



Facultad de Ciencia y Tecnología

Tecnología Superior en Electrónica Automotriz

Trabajo de Titulación:

Plan de Mantenimiento de Bicicletas Eléctricas Quantum.

Trabajo previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en
Electrónica Automotriz.

Autor:

Pedro Hernán Nieves Tenecota.

Director:

Ing. André Mateo Chalco Orellana.

Cuenca – Ecuador

2025

Dedicatoria

Dedico mi proyecto de titulación a mi amada esposa Thalía, quien ha sido un pilar fundamental en mi trayectoria estudiantil y en el día a día de mi vida. Quiero que sepas que eres mi inspiración. Gracias por impulsarme a buscar el éxito y por brindarme ese apoyo incondicional para alcanzar esta meta. Sobre todo, gracias por no permitir que me rinda pese a las circunstancias difíciles.

A mis hermosas hijas, María Gracia y María Alejandra, a quienes quiero llenar de orgullo hasta mis últimos días. A mis padres, Hernán y mi querida Jesu, quienes me han inculcado valores de respeto y trabajo. A mis hermanas, Nube y Ximena, quienes están ahí cuando más las necesito. Y a mis sobrinos queridos, por ser el motivo de mi lucha diaria.

Agradecimiento

Quiero agradecer a mi Dios, quien siempre ha estado en mi camino; a mi familia, que ha demostrado apoyo constante en diversas situaciones de la vida. Han sido mi guía en momentos en los que pensé en rendirme. Y, por supuesto, a todas las personas que me brindaron su respaldo a lo largo de mi proceso académico: gracias por ser parte de este logro.

Resumen

Durante la implementación de un plan de mantenimiento para bicicletas eléctricas, se adaptó un kit eléctrico a una bicicleta convencional. Con todos los componentes integrados, se efectuó una revisión preliminar. También se realizó una evaluación general de los componentes, que incluyó una inspección visual para identificar posibles defectos físicos, errores en la instalación y problemas eléctricos. Se recomendó al usuario la lectura detallada del manual de instrucciones y el cumplimiento de las normativas locales antes de operar la bicicleta. Se proporcionaron advertencias específicas sobre el uso y carga adecuada de la batería, con el fin de evitar daños en el sistema.

El plan de mantenimiento diseñado contempla la implementación de un sistema digital para registrar y hacer seguimiento de las reparaciones realizadas. Además, se propuso brindar formación básica a los usuarios sobre inspecciones y cuidados rutinarios. El plan incorpora una evaluación continua para ajustar procedimientos cuando sea necesario, así como un inventario disponible de repuestos esenciales. Finalmente, se ofrecieron sugerencias para el uso seguro y eficiente de la bicicleta eléctrica, como evitar el exceso de carga, seleccionar el modo de asistencia apropiado según el terreno y las condiciones físicas del ciclista, y considerar factores externos que pueden afectar el consumo energético. Se hizo énfasis en la importancia de utilizar casco y respetar las normas de tránsito para garantizar una conducción segura.

Palabras Claves: batería, motor, controlador, sistema de frenos, movilidad sostenible.

Abstract

During the implementation of a maintenance plan for electric bicycles, an electric kit was adapted to a conventional bicycle. With all components integrated, a preliminary inspection was carried out. A general evaluation of the components was also conducted, which included a visual inspection to identify possible physical defects, installation errors, and electrical issues. The user was advised to carefully read the instruction manual and comply with local regulations before operating the bicycle. Specific warnings regarding proper battery usage and charging were provided to avoid damage to the system.

The designed maintenance plan includes the implementation of a digital system to record and track completed repairs. In addition, it proposed providing basic training to users on routine inspections and care. The plan incorporates ongoing evaluation to adjust procedures when necessary, as well as maintaining an available inventory of essential spare parts. Finally, suggestions were offered for the safe and efficient use of the electric bicycle, such as avoiding overloading, selecting the appropriate assistance mode according to the terrain and the cyclist's physical condition, and considering external factors that may affect energy consumption. Emphasis was placed on the importance of wearing a helmet and following traffic rules to ensure safe riding.

Keywords: battery, motor, controller, braking system, sustainable mobility.

Índice

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
1 Introducción.....	1
2 Objetivos.....	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3 Procedimiento.....	2
3.1 Proceso de montaje de kit eléctrico a una bicicleta normal.	2
3.1.1 Fase 1	2
3.1.2 Fase 2	3
3.1.3 Frenos:.....	3
3.1.4 Ensamblado:.....	4
3.2 Revisión de la Batería y Cargador.....	5
3.2.1 Inspección de carga inicial.....	5
3.2.2 Pruebas de funcionamiento:	5
3.2.3 Prueba de Autonomía:.....	5
4 Valoración inicial de componentes y rendimiento.	6
4.1 Inspección Visual de Componentes	6
4.1.1 Revisión del estado físico:	6
Se desarrollo una inspección visual de todos los componentes de la bicicleta eléctrica para evitar defectos visibles, daños o accesorios mal ensamblados.	6
4.1.2 Supervisión del sistema eléctrico:.....	6
4.1.3 Advertencia	6
4.2 Diagnostico subsecuente	6
4.3 Pruebas Funcionales	7
4.3.1 Revisión del sistema de frenos:.....	7
4.3.2 Verificación del sistema de transmisión:	7
4.3.3 Prueba de arranque y rendimiento:	7
4.3.4 Advertencia:	7
4.4 Tercer Diagnóstico – 60 días después de la primera revisión.	7
4.5 Revisión de Sensores y Controlador.	7
4.5.1 Verificación de sensores:	7

4.5.2	Prueba del display:	8
4.6	Comprobación de los Accesorios y Componentes Adicionales	8
4.6.1	Uso del cargador	8
4.6.2	Revisión de accesorios:	8
4.6.3	Calibración de suspensiones:	8
4.6.4	Prueba de conducción:	8
4.6.5	Verificación de Documentación:	9
4.6.6	Informe de Calidad Final:	9
4.7	Elementos incorporados en el plan de mantenimiento.	9
4.7.1	Sistema de Registro y Seguimiento	9
4.7.2	Capacitación a usuarios.....	9
4.7.3	Evaluación y Mejora Continua	10
4.7.4	El equipo principal y el sistema eléctrico:	10
4.7.5	Seguridad y Consejo	10
5	Resultados.....	11
5.1	Plan de Mantenimiento de Bicicletas Quantum.	11
5.2	Formato de Registro para Plan de Mantenimiento de Bicicletas Quantum.	11
5.2.1	Objetivos del Plan	11
5.3	Frecuencia de mantenimiento.....	12
5.4	Componentes Fundamentales.....	13
5.5	Registro de Mantenimiento	15
5.6	Presupuesto Estimado para Mantenimiento	16
6	Conclusión	17
7	Referencias	18

Índice de Figuras

Figura 1	<i>Bicicleta Modelo Original</i>	2
Figura 2	<i>Acople de Base para Batería</i>	3
Figura 3	<i>Acople de Cañería de Cobre</i>	4
Figura 4	<i>Ensamblaje de Componentes</i>	4
Figura 5	<i>Pantalla de Control</i>	5

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Datos Personales</i>	11
Tabla 2 <i>Datos de la Bicicleta</i>	11
Tabla 3 <i>Datos Kit eléctrico</i>	12
Tabla 4 <i>Organización de frecuencia de mantenimiento.</i>	12
Tabla 5 <i>Componentes Críticos</i>	13
Tabla 6 <i>Bitácora de Registro</i>	15
Tabla 7 <i>Registro de Costos</i>	16

1 Introducción

Las bicicletas eléctricas se hicieron muy populares hace aproximadamente 13 años, especialmente en mercado europeo y asiático. En Ecuador, las bicicletas eléctricas empezaron a ganar mayor popularidad alrededor del 2019. En la actualidad, hay varias marcas que producen bicicletas eléctricas de distintos tipos, como modelos urbanos, de montaña, de carretera y plegables. Sin embargo, nos centraremos en una marca en particular: QUANTUM, una marca nacional que desarrolla bicicletas eléctricas y tiene su planta en la ciudad de Cuenca. Esta marca se distingue por su innovación tecnológica, diseño, accesibilidad y su compromiso con un bajo impacto ambiental. Por lo que su mantenimiento es considerablemente más sencillo, económico y menos frecuente que el de los autos eléctricos, Mientras que las bicicletas eléctricas demandan un mantenimiento más sencillo, favoreciendo tanto la seguridad del usuario como la protección del medio ambiente, uno de los pilares fundamentales de la movilidad sostenible. (Campoamor G, 2024).

La falta de un mantenimiento adecuado puede resultar en fallas técnicas que afecten la eficiencia de la bicicleta, lo que puede generar una disminución en la confianza del usuario y, a largo plazo, un incremento en los costos de reparación. Las inspecciones periódicas contribuyen a la optimización de la eficiencia energética y al alargamiento de la vida útil de las bicicletas. Esto implica no solo la revisión periódica de estos elementos, sino también el desarrollo de protocolos específicos para abordar cualquier posible inconveniente. Sin una gestión adecuada de los procesos de mantenimiento, las bicicletas eléctricas como en cualquier tipo de vehículo pueden experimentar un posible daño prematuro de sus componentes. (Híbridos y Eléctricos, 2019).

La principal problemática identificada es la escasez de talleres especializados en el mantenimiento de bicicletas eléctricas. Por ello, este trabajo tiene como propósito desarrollar un plan de mantenimiento integral para las bicicletas eléctricas Quantum, con el fin de asegurar su buen funcionamiento, extender su vida útil y ofrecer un servicio postventa eficaz a los usuarios tanto a nivel local como a nivel nacional. El plan incluirá directrices para la inspección y el cuidado de los distintos componentes, además de recomendaciones para mejorar su rendimiento y garantizar la seguridad de los usuarios. El objetivo de esta tesis es presentar una solución completa y eficiente que no solo garantice la durabilidad de las bicicletas eléctricas Quantum, sino que también fomente la adopción de la movilidad sostenible en un entorno de creciente urbanización.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

- Implementar un Plan de Mantenimiento de Bicicletas Eléctricas Quantum.

2.2 Objetivos Específicos

- Maximizar la vida útil de la bicicleta eléctrica.
- Asegurar el rendimiento óptimo del sistema eléctrico, electrónico y componentes mecánicos.
- Garantizar la seguridad de los usuarios.

3 Procedimiento

Para implementar un plan de mantenimiento de bicicletas eléctricas se adaptó un kit eléctrico en los talleres Quantum en una bicicleta convencional clásica marca Micargi Mustang marco de acero aro de 26 pulgadas.

3.1 Proceso de montaje de kit eléctrico a una bicicleta normal.

3.1.1 Fase 1

Comenzamos desmontando la rueda trasera, retirando las tuercas que la sujetan al cuadro, con el fin de instalar el motor eléctrico, el cual ya viene ensamblado con un aro de 26 pulgadas. Como se puede observar en la figura 1, este coincide exactamente con las dimensiones de la bicicleta. Dado que el ancho de los ejes de las ruedas varía, se amplió la parte trasera del cuadro, conocida como el triángulo posterior, para asegurar un ajuste adecuado del nuevo aro con motor incluido.

Figura 1

Bicicleta Modelo Original



3.1.2 Fase 2

Después de haber colocado el motor en el lugar correspondiente, procedemos a verificar el sitio específico donde irán las siguientes partes: la pantalla de mandos y la batería. Al momento de intentar acoplar la batería en el cuadro de la bicicleta, nos percatamos de que no contamos con el espacio suficiente para su ubicación segura. Ante esta situación, se procede a soldar una base en la que pueda asentarse la batería correctamente. Como se observa en la figura 2, una vez culminado este proceso, comenzamos a montar el sistema de frenado. Al ser un motor eléctrico, se necesita un frenado eficiente; para ello, acoplamos frenos de disco hidráulicos, debido a que la rueda posterior contaba con un sistema de frenos conocido como frenado de coaster o contrapedal.

Figura 2

Acople de Base para Batería



3.1.3 Frenos:

Una vez escogidos los frenos que van a ir ubicados en la bicicleta, nos percatamos de que el tamaño de las cañerías no es lo suficientemente largo para cubrir la distancia total de la bicicleta, así que se procede a hacer un acoplamiento de una cañería de cobre, como se puede ver en la figura 3, para poder alargarla y no perder la potencia de frenado de los mismos.

Figura 3

Acople de Cañería de Cobre



▪ **Advertencia:**

Los frenos pueden bloquearse o las ruedas traseras pueden resbalar si no se manipulan correctamente. Simplemente trate de evitar el deslizamiento lateral de las ruedas traseras. Debido a esto, puede hacer que pierdas el control y dañar las ruedas traseras. Familiarícese con las funciones y características de los frenos, practique el frenado en un área abierta sin barreras.

3.1.4 Ensamblado:

Ya con las adecuaciones realizadas, como se puede visualizar en la figura 4, comenzamos a ensamblar. Realizamos la comprobación de que todos los sistemas estén funcionando, tanto el encendido como el arranque. Una vez corregidos todos los errores del sistema, procedemos a comprobar el funcionamiento completo.

Figura 4

Ensamblaje de Componentes



3.2 Revisión de la Batería y Cargador

3.2.1 Inspección de carga inicial

Como se observa en la figura 5, se verifico si la batería tenia suficiente carga al momento de recibir el producto.

3.2.2 Pruebas de funcionamiento:

Se realizo una prueba básica para verificar si la batería responde correctamente al cargador y si el proceso de carga se completa sin fallas.

3.2.3 Prueba de Autonomía:

Se llevo a cabo una pequeña prueba para comprobar si la batería mantiene su carga durante un tiempo razonable.

Figura 5

Pantalla de Control



Nota:

- La vida útil de la batería es de unos 2 años aproximadamente.
- La vida útil se basa en las condiciones de uso.

4 Valoración inicial de componentes y rendimiento.

Luego de ocho días de haber salido del taller, se llevó a cabo el primer diagnóstico inicial de la bicicleta eléctrica Quantum, con el propósito de garantizar su calidad y rendimiento. A continuación, se detallan los pasos generales considerados en este proceso inicial.

4.1 Inspección Visual de Componentes

4.1.1 Revisión del estado físico:

Se desarrollo una inspección visual de todos los componentes de la bicicleta eléctrica para evitar defectos visibles, daños o accesorios mal ensamblados.

4.1.2 Supervisión del sistema eléctrico:

Se inspecciono la instalación de cables, conectores y la batería dichos componentes es la parte más importante del sistema eléctrico.

4.1.3 Advertencia

- Antes de utilizar el producto, leer atentamente las instrucciones del manual y conozca las leyes y normativas locales.
- La batería tarda ocho horas en cargarse por primera vez y aproximadamente seis horas después de la primera carga. No la sobrecargue, ya que podría dañar fácilmente la batería y la vida útil del cargador.
- Si la batería o el cargador están dañados, se recomienda comprar la batería o el cargador original.

4.2 Diagnostico subsecuente

Transcurridos 30 días desde la primera revisión, se efectuó un segundo diagnóstico, tomando en cuenta diferentes aspectos.

4.3 Pruebas Funcionales

4.3.1 Revisión del sistema de frenos:

Se comprobó que los frenos estén correctamente calibrados y funcionando de manera eficiente.

4.3.2 Verificación del sistema de transmisión:

Se reviso el funcionamiento del cambio de marchas, asegurando que las marchas se cambien suavemente y sin ruidos.

4.3.3 Prueba de arranque y rendimiento:

Se reviso si el motor arranca correctamente, el rendimiento del motor y la aceleración, asegurándose de que todo funcione de manera estable.

4.3.4 Advertencia:

- Conecte el cargador a una fuente de alimentación de CA de 110 V/220 V.
- El cargador tiene una luz indicadora que muestra el estado de carga.
- Cuando el scooter está inactivo, la batería debe recargarse al menos una vez al mes. De no hacerlo, la batería puede cargarse de manera deficiente.

4.4 Tercer Diagnóstico – 60 días después de la primera revisión.

- **Fecha:** 03/05/2025
- **Kilometraje acumulado:** 167 km

4.5 Revisión de Sensores y Controlador.

4.5.1 Verificación de sensores:

Se verifico los sensores de velocidad y del motor, comprobando que el controlador reciba y ejecute las órdenes correctamente.

4.5.2 Prueba del display:

Se reviso que la pantalla o panel de control muestre correctamente la información, como la velocidad, la carga de la batería y el modo de conducción.

4.6 Comprobación de los Accesorios y Componentes Adicionales

4.6.1 Uso del cargador

- El cargador debe revisarse con frecuencia para evitar daños en el cableado, enchufes, carcasas y otros accesorios. Si encuentra algún daño, debe dejar de usarlo.
- Utilice únicamente el cargador proporcionado o recomendado por la empresa.
- No utilice cargadores cerca de objetos o líquidos inflamables.
- Cuando esté inactivo, desconecte la fuente de alimentación y extraiga el enchufe de carga.
- El tiempo de carga debe estar dentro del tiempo recomendado, no lo sobrepase.
- Desconecte el cargador antes de limpiarlo.

4.6.2 Revisión de accesorios:

Se verifico que los accesorios como luces, pitos, espejos entre otros, estén instalados y funcionando correctamente.

4.6.3 Calibración de suspensiones:

Se verifico que la suspensión esté correctamente calibrada para garantizar el máximo confort y seguridad.

4.6.4 Prueba de conducción:

Finalmente, se realizó una prueba de conducción, en un terreno controlado, garantizando que todos los sistemas (motor, frenos, suspensiones, etc.) funcionen correctamente bajo condiciones reales de uso.

4.6.5 Verificación de Documentación:

Se aseguro de que todos los manuales de usuario, garantías y documentos legales estén incluidos con el producto, de acuerdo con las normativas locales.

4.6.6 Informe de Calidad Final:

Después de completar el diagnóstico inicial y subsecuente, el distribuidor autorizado de la línea de bicicletas Quantum, se generó un informe de calidad final, en el cual se confirma que el producto ha pasado todos los controles de calidad y está listo para su entrega al cliente y al mismo tiempo se le informo una fecha tentativa para su próxima revisión el cual sería aproximadamente dentro de 90 días.

4.7 Elementos incorporados en el plan de mantenimiento.

4.7.1 Sistema de Registro y Seguimiento

- Implementar un sistema de registro (digital) donde se puedan apuntar todos los mantenimientos realizados.
- Monitorear el historial de cada bicicleta para detectar patrones o problemas comunes.
- Registrar los mantenimientos realizados: Fecha, tipo de mantenimiento, piezas reemplazadas, observaciones.
- Dar seguimiento de las intervenciones: Registrar los problemas recurrentes para mejorar el plan de mantenimiento.

4.7.2 Capacitación a usuarios

- Se explicará cómo se va realizar inspecciones visuales básicas, cómo limpiar la bicicleta, o cómo detectar señales tempranas de problemas.
- Se desarrollará tutoriales de formación para los usuarios y técnicos en donde se incluirá sesiones prácticas que ayuden a comprender el uso y mantenimiento básico.

4.7.3 Evaluación y Mejora Continua

- Establecer un inventario de piezas de repuesto para facilitar el reemplazo cuando sea necesario.
- Atender las experiencias de los clientes para saber si hay áreas que necesitan ser reforzadas.

4.7.4 El equipo principal y el sistema eléctrico:

- **La batería:** se realiza una verificación de la carga, calibración y estado de almacenamiento.
- **El motor:** se inspeccionan las conexiones eléctricas en busca de cualquier signo de daño o ruidos inusuales.
- **Controlador:** recibe una señal del sensor del pedal y controla la potencia del motor.
- **Los frenos:** comprobación de frenos, verificación de pastillas y discos, purgado de suciedad.
- **Las ruedas/neumáticos:** asegúrese de revisar las ruedas, tanto por la presión adecuada de los neumáticos y la alineación, como por los propios neumáticos.
- **Transmisión:** revisar la cadena, lubricar, verificar los engranajes y piñones.

4.7.5 Seguridad y Consejo

- Exigirle al sistema eléctrico agotará más rápido su batería.
- La bicicleta eléctrica tiene un peso mayor que la bicicleta estándar.
- Considerar los factores ambientales y la superficie.
- Evite sobrecargar la bicicleta eléctrica.
- Aprenda controlar su bicicleta eléctrica e instalarla adecuadamente para mayor comodidad y seguridad.
- Las bicicletas eléctricas pueden ser usadas sin energía; son pesadas y difíciles de pedalear y empujar cuesta arriba. No sobrecargue la bicicleta eléctrica, especialmente en viajes de varios días.
- Siempre use casco y respete las reglas de tránsito. (Manual Quantum, 2024).

5 Resultados

5.1 Plan de Mantenimiento de Bicicletas Quantum.

Se estableció un plan de mantenimiento con el objetivo de prevenir daños prematuros y a la vez, llevar a cabo mantenimientos correctivos que reduzcan los costos a largo plazo. Por lo que, se realizó un esquema básico para el mantenimiento de bicicletas eléctricas Quantum, esto aplica tanto a nivel personal como en un taller especializado en bicicletas.

5.2 Formato de Registro para Plan de Mantenimiento de Bicicletas Quantum.

5.2.1 Objetivos del Plan

- Garantizar la seguridad y funcionalidad óptima de las bicicletas.
- Reducir costos a largo plazo mediante el mantenimiento preventivo.
- Aumentar la durabilidad y el rendimiento de las bicicletas.

Propietario: SI X NO

Tabla 1

Datos Personales

Datos de Identificación	Fecha Inicial: 01/03/2025
Nombres completos:	Pedro Hernán Nieves Tenecota
Cedula:	0104436704
Celular:	0981118345
Email:	picanieves@gmail.com

Tabla 2

Datos de la Bicicleta

Datos	
Cuadro:	Micargi Cruiser de 26
Marca:	Micargi Mustang
Color:	Negro Cromado

Tabla 3*Datos Kit eléctrico*

Datos:	Kit Eléctrico
Velocidad:	50km
Voltaje:	48 V
Autonomía:	50km

5.3 Frecuencia de mantenimiento

Tabla 4*Organización de frecuencia de mantenimiento.*

Frecuencia	Tareas a Realizar	Responsable
Diario	1. Inspección visual rápida de frenos, neumáticos y cadena.	Propietario
	2. Verificar la presión de los neumáticos.	Propietario
	3. Comprobar el estado de la cadena y su lubricación.	Propietario
	4. Asegurarse de que los frenos estén en buen estado (sin desgaste excesivo).	Propietario
Semanal	5. Lubricar la cadena y los engranajes.	Propietario
	6.* Reemplazar los frenos si es necesario y comprobar el estado de las pastillas de freno, cables, etc.).	Técnico
	7. Examinar la alineación de las ruedas y la tensión de los radios.	Técnico
	8. Asegurarse de que el sistema de cambios funcione correctamente.	Técnico
Mensual	9* Inspeccionar las llantas y neumáticos, buscando signos de desgaste o daños.	Propietario

Anual	10* Comprobar la suspensión (si aplica) y su funcionamiento.	Propietario
	11. Revisar el cuadro en busca de grietas o daños.	Técnico
	12. Limpiar y lubricar todo el sistema de transmisión (platos, piñones, cadena).	Técnico
	13* Reemplazar piezas desgastadas (cadena, pastillas de freno, neumáticos, etc.).	Técnico
	14. Revisión exhaustiva del marco y componentes estructurales.	Técnico
	15. Ajustar los cambios y frenos para asegurar su funcionamiento adecuado.	Técnico

5.4 Componentes Fundamentales

Tabla 5

Componentes Críticos

Señales comunes que indican que necesitan ser reemplazados:	
1. Pastillas de freno / zapatas	2. Cadena
Duración estimada: 800 – 2,000 km (varía según tipo y uso)	Duración estimada: 1,500 – 3,000 km (más corta en e-bikes por el torque del motor)
Señales de cambio:	Señales de cambio:
• Ruidos metálicos al frenar. • Disminución en la potencia de frenado. • Grosor menor a 1 mm (en pastillas de disco). • Desgaste desigual o cristalización.	• Se alarga (puedes usar un medidor de cadena). • Saltos o “brincos” al pedalear. • Cambios de marcha imprecisos.

3. Neumáticos Duración estimada: 2,000 – 5,000 km (depende del tipo y superficie) Señales de cambio: • Banda de rodadura desgastada o lisa. • Grietas o cortes visibles. • Pinchazos frecuentes. • Pérdida de presión constante.	4. Batería Duración estimada: 500 – 1,000 ciclos de carga (2–5 años) Señales de cambio: • Reducción significativa en la autonomía. • Batería se descarga más rápido de lo normal. • No carga completamente o tarda mucho. • Hinchazón o deformación física.
5. Motor eléctrico Duración estimada: +10,000 km (bien mantenido) Señales de fallo: • Pérdida de potencia o tirones. • Ruidos anómalos (zumbidos, chirridos). • Sobrecalentamiento. • Error en el display o controlador.	6. Piñones y platos (transmisión) Duración estimada: 2 – 3 cadenas (los piñones duran más que la cadena) Señales de desgaste: • Dientes afilados como ganchos (“forma de tiburón”). • Saltos de cadena, incluso con cadena nueva. • Cambios duros o ruidosos.
7. Suspensión (si aplica) Duración estimada: Servicio cada 50–100 h de uso Señales de mantenimiento o cambio: • Fugas de aceite. • Pérdida de sensibilidad o rebote excesivo. • Ruidos internos al comprimirse.	8. registro de kilometraje ▪ Revisión visual cada 300–500 km. ▪ También puedes usar apps como Strava o Garmin para tener control del uso y planificar mantenimientos.

5.5 Registro de Mantenimiento

Tabla 6

Bitácora de Registro

Fecha	Tarea Realizada	Comentarios/Observaciones	Responsable
08/03/2025	▪ Revisión del estado físico.	Sin observaciones	Técnico
	▪ Revisión del sistema eléctrico.		
01/04/2025	▪ Revisión del sistema de frenos.	Sin observaciones	Técnico
	▪ Verificación del sistema de transmisión.		
	▪ Prueba de arranque y rendimiento.		
03/05/2025	▪ Verificación de sensores.	Resistencia al pedaleo: Se detecto un fallo en la alineación de la cadena.	Técnico
	▪ Prueba del display.		
	▪ Revisión de accesorios.		
	▪ Calibración de suspensiones.		
	▪ Prueba de conducción.		

5.6 Presupuesto Estimado para Mantenimiento

Tabla 7

Registro de Costos

Elemento	Costo Estimado
Inspección visual de componentes	\$0
Cambio de cadenas	\$30
Reemplazo de neumáticos	\$40
Ajustes de frenos	\$5
Lubricantes y aceites	\$10
Otros (especificar)	[puede variar]

6 Conclusión

Finalmente, la vida útil de una bicicleta eléctrica significa el uso de buenas herramientas y repuestos originales. Este número también representa un buen mantenimiento preventivo y correctivo, lo que permite una identificación temprana de fallos en las partes críticas. Lo mismo se aplica a un cuidado beneficioso que consiste en limpiar, engrasar y verificar el estado técnico de la bicicleta, lo cual ahorra electricidad para el soporte y extiende su vida útil.

Al igual que una bicicleta normal, y aún más en entornos urbanos o de uso intensivo, el mantenimiento de una bicicleta eléctrica no es un aspecto secundario; es la diferencia entre salir a la carretera y no ir a ningún lado. Esta dedicación a la calidad garantiza que la bicicleta sea una forma moderna, sostenible y confiable de locomoción ecológica.

Después de todo, la seguridad del usuario debe ser la máxima preocupación en cualquier recomendación tecnológica. Esto incluye el estudio para determinar la integridad estructural de los sistemas de frenado, la visibilidad, los dispositivos de protección eléctrica y los estándares actuales de la industria. Necesitamos una infraestructura segura no solo para nosotros, sino también para ayudar a que la bicicleta eléctrica sea reconocida como un medio de transporte regular.

7 Referencias

- BBVA. (2023, junio 20). *¿Cuánto dura la batería de una bicicleta eléctrica y cómo se puede alargar su vida útil?* BBVA. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/cuanto-dura-la-bateria-de-una-bicicleta-electrica-y-como-se-puede-alargar-su-vida-util/>
- Campoamor, G. (2024, agosto 5). *El auge de las bicicletas eléctricas: ¿El futuro del transporte urbano?* MEEP. <https://www.meep.app/es/blog-es/el-auge-de-las-bicicletas-electricas-el-futuro-del-transporte-urbano>
- EBike Repair. (s.f.). *Manual de mantenimiento de bicicletas eléctricas*. <https://www.ebikerepair.com/manual-de-mantenimiento>
- ElectricBikeReview. (2020). *Professional advice for maintaining an electric bike* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=aFLIGRj2bxU>
- Híbridos y Eléctricos. (2019, abril 27). *¿Qué mantenimiento necesita una bicicleta eléctrica?* Híbridos y Eléctricos. https://www.hibridosyelectricos.com/bicicletas/claves-mantenimiento-bicicleta-electrica_26607_102.html
- Quantum Manual <http://tuquantum.com/>
- Ríos, R., Taddia, A., Pardo, C., & Lleras, N. (2015, February). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta*. <https://publications.iadb.org/es/ciclo-inclusion-en-america-latina-y-el-caribe-guia-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta>