

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE DERECHO



Programa de Segunda Especialidad en Derecho Ambiental y de los
Recursos Naturales

“Residuos de Baterías de Vehículos Eléctricos y su
Regulación”

Trabajo académico para optar el título de Segunda
Especialidad en Derecho Ambiental y de los Recursos
Naturales

Autor:

Luis Alberto Tafur Rojas

Asesor:

Jimpson Jesús Dávila Ordoñez

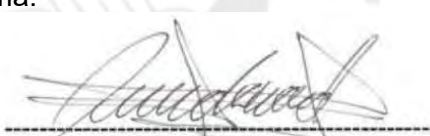
Lima, 2022

Informe de Similitud

Yo, JIMPSON JESÚS DÁVILA ORDOÑEZ, docente de la Facultad de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) del Trabajo Académico titulado “Residuos de baterías de vehículos eléctricos y su regulación”, del autor LUIS ALBERTO TAFUR ROJAS, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 15%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 11/07/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte, así como el Trabajo Académico, y no se advierten indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lima, 14 de setiembre del 2023

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: JIMPSON JESÚS DÁVILA ORDOÑEZ	
DNI: 42867940	Firma:  Jimpson Jesús Dávila Ordoñez
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5253-3250	

RESUMEN

La electromovilidad, con los vehículos eléctricos es una nueva forma de desplazamiento que utilizan los seres humanos, su uso se ha masificado en estos últimos años y su crecimiento es exponencial, al parecer ha llegado para quedarse y con posibilidades de ir desplazando paulatinamente a los vehículos de combustión.

El Perú, no es ajeno a esta realidad y el estado como tal ha abierto las puertas a esta tecnología, motivando normativa de promoción a la importación, uso e implementación de infraestructura para el desarrollo de esta actividad, que como se informa es amigable con el ambiente.

Sin embargo, no se esta previniendo que dentro de los residuos solidos que se generan con esta tecnología se encuentran sus baterías, las cuales tienen dentro de sus componentes principales el Ion Litio, el cual es altamente contaminante, motivo por el cual nos ha causado preocupación, que no exista normativa específica para la disposición final ó reutilización de dichas baterías, dada la compleja situación que se tiene en el país con el tema de residuos sólidos y su disposición, que según el MINAM se generan un promedio de 21 mil toneladas de residuos al día.

Por lo que es necesario, que se tomen cartas en el asunto, debido a que la realidad de los vehículos eléctricos la estamos viviendo y próximamente los tendremos como parte de nuestros residuos sólidos.

Palabras clave

Electromovilidad, baterías, residuos, contaminación, normatividad.

ABSTRACT

Electromobility, with electric vehicles, is a new form of displacement used by human beings, its use has become widespread in recent years and its growth is exponential, apparently it is here to stay and with the possibility of gradually displacing vehicles of combustion.

Peru is no stranger to this reality and the state as such has opened the doors to this technology, motivating regulations to promote the import, use and implementation of infrastructure for the development of this activity, which as reported is friendly to the environment. ambient.

However, it is not being prevented that within the solid waste generated with this technology are its batteries, which have Lithium Ion as one of its main components, which is highly polluting, which is why it has caused us concern. , that there are no specific regulations for the final disposal or reuse of said batteries, given the complex situation in the country with the issue of solid waste and its disposal, which according to MINAM generates an average of 21 thousand tons of waste up to date.

Therefore, it is necessary that action be taken on the matter, because we are living the reality of electric vehicles and will soon have them as part of our solid waste.

Keywords

Electromobility, batteries, waste, pollution, regulations.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	0
IMPACTO DE LAS BATERIAS DE VEHICULOS ELECTRICOS.....	1
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7
BIBLIOGRAFÍA.....	8



INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos, luego de su vida útil, cuando ya no se les puede dar otra utilización o rescatar alguno de sus elementos, estos pueden ser reciclados, reutilizados, o en último caso desechados como basura. Clasificar los residuos sólidos, para darles una segunda oportunidad es importante, sin embargo, se debe tomar en cuenta su origen, peligrosidad, bioseguridad, composición, u otro parámetro.

Dentro de la gran variedad de residuos sólidos, nos ha llamado la atención los residuos de electromovilidad, en específico “Las baterías de vehículos eléctricos”, son un nuevo tipo de residuo. Considerando la tendencia de que dichos vehículos van a sustituir a los vehículos de combustión, y que su producción se ha incrementado, como lo menciona el portal web motorpasion.com “El comercio de vehículos eléctricos alcanzaron los 6,6 millones de unidades el año 2021 a nivel del mundo, más del triple que se dio en el año 2019” cifras que pertenecen al informe de la Agencia Internacional de Energía (IEA), donde se menciona que casi el 9 % del mercado mundial de carros es eléctrico. (Motorpasion, 2022)

El País, no es ajeno a esa tendencia, reportándose el ingreso de vehículos eléctricos al parque automotor, que entre el enero y agosto 2022, se importó 1.638 unidades, de las cuales 75 fueron eléctricas a batería (BEV), 89 híbridos enchufables (PHEV) y 1.474 híbridos eléctricos (HEV), según la Asociación de Emprendedores para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico - AEDIVE Perú, (Altamirano, 2022).

En consecuencia, como se ha mencionado la electromovilidad es un hecho que estamos viviendo y que la importación de estos vehículos ira incrementado, por tanto, la gestión de sus residuos sólidos se debe dar colocando especial interés a los más contaminantes, en este caso sus baterías.

IMPACTO DE LAS BATERIAS DE VEHICULOS ELECTRICOS

El país ha apostado por la electromovilidad con miras a reducir al 2030 los gases de efecto invernadero - GEI, la cual es una medida de mitigación frente al cambio climático y se enmarca dentro del Plan Energético Nacional al 2025.

Esta apuesta nacional tiene que ver con la mejora de la calidad de aire, considerando que en país el parque automotor es antiguo, los combustibles de mayor consumo son de baja calidad, el sistema de transporte urbano es informal, deficiente y desordenado, consecuentemente se tiene que en las ciudades el nivel de material particulado PM2.5, sea hasta 03 veces el nivel recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (EL Gas Noticias, 2021), a esto se suma el ruido, el estrés vehicular y en zonas húmedas el smog fotoquímico; es así, que la alternativa hacer un cambio por la electromovilidad tendría consecuencias benéficas directas en la salud de la población e indirectas en el sector económico teniendo en cuenta que los combustibles fósiles están al alza en el Perú, como lo reporta (Infobae, 2022), entre los años 2020 y 2021, el precio del diésel subió 37,46% y pasó de S/9.85 a S/13.54 el galón y hasta mediados del 2022, este se ha encarecido alrededor de 28%, con un precio de S/17.00; en la actualidad este tiene un valor de S/20,00 con tendencia a seguir subiendo, considerando la problemática política económica y militar internacional que se está viviendo; además, se debe tener en cuenta de que en el país existe oferta de energía eléctrica, siendo el costo de 751 a 1000 kWh de S/ 14.7 soles, según OSINERGMIN.

En estas condiciones podemos precisar que, si es rentable apostar por la electromovilidad, considerando que si se abaste el tanque de un vehículo a combustión con S/. 20,00 soles de gasolina, este tendrá un recorrido aproximado de 40 Km, la carga de un auto eléctrico se podrá hacer con S/ 3.0 para un recorrido entre 200 y 250 Km. (Constructivo, 2018)

Dentro de las normas que incentivan la electromovilidad están, el D.S. , N° 003-2022-MINAM, que declara de interés nacional la emergencia climática y señala que se deben diseñar mecanismos de impulso para la electromovilidad con énfasis en el transporte urbano.

El D.S. N° 237-2019-EF, que aprueba el Plan Nacional de Competitividad y Productividad, y en el Objetivo Prioritario 09 dedicado a promover la

sostenibilidad ambiental, contempla dentro de sus medidas una estrategia de energía renovables, electromovilidad y combustibles limpios, así como un programa para renovar el parque automotor nacional.

Como ya se mencionó, tenemos que por un lado se está promoviendo la incursión en el parque automotor de vehículos eléctricos, por los múltiples beneficios directos e indirectos que generan, sin embargo, no se está teniendo en cuenta la gestión de los residuos sólidos de estos vehículos, considerado de que dentro de sus componentes estos tienen como producto principal las baterías al litio y otros metales tóxicos como manganeso, níquel y cobalto.

La contaminación con baterías de este tipo es inminente, al agua, al suelo y a la atmosfera si no se tienen las previsiones del caso, estas baterías pueden causar incendios subterráneos en los vertederos donde se depositan y generar combustión por periodos prolongados liberando sustancias tóxicas de la basura (Field, 2021), produciendo impactos ambientales que las autoridades están subestimando o no tomando en cuenta, en la normativa nacional.

Así mismo, se debe tener en cuenta que el Perú tiene problemas de generación de los residuos sólidos; las generaciones jóvenes tienen una cultura de sobre producción y consumismo, a esto se suma el problema de escasez de lugares para su disposición, donde la mayoría de ciudades no tienen lugares idóneos para el depósito de los residuos sólidos, lo que conlleva a que la mejor manera de deshacerse de estos en botaderos municipales u otros clandestinos, que perjudican el ambiente.

En la actualidad, en algunas ciudades para disminuir la emisión de residuos sólidos, realizan gestión integral, manejando las fases de generación, minimización, segregación en la fuente, reaprovechamiento, recolección selectiva, tratamiento, transporte, transferencia y adecuada disposición final, (Andaluz, 2016), sin embargo, no es suficiente.

En relación a la normativa ambiental, tenemos que el estado ha hecho esfuerzos para mejorar la gestión de los residuos, señalando entre otros que la disposición final se debe realizar en infraestructuras adecuadas, constituyendo esta la última alternativa de manejo que deba realizarse; además, establecen disposiciones sobre los procesos de producción, importación, gestión y disposición final de los residuos, a la vez dispone principios entre los que destaca, el de "Economía

Circular", que considera el aprovechamiento durante todo el ciclo de vida de los bienes. En este contexto se debe tener cuenta la "Valorización de Residuos", donde se considera a los residuos como recurso económico; también se debe tomar en cuenta el enfoque de "Responsabilidad Extendida del Productor", mediante el cual se promueve que los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores gestionen los residuos de sus productos con criterios de "eficiencia", minimizando su impacto sobre el ambiente y tengan la responsabilidad sobre sus residuos, priorizando su recuperación y valorización.

Sobre las baterías de vehículos eléctricos se podría decir que son parte de las RAEE por las características que estas tienen, toda vez que el D.S. N° 009-2019-MINAM Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, en su Anexo I, definiciones, señala que las pilas y baterías o acumuladores pertenecen al mencionado grupo. Asimismo, considerando de que electromovilidad, generaría residuos peligrosos en grandes volúmenes, es necesario tomar en cuenta al Régimen especial de gestión de residuos de bienes priorizados, el cual señala que los productos que generen residuos peligrosos para el ambiente y la salud requieren de un manejo especial.

También se debe tener en cuenta de que los residuos peligrosos son aquellos que presenten al menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad o patogenicidad, características que calzan con las baterías de ion- litio de los vehículos eléctricos.

La disposición final de las baterías de ion litio se realiza con procesos de reciclado, el cual es costoso y complejo. Uno de los métodos es triturar la batería y que se disponga en la planta de reciclaje, lo negativo de este proceso es que se recuperan pocas materias primas; el otro proceso es el despiece concienzudo de la batería, el cual es un proceso con costos elevados tanto en tiempo como en dinero. Además, se debe tener en cuenta que las baterías tienen ácidos y diferentes sustancias tóxicas que hay que recopilar, ya que no se pueden reciclar, por lo que la industria también se enfrenta a la creación de nuevas técnicas de disposición para este tipo de sustancias. En la Unión Europea, solo se recicla el 5 % del total de baterías de litio. La mayor parte se acaba guardado en cajones, acumulado en vertederos o incinerado. Esto supone dos problemas: uno para el ambiente, y dos que genera dependencia del abastecimiento

Por otro lado, se debe considerar que, para conseguir una tonelada de litio puro se necesita aproximadamente 250 toneladas de este mineral, o 750 toneladas de salmuera rica en litio. Y en caso de reciclaje, para obtener una tonelada de litio a partir de baterías usadas, se necesitarían 250 baterías de automóviles para fabricarlas. (Viñuela, 2019), en el Perú, no existe a la fecha ninguna planta que de dedique a reciclar baterías de litio de vehículos eléctricos.

Normativa ambiental relacionada a la gestión vehículos eléctricos

Sobre las condiciones jurídicas de la electromovilidad. Tenemos: La Ley N° 27345 Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía y su Reglamento, el cual señala "impulsar programas de orientación y capacitación para el Uso Eficiente de la Energía en los medios de transporte".

El D.S. No. 019-2018-MTC, el cual modifica el Reglamento Nacional de Vehículos, el TUO del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito y dicta otras disposiciones, aprobado por D.S. No. 058-2003-MTC, establece la categorización de los vehículos, donde también se contempla a los vehículos eléctricos.

El D.S. N° 027-2019-MTC, que crea el Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible - PROMOVILIDAD, que promueve el uso de energías limpias contribuyendo de esta manera a las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

El D.S.N° 022-2020-EM, aprueba disposiciones sobre la infraestructura de carga y abastecimiento de energía eléctrica para la movilidad eléctrica, norma que tiene por objeto aprobar disposiciones para la implementación de la infraestructura de carga y abastecimiento de energía eléctrica para la electromovilidad en el Perú.

La norma mencionada describe a la Movilidad eléctrica: "Referida al transporte terrestre que hace uso de uno o más motores eléctricos para generar la locomoción", y define los tipos de Vehículos Eléctricos.

La electromovilidad, es un tema de antaño que, por diversos motivos, fue encapetado y dejado al olvido, en estos nuevos tiempos ha resurgido como parte de la salvación de los riesgos climáticos que afectan al planeta y le planta cara a su rival los combustibles fósiles para dar transición a una nueva forma de transporte en el mundo. Esperamos que se generen mejoras constantes en todos

sus procesos, y que su tecnología mejore para bien, tanto en el ahorro energético como en el ambiental, considerando los elevados estándares ambientales y la concientización ambiental de las nuevas generaciones.

La electromovilidad tiene sus detractores, los cuales discrepan las ventajas climáticas que brinda este tipo de transporte, argumentado que esta nueva tecnología necesita que las baterías se carguen con energía generada por la combustión de combustibles fósiles; por ejemplo, “Para impulsar un auto Tesla Model S eléctrico se necesitan 45 kg de carbonato de litio. Y para producir una tonelada de carbonato de litio -dependiendo de la instalación- se evapora aproximadamente medio millón de litros de salmuera y se usan 30.000 litros de agua dulce. (Pressly, 2019)

Por otro lado, en relación a la disposición final de las baterías de litio, se indica que estas son pasibles de su reutilización y que a medida que la tecnología se mejore el porcentaje de reciclamiento y reutilización ira en aumento hasta porcentajes elevados disminuyendo el riesgo de contaminación.

Ahora bien, si nos situamos en el contexto nacional y realizamos auto evaluación: ¿Podremos realizar este tipo de reciclamiento o reutilización? – Para lograr este tipo de operaciones, es necesario contar con plantas de reciclaje de alta tecnología por lo que se debe de llamar a inversores y empresas que se dediquen a este tipo de actividad; caso contrario solo se realizaría un almacenamiento de dichas baterías para luego poder llevarlos a plantas en otros países, caso contrario, en el mejor de los casos las baterías terminarían en rellenos sanitarios o como comúnmente sucede en el país en botaderos, contaminado el suelo, el agua y por combustión la atmosfera, con el agregado de que el litio es altamente contaminante.

Con la masiva propaganda eco-amigable de los vehículos eléctricos, la disminución de sus precios y con elevado costo de los combustibles fósiles, los consumidores se inclinan por la electromovilidad, incrementando de esta manera el parque automotor del país con este tipo de vehículos, esto sin mencionar triciclos, bicicletas, cuatrimotos, motos, scooters entre otros, vehículos que vienen circulando por el país y que no se sabe qué fin tienen o irán a tener en el corto tiempo sus baterías envejecidas, al respecto se debe tener en cuenta el dato del Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima (Idexcam)” (Tarqui, 2022) que

señala que “En los primeros tres meses del 2022, el Perú importó 3,906 unidades, reflejando un crecimiento de 211%, de este tipo de unidades.

De la revisión de la normativa realizada a la fecha no se ha podido advertir, que exista ley, reglamento u otra norma que gestione específica y jurídicamente el uso, manipulación, disposición, reusó y reciclaje de las baterías de vehículos eléctricos.

Consecuentemente, es necesario colocar el tema de la gestión de baterías de litio de vehículos eléctricos en la palestra técnica - política a fin de que se tomen acciones adecuadas a corto, mediano y largo plazo, de tal forma que luego no tengamos un problema que no se pueda manejar.

El estado debe ejercer su labor protectora y dictaminar normas con carácter precautorio, que permitan tener menos afectaciones ambientales en el futuro que se avecina, además, se debe instar a que y que las autoridades velen por el cuidado del medio ambiente y la salud más que por el tema económico.

Por otro lado, en relación a la gestión y regulación de los residuos de las baterías de vehículos eléctricos, se debe implementar un equipo técnico calificado de alto nivel que conozca el tema y que se busque soluciones prácticas al problema abordado, dicho equipo a la vez debe tener un brazo jurídico político que elabore las normas acordes a la realidad nacional y que vele por la gestión adecuada del ambiente.

Sobre la misma situación se encuentran diferentes estados; en Uruguay por ejemplo, se pretende adecuar su norma de baterías de plomo — ácido, incorporando detalles de las baterías eléctricas como lo menciona el proyecto Movilidad eficiente y sostenible (MOVES, 2021), caso contrario con el de nuestro país que la norma de baterías de plomo y ácido nunca vio la luz; por su parte la Unión Europea, pretende manejar a los residuos de baterías de vehículos eléctricos en el sistema de Economía Circular (Gisbert, 2022), considerando su capacidad económica que tiene; en México el Portal Movilidad, señala que su normativa comenzaría a elaborarse a principios del 2023 y que dentro de la misma, se va a contemplar la disposición final de las unidades de almacenamiento y la regulación de su uso para una segunda vida (Audisio, 2022); tomando en consideración lo señalado, se podría revisar como las naciones vecinas. norman este problema para luego adecuarla a nuestra

realidad, esto sin merito a que nosotros ya trabajemos y planteemos nuestra norma por cuenta propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el Perú, recién se están dando las condiciones jurídicas, relacionadas con la electromovilidad, las cuales se inclinan más a la promoción y establecimiento de infraestructura. En relación los residuos de baterías eléctricas y su gestión no se ha advertido ninguna norma que la mencione, consecuentemente, no se ha podido advertir condiciones jurídicas para el manejo adecuado de este tipo de residuos sólidos peligrosos, por lo que se vuelve necesario que el estado tome las riendas de este nuevo reto respecto de las condiciones jurídicas en la gestión y disposición final de las baterías de litio que utilizan los vehículos eléctricos, al que se le debe atender urgentemente, considerado elevada tendencia de comercialización de este tipo de equipos que están ingresando al país.



BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, J. (16 de 09 de 2022). <https://portalmovilidad.com/>. Obtenido de [https://portalmovilidad.com/cifras-prometedoras-peru-podria-duplicar-cantidad-de-vehiculos-electrificados-en-2022/#:~:text=Incluso%20podr%C3%ADa%20duplicar%20la%20cantidad,1.474%20h%C3%ADbridos%20el%C3%A9ctricos%20\(HEV\).](https://portalmovilidad.com/cifras-prometedoras-peru-podria-duplicar-cantidad-de-vehiculos-electrificados-en-2022/#:~:text=Incluso%20podr%C3%ADa%20duplicar%20la%20cantidad,1.474%20h%C3%ADbridos%20el%C3%A9ctricos%20(HEV).)
- Andaluz, C. (2016). *Manual de Derecho Ambiental*. Lima, Lima, Perú: Iustitia.
- Audisio, M (2022, noviembre 14). <https://portalmovilidad.com/mexico>. From <https://portalmovilidad.com/mexico-contara-con-normativa-para-baterias-de-vehiculos-electricos-cuando-inicia-su-diseno/>
- Constructivo. (2018). <https://constructivo.com/>. Obtenido de <https://constructivo.com/actualidad/presentaron-el-primer-cargador-rapido-para-autos-electricos-en-peru-1536870188#:~:text=%E2%80%9CPor%20ejemplo%20si%20abastecemos%20nuestro,250%20Km.%E2%80%9D%2C%20analiz%C3%B3>.
- EL Gas Noticias. (01 de 09 de 2021). <https://elgasnoticias.com/>. Obtenido de <https://elgasnoticias.com/la-importancia-de-una-movilidad-eficiente-para-un-mundo-con-futuro/>
- Field, S. (28 de Octubre de 2021). <https://topicinsights.com>. Obtenido de <https://topicinsights.com/es/sustentabilidad/reciclaje-de-baterias-de-iones-de-litio/>
- Gisbert, N. (2022). <https://cicenergigune.com/>. From <https://cicenergigune.com/es/blog/UE-marco-normativo-sector-baterias>
- Infobae. (22 de Junio de 2022). <https://www.infobae.com/>. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/peru/2022/06/22/precio-del-combustible-en-peru-se-incremento-hasta-en-7-soles-en-lo-que-va-del-2022/>
- Motorpasion. (4 de febrero de 2022). <https://www.motorpasion.com>. Obtenido de [https://www.motorpasion.com: https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/ventas-coches-electricos-se-triplicaron-2021-todo-mundo-china-europa-tirando-carro](https://www.motorpasion.com:https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/ventas-coches-electricos-se-triplicaron-2021-todo-mundo-china-europa-tirando-carro)
- MOVES. (2021). <https://www.moves.gub.uy>. From <https://www.moves.gub.uy/iniciativa/reglamentacion-de-baterias>
- Pressly, L (2019, octubre 20). <https://www.bbc.com/>. From <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50082466>
- Tarqui, V. (2022, mayo 18) <https://www.andina.pe>. From <https://www.andina.pe/agencia/noticia-importacion-scooters-se-triplica-en-enerofebreromarzo-del-2022-893618.aspx>.
- Viñuela, S. (12 de noviembre de 2019). <https://www.autobild.es/>. Obtenido de <https://www.autobild.es/reportajes/pasa-baterias-coches-electricos-cuando-agotan-527121>