



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

**Comparación entre el rendimiento energético real y simulado
de un taxi eléctrico en la ciudad de Loja**

Trabajo previo a la obtención del título:

Magíster en Sistemas de Propulsión Eléctrica

Nombre del autor:

Jairo Darío Castillo Calderón

Nombre del director:

Daniel Cordero Moreno

Cuenca, Ecuador 2022

DEDICATORIA

A mi esposa, Soledad, a mis hijos, Juan Martín y Amelia, pues el tiempo que invertí en mis estudios... fue el tiempo de ellos.

AGRADECIMIENTOS

A la planta docente del programa de maestría por sus conocimientos compartidos, a Efrén Fernández y Jessica Maradey por su acertada asesoría y de manera exclusiva a Daniel Cordero por ser mi guía académico.

Comparación entre el rendimiento energético real y simulado de un taxi eléctrico en la ciudad de Loja

RESUMEN

En la decisión de optar por vehículos con sistema de propulsión eléctrica para lograr un futuro sostenible, gran parte de la investigación se ha centrado en la electrificación de los turismos, puesto que esta clase de vehículos son los mayores contribuyentes de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte. El objetivo de esta investigación radica en comparar el rendimiento energético simulado de un taxi eléctrico respecto al medido en condiciones de conducción real en Loja, Ecuador. La adquisición de datos se realizó a través del puerto OBDII del KIA SOUL EV durante 24 días y se registró la masa variable del vehículo en función de los pasajeros; se consideraron los efectos de la pendiente de la vía. Se simuló el rendimiento energético del vehículo al desarrollar su modelo analítico en Matlab/Simulink. Se obtuvo un rendimiento promedio medido de batería de 8.49 ± 1.4 km/kWh al día, donde la energía real regenerada fue de $31.2 \pm 1.5\%$. Para validar el modelo propuesto, fueron comparados los resultados del rendimiento energético diario, estimado con la simulación, respecto a los medidos. De los resultados se destaca un coeficiente de correlación de Pearson de 0.93, indicando una dependencia lineal positiva y fuerte entre variables. Además, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.86 y un error porcentual absoluto medio de 3.35%, sugiriendo que el modelo posee una capacidad predictiva satisfactoria del rendimiento energético. Palabras clave— Ciclo Típico de Conducción, Rendimiento energético, Taxi eléctrico.

Palabras clave— Ciclo Típico de Conducción, Rendimiento energético, Taxi eléctrico.



Ing. Daniel Cordero Moreno Ph.D
Director del trabajo de titulación



Ing. Jairo Castillo Calderón
Autor

Comparison between real and simulated energy performance of an electric taxi in the city of Loja

ABSTRACT

Considering the decision to opt for vehicles with electric propulsion systems to achieve a sustainable future, much of the research has focused on the electrification of passenger cars since this class of vehicles is the one that contributes the most to greenhouse gas emissions in the transportation sector. This research aims to compare the simulated energy performance of an electric taxi with that measured under real driving conditions in Loja, Ecuador. Data acquisition was performed through the OBDII port of the KIA SOUL EV for 24 days, and the variable mass of the vehicle was recorded as a function of passengers; the effects of the road gradient were considered. The energy performance of the vehicle was simulated by developing its analytical model in Matlab/Simulink. An average measured battery performance of 8.49 ± 1.4 km/kWh per day was obtained, where the real energy regenerated was $31.2 \pm 1.5\%$. To validate the proposed model, the results of the daily energy performance, estimated with the simulation, were compared with the measured ones. The results showed a Pearson correlation coefficient of 0.93, indicating a strong positive linear dependence between variables. In addition, a coefficient of determination of 0.86 and a mean absolute percentage error of 3.35% were obtained, suggesting that the model has an adequate predictive capacity for energy performance.

Keywords— Typical Driving Cycle, Energy Performance, Electric Taxi.

Translated by:



Ing. Daniel Cordero Moreno Ph.D
Director del trabajo de titulación



Ing. Jairo Castillo Calderón
Autor

