



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS  
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA

**ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE  
TRACCIÓN ELÉCTRICA / VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MEDIANTE EL  
USO DE UN CICLO DE CONDUCCIÓN EN UNA RUTA ESTABLECIDA  
EN LA CIUDAD DE AMBATO**

Trabajo previo a la obtención del título de:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.**

Nombre del autor:

Ing. Andrés Sebastián Villacrés Quintana

Nombre del director:

Ing. Efrén Esteban Fernández Palomeque PhD.

Cuenca – Ecuador

2023

## I. DEDICATORIA

Por creer en mí, apoyarme en los anhelos mas profundos de mi ser,  
por cada soporte, por cada palabra y cada consejo,  
dedico el fruto de mi esfuerzo a mis padres y hermana.

## II. AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por darnos la dicha de vivir, de caminar y superarnos cada día. Agradezco al igual a mi familia por el apoyo prestado en el transcurso de esta travesía y ser ese pilar que sostiene mi vida y me impulsa cada día a seguir adelante. A Automotores y Anexos SA, y en su persona a Diego Lalama, Gerente del establecimiento por la ayuda y el soporte prestado para la consecución del presente trabajo de titulación. Además, extendiendo mi cordial agradecimiento al Ing. Efren Fernandez PhD, por la guía y el acompañamiento prestado y la paciencia para desarrollar el presente trabajo de titulación.

# **ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE TRACCIÓN ELÉCTRICA / VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MEDIANTE EL USO DE UN CICLO DE CONDUCCIÓN EN UNA RUTA ESTABLECIDA EN LA CIUDAD DE AMBATO**

## **III. RESUMEN**

En función a la tendencia actual enfocada al cuidado del medio ambiente y a los avances tecnológicos que han generado un cambio de perspectiva de uso de la energía encaminada a la disminución de los niveles de contaminación, se ha tomado a la movilidad eléctrica como una opción para reducir la polución generada por el uso de vehículos propulsados por combustibles fósiles. Por esta razón, resulta de vital importancia realizar un análisis de la eficiencia de dichas propuestas de cambio de movilidad, así como del uso de ciclos de conducción como una alternativa viable para ahorro de energía. El objetivo de análisis del presente estudio es el evaluar la demanda energética comparativa entre un vehículo de combustión interna y un vehículo eléctrico bajo escenarios reales, en una ruta determinada del catastro vial de la ciudad de Ambato, usando la adquisición de datos de posición y elevación georreferenciada por medio del uso de un dispositivo GPS para un posterior análisis mediante las ecuaciones de dinámica vehicular. Como resultado se obtuvo un consumo energético promedio de la batería del automóvil eléctrico del 20.67 % obtenido a través de la adquisición de datos de un escáner automotriz, y un rendimiento comparativo de 4.91 [km/kWh] para el vehículo eléctrico y 4.58 [kw/kWh] para el vehículo de combustión interna.

Palabras clave: Vehículos eléctricos, ciclos de conducción, Eficiencia energética

# **ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN ELECTRIC TRACTION SYSTEMS / ELECTRIC VEHICLES USING A DRIVING CYCLE ON AN ESTABLISHED ROUTE IN THE CITY OF AMBATO**

## **IV. ABSTRACT**

According to the current trend focused on environmental care and technological advances that have generated a perspective change in energy usage aimed at reducing pollution levels, electric mobility has been taken as an option to reduce pollution generated by the use of vehicles powered by fossil fuels. For this reason, it is of utmost importance to analyze the efficiency of such proposals of mobility transition, as well as of the use of driving cycles as a viable alternative for energy savings. The analysis goal of this study was to evaluate the comparative energy demand between an internal combustion vehicle and an electric vehicle under real scenarios, in a given route included in the road *Cadastre* of the city of Ambato, using the acquisition of position and elevation data georeferenced through the use of a GPS device for a subsequent analysis through the equations of vehicle dynamics. As a result, the average energy consumption of the battery of the electric car of 20. 67% was obtained through data acquisition from an automotive scanner, and a comparative performance of 4.91 [km/kWh] for the electric vehicle and 4.58 [kw/kWh] for the internal combustion vehicle.

Keywords: Electric vehicles, Drive cycles, Energy efficiency, Vehicular dynamics,

Translated by



Firmado electrónicamente por:  
**ANDRES SEBASTIAN  
VILLACRES  
QUINTANA**

