

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público
“De las Fuerzas Armadas”



TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

**MANUFACTURA DE UNA ESTRUCTURA DE UN PROTOTIPO DE
UNA BICIMOTO QUE CONTRARRESTA QUE LA EMISIÓN DE
GASES CONTAMINANTES, PROPULSADO POR UN MOTOR
ELÉCTRICO DE DD-250 WW**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN
MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

PRESENTADO POR:

ZARATE RAFFO, Dante

SUAREZ PEREZ, Adrián

LIMA, PERÚ

2021

A mis amados padres y a nuestros hermanos,
quienes nos inspiran para ser mejor cada día,
quienes han contribuido por mi bienestar y
educación

ZARATE RAFFO, Dante

A mis padres, docentes gracias a ellos por su
apoyo en todo este trayecto de mi desarrollo
Profesional.

SUAREZ PEREZ, Adrián

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue un proceso de aprendizaje y experimentación de los integrantes de este equipo de egresados, que necesitamos de la paciencia de mucha gente para llegar a buen término.

A nuestros docentes por permitirnos compartir sus conocimientos y por entender nuestra inconstancia que con nobleza y entusiasmo, vertieron todo su apostolado en nuestras almas, día a día, en cada clase nos motivaron a tener una visión formal de la realidad del país y del mundo, esperamos aprovechar todo lo que nos brindaron.

Al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “De las Fuerzas Armadas” por permitirnos ser profesionales en la carrera que tanto nos apasiona.

Finalmente, quisiera agradecer a todos aquellos que nos han animado a seguir adelante en este largo camino, aguantar con paciencia y comprender con paciencia la dedicación que se requiere para llevar a cabo esta aplicación.

INDICE

	Página
Dedicatoria.....	¡Error! Marcador no definido.
Agradecimientos	iv
Resumen.....	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.1 Formulación del problema	12
Problema general.....	12
1.1.1Problemas específicos.....	12
1.2Objetivos	12
1.2.1 Objetivo General	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 Justificación	13
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	15
2.1 Estado de arte	15
Antecedente de estudio.....	15
2.2 Bases teóricas	16
2.2.1 Definición de la bicimoto	16
2.2.2 Origen de la bicimoto	16
2.2.3 Beneficios del uso de la bicimoto.....	18
2.2.4 Estructura de la bicimoto	18
2.2.5 Definición de Motor eléctrico	19
2.2.6 Ventajas de las motos eléctricas	19
2.2.7 Combinación de batería y motor.....	21
2.2.8 Ventajas del uso del motor en bicicleta	22
2.2.9 Costo de manejar una bici moto eléctrica.....	23
2.2.10 Comparativa con motos a gasolina.....	24

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TRABAJO	12
Desarrollo del trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO IV RESULTADOS	27
RESULTADOS	39
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	42
Referencias bibliográficas	43
Apéndice A	44
Cronograma de Actividades	44
Apéndice B.....	45
parejop el indice en altas y bajas	

LISTA DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1.....	17
Figura 2.....	18
Figura 3.....	21
Figura 4.....	28
Figura 5.....	28
Figura 6.....	29
Figura 7.....	30
Figura 8.....	31
Figura 9.....	32
Figura 10.....	32
Figura 11.....	33
Figura 12.....	33
Figura 13.....	34
Figura 14.....	34

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Comparativa de Motor eléctrico Vs Combustible.....	22
Tabla 2: Costos de manejar una bicimoto eléctrica	23
Tabla 3: Comparativa con motor a gasolina.....	23
Tabla 4: Adquisición de motor eléctrico Vs motor a gasolina.....	25
Tabla 5: Herramientas utilizadas para la construcción de la bicimoto.....	35
Tabla 6: Materiales para construir bicimoto.....	35

RESUMEN

El trabajo de aplicación profesional, describe todos los procesos realizados durante el diseño y construcción de la bicimoto con el fin a mejorar la calidad educativa que brinda nuestro Instituto de Educación Superior Tecnológico Público De las Fuerzas Armadas - IESTPFFAA. Para su construcción se elaboraron los planos, la construcción de la bicimoto se inicia desde la fabricación de la estructura metálica, para lo cual se adquirió los fierros para la elaboración del chasis y pueda ser montado el motor eléctrico de 48V.250W, y sus sistemas eléctricos. Asimismo, para la construcción de la estructura se ha seleccionado materiales adecuados capaces de resistir el peso y el esfuerzo que debe realizar al momento de instalarse el motor eléctrico. Además, cuenta con un compartimiento para las baterías y se facilite el sistema eléctrico, en dicha estructura de la bicimoto. En el presente trabajo de aplicación la falla o anomalía que presenta un determinado sistema eléctrico antes durante y después del funcionamiento del motor, es materia de diagnóstico con instrumentos de medición.

INTRODUCCIÓN

La estructura metálica principal consta de un marco de soporte y elementos estabilizadores que aseguran la estabilidad.

La instalación del motor eléctrico en la estructura, es de vital importancia, Para ello se ha tenido cuidado en la elaboración del prototipo considerando la potencia le motor.

Queremos demostrar un módulo sumamente didáctico a fin de que los estudiantes puedan aprender más sobre estas estructuras de un prototipo de bici moto eléctrica durante el desarrollo de las unidades en que se lleva en el semestre correspondiente de la especialidad de Mecánica Automotriz.

La estructura cuenta con las partes externas para el motor eléctrico, para el controlador electrónico, las baterías y el sistema eléctrico a instalarse. La ejecución y realización del presente trabajo obedece a un conjunto de acciones realizadas con el propósito de elaborar una estructura metálica de un prototipo en material didáctico y para ello hemos empleado todos los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de nuestras actividades educativas en el IESTPFFAA.

Las actividades de investigación y ejecución, se detallan de manera ordenada en las etapas de redacción del presente proyecto, se ha dividido por capítulos para su mejor entendimiento:

Capítulo I: Se plantea la determinación del problema, donde se formula los problemas generales y específicos; asimismo se plantean los objetivos de la investigación, para finalizar con la exposición de la justificación del trabajo importancia.

Capítulo II: Se desarrolla la investigación y se describe los lineamientos y bases teóricas planteadas por distintos autores y entre otras fuentes de información. .

Capítulo III: Se da a conocer el propósito, la finalidad, componentes, actividades y los inconvenientes que se presentaron durante la ejecución y realización de este proyecto de aplicación e innovación.

Capítulo IV: Se presenta los resultados de la ejecución y de todo el proceso llevado a cabo en cada fase del proyecto.

Capítulo V: Se presenta y describe las conclusiones y recomendaciones, a fin de que el lector tenga un panorama amplio del tema en mención le y sirva de guía. .

CAPÍTULO I

DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

Ante la falta de material didáctico acerca de motores eléctricos, y con el propósito de contribuir para darle solución a esta falencia, se propone el diseño y construcción de una bici moto como módulo didáctico de enseñanza y aprendizaje en el IESTP FFAA.

Problema general

¿La manufactura de una estructura de un prototipo para una bicimoto propulsado por un motor eléctrico DD-250 WW, contrarresta los gases contaminantes generados por motores convencionales?

1.1.1 Problemas específicos

¿De qué manera la carencia de estructuras de prototipos para bicimotos afecta la instalación de motores eléctricos DD-250 WW?

¿De qué manera la falta de diseño de estructura de prototipos para bicimotos afecta a la adaptación de motores eléctricos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar y manufacturar una estructura para una bici moto propulsada por un motor eléctrico que nos permita solucionar la contaminación ambiental generada por los vehículos de combustión interna.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1.-Diseñar una estructura para una bici moto propulsada por un motor eléctrico
- 2.- Construir una estructura para una bici moto propulsada por un motor eléctrico
- 3.-Montar el motor eléctrico sobre la estructura para una bicimoto.

1.3 Justificación

Muchos países han progresado con respecto al desarrollo del transporte. Sin embargo el uso de las motocicletas eléctricas es baja aun y uno de los factores es su alto costo, falta de estaciones de este servicio y falta de servicio técnico. Lo que carece de falta de incentivo de parte de los gobernantes en desarrollar medidas para promover e implementar este medio de transporte.

Razones por lo que estos vehículos eléctricos son una alternativa de solución de viaje y lo más importante que son limpios de con cero emisiones contaminantes. Asimismo ahorran menos costo de mantenimiento al reducir los requisitos de mantenimiento y ahorrar combustible, por lo que pueden ser considerados como futuros métodos de transporte urbano.

De manera similar, se trata de los vehículos bicimotos que tiene ese mismo aspecto dentro del rubro como medio de transporte

En nuestro país, La ciudad de Lima se convirtió en la principal fuente de tráfico interno a nivel nacional. Como resultado, muchos vehículos privados, de servicio público y de transporte pesado circulan por la ciudad, lo que aumenta la contaminación.

Las motos son en la actualidad la forma más popular y económica de viajar, lo cual es un punto clave en el desarrollo de proyectos que realizan la invasión de vehículos eléctricos y por las razones expuestas y las ventajas que consideramos seria accesible y de gran apoyo para muchos ciudadanos el uso de este vehículo porque permitirá evitar contaminar el medio ambiente a diferencia que con el uso de los motores Otto y otros, aun se contamina con sustancias toxicas

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Estado de arte

Antecedente de estudio

El grupo de trabajo se ha apersonado a diferentes instituciones educativas y del mismo modo ha realizado búsqueda de información concerniente al trabajo que proponemos y es por ello que líneas abajo definimos a los fabricantes de estructuras metálicas para bici motos y otros en el mundo y explicamos en qué situación se encuentran actualmente las instituciones educativas del mismo nivel que nuestra casa de estudios.

Empresas como Air Desing ubicado en México que son proveedores en la fabricación de este tipo de vehículo, en Estados Unidos tenemos a National Instruments empresas entre otras empresas internacionales

A nivel internacional se ha realizado trabajos relacionados al presente trabajo como:

Fuertes, et al, (2015). Diseño y construcción de una bicicleta con un motor de 2 tiempos (Bachelor's thesis). trata esta tesis sobre desarrollar y pulir las habilidades, y despejar todas las dudas sobre el funcionamiento de una bicimoto funcional; la misma que fue diseñada como elaborada en la ciudad de Ibarra y se encuentra ubicada en los laboratorios de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte la misma que es de fácil acceso para el estudiantado, como descripción general de la bicimoto es la instalación de un motor de baja cilindrada sobre el cuadro de una bicicleta y a su vez se incorpora un tanque de combustible.

No dispone de cambios, sólo un control de aceleración ubicado en el manubrio. Además de poseer la cadena tradicional lleva una segunda cadena para el motor, que va instalada por medio con catalina en la rueda trasera, y permite motorizar el vehículo además en la mayoría dispone de embrague centrífugo y en el manubrio se instala un control de aceleración. Los frenos son a contra-pedal o manuales, estas peculiaridades varían según los diferentes modelos y marcas de los elementos instalados la misma que en su diseño tiene un motor de dos tiempos el cual genera el impulso motriz hacia la ruda trasera para trasladarse; como también, funciona como una bicicleta la cual cumple la función de vehículo y la misma que soporta el motor descrito, de igual manera, los respectivos controles del manubrio en la misma que se utiliza los controles de velocidad y frenado de esta manera se demostrará un funcionamiento real de la bicimoto incluido el uso y la regulación de los elementos que serán manipulables de esta manera

todos los estudiantes de la carrera de Mantenimiento Automotriz estarán en la capacidad de realizar las respectivas prácticas estudiantiles.(p. xiii)

A nivel nacional no hay trabajos de investigación con respecto al tema per si contamos con 02 instituciones educativas que fomentan la construcción de este vehículo con motor son:

I.E.S.T.P. ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho, tienen estructuras de un módulo de motor Otto DAEWO tico que viene siendo utilizado como módulo de instrucción.

I.E.S.T.P. Misioneros Monfortianos de Chaclacayo, motores eléctricos, pero, tienen dos vehículos de marca Nissan Sentra con motor Otto.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Definición de la bicimoto

Se define como un vehículo o medio de transporte ágil, económico y seguro, teniendo como fin ser una solución a las complicaciones de congestión y contaminación vehicular existentes hoy en día.

Se llama “bici moto” por el simple hecho de que es una bicicleta común, con un motor de entre 25 y 48 cc en la parte central del cuadro, a esto se le incorpora un tanque de gasolina. (Terán, 2014; p.19)

2.2.2 Origen de la bicimoto

En la década de los 40, los franceses innovaron un vehículo que les permitiría pasear en forma práctica y muy económica: incorporaron en una bicicleta un motor a explosión rudimentario dando origen a un nuevo vehículo de transporte, que impulsaría el rodado sin necesidad de recurrir al esfuerzo del pedaleo. No tiene cambios, sólo un control de aceleración ubicado en el manubrio. Además de la cadena tradicional lleva otra cadena para el motor que va a una corona ubicada en la rueda trasera, y permite motorizar el vehículo.

Para tatar de la historia de las motos hay que remontarnos a la bicicleta inventada por el escocés Kikpatrik Macmillian en 1839. No es como la que vemos hoy, al contrario, tiene ruedas más grandes que otras. La aparición de la primera bicicleta y motocicleta se remonta a la década de 1940. “Un grupo de franceses ha inventado un vehículo que les puede ayudar a moverse por París de forma práctica y económica. Este vehículo será una bicicleta motocicleta. Tienen un motor de combustión interna instalado en sus bicicletas para que puedan ser propulsadas sin mano de obra.” (Invasión de bicicletas y motocicletas).

Según (Bycycles Motorized) El primer modelo de bici moto que apareció en Sudamérica fue en Argentina. Cuenta la historia que un joven llamado Ernesto “EL CHE” Guevara motivado por sus sueños y voluntad más que recursos, emprendió el primero de enero de 1950 la adaptación de un motor a una bicicleta, llevándolo a un recorrido de largas distancias por las provincias de la zona norte de Argentina. En la imagen se puede apreciar un estudiante de Medicina de la Universidad de Buenos Aires motivando a la gente que utilice bicicletas eléctricas como medio de transporte y no emiten gases y no utiliza combustible y es mejor y económico. (como se citó en Teran, 2014, p. 15)



Figura 1. Che Guevara en Su Bicimoto
Fuente: (El Vallin – 2014)



Figura 2: Bici moto eléctrica

2.2.3 Beneficios del uso de la bicimoto

“El uso de las bicimotos será un transporte alternativo que conlleva múltiples beneficios, tanto para la salud física y mental de los ciudadanos, como para la economía personal y social”. (Teran, 2014, p. 24)

Consideramos una buena alternativa de su uso en nuestro país e impulsar este medio de vehículos por dos factores permite al individuo contribuir con su desarrollo físico y la otra, por con su uso contribuye al medio ambiente, siendo una herramienta que no genera ruido y de gran ayuda de salir del caos vehicular que tiene Lima.

2.2.4 Estructura de la bicimoto

Cuenta con las mismas características de una bicicleta más un agregado que son los motores para el uso. A continuación se detalla las partes de una bicicleta que es un elemento de la bicimoto.

Como partes principales son los siguientes, según (Chopperbikes)

- Sillín, Tija, cierre, cambio trasero, cassette, eje de la rueda, tirantes, bieleta de la suspensión, vainas, desviador, suspensión entre otros como
- Cuadro Triángulo principal del chasis. Se compone de tres tubos que están dispuestos en un triángulo y son los más gruesos de la bicicleta.
- Potencia Componente que soporta el manillar y lo une al cuadro a través de la tija.
- Manillar Dentro de los más comunes, los hay rectos y de doble altura.

- Dirección Parte tubular que une el tubo superior y el diagonal del cuadro y donde se alojan en su interior, los rodamientos que permiten girar la horquilla y por consiguiente, la rueda.
- Regulación/bloqueo de horquilla Permite bloquear la suspensión delantera para que funcione de modo limitado o directamente para que se comporte como si no llevásemos suspensión delantera.
- Barras de la horquilla Pueden ser dos barras rígidas de aluminio, carbono, etc. o dos hidráulicos de suspensión
- Llanta Son los aros metálicos o de carbono de forma circular sobre las que se instalan los neumáticos. Se unen al núcleo de la rueda por medio de radios.
- Neumático Hay de muchos tipos para según qué uso.
- Disco de freno delantero Es de forma redonda y es sujeto en la manzana de la rueda, es el que nos permite desacelerar nuestro vehículo.
- Núcleo de la rueda parte central de la llanta que incorpora los rodamientos.
- Regulación negativa Algunas suspensiones cuentan con cámaras negativas que permiten un mejor ajuste de parámetros
- Pinza de freno Dentro se alojan las pastillas de freno.
- Bielas Son las piezas metálicas, los pedales al eje del pedalier.
- Platos Discos dentados que transmiten la tracción a través de la cadena a los piñones.
- Eje del pedalier Es el eje que atraviesa la bicicleta transversalmente para unir ambas bielas y que hace girar los platos.
- Cadena. (como se citó en Benavides, 2015, p. 8)

2.2.5 Definición de Motor eléctrico

Un motor eléctrico es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica, por lo que puede impulsar el funcionamiento de la máquina. Esto se debe al efecto del campo magnético generado por la bobina

2.2.6 Ventajas de las motos eléctricas

El sistema eléctrico no requiere mantenimiento porque sus componentes están diseñados para ser libres de mantenimiento. El motor es un motor sin escobillas trifásico, por lo que no causará desgaste mecánico debido al funcionamiento.

Las baterías de diferentes vehículos (baterías de plomo-ácido y baterías de litio) están selladas y no requieren mantenimiento, por lo que nunca las abra para cargar líquidos o compuestos activos. El automóvil debe cargarse cada vez que se descarga la carga.

Si el automóvil se va a almacenar durante más de 1 mes, debe cargarse cada 30 días para aumentar la vida útil.

Los componentes como el controlador, convertidor y demás equipos, son sistemas electrónicos de estado sólido, los cuales no necesitan ningún tipo de mantenimiento.

Es importante que al tratarse de un ciclomotor como puede ser una bicicleta, como medida preventiva y de seguridad, se debe controlar periódicamente el estado de ruedas, frenos y luces. Además, por razones de seguridad, se recomienda que obtener tarjetas de propiedad y placas de matrícula, y compre SOAT.

¿Qué distancia pueden recorrer?

La distancia máxima que puede recorrer una motocicleta eléctrica depende principalmente de los siguientes factores:

- La **orografía** del terreno: las condiciones del camino, de asfalto, cemento o tierra, plano o rampa, etc.
- El **conductor**: su peso y sus pertenencias.
- El **clima**: Esto afecta la eficiencia del uso del motor, por ejemplo, en día con lluvia, nieve o viento fuerte, FRÍO o calor, y el consumo de batería.
- **Batería**: Depende de la capacidad de la batería, en amperios hora (A). Según la fuente de alimentación diseñada para cada situación, la tensión de trabajo puede ser de 48V, 60V o 72V.
- **Potencia del motor**: normalmente 250, 350, 500, 600, 800 y 1000W. Más potencia requiere más energía, pero debido a su propio peso, la batería tiene un límite de tamaño, por lo que necesita una carrera más larga, debes encontrar una buena combinación entre la batería y el motor. Si consideramos estos factores en condiciones normales (por ejemplo, en vías urbanas), teóricamente una motocicleta eléctrica puede viajar de 45 a 90 km con una batería de plomo-ácido lleno

Batería litio ion

Vida útil de baterías

La mayoría de las motos eléctricas suelen utilizar las baterías de plomo-ácido más baratas, pero también hay versiones que vienen con baterías de litio. En términos de vida útil, el ácido de plomo puede soportar hasta 500 ciclos completos, mientras que el ión de litio puede soportar

entre 1000 y 2000 ciclos completos. Considerando 1 carga por día, la vida útil que decimos es de 3 a 5 años.

Carga de baterías

- Cargador conectado a **tomacorriente** estándar de **220V**.
- El tiempo de carga dependerá de la capacidad de la batería, así como de la potencia del cargador.
- **Carga completa entre 6 a 10 horas** dependiendo las características de la moto.

2.2.7 Combinación de batería y motor

1. **Para recorrer mayores distancias**, el voltaje de la batería deberá ser más alto, de ser el caso más de 48V 20Ah.
2. **Para un uso particular**, la potencia del motor no tiene que ser necesariamente tan alta, un motor de 500W será suficiente para obtener excelentes resultados.
3. **Para transportar pasajeros o carga**, será mejor adquirir una moto con 600W de potencia.



Figura 3. Estructura de la bici moto

2.2.8 Ventajas del uso del motor en bicicleta

Tiene una mayor ventaja a la de la eléctrica en el sentido que un motor de combustión interna se ha expresado en caballos de fuerza, y su símbolo de potencia es HP. En los países europeos, también se utiliza el término alemán Pferdestärke "caballos de fuerza CV" o "PS". Generalmente, la potencia de un motor se expresa en vatios y su valor equivalente es el siguiente:

1 Caballo de Fuerza (HP) = 747,7

1 Caballo de Vapor (CV) = 735,5 W

Teniendo en cuenta que las motocicletas eléctricas no tienen motores de combustión interna como las motocicletas tradicionales, a modo de comparación, debemos convertir la potencia del motor a un valor estándar. Generalmente, la potencia del motor de una motocicleta eléctrica fluctúa entre 250-1200 W; sin embargo, la potencia máxima del motor eléctrico (1200 W) difícilmente se puede comparar con una motocicleta de gasolina de 27 cc y mucho menos con una motocicleta de 50 cc. La velocidad teórica y de diseño de las motocicletas eléctricas suele ser inferior a 50 km / h.

Tabla Comparativa de Motor Eléctrico VS a Combustible

	Potencia de Motor Eléctrico		Potencia de Motor Cilindro
	Watts	Hp	CC(17)
	Cambio: 1HP=746W, 1HP=14~17CC		
Motos o Bicimotos Eléctricas	350	0.5	8
	500	0.7	11
	600	0.8	14
	800	1.1	18
	1000	1.3	23
	1200	1.6	27
	1500	2.0	34
	2000	2.7	46
	2200	2.9	50
	2500	3.4	57
	3000	4.0	68
	3500	4.7	80
	5000	6.7	114
	5500	7.4	125
	6000	8.0	137
	...	...	...
			Motos a Gasolina

Imagen 1. Comparación de Motor Eléctrico vs Combustible
de Motor Eléctrico vs Combustible
Fuente: Green Line. Vehículos eléctricos

De esta forma, no es necesario obtener una licencia de conducir para conducir una motocicleta eléctrica en el Perú, ya que no excede los límites de cilindrada (cc) y velocidad del motor que marca la ley.

2.2.9 Costo de manejar una bici moto eléctrica

- **Ahorro económico:** Carga en 10 horas sólo cuesta S/. 1,13

Potencia de cargadora: 250Watts			
El precio de luz: 0.45 soles/ kw*h			
Tiempo de carga		consumo de luz	
1	hora	0.11	soles
2	horas	0.23	soles
3	horas	0.34	soles
4	horas	0.45	soles
5	horas	0.56	soles
6	horas	0.68	soles
7	horas	0.79	soles
8	horas	0.90	soles
9	horas	1.01	soles
10	horas	1.13	soles

Imagen2 Costo de manejar en bici moto eléctrica
Fuente: Cenergia 2018

2.2.10 Comparativa con motos a gasolina

Para esta comparativa se eligieron 2 modelos similares para uso dentro de la ciudad, por lo cual requeriría máximos de 48 km/h.

Modelo	Precio (soles)	Tamaño del motor (cc)	Rendimiento (km/gal)	tanque lleno (gal)	Recorrido por tanque lleno	Costo de tanque lleno (soles)	octanaje	velocidad (km/h)
Yamaha PW50	6.487	1 x 49	180	0.5	90	7	95	48
KTM 50 SX	14.572	1 x 49	180	0.5	90	7	95	40
Yamaha Z85	16.269	1 x 84	150	1.3	195	18	95	94
KTM 65 SX	17.454	1 x 65		0.9	0	13	95	
KTM 85 SX	19.201	1 x 85		1.3	0	18	95	100
KTM 85 SX 1714	20.261	1 x 85		1.3	0	18	95	100

Fuente: <https://somosmoto.pe/ktm/enduro-cross/85-sx-1916-2017>

Imagen 3. Comparativa con Motos a Gasolina. Cenergia 2018

Item	Modelo	km por carga	km/sol	Costo de carga (soles)	Tiempo de vida (años)	Precio (soles)	velocidad (km/h)	Motor
Moto Eléctrica	Lux S-Harley	60	88	0.68	3 a 5	5,500	60	1200W
	S-Hartley	60	88	0.68	3 a 5	3,500	40	1000W
	NN-1	60	88	0.68	3 a 5	3,100	60	250 w por batería / 4bat
	NN-2	50	74	0.68	3 a 5	2,700	40	250 w por batería / 4bat
Moto Gasolina	Yamaha PW50	90	13	7	Sin garantía	6,487	48	5.5 HP
	KTM 50 SX Mini	90	13	7	Sin garantía	14,572	40	5.5 HP

Fuente: Información recopilada empresa ECORIDE Perú y SomosMotos.pe

Independientemente del costo de mantenimiento de las motocicletas de gasolina, la sustitución de los vehículos eléctricos transportados en las ciudades ha traído beneficios económicos a los usuarios:

- **Menor costo por km recorrido**
88 a 74 km por cada sol de carga Vs 13 km/sol
- **Cargas eléctricas más económicas Vs un abastecimiento de tanque lleno**
S/ 0,68 por carga de 6 horas para recorrer 60 km Vs S/ 7 de carga de tanque a gasolina para recorrer 90 km (S/ 4,67 para 60 km)
- **Velocidad promedio**
40 a 60 km/h
- **Tiempo de vida**
3 a 5 años (motor de 1000 a 2000 W)
- **Facilidad de carga**
Conexión directa a tomacorriente residencial 220V
- **Precio económico**
El rango de precios de las motocicletas de gasolina equivalentes con motores de 1000 a 2000 W (motor de 49 cc) es de S / 6,000 a 15,000, mientras que el rango de precios de los modelos eléctricos es de S / 3,500 a 8,500

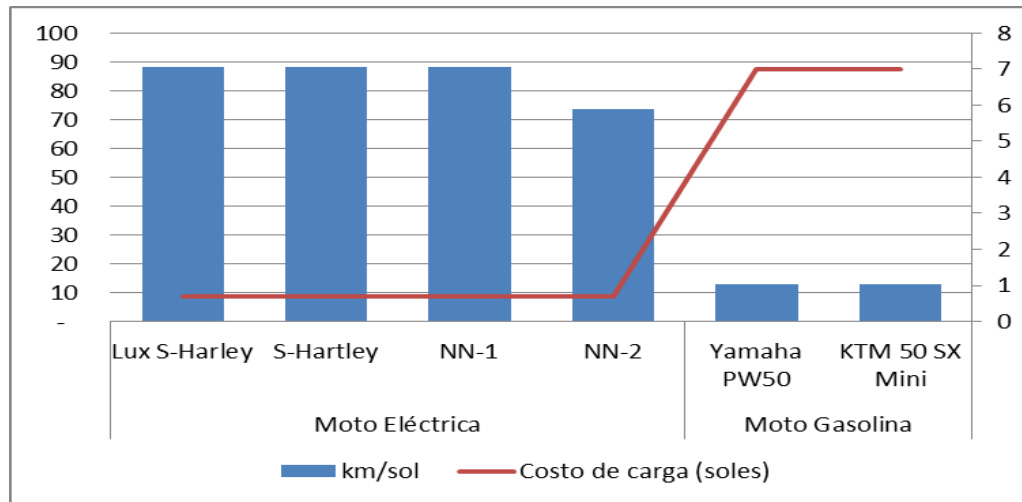


Imagen 4. Adquisición de Motos Eléctricas vs Motos a Gasolina
Fuente: Cenergia. 2018

De acuerdo con el **Decreto Supremo N° 019-2018-MTC**, publicado en el diario oficial El Peruano, se incorpora en la categoría L (unidades menores de dos o tres ruedas y cuadriciclos que circulan en vías públicas terrestres) de la clasificación vehicular a la potencia de las **bicimotos y motocicletas eléctricas**, que, si bien es cierto, ya se encontraban clasificadas, no se distinguía por su fuente de energía. Según la norma, conductores deberán contar con brevet B2.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 Finalidad:

La finalidad de la ejecución de este proyecto es dotar a la especialidad de Mecánica Automotriz del IESTPFFAA será de contribuir con un módulo didáctico de Bici moto eléctrica para que los docentes y estudiantes tengan acceso a un material educativo que ha de contribuir en el logro de sus aprendizajes porque está diseñado y construido de tal manera que podrán con toda facilidad tener acceso para estudiar sus partes, conocer su forma de trabajo, identificar sus partes componentes, realizar comprobaciones, diagnosticar fallas, desmontarlo y montarlo para simular mediciones eléctricas entre otros.

Del mismo modo es un incentivo para despertar el interés entre los estudiantes y maestros para que inicien el trabajo de producir este tipo de materiales para poder vender y generar recursos para implementar el taller con instrumentos y herramientas muy urgentes en nuestra especialidad.

3.2 Propósito:

Las clases teóricas brindan conocimientos científicos muy importantes que necesariamente deben ser complementadas con las clases prácticas de taller de tal manera que la unión de ambo momentos del aprendizaje doten de conocimientos suficientes para que el estudiante pueda cubrir la demanda laboral que exige profesionales competentes en sistemas eléctricos y electrónicos.

Con el proyecto ejecutado podemos asegurar y garantizar que los aprendizajes que se obtengan, será de mucho beneficio para los estudiantes puesto que estarán preparados con conocimientos suficientes para emprender en el campo laboral puesto que, a partir de la construcción de este módulo, los estudiantes tendrán un medio que les ayudará a comprender el funcionamiento de un motor eléctrico.

3.3 Componentes:

Los procedimientos que se aplicaron en la ejecución del trabajo de aplicación de la bicimoto están estrechamente relacionados a todos los conocimientos que hemos obtenido durante el desarrollo de las unidades didácticas programadas en el plan de estudios de nuestra carrera profesional el cual nos ha permitido realizar de manera satisfactoria con todo cuanto planificamos.

- a) Tubos de fierros: Estos elementos ha servido para desarrollar la estructura del chasis de la Bicimoto, son de 2 pulgadas de diámetro por 2 milímetros de espesor.
- b) Chasis de Bicicleta: Material que se usó como base para la bicimoto, lo cual se adaptó para la instalación del motor eléctrico. Sus características son de aro 28 pulgadas.
- c) Amortiguador: Este cumple la función de cómo controlar las oscilaciones de la bicimoto.
- d) Rueda delantera: tiene como características la dimensión de 15 pulgadas.
- e) Motor eléctrico con rueda: Ello se encuentra en la parte posterior de la bicimoto y tiene 15 pulgadas.
- f) Base metálica para batería: Cumple la función de alojamiento de las baterías.
- g) Manubrio de control de aceleración: Cumple la función de regular la aceleración del motor eléctrico, presenta una característica que se opera manualmente.
- h) Asiento ergonómico: Es un asiento apropiado para este tipo de vehículo menor.
- i) Sistema de freno con cable: Este sistema la combinación de zapata posterior, freno delantero de goma también puede ser de caucho.
- j) Sistema eléctrico: Diseñado para sistema de carga 48 voltios.
- k) Circuitos de luces de iluminación: 12 voltios, 100 vatios. Estos circuitos lo usamos para iluminación de vía.
- l) Claxon: Es una bocina de 105 decibelios, lo usamos para dar alarma de tránsito.
- m) Controlador de motor: Lo usamos para controlar las diferentes RPM del motor de funcionamiento, además sirve para arranque y cambio de velocidades, presenta sus características 48 voltios hasta 350 vatios.

3.4 Actividades:

PRIMERA FASE:

En esta fase lo primero que realizaremos es el diseño de la bicimoto de manera manual para orientarnos del prototipo de presentación de la bicimoto.

Asimismo, se realizó las adquisiciones de los materiales a usar entre ellas tenemos el chasis de una bicicleta grande, la luz vía (carretera), el asiento, cables, ángulo platino de fierro para base de baterías, tubos para chasis, lo cual se demuestra en la siguiente ver (figura N 5)



Figura 5. Bicicleta original

Procediendo con el trabajo en esta etapa hemos ejecutado la habilitación de los materiales para la construcción de la bicimoto. Simultáneamente se ha modificado la estructura de la bicicleta, adaptando un chasis secundario y reforzando la estructura de la misma para concretar el modelo de la bicimoto (Ver fig. N° 11).

La modificación de la estructura cuenta con un amortiguador adaptado y se ha efectuado tomando en cuenta parámetros específicos de fabricantes de motocicletas al diseño partiendo desde un punto de vista funcional como bicimoto (Ver fig. N° 12).



Figura N°11: Chasis secundario diseñado para la bicimoto.



Figura N° 12: Amortiguador regulable adaptado en chasis secundario

SEGUNDA FASE: En esta etapa se desarrolló el armado y la soldadura de la estructura del chasis (Ver fig. N° 13).

El desarrollo consistió en el armado de la estructura de acuerdo al modelo preliminar que se había diseñado como primera actividad, para este proceso se unió los tubos fierros con cortes previamente han pasado estos tubos por una maquina dobladora de tubos, para tal efecto se emplea una máquina de soldar con arco eléctrico en un amperaje de 80 amperios y con electrodos cellocord E 60 11.



Figura N°13. Habilitación material para construcción armado de chasis

Soldadura de chasis: Se ha realizado el trabajo empleando el electrodo E- 60 11 cellocord para arco eléctrico, lo ideal y recomendable es el empleo de la soldadura MIG o TIG.



Figura N° 14. Soldando la estructura

Instalación de motor eléctrico: Se ha realizado teniendo en cuenta la potencia nominal de 250 wts y considerando el peso de las baterías, revisando la presión de inflado de los neumáticos. Se ha verificado que el controlador maneje el aumento de peso sin necesidad de cambiar la capacidad de las baterías, ya que cuenta con una estructura de chasis diseñado para el soporte de un motor direct drive 48 voltios – 250 wts. También se ha considerado que cuanto más alta se ha la clasificación KV o RPM del motor eléctrico de la bicimoto mayor será la velocidad en la que pueda moverla.

La sustitución del motor eléctrico puede permitir para de una velocidad de 30 km por hora hasta velocidades de 45- 48 km por hora.



Figura N° 15: Motor eléctrico Direct Drive instalado en chasis de bicimoto

TERCERA FASE: En esta etapa final del proceso del proyecto de la presentación de la bicimoto corresponde a la verificación de componentes, sistema eléctrico y el acabado del chasis asimismo la prueba de rendimiento del motor eléctrico para validar el funcionamiento de la bicimoto, También se verificó la eficiencia de los frenos, todos estos aspectos involucrados son esenciales en esta etapa final porque nos permite obtener resultados óptimos del funcionamiento de la bicimoto.



Figura N° 16: Presentación de estructura de bic

Tabla:

Herramientas utilizadas para la instalación del motor eléctrico

Cant.	Herramienta	Medida
1	Llave mixta –Dado	N° 10 mm
1	Llave mixta – Dado	N° 11 mm
1	Llave mixta – Dado	N° 12 mm
1	Llave mixta – Dado	N° 14 mm
1	Llave mixta – Dado	N° 17 mm
1	Llave mixta – Dado	N° 19 mm
1	Llave Allen - Dado	N° 10 mm
1	Llave Allen – Dado	N° 12 mm
1	Llave mixta- Dado	N° 24 mm
1	Destornillador plano	N° 10 mm
1	Palanca con encaste	$\frac{1}{2}$
1	Ratchet con encaste para dado de	$\frac{1}{2}$
1	Extensión de dado	
1	Alicate mecánico	
2	Alicate de corte	

Tabla :

Materiales para construir la estructura de la Bicimoto

Cant.		Materiales	
2		Tubos circular de 2 pulgadas	
1 Kg.		Soldadura 6011	
2		Discos de corte	
2		Discos de desbaste	
3		Pliegos de lija de 120	
2		Pliegos de lija de 400	
1		Masilla plástica.	
3/4		Pintura esmalte verde	
CANT.	50	Remaches	Materiales
1/2 kg	4	Cintillos	Trapo industrial
1 gln.			Thiner
1	1	Cinta negra 3m	Masilla plástica
1/2 gln.	4	Tornillos autorroscantes de 2 pulgadas	Pintura base
1/2 gln.			Pintura acrílica
CANT.		Equipos	
1		Tornillo de banco	
1		Amoladora	
1		Taladro de mano	
1		Compresora	
1		Máquina de soldar de arco eléctrico	
1		Equipo de pintado	

Tabla 3:

Equipos y máquinas utilizados para la construcción de la estructura de la Bici moto

Tabla 3:

Materiales fungibles

INCONVENIENTES

- El mayor inconveniente que hemos tenido es no haber decidido el trabajo a ejecutar mientras nos encontrábamos asistiendo regularmente al instituto.
- No haber ejecutado el trabajo mientras éramos estudiantes.
- No elaborar el informe mientras éramos estudiantes.
- La falta de un local para la elaboración del trabajo, ya que no contábamos con suficientes solvencia económica.
- No contábamos con suficientes recursos económicos para la elaboración del susodicho trabajo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

RESULTADOS

La ejecución del trabajo ha sido programado y ejecutado de tal manera que hemos logrado alcanzar de manera satisfactoria todo cuanto se ha programado sin embargo durante la ejecución hemos tenido que replantear algunos procedimientos en el armado de la estructura para ponerlo operativo y que sirva como módulo didáctico para el aprendizaje de los estudiantes de nuestra especialidad.

Del mismo modo, también el diseño inicial de la estructura ha sufrido una pequeña modificación que beneficia a la mejor apreciación de las partes que son de vital importancia pues soportara un motor eléctrico.

Todo el trabajo realizado ha sido pensando en que este trabajo ha de beneficiar a los estudiantes de esta especialidad que en realidad son la razón de ser del sistema educativo y que a partir de la construcción de este módulo educativo ya cuentan con un módulo para poder desarrollar adecuadamente la unidad didáctica de electricidad y electrónica.

Nuestras propias expectativas, de los estudiantes, autoridades y docentes quienes han seguido paso a paso la ejecución de este trabajo han sido satisfechos porque nos han expresado su contento hecho que nos motiva a inculcar también a futuros egresados en contribuir con nuestra especialidad para estar mejores equipados y nuestro prestigio como estudiantes y egresados mejore en nuestro beneficio.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- a) El uso de vehículos eléctricos ayuda a mejorar la calidad de vida de los residentes urbanos porque es una buena opción para moverse por la ciudad de forma económica, tranquila y libre de contaminación.
- b) El uso de motocicletas eléctricas está regulado por el Ministerio de Transporte. Para conducir una motocicleta eléctrica, debe tener una licencia de conducir B2.
- c) El diseño de bicicletas eléctricas comienza con la determinación de las necesidades y características que requieren el usuario para determinar la viabilidad de la obra. En el departamento de Lima existe suficiente tecnología para ensamblar motocicletas eléctricas, donde se pueden utilizar componentes tradicionales de motocicletas.
- d) El chasis y el carenaje se pueden fabricar localmente, mientras que el sistema de control, el motor eléctrico y la batería deben importarse.
- e) El motor de combustible de una motocicleta de calle (125 cc) se puede reemplazar por un motor equivalente, manteniendo un rendimiento similar y la misma función.
- f) Las bicimotos eléctricas requieren menos mantenimiento porque tienen menos partes móviles. De nuevo, no es necesario cambiar el aceite.
- g) Con el avance de este trabajo y nuestro apoyo, tendremos la oportunidad de elegir nuestro tan esperado título profesional, pues cada uno de los tres integrantes del grupo de trabajo ha realizado esfuerzos y debemos conseguir nuestro profesionalismo. título

RECOMENDACIONES

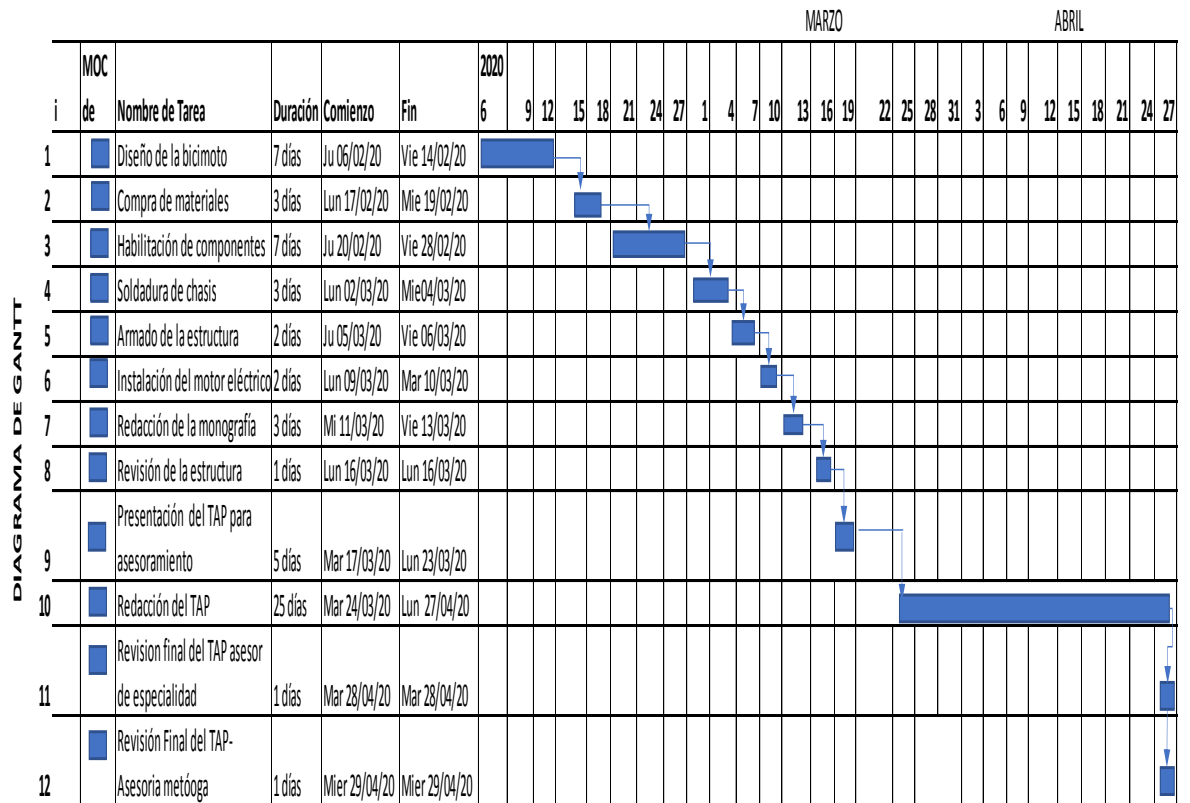
- a) La Jefatura del área académica de mecánica automotriz en coordinación con el personal encargado de control patrimonial del Instituto deben elaborar un reglamento de uso de los módulos didácticos para preservar la vida útil de los mismos que a la larga es beneficio institucional.
- b) Los docentes y estudiantes quienes operan el módulo de enseñanza deben comprometerse a través de un documento preservar la operatividad del módulo didáctico y reemplazar las partes que puedan sufrir daños durante la práctica de taller y todo ello debe ser supervisado por el asistente de taller quien deberá llevar un control exhaustivo del estado y el registro de uso de cada módulo didáctico e informar semanalmente al jefe inmediato superior de los problemas que se presente.
- c) Usar el modulo correctamente.
- d) Los estudiantes no deben usar el módulo sin la supervisión de un docente responsable de la unidad didáctica.
- e) . Cubrir el módulo con una lona especial para evitar su deterioro por la corrosión

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cano, J. (2013). Diseño y fabricación de un chasis de una motocicleta de 125cc 2T para la I Competición Internacional Motostudent. Cartagena: [Tesis de Licenciatura Universidad Politécnica de Cartagena] <http://repositorio.bib.upct.es:8080/jspui/bitstream/10317/3436/1/pfc5206.pdf>.
- Capac, D. y Paredes, V. (2019) “Inteligencia comercial y su contribución con la decisión de importación de bicimotos y motocicletas eléctricas en mypes Lima – norte, 2019” [Tesis de Licenciatura Universidad Privada del Norte] <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21998>
- Cenergia (20 marzo 2018) Motos Eléctricas en Perú ¿Cuánto ahorran? <https://cenergia.org.pe/blog/motos-electricas-peru-cuanto-ahorran>
- Pelaez J. (14 marzo 2019) La norma obliga a que estos vehículos tengan SOAT, placa y brevete B2. Queda prohibida la modificación artesanal de las bicicletas a las que se instala un motor. *El Urbano*. <https://www.nitro.pe/el-urbano/ tienes-una-bicimoto-enterate-todo-sobre-la-nueva-norma.html>
- Revelo, R. A., & Benavidez, M. V. (19 abril 2019). Diseño y construcción de una Bicicleta con un motor de 2 tiempos (Bachelor's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4803>

Apéndice A

Cronograma de Actividades



Apéndice B

Cronograma de presupuesto

Descripción	Cantidad	Precio	Precio
		Unitario S/.	Total S/.
Materiales (tubo de 2")	02	60.00	60.00
Soldadura cellocord	01	15.00	15.00
Angulos de 1"	01	20.00	20.00
Pintura	01	20.00	20.00
Abrasivos	01	30.00	20.00
Materiales (tubo de 1/2")	01	32.00	32.00
Soldadura punto azul	01	15.00	15.00
Angulos de 1"	01	30.00	30.00
Cita 3m	01	5.00	5.00
Cintillo	04	4.00	4.00
Remache	01	5.00	5.00
Hoja de cierra	01	3.00	3.00
Masilla	01	10.00	10.00
Pliego de Lija 120	03	3.00	3.00
Pliego de lija 400	02	3.00	3.00
Disco de corte	02	12.00	12.00
Disco de desbaste	02	16.00	16.00
Broca de ¼	01	10.00	10.00
Broca de ½	01	20.00	20.00

