



Universidad del Azuay
Departamento de Posgrados

Trabajo previo a la obtención del título de Magíster en
Sistemas de Propulsión Eléctrica

Tema

Comparación del rendimiento energético y ambiental entre un camión liviano y dos triciclos eléctricos, utilizados para la entrega de mercadería.

Autor

Linder Rolando Labanda Pineda

Director

Ing. Mateo Coello Salcedo MSc.

Cuenca – Ecuador

2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mi esposa e hijo, quienes con su amor, apoyo incondicional y sacrificio han sido mi fuente de fortaleza. Agradezco profundamente su confianza y por enseñarme que la perseverancia es clave para alcanzar cualquier meta.

Finalmente, a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron a la realización de este proyecto, gracias por su ayuda y colaboración.

AGRADECIMIENTO

A mi director de tesis, Ing. Mateo Coello Salcedo, por su valiosa orientación, paciencia y apoyo constante. Gracias por compartir su conocimiento, por su tiempo y por brindarme su confianza durante todo este proceso. Su guía ha sido esencial para la culminación de este proyecto.

A mis profesores y demás miembros del cuerpo académico de la maestría, por su constante motivación y por compartir conmigo su experiencia y sabiduría. Cada clase y cada consejo han sido una base sólida en mi formación profesional.

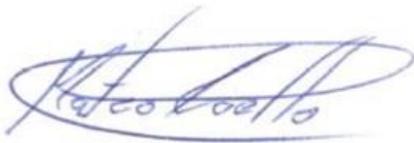
A mi familia, por su amor incondicional, comprensión y apoyo durante toda mi trayectoria académica. A mis padres, quienes siempre me han impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Comparación del rendimiento energético y ambiental entre un camión liviano y dos triciclos eléctricos, utilizados para la entrega de mercadería.

RESUMEN

El incremento de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), impulsado por actividades humanas, agrava el cambio climático. En Ecuador, el sector transporte genera el 51.7 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este estudio analiza la implementación de triciclos eléctricos de carga como alternativa sostenible para la logística de última milla en la ciudad de Azogues, con enfoque en FARMASOL EP. Se evaluaron el desempeño energético, emisiones de CO₂ y viabilidad operativa comparando triciclos eléctricos y un camión liviano. Los resultados mostraron una reducción del 96.9 % en emisiones de CO₂ y una mejora del 91.38 % en eficiencia energética para los triciclos. Estas cifras destacan su potencial para mitigar el impacto ambiental del transporte urbano. Se concluye que los triciclos eléctricos son una opción viable para reducir emisiones y optimizar el consumo energético, recomendando su implementación en sectores urbanos con alta densidad operativa.

Palabras clave - rendimiento energético, impacto ambiental, distribución urbana, camión liviano, triciclos eléctricos, emisiones de CO₂.



Ing. Mateo Coello Salcedo MSc.
Director del trabajo de titulación



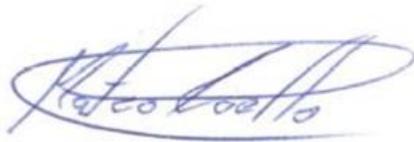
Ing. Rolando Labanda Pineda
Autor

Comparison of energy and environmental performance between a light truck and two electric tricycles used for merchandise delivery.

ABSTRACT

The increase in carbon dioxide (CO₂) emissions, driven by human activities, exacerbates climate change. In Ecuador, the transportation sector accounts for 51.7% of greenhouse gas emissions. This study analyzes the implementation of electric cargo tricycles as a sustainable alternative for last-mile logistics in the city of Azogues, focusing on FARMASOL EP. The energy performance, CO₂ emissions, and operational feasibility were evaluated by comparing electric tricycles with a light truck. Results showed a 96.9% reduction in CO₂ emissions and a 91.38% improvement in energy efficiency for the tricycles. These figures highlight their potential to mitigate the environmental impact of urban transportation. It is concluded that electric tricycles are a viable option to reduce emissions and optimize energy consumption, recommending their implementation in urban sectors with high operational density.

Keywords - energy performance, environmental impact, urban distribution, light truck, electric tricycles, CO₂ emissions.



Ing. Mateo Coello Salcedo MSc.

Thesis advisor.



Ing. Rolando Labanda Pineda

Author.