

ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 22



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2025



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA:

TECNOLOGIA EN ELECTRONICA

TEMA:

Análisis del rendimiento y estabilidad de una bicicleta eléctrica reacondicionada con baterías de Ni-MH reutilizada de un vehículo eléctrico.

Elaborado por:

Criollo Puente David Alexander

Licto Tallana Doménica Graciela

Tutor:

Ing. Sebastián Lozada

Fecha: 23/01/2025

Índice de contenidos

Contenido

1. PROBLEMÁTICA	5
1.1. Formulación y planteamiento del Problema	5
1.2. Objetivos	6
1.2.1 Objetivo general	6
1.2.2 Objetivos específicos	6
1.3. Justificación	6
1.4. Alcance	7
1.5. Materiales y métodos	8
1.6. Marco Teórico	8
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	14
2.1. Recursos humanos	14
2.2. Recursos técnicos y materiales	14
2.3. Viabilidad	15
2.4 Cronograma	17
2.5 Bibliografía	18

1. PROBLEMÁTICA

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

El área de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico, ubicada en Quito, Ecuador, dispone actualmente de una bicicleta eléctrica. El creciente uso de bicicletas eléctricas como alternativa de movilidad sostenible ha despertado un interés significativo en la reutilización de baterías provenientes de vehículos eléctricos. No obstante, la integración de baterías de Ni-MH recicladas en bicicletas eléctricas plantea desafíos en términos de rendimiento y estabilidad. Estas baterías pueden haber sufrido degradación en su capacidad y eficiencia, lo que podría impactar el desempeño de la bicicleta y comprometer su viabilidad como una solución sostenible a largo plazo.

Este estudio busca evaluar el desempeño de una bicicleta eléctrica reacondicionada con baterías de Ni-MH reutilizadas, analizando su eficiencia energética, estabilidad mecánica y factibilidad a gran escala.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Comprobar el funcionamiento y estabilidad de una bicicleta eléctrica reacondicionada con baterías de Ni-MH reutilizadas, con el fin de evaluar su viabilidad técnica y económica.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la eficiencia energética y la capacidad de carga de las baterías de Ni-MH en el sistema de la bicicleta eléctrica.
- Diseñar e implementar una segunda caja para la distribución óptima de los módulos de batería, garantizando una adecuada distribución del peso y mejorando la estabilidad de la bicicleta durante su operación.
- Evaluar la estabilidad estructural y comportamiento mecánico de la bicicleta en diversas condiciones de carga y terreno.

1.3. Justificación

La reutilización de baterías de Ni-MH contribuye a la reducción de desechos electrónicos y promueve la economía circular, ofreciendo una solución sustentable para la movilidad eléctrica. Además, el reacondicionamiento de bicicletas eléctricas puede proporcionar opciones de transporte accesibles para diversos sectores de la población, impulsando la sostenibilidad y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.

El crecimiento del sector de la movilidad eléctrica ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles para el almacenamiento de energía. Si bien las baterías de litio dominan el mercado actual, su alto costo y los problemas asociados con su reciclaje han llevado a explorar opciones más accesibles y ecológicas.

Las baterías de Ni-MH, utilizadas en generaciones previas de vehículos eléctricos, presentan características favorables como una vida útil prolongada y una menor sensibilidad a temperaturas extremas. Sin embargo, su aplicación en bicicletas eléctricas ha sido poco explorada. Este estudio busca analizar su viabilidad en términos de rendimiento, estabilidad y sostenibilidad, con el objetivo de determinar si pueden representar una opción eficiente y económica para el reacondicionamiento de bicicletas eléctricas, contribuyendo así a la reducción de residuos electrónicos y fomentando la reutilización de recursos tecnológicos.

1.4 Alcance

Este estudio analizará el funcionamiento y estabilidad de una bicicleta eléctrica reacondicionada con baterías de Ni-MH provenientes de vehículos eléctricos. Se evaluarán parámetros clave como la autonomía, eficiencia energética y comportamiento dinámico del vehículo en distintas condiciones de uso.

El desarrollo del proyecto se ejecutó en entornos controlados como en escenarios reales de circulación urbana, permitiendo obtener datos representativos del comportamiento del sistema. No se consideró la producción a gran escala, ya que el enfoque se centró en validar la viabilidad técnica del reacondicionamiento de baterías de Ni-MH y su impacto en la micro movilidad sostenible.

1.5 Materiales y métodos

Para el desarrollo del análisis de rendimiento y estabilidad de la bicicleta eléctrica reacondicionada con baterías de Ni-MH reutilizadas, se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

Bicicleta Eléctrica Reacondicionada

Cuadro de bicicleta reforzado con soporte para batería.

Motor eléctrico de tracción (potencia y tipo especificado según el modelo).

Controlador de motor con interfaz de control.

Sistema de Baterías

8 módulos de baterías Ni-MH reutilizadas de un vehículo eléctrico.

Capacidad nominal y voltaje de cada módulo especificados.

Primera caja con 4 módulos de batería.

Segunda caja diseñada e implementada para los otros 4 módulos.

Sistema de sujeción y distribución de peso.

Equipos de Medición y Análisis

Multímetro digital para medir voltaje, corriente y resistencia.

Cargador de baterías Ni-MH compatible con la configuración de los módulos.

Métodos de Evaluación

Se dividieron los 8 módulos de baterías Ni-MH en dos conjuntos de 4 módulos, y los 4 módulos restantes se instalaron en la segunda caja para alojar este conjunto de módulos, asegurando una distribución de peso equilibrada.

Se verificó la conexión en serie/paralelo de las baterías para garantizar el voltaje y la corriente adecuados para el sistema de la bicicleta.

Se realizaron pruebas de carga y descarga para evaluar la capacidad efectiva de las baterías.

Pruebas de Rendimiento Energético

Autonomía: Distancia recorrida con una carga completa en terreno plano y con pendientes.

Eficiencia de carga: Tiempo requerido para cargar completamente las baterías y comparación con valores nominales.

Eficiencia de descarga: Medición del consumo de energía.

1.6 Marco Teórico

Bicicletas Eléctricas y su Funcionamiento

Las bicicletas eléctricas (e-bikes) son vehículos híbridos que combinan la propulsión humana con un sistema de asistencia eléctrica. Este sistema incluye un motor eléctrico, un controlador y una batería recargable, que proporciona energía para reducir el esfuerzo del ciclista y mejorar la autonomía del vehículo.

El rendimiento de una bicicleta eléctrica depende de factores como la capacidad de la batería, la eficiencia del motor, el peso del conjunto y el tipo de terreno por el que circula. En este estudio, se analiza el reacondicionamiento de una bicicleta eléctrica utilizando baterías de Níquel-Hidruro Metálico (Ni-MH) provenientes de vehículos eléctricos.

Reutilización de Baterías Ni-MH en Aplicaciones de Movilidad

El reciclaje y la reutilización de baterías de Ni-MH en aplicaciones secundarias, como bicicletas eléctricas, representan una estrategia sostenible para prolongar la vida útil de estos componentes y reducir el impacto ambiental asociado a su desecho. La implementación de módulos de baterías reutilizadas requiere una evaluación de su capacidad de carga, eficiencia de descarga y comportamiento en diferentes condiciones operativas.

En este estudio, se implementan dos cajas de almacenamiento para organizar los módulos de batería en dos conjuntos de cuatro módulos cada uno. Este diseño busca mejorar la distribución del peso en la bicicleta y garantizar un rendimiento óptimo del sistema eléctrico.

Cálculo del Rendimiento Energético de la Batería

El rendimiento energético de las baterías reutilizadas se evalúa mediante parámetros como:

- Capacidad efectiva: cantidad de energía almacenada y disponible para su uso.
- Eficiencia de carga y descarga: relación entre la energía suministrada a la batería y la energía que puede ser utilizada posteriormente.

- Autonomía: distancia que puede recorrer la bicicleta con una carga completa de la batería en diferentes condiciones de uso.

Estos cálculos permiten determinar la viabilidad del sistema y compararlo con baterías convencionales utilizadas en bicicletas eléctricas nuevas.

Motor DC My1016Z2:

El motor de corriente continua, denominado también motor de corriente directa, motor CC o motor DC (por las iniciales en inglés: direct current), es una máquina que convierte energía eléctrica en energía mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético. (Wikipedia contributors. (s.f.).

El motor de CC con engranaje MY1016Z2 250W 400RPM para bicicleta eléctrica es un motor de reducción popular de Unite y es simplemente el motor de alta calidad más utilizado para scooters, bicicletas y cuatriciclos disponibles en el mercado. Normalmente se encuentra en los quads y scooters de mejor calidad del mercado y se clasifica como una combinación de gama media. Son bastante potentes para su pequeño tamaño y extremadamente fiables. Los hemos vendido para tantas aplicaciones diferentes para las que nunca fueron diseñados, pero la robustez de su construcción hace que sigan funcionando y funcionando, etc.

Figura 1: Motor DC My1016Z2



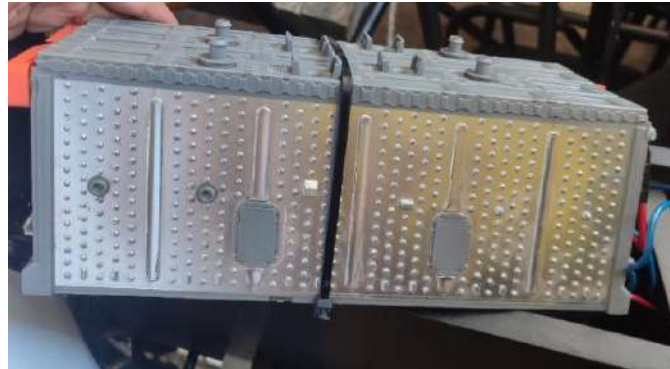
Fuente: (UBUY,2022)

Baterías Ni-MH:

Las baterías de Ni-MH constan de 168 celdas de hidruro metálico de níquel y producen aproximadamente 1,6 kilovatios-hora de energía, suficiente para viajes de corta distancia y capacidad de frenado, lo que ayuda al automóvil híbrido a mantener la economía de combustible incluso durante las paradas. (Gordillo.N.(s.f.).

Las baterías de Níquel Metal Hídrido (Ni-MH), que usan hidrógeno en su proceso de producción de energía, fueron creadas en 1970 por el químico Stanford Ovshinsky.

Cada célula de Ni-MH puede proporcionar un voltaje de 1,2 voltios y una capacidad entre 0,8 y 8.6 amperio-hora. Y los ciclos de carga de estas células oscilan entre las 500 y 2000 cargas. Estas baterías no usan metales tóxicos, por lo que se consideran amigas del ambiente. Muchas de estas baterías son hechas con metales como el titanio, el zirconio, el vanadio, el níquel, el cromo, y el lantano. (Chávez, I. (2020, 16 de abril).

Figura 2: Batería De Ni-MH

Fuente: (Autores, 2025)

YIYUN Tech YK31C:

Un controlador cepillado es un dispositivo que controla un motor eléctrico con escobillas. Los motores con escobillas utilizan escobillas para conmutar el motor y hacer que gire. Los controladores de motor son importantes en sistemas que necesitan arrancar y detener, gestionar la velocidad y tener funciones de seguridad.

Este controlador de motor es fácil de instalar, de alta calidad y durable en funcionamiento. Cuenta con función de control hacia adelante, atrás y freno. Es compatible con motores de cepillo 130/180/260/280/380, mientras que el control de velocidad del cepillo es de 20^a.

Figura 3: Controlador Yiyun tech Yk31c

Fuente: (Autores, 2025)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

La propuesta de proyecto contempla como parte de sus recursos.

Nombres	Roles	Responsabilidad
Ing. Sebastián Lozada	Tutor de proyecto de titulación	- Convocar reuniones sobre avance del proyecto - Corrección del manuscrito del proyecto - Supervisión del avance físico del proyecto
David Criollo	Responsable del proyecto de titulación	-Cumplir los procesos según el cronograma y plazos establecidos -Conseguir los objetivos planteados la parte escrita y práctica -Verificar que se cumpla con la normativa vigente para la construcción y mejora en el aspecto técnico
Doménica Licto	Responsable del proyecto de titulación	-Cumplir los procesos según el cronograma y plazos establecidos -Conseguir los objetivos planteados la parte escrita y práctica -Verificar que se cumpla con la normativa vigente para la construcción y mejora en el aspecto técnico

2.2. Recursos técnicos y materiales

Materiales	Cantidad
Baterías Ni-MH	8
Cajas de madera	2
Bicicleta	1

Cable flexible 12 AWG	1
Cable sólido 14 AWG	1
Controlador YIYUN Tech YK31C:	1
Motor DC My1016Z2	1

2.3. Viabilidad

Viabilidad técnica:

Es viable a nivel técnico, porque cumple con los conocimientos adquiridos en las aulas de la institución, con las herramientas promocionadas e investigación se cumplirá con los objetivos establecidos según el tema de titulación.

Viabilidad Económica:

Es viable a nivel económico, porque el tema de titulación establecido cumple con el presupuesto establecido para un tema de titulación, por lo tanto, los materiales y equipos son accesibles y se pueden encontrar en el mercado eléctrico y electrónico.

Viabilidad Legal:

El presente proyecto no afecta de ningún modo el marco legal presente en la institución ni en ninguna otra entidad en la que se contemple la realización del

proyecto establecido, de esta manera se prevé que no existan inconvenientes en el ámbito de estatutos o normas legales.

2.4 Cronograma

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	diciembre dic	enero ene	febrero feb	marzo mar	abril abr	mayo may	junio jun	julio jul
1		presentacion del tema de proyecto de titulacion	4 días	lun 24/6/24	jue 27/6/24								
2		Aprobacion del tema de titulacion	10 días	jue 22/8/24	mié 4/9/24								
5		Reconocimiento y funcionamiento de tablero electrico de proyecto de titulacion	18 días	vie 27/12/24	mar 21/1/25								
6		Reuniones con el Ing. Tutor del proyecto de	2 días	jue 23/1/25	vie 24/1/25								
3		Elaboracion del perfil del proyecto	10 días	dom 2/2/25	jue 13/2/25								
4		correccion del perfil del proyecto	5 días	lun 17/2/25	vie 21/2/25								

2.5 Bibliografía

- Gordillo, N. (s.f.). ¿Qué es la batería del Toyota Prius? Nimogordillo..
- Chávez, I. (2020, 16 de abril). Batería híbrida Toyota "Prius C" y sus niveles de energía. News TAAET Blog.
- Wikipedia contributors. (s.f.). Motor de corriente continua. Wikipedia, La enciclopedia libre..
- <https://www.amazon.in/Ketrix-MY1016Z2-Geared-Motor-Bicycle/dp/B0B18TNZLS>

CARRERA: Electrónica**FECHA DE PRESENTACIÓN:**2025
AÑO26 02
DÍA MES**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:** Licto Tallona Doménica G.
Criollo Puente David Alexander
APELLIDOS

NOMBRES

TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: Análisis del rendimiento y estabilidad de una bicicleta eléctrica reacondicionada con baterías de Ni-MH reutilizada en vehículos eléctricos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO

CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

☒☐

- ANÁLISIS

☒☐

- DELIMITACIÓN.

☒☐

- PROBLEMÁTICA

☒☐

- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIONES

☒☐**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:****GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

SI

NO

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

**JUSTIFICACIÓN:**

CUMPLE

NO

CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD



BENEFICIARIOS



FACTIBILIDAD

**ALCANCE:**

CUMPLE

NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO

**MARCO TEÓRICO:**

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SI

NO

DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA
A REALIZAR

TEMARIO TENTATIVO:

CUMPLE

NO

CUMPLE

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA
PROPUESTA TECNOLÓGICA

APLICACIÓN DE SOLUCIONES



EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

**MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES : -----

CRONOGRAMA :

OBSERVACIONES : -----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE



HUMANOS

ECONÓMICOS



MATERIALES

**PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Aceptado



Negado



el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a) _____

_____b) _____

_____c) _____

_____**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:****NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:** _____

Sebastián Lozano

20 02 2025
DÍA MES AÑO**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**