que INTI resulta un actor fundamental para participar en la discusión de la formulación de dicha ley, donde los resultados de este proyecto serían una herramienta de toma de decisión, así como también, posteriormente el INTI podría intervenir como Institución especializada en la realización de otros estudios pertinentes, y para asesorar a los distintos participantes.

AGRADECIMIENTOS

“Dto. Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable-DT Químico Ambiental Sustentable-SOQyA-GOSI-INTI”

REFERENCIAS

[1] X. Zeng, J. Li, N. Singh, Recycling of spent lithium-ion battery: A critical review, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*.

[2] <https://www.lme.com/>

[3] *14th Report on Carcinogens, U.S. Department of Health, and Human Services*
<https://ntp.niehs.nih.gov/whatwestudy/assessments/cancer/roc/index.html>

[4] Della Torre, Garimaldi, Palioff. Análisis de Ciclo de Vida. Hacia un abordaje institucional. INTA.