



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA

Estimación de la demanda energética en el sistema de bicicleta pública de la ciudad de Cuenca, para las estaciones: Terminal Terrestre, Parque Paraíso, Nueve de Octubre, María Auxiliadora y Santo Domingo.

Trabajo previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Nombre del autor:

Andre Mateo Chalco Orellana

Nombre del director:

Ing. Mateo Coello Salcedo MSc.

Cuenca – Ecuador

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. Les dedico a mis abuelitos Alfonso Chalco y Luz Vélez por haberme formado un hombre de bien. A mis padres, tíos por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, damos gracias a Dios por permitirnos tener tan buena experiencia dentro del programa de maestría de sistemas de propulsión eléctrica, agradecemos a la empresa EMOV por la entrega de la base de datos del sistema de bicicleta pública de Cuenca, a la Universidad del Azuay por su acogida como casa de estudio, al Msc. Mateo Coello por la acertada guía en la presente investigación y a mis compañeros Christian, Pablo y Anthony que hicieron posible culminar esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
INDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	4
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. MATERIALES Y METODOS.....	9
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	10
IV. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.....	12
V. REFERENCIAS	12
VI. ANEXOS	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distancia entre estación origen a estación destino	9
Figura 2. Batería X-Go de 36V, 10Ah	12

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: VARIABLES MATRIZ OD.....	9
TABLA II. TOTAL. DE VIAJES ENTRE ESTACIONES.	10
TABLA III. DISTANCIA TOTAL RECORRIDA.	10
TABLA IV FACTORES DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	10
TABLA V. DEMANDA ENERGÉTICA ENTRE ESTACIÓN Y ESTACIÓN.....	11
TABLA VI. TOTAL. DE LA DEMANDA ENERGÉTICA POR ESTACIÓN.	11
TABLA VII. BATERÍAS DESTACADAS EN EL MERCADO.	11

Estimación de la demanda energética en el sistema de bicicleta pública de la ciudad de Cuenca, para las estaciones: Terminal Terrestre, Parque Paraíso, Nueve de Octubre, María Auxiliadora y Santo Domingo.

RESUMEN

Este estudio presenta la estimación de la demanda energética en el sistema de bicicleta pública eléctrica para las estaciones: Terminal Terrestre, Parque Paraíso, Nueve de Octubre, María Auxiliadora y Santo Domingo. Para la correcta evaluación de consumo energético se desarrolló una metodología que permitiera dimensionar la batería adecuada para una bicicleta pública eléctrica que pueda satisfacer la mayor demanda de uso. Al contar con la información de los viajes origen – destino del sistema de bicicleta pública Bici Cuenca proporcionados por la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca, y con el uso del servidor *Google Maps*, se obtuvo la distancia entre cada una de las 20 estaciones. Una vez recopilada la información de la distancia recorrida, y con un factor de consumo energético para la bicicleta eléctrica, se obtuvo que la estación con mayor demanda energética es el Terminal terrestre con 9.312 kWh.

Palabras claves— *Bicicletas eléctricas compartidas. Bicicleta pública. Demanda energética. Dimensionamiento de batería, Transporte sostenible.*



Ing. Mateo Coello MSc.
Director del trabajo de titulación



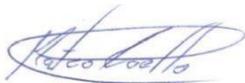
Ing. Mateo Chalco O.
Autor

Estimation of the energy demand in the public bicycle system of Cuenca, for the stations: Terminal Terrestre, Parque Paraíso, Nueve de Octubre, María Auxiliadora and Santo Domingo.

ABSTRACT

This study presents the estimation of the energy demand in the public electric bicycle system for the stations: Terminal Terrestre, Parque Paraíso, Nueve de Octubre, María Auxiliadora and Santo Domingo. For the correct evaluation of energy consumption, a methodology was developed to dimension the appropriate battery for an electric public bicycle that could satisfy the current great demand. By having the information of the origin-destination trips of the Bici Cuenca public bicycle system provided by the Municipal Public Company of Mobility, Transit and Transport of Cuenca, and with the use of the Google Maps server, the distance between each of the all 20 stations was measured. Once the information on the distance traveled was compiled, and with an energy consumption factor for the electric bicycle, it was found that the station with the highest energy demand is Terminal Terrestre with 9,312 kWh.

Keywords- Shared electric bicycles. Public bicycle. Energy demand. Battery sizing, Sustainable transport.



Ing. Mateo Coello MSc.
Director of the graduation project



Ing. Mateo Chalco O.
Author

Translated by



Mateo Chalco



Language Unit