



“Implementación del sistema de potencia y transmisión para el prototipo de vehículo Biplaza UTV 1 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”

Vivas Rivera, Joel Alejandro

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Monografía, Previo a la Obtención del Título de Tecnólogo Superior en Mecánica Automotriz

Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier

Latacunga ,20 de agosto de 2021



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

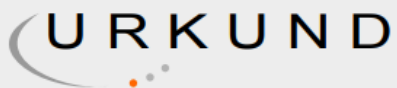
Certifico que la monografía, **“Implementación del sistema de potencia y transmisión para el prototipo de vehículo Biplaza UTV 1 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”** Fue realizado por el señor **Vivas Rivera, Joel Alejandro** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustenten públicamente.

Latacunga, 20 de agosto del 2021

Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier

C.C.: 0503454811

REPORTE DE VERIFICACIÓN



Urkund Analysis Result

Analysed Document: MONOGRAFIA VIVAS.pdf (D112129905)
Submitted: 9/6/2021 3:30:00 PM
Submitted By: jc.altamiranoc@uta.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

TESIS .pdf (D47637762)
<http://www.solverdca.com.ar/motor-de-combustion-interna-partes-que-lo-integran/>

Instances where selected sources appear:

18

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above a horizontal line.

Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier

C.C.: 0503454811



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Vivas Rivera, Joel Alejandro** con cédula de ciudadanía N° 1752643567, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía **"Implementación del sistema de potencia y transmisión para el prototipo de vehículo Biplaza UTV 1 para la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE"** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 20 de agosto del 2021

Vivas Rivera, Joel Alejandro

C.C.: 1752643567



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Vivas Rivera, Joel Alejandro**, con cedula de ciudadanía 1752643567 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **"Implementación del sistema de potencia y transmisión para el prototipo de vehículo Biplaza UTV 1 para la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 20 de agosto del 2021

Vivas Rivera, Joel Alejandro

C.C.: 1752643567

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a Dios quien ha sido mi guía y fortaleza ya que con su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy permitiéndome alcanzar este logro.

A mis padres con mucho cariño por su sacrificio y esfuerzo por brindarme siempre su apoyo incondicional y por creer en mi capacidad, pues sin ellos no lo habría logrado ese es el motivo por el cual realizo este trabajo como un reconocimiento por todo su amor, paciencia y esfuerzo ya que es lo que me ha permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A las personas que considero mi familia, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi primo Ronald, quien a lo largo de mi vida ha sido como un hermano, este logro también se lo dedico ya que gracias a su cariño y apoyo incondicional pude superar momentos difíciles ayudándome a convertirme en la persona que soy, y siendo una de las personas más importantes en mi vida.

Vivas Rivera, Joel Alejandro

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, por darme la fortuna de tener a mis padres con vida y a mi familia con salud y permitirme culminar este proceso de formación profesional.

Agradezco a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños y cada día confiar en mí y mis expectativas a futuro, gracias a mi madre por estar siempre a mi lado por apoyarme en todos mis planes por el esfuerzo impresionante que hace por mí y ese amor invaluable ,no me alcanzaría la vida para devolver tanto ,a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida gracias por cada consejo y cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida, gracias ya que sin su esfuerzo, el estar lejos de la familia ,varias noches de frio y hambre no hubiese sido posible mi formación profesional ,toda mi vida estaré agradecido por todo el esfuerzo que hizo antes y durante mi formación profesional.

A mis amigos y compañeros que conocí en este proceso de formación profesional, quienes sin esperar algo a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, a quienes durante todo este tiempo estuvieron apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

A Nicole por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme, gracias por la ayuda que me ha brindado y estar en mi vida ya que sido sumamente importante para mí, has estado conmigo incluso en los momentos más difíciles .Este proyecto no fue fácil pero siempre estuviste motivándome y ayudándome y gracias a ti es posible que hoy pueda concluir con éxito mi carrera.

A Melanie por ser una amiga incondicional, por siempre ofrecerme ayuda desinteresadamente, por apoyarme en todo y aportar positivamente a mi vida, te

agradezco no solo por la ayuda sino por los buenos momentos que pasamos en nuestra formación profesional.

A Jair, mi gran amigo que siempre estuvo conmigo desde el colegio gracias por darme tu amistad y apoyarme siempre en este proceso de formación, gracias por la ayuda y consejos que me has brindado ya que estos han formado bases de gran importancia en mi formación profesional y mi vida.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y docentes de la “Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE” por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso formativo de mi vida profesional.

Vivas Rivera, Joel Alejandro

Tabla de Contenido

Carátula.....	1
Certificación	2
Reporte de Verificación.....	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Tabla de contenido	9
Índice de tablas	13
Índice de figuras	14
Resumen	17
Abstract.....	18
Planteamiento del problema de investigación.....	19
Antecedentes.....	19
Planteamiento del problema.....	21
Justificación e importancia.....	22
Objetivos	23
<i>Objetivo general</i>	23
<i>Objetivos específicos</i>	23
Alcance.....	24
Marco Teórico	25
Definición de UTV	25

Clasificación	26
<i>Monoplaza.....</i>	<i>26</i>
<i>Biplaza.....</i>	<i>27</i>
<i>Monocasco.....</i>	<i>29</i>
Motor	29
Componentes del motor de combustión interna.....	31
<i>Culata.....</i>	<i>31</i>
<i>Bloque.....</i>	<i>33</i>
<i>Carter.....</i>	<i>34</i>
<i>Árbol de levas.....</i>	<i>35</i>
<i>Válvulas.....</i>	<i>36</i>
<i>Pistones.....</i>	<i>37</i>
<i>Cilindros.....</i>	<i>38</i>
<i>Cigüeñal.....</i>	<i>39</i>
Los cuatro tiempos del motor de combustión interna	39
Tipos de motor de combustión interna	40
<i>Clasificación de los motores de combustión interna.....</i>	<i>42</i>
<i>Componentes de lubricación de motor “aceite y filtro de aceite”.....</i>	<i>42</i>
Sistemas de transmisión.....	43
<i>Caja de cambios.....</i>	<i>46</i>
<i>Tipos de caja de cambios.....</i>	<i>47</i>
<i>Árbol de transmisión.....</i>	<i>51</i>
Componentes del sistema de alimentación.....	51
<i>Carburador.....</i>	<i>53</i>

<i>Filtro de aire</i>	55
<i>Filtro de combustible</i>	56
<i>Tanque de combustible</i>	57
Componentes del sistema de encendido	56
<i>Bujía</i>	58
<i>Bobina</i>	60
<i>CDI</i>	62
Tablero de instrumentos	60
Características de neumáticos	60
Características que debe cumplir un prototipo de utv	62
Implementación de los sistemas de potencia y transmisión	63
Selección del motor y caja de cambios	63
<i>Selección del motor</i>	63
Selección de caja de cambios	69
<i>Implementación de caja de retroceso para motocicleta</i>	71
Mantenimiento preventivo, correctivo de motor y caja de cambios	72
<i>Mantenimiento de motor</i>	73
<i>Mantenimiento de caja de cambios</i>	75
<i>Instalación de sistema de alimentación del motor</i>	76
<i>Instalación del sistema de encendido del motor</i>	80
<i>Instalación del sistema eléctrico del prototipo</i>	85
Tablero de instrumentos	85
<i>Montaje del conjunto de transmisión de potencia</i>	87

<i>Montaje de palanca de cambios</i>	89
<i>Montaje de pedales de accionamiento (acelerador y embrague)</i>	91
Pruebas de eficiencia y funcionamiento	93
Pruebas de funcionamiento del sistema de potencia y transmisión	93
Pruebas de los sistemas complementarios del motor	93
Prueba del sistema de refrigeración del motor	93
Prueba del sistema de alimentación	94
<i>Prueba de consumo de combustible</i>	95
Prueba de sistema eléctrico	97
Prueba de funcionamiento del sistema de tren de potencia	97
Prueba de velocidad máxima	103
Conclusiones y recomendaciones	105
Conclusiones	105
Recomendaciones	106
Bibliografía	107
Anexos	112

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Clasificación de neumáticos según su aplicación</i>	63
Tabla 2 <i>Selección de Motor</i>	64
Tabla 3 <i>Ficha técnica de Motor Daytona 250</i>	66
Tabla 4 <i>Ventajas de motor de moto frente a un motor Otto</i>	67
Tabla 5 <i>Comparativa motor de motocicleta y motor Otto</i>	68
Tabla 6 <i>Comparación de caja de cambios</i>	70
Tabla 7 <i>Consumo de combustible</i>	96
Tabla 8 <i>Hoja de ruta</i>	98
Tabla 9 <i>Velocidades del Prototipo</i>	104

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Utv Monoplaza</i>	29
Figura 2 <i>Utv Biplaza</i>	30
Figura 3 <i>Utv Monocasco</i>	31
Figura 4 <i>Motor de motocicleta 4 tiempos</i>	32
Figura 5 <i>Culata</i>	34
Figura 6 <i>Bloque de motor</i>	35
Figura 7 <i>Cárter</i>	36
Figura 8 <i>Árbol de levas</i>	37
Figura 9 <i>Válvulas</i>	38
Figura 10 <i>Pistón</i>	39
Figura 11 <i>Cilindros de motor</i>	40
Figura 12 <i>Cigüeñal</i>	41
Figura 13 <i>Tiempos de motor</i>	42
Figura 14 <i>Filtro de aceite</i>	45
Figura 15 <i>Eje de transmisión</i>	46
Figura 16 <i>Caja de cambios de motocicleta</i>	47
Figura 17 <i>Caja de cambios transversal</i>	49
Figura 18 <i>Caja de cambios longitudinal</i>	49
Figura 19 <i>Componentes de carburador</i>	54
Figura 20 <i>Filtro de aire</i>	55
Figura 21 <i>Filtro de combustible</i>	56
Figura 22 <i>Tanque de combustible</i>	57
Figura 23 <i>Componentes de la bujía</i>	59

Figura 24 <i>Bobina de encendido motocicleta</i>	60
Figura 25 <i>Diagrama de CDI</i>	61
Figura 26 <i>Motor Dayton 250</i>	65
Figura 27 <i>Motor seleccionado</i>	67
Figura 28 <i>Caja de cambios Dy250 Tekken</i>	73
Figura 29 <i>Caja de reversa</i>	74
Figura 30 <i>Desarmado de motor</i>	76
Figura 31 <i>Desarmado caja de cambios</i>	78
Figura 32 <i>Instalación de carburador</i>	79
Figura 33 <i>Modelado corte de combustible</i>	80
Figura 34 <i>Modelado de tanque de combustible</i>	80
Figura 35 <i>Tanque de combustible</i>	81
Figura 36 <i>Implementación filtro de combustible</i>	82
Figura 37 <i>Instalación de bobina de excitación</i>	83
Figura 38 <i>Bobina de pulso</i>	83
Figura 39 <i>Bujía</i>	84
Figura 40 <i>Diagrama de encendido</i>	85
Figura 41 <i>Instalación de CDI</i>	86
Figura 42 <i>Instalación de interruptor de encendido</i>	86
Figura 43 <i>Instalación cableado eléctrico</i>	87
Figura 44 <i>Recubrimiento de cableado</i>	88
Figura 45 <i>Tablero de instrumentos</i>	88
Figura 46 <i>Montaje de motor en estructura</i>	89
Figura 47 <i>Montaje de motor en estructura</i>	90
Figura 48 <i>Montaje de motor en estructura</i>	90

Figura 49 <i>Instalación de palanca de cambios</i>	92
Figura 50 <i>Instalación palanca de retroceso</i>	92
Figura 51 <i>Pedal de acelerador</i>	93
Figura 52 <i>Pedal de embrague</i>	94
Figura 53 <i>Ventilación de motor</i>	96
Figura 54 <i>Sistema de alimentación</i>	97
Figura 55 <i>Ruta de prueba</i>	104
Figura 56 <i>Prueba de funcionamiento</i>	105

Resumen

La investigación teórica de la presente monografía, tiene como fin dar a comprender la realización del trabajo práctico, se reporto diferentes elementos mecánicos para lo cual se realizó una instalación y mantenimiento de los elementos utilizados, se describe el procedimiento y los recursos necesarios para realizar este proyecto, el cual propone el acoplamiento de un motor Daytona de 250 cc a carburador, con una caja de cambios Daytona Dy250 Tekken de 5 velocidades para un prototipo de UTV , elementos parcialmente adaptados para poder realizar la implementación, se realizó el desarmado de todos los componentes mecánicos con el fin de dar un mantenimiento a todos los componentes y reemplazar elementos deteriorados, así mismo se condiciono elementos entre los cuales se encuentran un filtro cónico y bujía de alto rendimiento, concluyendo que, todo el trabajo realizado aporto a una mejora significativa al rendimiento del motor, siendo comprobado en las pruebas de rutas realizadas, los trayectos recorridos en la comprobación de eficiencia están especificadas en una base de datos en un libro de ruta el mismo que describe todo el trayecto de la ruta formada por una serie de caminos dificultosos, espacios con baches, cuestas pronunciadas, rectas extremadamente largas y curvas cerradas para poner a prueba el sistema tren de potencia implementado.

Palabras clave:

- **MANTENIMIENTO**
- **PROTOTIPO UTV**
- **LIBRO DE RUTA**
- **SISTEMA TREN DE POTENCIA**

Abstract

The theoretical research of the present monograph, has as purpose to give to understand the realization of the practical work, different mechanical elements were repowered for which an installation and maintenance of the used elements was carried out, the procedure and the necessary resources are described to carry out this project, which proposes the coupling of a 250 cc Daytona carburettor engine with a 5-speed Daytona Dy250 Tekken gearbox for a UTV prototype, elements partially adapted to be able to carry out the implementation, the disassembly of all the mechanical components in order to give maintenance to all components and replace deteriorated elements, likewise elements were conditioned among which are a conical filter and high-performance spark plug, concluding that all the work carried out contributed to a significant improvement to the engine performance, being verified in the route tests carried out, the routes covered in the efficiency check are specified in a database in a road book which describes the entire route of the route consisting of a series of difficult roads, bumpy spaces, steep slopes, extremely long straights and curves closed to test the powertrain system implemented.

Keywords:

- **MAINTENANCE**
- **UTV PROTOTYPE**
- **ROAD BOOK**
- **POWER TRAIN SYSTEM**

CAPITULO I

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1. Antecedentes

El primer modelo que existió en este tipo de categoría fue un modelo moderno el mismo que se abrió camino por primera vez en una duna de arena en una playa de California en la década de 1950. Los vehículos diseñados para uso recreativo están comenzando a reconocer que la cabeza está disponible. Luego, en 1970, se diseñaron triciclos como el Honda CT. Esta es una motocicleta híbrida y de cuatro ruedas conocida hoy en día. A pesar del gran éxito, en 1988 los principales fabricantes retiraron este tipo de vehículos del mercado, citando el riesgo de inestabilidad. Como consecuencia se dio paso a las cuatro ruedas como vehículo clave para la Kawasaki Mule, que fue lanzada el mismo año. Este vehículo se ha convertido en una herramienta general de la industria agrícola de uso general. Hasta el momento sigue siendo un vehículo diseñado para este tipo de trabajo, pero algunos civiles también han reconocido su uso con fines recreativos.

En el año 2004, Yamaha eligió este mercado y desarrollo los primeros UTV para uso recreativo en lugar de uso profesional. Pero todavía contaba con un camión volquete. Fue un enorme éxito. Un año después, Artic Cat de igual manera desarrollo un modelo más radical llamado Prowler. En los últimos años, los fabricantes han comprendido la necesidad de los vehículos recreativos, pero todavía todo el mundo habla de los componentes clave de los vehículos agrícolas.

El motor comúnmente utilizado en vehículos tipo UTV 1, el motor es de 4 tiempos y 2 tiempos según la dimensión del bastidor, la capacidad y el rendimiento, la cantidad de

cilindros y la capacidad del motor se selecciona para cumplir con los requerimientos de la normativa para UTV.

De esta forma, en el trabajo de titulación “DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN VEHICULO BIPLAZA DE ESTRUCTURA TUBULAR CON MOTOR MONOCILINDRICO YAMAHA YMF 200” concluyó que:

“Los motores más utilizados en los vehículos de estructura tubular son tipo Otto de 2 y 4 tiempos, dependiendo el modelo, capacidad y rendimiento se elegirá el número de cilindros y cilindrada del motor para que satisfaga las necesidades requeridas”.

Otro factor es el uso donde se vaya a dar la conducción, para terrenos arenosos o pantanosos se puede unir un motor de potencia a bajas revoluciones es decir de alta cilindrada y sin mucho número de cilindros, para la conducción en terrenos de lastre o firme se utilizan motores de potencia a altas revoluciones es decir aplicar un motor multi-cilindros. Por lo general se utilizan motores de motocicletas las cuales tienen prestaciones de buena potencia en tamaño y peso reducido

El sistema de transmisión se encarga de transmitir la potencia generada por el motor a las ruedas del automóvil para moverlo hacia adelante. El tren de rodaje entrega la potencia que las ruedas del automóvil necesitan para funcionar, la transmisión de potencia a las ruedas de un vehículo se realiza mediante una variedad de componentes que son los encargados de transmitir la potencia desde el cigüeñal hacia las ruedas para hacerlas girar. Es importante describir los diferentes componentes del sistema, para saber cómo funcionan, pero también para conocer los tipos de cajas de cambios que se pueden montar en un vehículo. Todos los componentes del vehículo, como el motor y todo el tren de potencia, deben montarse en un bastidor sólido. Es fácil deducir que se necesita una estructura rígida para apoyar a estas

instituciones. La estructura que puede lograr esta resistencia se llama marco y consta de dos vigas macizas que aseguran rigidez y muchos travesaños.

1.2. Planteamiento del problema

La Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE” propone implementar un prototipo de UTV 1 para lo cual se debe seguir estrictamente la normativa de construcción de este prototipo este vehículo además de competencia puede ser utilizado para otros usos. En Ecuador, la calidad de la red vial terciaria es muy mala, lo que dificulta el acceso de vehículos ordinarios a lugares inaccesibles debido a estos problemas, los vehículos Tipo Polaris o UTV 1 utilizan mecanismos apropiados, definiendo principalmente los componentes de cada mecanismo, las dimensiones, el peso, las dimensiones y las propiedades mecánicas de cada mecanismo lo hacen adecuado para todo tipo de carretera.

El objetivo de este proyecto es implementar motor y transmisión para que proporcione la potencia necesaria en el vehículo con el fin facilitar las maniobras, el confort y la seguridad del vehículo. Este vehículo tiene condiciones necesarias para todo tipo de carretera, puede ser utilizado para el transporte de mercancías y trabajos de construcción a lugares de difícil acceso por otro tipo de vehículos, como montañas y lugares de difícil acceso desde una tercera vía.

1.3. Justificación e Importancia

El presente proyecto tiene como fin contribuir a los estudiantes de Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz a una mejor capacitación y desarrollo de prácticas a partir del diseño y construcción de un sistema de potencia y transmisión para el prototipo de un vehículo biplaza UTV 1.

El sistema de potencia y transmisión es un sistema de propulsión o tren motor es el sistema que usa un vehículo para moverse. Esto incluye varios tipos de componentes: motor, sistema de transmisión, ejes de transmisión, diferenciales, ruedas, hélices, orugas, baterías y tanques o depósitos de combustible.

Este proyecto tiene como finalidad recopilar información acerca de los sistemas de potencia y transmisión para dicho prototipo. Se aplicará todo el conocimiento que se ha obtenido en el transcurso de la carrera teniendo en cuenta cada parámetro detalle y sobretodo la correcta implementación y sobretodo funcionamiento efectivo para la ejecución e implementación en el prototipo de vehículo biplaza UTV 1.

Como punto principal se recopila información acerca del funcionamiento, partes, montaje entre otros aspectos importantes del sistema de transmisión y potencia para determinar un sistema idóneo que facilite un montaje efectivo e instantáneo, también para la adquisición del sistema sin un valor fuera de lo normal. Ya que con las nuevas tecnologías en la rama de automotriz tienen un avance drásticamente notable para mejorar cada sistema incorporados es estos prototipos y así tener un mejor rendimiento y funcionalidad.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

“Implementar el sistema de potencia y transmisión para el prototipo de vehículo biplaza UTV 1 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”

1.4.2 Objetivos Específicos

- Seleccionar el sistema de potencia y transmisión, mediante una comparación con varios modelos y marcas de motores para ser implementado.
- Identificar los componentes indispensables para la implementación en el sistema de potencia y transmisión para el prototipo de biplaza UTV 1.
- Comprobar el funcionamiento del motor mediante una prueba de ruta con ayuda de un road book para la verificación del comportamiento del motor en conducción.

1.5. Alcance

Se establece como alcance del proyecto Implementación del sistema de potencia y transmisión para el prototipo de vehículo biplaza UTV 1 para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, proyecto que tiene la finalidad de construir colectivamente un prototipo de UTV 1 con el fin de que los diferentes sistemas del mismo trabajen en armonía y al realizar las pruebas de funcionamiento pueda cumplir con características específicas como:

- Ser un vehículo de utilitario, principalmente el asociado al trabajo pesado.
- Desarrollado para sobrepasar con facilidad terrenos irregulares y fuera de pista.
- Peso intermedio, fácil conducción, estable en curvas, y confortable.
- Ciertas capacidades deportivas, dentro de las limitaciones.

CAPITULO II

2. Marco Teórico

2.1. Definición de UTV

Según (Pauta Morocho, 2015) En los vehículos de 4 llantas encontramos un tipo de Quad que, a diferencia de otros modelos que tienen manillar como las motos, es más parecido a un vehículo pequeño o un UTV, y se conduce con volante.

Los vehículos UTV son un tipo de Quad más grande y pesado que se caracteriza por su comodidad y funcionalidad.

El UTV (vehículo utilitario en inglés), también conocido como vehículo de lado a lado, es un vehículo de cuatro ruedas pero no es más grande ni mucho más pesado que un vehículo de cuatro ruedas. Estos resistentes prototipos por lo general tienen dos asientos uno al lado del otro, un asiento del conductor y un asiento del pasajero, pero pueden acomodar más. Como un vehículo todo terreno, el UTV es de tracción total, con volantes en lugar de barras de dirección y un techo o una envoltura para el pasajero.

(Pauta Morocho, 2015)

Los UTV son principalmente vehículos de gasolina como las motocicletas, pero cada vez se ven más vehículos eléctricos e híbridos. Dependiendo de la potencia, estos vehículos pueden transportar a varias personas y movilizar cargas muy elevadas.

(Pauta Morocho, 2015)

2.2. Clasificación

Según (Igor Martínez, 2017) los Utv's estos vehículos se clasifican por el tipo de bastidor, carrocería entre otros factores, entre estos se encuentran, el número de pasajeros, tipos de vía por la que va a transitar y su aplicación como puede ser turismo o competencia entre los cuales existen diferentes tipos: monoplaza, biplaza y monocasco.

2.2.1. Monoplaza

Para (Igor Martínez, 2017) el carro todo terreno monoplaza son preparados para la competición de montaña técnicamente desafiante o se creó en para aprovechar al máximo el terreno natural. Están hechos de una construcción tubular porque el marco es más seguro y tiene una alta relación rigidez-peso. Las dimensiones son muy pequeñas ya que es un automóvil medianamente liviano, el mismo que permite que se dé una conducción más agresiva y cómoda.

Estos prototipos de Utv's son desarrollados con equipos competitivos y eficientes porque el comprado o producido por este tipo de vehículo quería probar el en las áreas de problemas técnicos antes mencionados. El proceso de fabricación del prototipo es mediante una construcción tubular la cual es relativamente económica en comparación con la calidad que puede lograr.

Cuando se trata de chasis competitivos, la desventaja es que este tipo de carrocería ofrece menos espacio en términos de ubicación de los componentes mecánicos. Además, con la dificultad del proceso de producción, la producción continua es casi imposible dado que su grado de complejidad y alta intensidad de mano de obra.

Figura 1

UTV Monoplaza



Nota. En la figura 1 se puede observar un UTV con tipo de carrocería Monoplaza Tomado de (Revista Moto, 2016)

2.2.2. Biplaza

En este tipo de automóvil se conforma un chasis fabricado en estructura tubular ofreciendo mayor rigidez y seguridad, siendo capaz de circular por todo tipo de superficies, está diseñado para dos personas siendo espacioso, por lo que posee un peso superior y este tipo de chasis está diseñado para motores con alta cilindrada. (Rocha-Hoyos, J., Tipanluisa, L. E., Reina, S. W., & Ayabaca, C. R. 2017)

La denominación dada a ciertos automóviles de competición para los que el reglamento prescribe la existencia de dos asientos en el habitáculo. Tal es el caso de los coches de carreras anteriores al año de 1926 y el de los Sport desde su comienzo. Después de la segunda guerra mundial surgió una nueva categoría de biplazas: los Sport-Prototipos, que debían así mismo tener dos asientos, y también los Biplazas de

Carrera, esta categoría fue creada en los años sesenta. (Rocha-Hoyos, J., Tipanluisa, L. E., Reina, S. W., & Ayabaca, C. R. 2017)

Figura 2

UTV Biplaza



Nota. En la figura 2 se puede observar un UTV con tipo de carrocería Biplaza Tomado de (Chuquiana, E., Torres, G., & Salazar, F. 2014).

2.2.3. Monocasco

El monocasco, también es conocido con el nombre de carrocería auto portante, dado que la chapa externa del vehículo soporta algo o toda la carga estructural del vehículo, comúnmente también pueden ser de estructura tubular con un recubrimiento en fibra de vidrio. La primera marca en comercializarlos fue Volkswagen. Pero la utilización está limitada únicamente para terrenos con superficies planas, debido que está diseñado como vehículo de turismo. (Flores Flores, F., Rodríguez Herrera, V., & Rodríguez Ramírez, F. 2016)

Figura 3

UTV Monocasco



Nota. En la figura 3 se puede observar un UTV con tipo de carrocería Monocasco Tomado de (Autoblid, 2013)

2.3. Motor

Los motores más utilizados en los vehículos de estructura tubular son tipo Otto de 2 y 4 tiempos, dependiendo el modelo, la capacidad y el rendimiento se elegirá el número de cilindros y la cilindrada del motor para que brinde las necesidades requeridas.

Un aspecto importante es el uso donde se vaya a dar la conducción, para terrenos arenosos o pantanosos se puede usar un motor de potencia a bajas revoluciones es decir de alta cilindrada y sin mucho número de cilindros, para la conducción en terrenos de lastre o firme se utilizan motores de potencia a altas revoluciones es decir aplicar un motor multi-cilindros. Por lo general se utilizan motores de motocicletas las cuales tienen prestaciones de buena potencia en tamaño y peso reducidos. (Álvarez, 2001)

Un motor de combustión interna es un motor térmico en el que parte de la energía liberada cuando se quema el combustible se transfiere con éxito, es decir, movimiento. Dos ejemplos son los motores diésel y los motores de combustión interna. Los gases producidos por el motor salen del automóvil a través del tubo de escape. Una de las desventajas de este tipo de vehículos es el bajo consumo energético de los hidrocarburos, ya que no utiliza más del 30% de la energía generada. Sin embargo, el rendimiento del motor ha mejorado significativamente en las últimas décadas, por lo que los automóviles producidos hoy consumen alrededor de 45 litros de gasolina cada 100 km, a diferencia de los automóviles fabricados en la actualidad. Consumo hasta 15 litros.(Energía y Minería, 2020)

Figura 4

Motor de motocicleta 4 tiempos



Nota. En la figura 4 se puede observar un motor de motocicleta de 4 tiempos Tomado de (Cuadra, 2011).

2.3.1. Componentes del motor de combustión interna

Los pistones son otro componente del motor de combustión interna. Su función es bajar y subir para comprimir la mezcla de combustible generando la energía que impulsa al vehículo. Estos están unidos al cigüeñal que es una pieza metálica irregular que alterna su movimiento en un orden de encendido para los pistones que funciona así en los motores de cuatro tiempos: 1-4-3-2.

2.3.2. Culata

La culata es la parte superior del motor, aunque en ocasiones también se le denomina tapa de cilindros. Con ella se cierran los cilindros en su parte superior, y se alojan las válvulas de admisión y escape, las bujías en motores de gasolina, el árbol de levas, los conductos de admisión de aire y combustible y los conductos de escape. Es el elemento que soporta las explosiones que se generan en los cilindros, por ello va atornillada firmemente al bloque motor. En general, la culata está construida con una doble pared que permite la circulación del líquido refrigerante en los motores con refrigeración por aire el sistema es diferente. (Gilardi, J, 1985)

Entre el bloque motor y la culata se coloca una junta, que se denomina "junta de culata" que garantiza un sellado hermético entre ambas partes. La culata suele estar fabricada en hierro fundido, aluminio o de una aleación ligera. Se fabrica con estos elementos, ya que son materiales que se enfrían rápidamente, que son de fácil enfriamiento y que son capaces de resistir altas presiones en su interior. (Gilardi, J, 1985)

Figura 5

Culata



Nota. En la figura 5 se puede observar la culata o cabezote de un motor Tomado de (Mundo del Motor, 2021)

2.3.3. Bloque

El bloque motor, también conocido como bloque de cilindros, está construido en hierro o aluminio, en una sola pieza. Es el elemento que aloja en su interior los cilindros de un motor de combustión interna, además de los soportes de apoyo del cigüeñal.

Dentro de los cilindros es donde los pistones suben y bajan, ayudados por las bielas. Los motores de refrigeración líquida, los más frecuentes, tiene una serie de conductos por los que circula el agua o líquido refrigerante y el aceite lubriqué el motor. El filtro de aceite se suele ubicar en el bloque motor. Para determina la cilindrada de un motor, se hace la medida del diámetro de los cilindros, junto con la carrera que tienen los pistones. (Huguet, A. J, 2020)

Figura 6*Bloque de motor*

Nota. En la figura 6 se puede observar el bloque o block de un motor Tomado de (Motor Check, s.f.)

2.3.4. Carter

El cárter es un recipiente metálico en el que se alojan los mecanismos operativos del motor. Sirve como cierre del bloque por la parte inferior, y también funciona como depósito para el aceite del motor. Además, actúa como refrigerante, puesto que el aceite que llega caliente, cede parte de este calor al exterior. (Noguera Cundar, A. J., & Vela Valle, J. C., 2012)

Normalmente, el cárter está fabricado en chapa de acero o en aleaciones de aluminio. Éstas últimas, aunque no reducen demasiado su peso, sí aportan ventajas a la hora de disipar el calor en menos tiempo. Esta pieza nos permite proteger al motor de la entrada de agua, polvo y toda la contaminación posible. (Noguera Cundar, A. J., & Vela Valle, J. C., 2012)

Además, el cárter garantiza condiciones de seguridad. Por un lado impide proyecciones en caso de fallo. Por otro, evita el acceso de personas o elementos externos a piezas funcionales del motor. El cárter se fija al bloque con tornillos y, al igual que ocurre con la culata, se interpone una junta estanca para su sellado. En su parte inferior, se coloca el tapón que nos permite vaciarlo a la hora de sustituir el aceite. (Noguera Cundar, A. J., & Vela Valle, J. C. 2012)

Figura 7

Cárter



Nota. En la figura 7 se puede observar el cárter de motor en donde se almacena el aceite lubricante Tomado de (IngMecaFenix, 2021)

2.3.5. Árbol de levas

Según (Téllez Fontecha, G. E., & Díaz, J. G) el árbol de levas es un mecanismo cuya principal función es regular la apertura y el cierre de las válvulas, tanto de apertura como de cierre.

Compuesto por una serie de elementos denominados levas. De tamaños y formas diversas (normalmente ovoides), aseguran el correcto funcionamiento del motor en determinado rango de revoluciones y velocidades.

Figura 8

Árbol de levas



Nota. En la figura 8 se puede observar el árbol de levas de un motor Tomado de (Automexico, s.f.)

2.3.6. Válvulas

Para (Gilardi, J, 1985) las válvulas son otro de los mecanismos importantes del motor de un coche. En concreto, son las encargadas de dejar fluir los gases hacia el cilindro. Las válvulas suelen ser muy robustas y están fabricadas en acero u otros materiales como titanio, ya que trabajan a temperaturas muy altas.

Dependiendo del número de válvulas y de su posición, el coche presentará un comportamiento u otro. Por ejemplo, los coches de 8 válvulas funcionan mejor en pares bajos. Mientras, los de 16 válvulas, al dejar pasar mejor los gases hacia los cilindros, tienen mejor respuesta a altas revoluciones.

Figura 9

Válvulas



Nota. En la figura 9 se puede observar las válvulas que son impulsadas por el árbol de levas Tomado de: (Actualidad Motor, 2021)

2.3.7. Pistones

Los pistones se encuentran dentro del cilindro y son los encargados de transmitir la energía de los gases de la combustión a la biela. Es una especie de guía para el pie de biela, que luego pasa esta energía al cigüeñal, los pistones tienen diferentes partes:

- Cabeza: Es la parte superior que está en contacto con el fluido durante todo el proceso
- Cielo: La superficie superior de la cabeza
- Perno: Se trata del anclaje entre el pistón y la biela
- Faldas: Son las que permiten el deslizamiento del pistón dentro del cilindro

Figura 10

Pistón



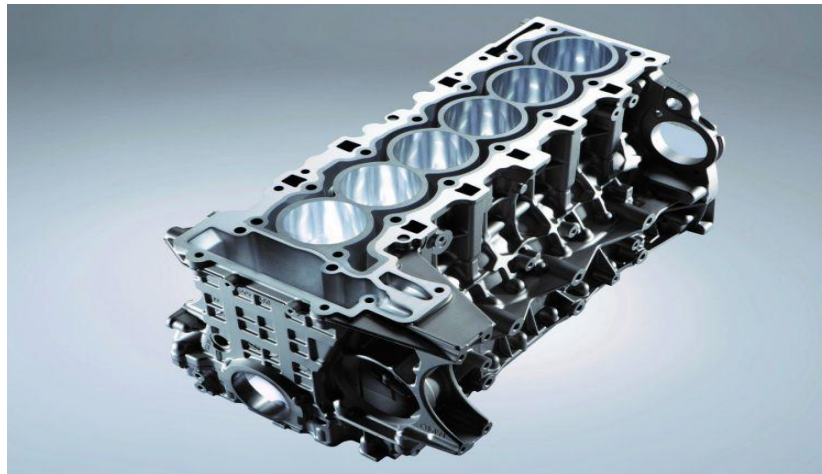
Nota. En la figura 10 se puede observar el pistón el mismo que transmite la potencia al cigüeñal Tomado de (Autolab, 2018)

2.3.8. Cilindros

Los cilindros son las piezas por las que circulan los pistones. Acuña su nombre debido a su forma geométrica, similar a un cilindro. Están fabricados con materiales resistentes porque son, junto a pistones y válvulas, los que crean y soportan constantes explosiones de energía que hacen funcionar el motor. Existen motores que tienen desde un cilindro a otros que tienen 12 o 14. El conjunto que forman estos cilindros en un vehículo se denomina bloque motor. (Gilardi, J, 1985)

Figura 11

Cilindros de motor



Nota. En la figura 11 se puede observar los cilindros en donde se aloja el pistón Tomado de (Diario Motor, 2021)

2.3.9. Cigüeñal

Por último, el cigüeñal es algo así como el eje maestro del motor. Se trata de la pieza que soporta las fuerzas y presiones que provocan las válvulas al realizar la combustión. El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía al cigüeñal a través de las bielas, convirtiendo los movimientos alternativos en fuerza circular.

(Gilardi, J, 1985)

Figura 12*Cigüeñal*

Nota. En la figura 12 se puede observar el cigüeñal el mismo que es el encargado de transmitir la potencia hacia la caja de cambios Tomado de (Autolab, 2018)

2.4. Los cuatro tiempos del motor de combustión interna

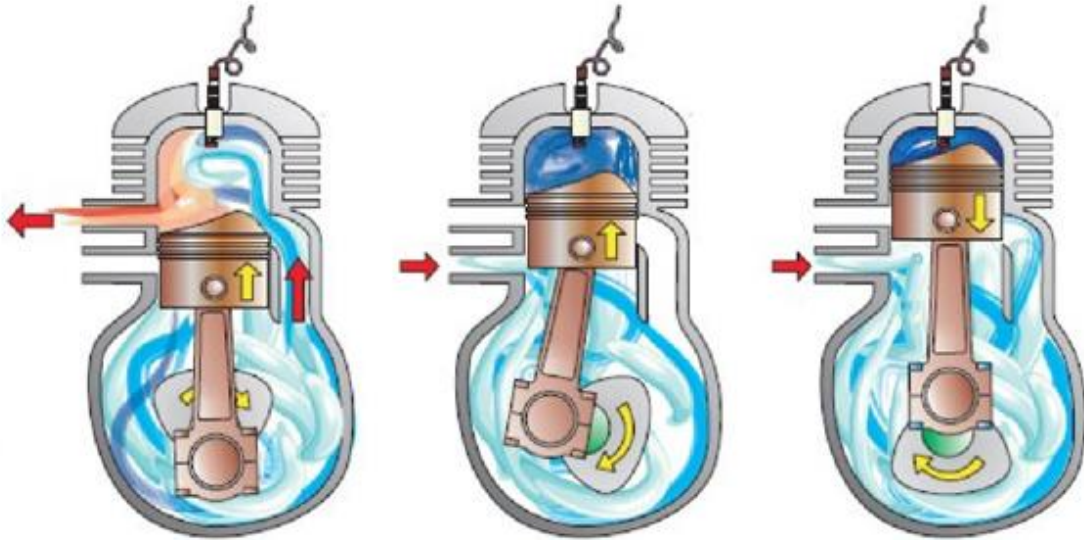
Los motores que dominan el mercado de vehículos particulares son los de cuatro tiempos como lo mencionamos. Se les denominan tiempos a las fases mediante las cuales los componentes convierten el combustible en energía calórica y luego mecánica para mover al auto, estos tiempos son:

- **Admisión:** En esta fase el pistón se encuentra arriba y las válvulas de admisión se abren para dejar entrar la mezcla de combustible que se atrae por vacío a la cámara de combustión a medida que el pistón desciende y con la ayuda de los inyectores
- **Compresión:** Las válvulas se cierran y el pistón empieza a ascender hasta llegar al extremo y comprimiendo la mezcla entre aire y gasolina
- **Explosión:** Con las válvulas cerradas, la cámara de combustión llena de mezcla y el pistón arriba se genera una detonación iniciada por una chispa eléctrica producida por la bujía en los motores de gasolina y por auto detonación en los motores de diésel. En este punto la fuerza generada por la explosión obliga a bajar al pistón.

- **Escape:** En este último momento se abren las válvulas de escape en el motor de combustión interna y los gases de producidos en la detonación se evacúan del vehículo empujados por la subida del pistón que queda en posición para empezar un nuevo ciclo.

Figura 13

Tiempos de motor



Nota. En la figura 13 se puede observar los tiempos que realiza el motor al momento de realizar el trabajo Tomado de (Repositorio Junta de Andalucía, s.f.)

2.5. Tipos de motor de combustión interna

La clasificación más importante de los motores alternativos se basa en el tipo de combustible que emplean para la reacción de combustión, los cuales son:

Motores de explosión ciclo Otto: Es el motor convencional de gasolina que funciona a cuatro tiempos. Su nombre proviene de quien lo inventó, Nikolaus August Otto. Su funcionamiento se basa en la conversión de energía química en energía mecánica a partir de la ignición producto de la mezcla carburante de aire y combustible.

Motor de 2 tiempos: Tiene una combustión interna que realiza la admisión, compresión, explosión y escape en tan solo dos recorridos del pistón y un giro del cigüeñal, lo que quiere decir que este motor produce una explosión por cada vuelta de cigüeñal.

Motor de 4 tiempos: Se produce una explosión por cada dos vueltas de cigüeñal, haciendo su ciclo en cuatro recorridos del pistón y dos giros del cigüeñal; lo que asegura que una moto de dos tiempos de la misma cilindrada va a tener mucha más velocidad, pero también va a generar mayor consumo de combustible y mayor desgaste.

Motores Diésel: Fueron inventados por Rudolf Diésel. Emplean como combustible gasoil (conocido mayormente como Diésel). También pueden usar una variante ecológica conocida como biodiesel. Esta clase de motor emplea compresión para el encendido en vez de una chispa.

2.5.1. Clasificaciones de los motores de combustión interna

También se pueden diferenciar las clases de motores por el tipo de ciclo trabajo que desempeñan, los cuales pueden ser:

Motor de 2 tiempos: El ciclo termodinámico se desarrolla en cuatro etapas: Comenzando por la admisión, después la compresión, la explosión y finalmente el escape. Todo esto se lleva a cabo en dos movimientos del pistón en forma lineal, es decir, una vuelta del cigüeñal. Estos motores no presentan válvulas y son mucho más simples y deben llevar el aceite unido al combustible en una sola mezcla.

Motor de 4 tiempos: En estos motores las cuatro etapas termodinámicas se realizan separadamente, por lo que hay una explosión cada dos vueltas que hace el

cigüeña. Presenta válvulas de admisión y de escape. Es el tipo de motor más empleado en los automóviles actuales. Los motores también se clasifican por la configuración que presentan, las cuales pueden ser: Lineal, en V, en H, en W, bóxer, cilindro opuesto, axial, radial y Wankel o rotativo. Estos nombres se refieren a la forma en que están colocados los cilindros, los cuales presentan distintos ángulos.

2.6. Componentes de lubricación de motor “Aceite y Filtro de aceite”

Aunque sea redundante, la principal función del filtro de aceite en una moto es retener las impurezas que puedan llegar al aceite lubricante antes de que este inicie su recorrido de lubricación por el circuito de engrase del motor. (Gilardi, J,1985)

De no ser así, las partículas metálicas que se desprenden del rozamiento de algunos elementos y los residuos de la combustión pasarían al aceite y, al participar directamente en el proceso de engrase, provocarían a su paso desgastes prematuros en los cojinetes, pistones y camisas de los cilindros. Las obstrucciones de los elementos móviles del motor, popularmente conocidos como gripajes, son otra de las consecuencias del mal funcionamiento del filtro de aceite.

Estos se pueden producir tanto porque han pasado demasiados residuos y bloquean a los elementos móviles como porque la suciedad ha obstruido al filtro y lo que no pasa es el lubricante. Por lo tanto el filtro de aceite es el encargado de proteger el motor y proporcionarle una mayor durabilidad. (Gilardi, J,1985)

Figura 14

Filtro de aceite



Nota. En la figura 14 se puede observar un filtro de aceite que es el encargado de retener impurezas producidas por la fricción de componentes internos del motor Tomado de (TDS Motocilismo, s.f.)

2.7. Sistemas de transmisión

Según (Vera, 2001) estos sistemas tienen la misión de transmitir todo el par motor hacia las ruedas motrices, para lo que es indispensable varios elementos los mismos que se van a encargar de ello. En consecuencia dependerá de la posición del motor sea este delantero o posterior así como la posición de las ruedas motrices o también denominadas tracción o propulsión.

De acuerdo al tipo de suelo donde se desempeña el vehículo se utilizará un mecanismo de transmisión, para terrenos agraviados se utiliza un embrague el cual tiene su pedal de accionamiento y caja de cambios manual para controlar el par motor y velocidades, mientras que para terrenos planos se utiliza una caja secuencial y se elimina el mando del embrague, esto para un accionamiento más rápido y preciso. (Vera, 2001)

Debido que el motor y la caja de cambios van fijos al bastidor y las ruedas tienen desplazamientos de vaivén por las irregularidades del terreno, es necesario un eje que se adapte a esas deformaciones, por ello los Utv´s utilizan ejes de transmisión como junta homocinética o junta cardán, las cuales tienen grandes prestaciones y son multifuncionales. (Vera, 2001).

Figura 15

Eje de Transmisión



Nota. En la figura 15 se puede observar el eje encargado de transmitir la potencia hacia las ruedas Tomado de (Heritage , 2017).

2.7.1. Caja de Cambios

Este elemento indispensable para el funcionamiento de un automóvil se encarga de transferir el par motor a las ruedas para que estas se pongan en movimiento. Cuando el vehículo adquiere velocidad, permite adaptar el mencionado par motor a las necesidades de velocidad y fuerza en función de las circunstancias.

(Espejo, M. L., & MÁQUINAS, M. Y., 2010)

Al seleccionar una marcha con la palanca de cambios, se activa el selector de ejes, que serán movidos por el motor. El dispositivo sincronizador protegerá el cambio de marcha hasta igualar la velocidad de los engranajes. Como regla general, con la primera marcha se logra que las ruedas giren a un tercio de la velocidad generada por el motor, pero con el triple de fuerza. Las marchas sucesivas permiten aumentar la velocidad a costa de fuerza de un modo similar al de los platos y los piñones de una bicicleta. El sistema de transmisión, por medio de las diferentes relaciones de sus engranajes, permite que una misma velocidad de giro del cigüeñal se convierta en distintas velocidades de giro en las ruedas de tracción. (Espejo, M. L., & MÁQUINAS, M. Y., 2010)

La caja de cambios, también conocida como caja de velocidades es, por tanto, un componente imprescindible del sistema de transmisión del vehículo. Su función es hacer de intermediaria entre el cigüeñal y las ruedas de manera que éstas obtengan siempre el par motor necesario para desplazar el vehículo subiendo y bajando la cantidad de revoluciones para sacarle el mayor provecho. (Espejo, M. L., & MÁQUINAS, M. Y., 2010)

Figura 16

Caja de cambios de Motocicleta



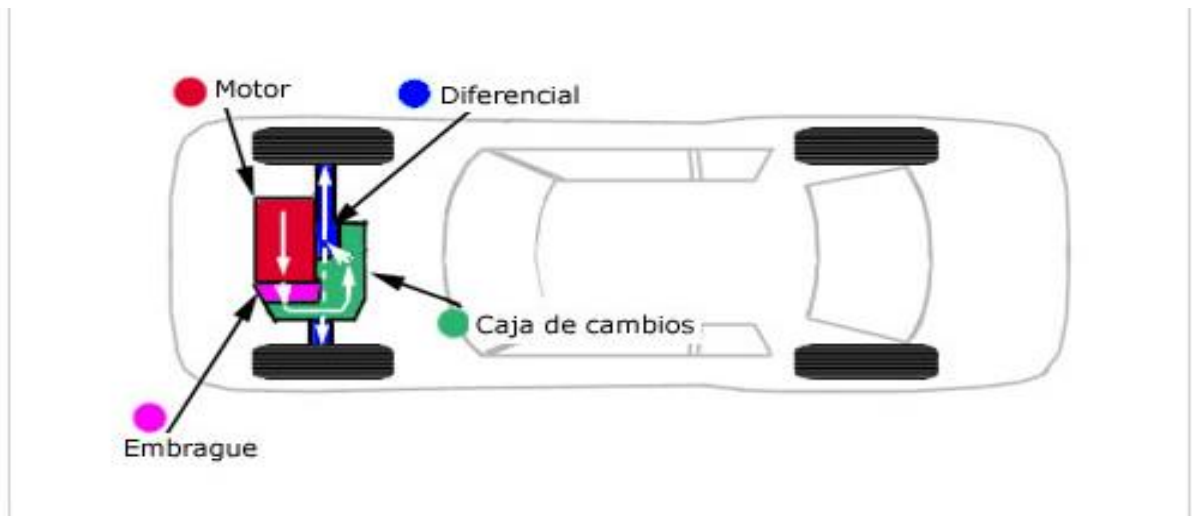
Nota. En la figura 16 se puede observar la caja de cambios de una motocicleta con sus respectivos componentes mecánicos Tomado de (Chopperon, 2013)

2.7.2. Tipos de caja de cambios

Según (Espejo, M. L., & MÁQUINAS, M. Y., 2010) existen distintos modos de clasificar las cajas de velocidades, por ejemplo, como hemos mostrado anteriormente en función al número de ejes, pero la más común es en función a su accionamiento: manual o automático. Si bien hay que tener en cuenta que el desarrollo tecnológico actual permite encontrar en el mercado algunas cajas de cambios que combinan ambos métodos.

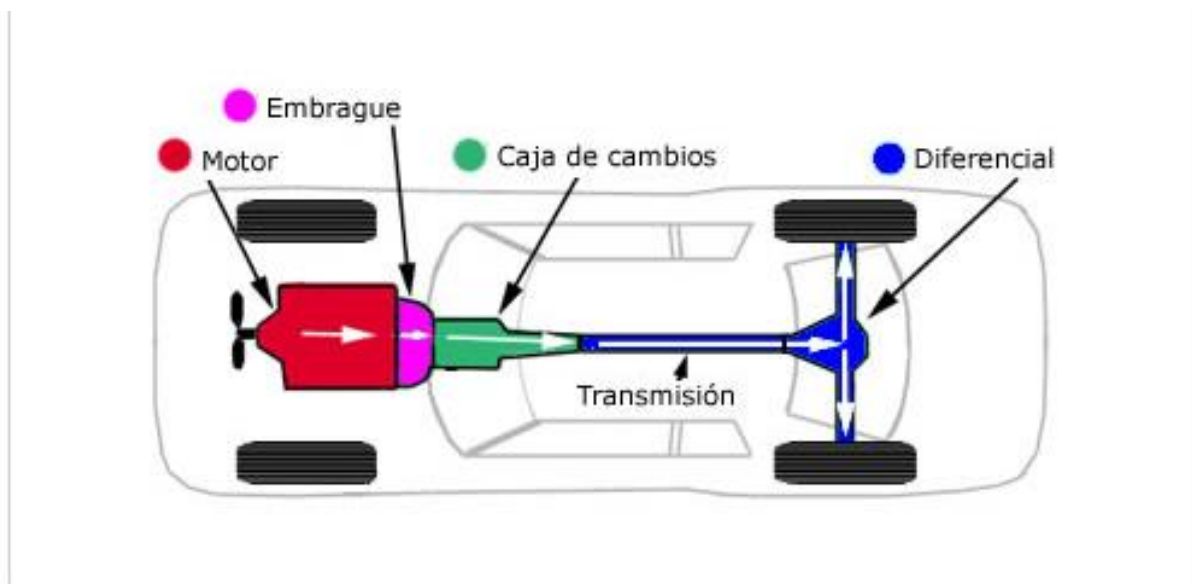
Manuales o mecánicas: las cajas de velocidades con transmisión manual o sincrónica, son aquellas que no pueden realizar el cambio sin que intervenga el conductor. La velocidad de cambio es superior a las automáticas de convertidor hidráulico. Son más populares entre camiones pesados o tracto camiones por la eficiencia de arranque cuando se carga peso a determinada velocidad.

Automáticas o hidrománticas: las cajas de cambio con transmisión automática son las que realizan de forma autónoma el cambio de marchas. Suelen obtener valores de consumo más bajos que las manuales. Es fácil encontrar cajas de este tipo en locomotoras diésel y máquinas de obras públicas que requieran un par muy elevado.

Figura 17*Caja de cambios transversal*

Nota. En la figura 17 se puede observar la caja de cambios ubicada transversalmente

Tomado de (Rodes, s.f.)

Figura 18*Caja de cambios longitudinal*

Nota. En la figura 18 se puede observar la caja de cambios ubicada longitudinalmente

Tomado de (Rodes, s.f.)

Ambas están compuestas por varios ejes a los que van unidos una serie de piñones o ruedas dentadas. Estos árboles van acoplados por cojinetes a la carcasa de aluminio de la caja de velocidades, que sirve tanto para alojar los engranajes como el diferencial así como de recipiente para el aceite que mantiene lubricado el dispositivo. Cada eje tiene su propia labor dentro del mecanismo de la caja de cambios y comúnmente se les conoce como:

- **Árbol primario:** En él se encuentran los piñones conductores para la tracción delantera o trasera. Si se trata de cajas longitudinales, suelen llevar un único piñón. El movimiento se recibe en la misma dirección y en el mismo sentido que el giro del motor.
- **Árbol intermedio:** Sólo existe en cajas longitudinales. Tiene un piñón engranado al árbol primario y otros solidarios al eje que pueden encajar también con el secundario según la marcha que se seleccione. Se le llama árbol opuesto o contraje ya que gira en dirección contraria al motor.
- **Árbol secundario:** Éste gira en sentido opuesto al motor en cambios transversales y en la misma dirección en cajas longitudinales. Está formado por varios engranajes conducidos que se hacen solidarios al eje mediante un sistema desplazable. Es decir, las ruedas dentadas están fijas al eje pero sobre un cojinete para poder desplazarse a distinta velocidad que él.
- **Eje de marcha atrás:** Cuenta con un piñón de dentado recto que se interpone entre los árboles para revertir el sentido de giro habitual del árbol secundario cerrando además dos contactos eléctricos para activar la luz de marcha atrás.

La palanca de cambios determinará qué piñones de qué árbol deben engranar en cada momento y controlará la posición de las ruedas por medio de unas horquillas.

2.7.3. *Árbol de transmisión*

Para (Espejo, M. L., & MÁQUINAS, M. Y., 2010) el árbol de la transmisión es el encargado de llevar el giro del motor a las ruedas que están en un eje diferente. Es decir, que lo encontrarás en un coche con motor delantero, pero con tracción trasera o total. Se trata por lo tanto de una barra o barras, que junto con otros elementos, tienen que soportar el par motor sin deteriorarse ni causar vibraciones.

Cuando el vehículo es de tracción delantera o total y motor trasero, en lugar de árbol de transmisión se suele llamar árbol secundario del cambio. Aunque su función es esencialmente la misma y sus elementos básicos también. En concreto, su labor es comunicar la caja de cambios y el diferencial. Para entender qué papel desempeña dentro de la transmisión, vamos a dar un repaso a sus elementos principales: el volante motor transmite el giro al embrague, éste a la caja de cambios y de ahí pasa al árbol de la transmisión cuando el motor está en un eje diferente a las ruedas motrices. De éste, pasa al diferencial y de ahí se divide a dos palieres, uno para cada rueda.

2.7.4. *Componentes del árbol de transmisión*

- **Árboles** la barra en sí que va a transmitir el giro. Por eso debe tener una construcción muy fuerte de acero u otros metales igual o más resistentes que soporten el par motor sin retorcerse. El problema viene cuando el motor es muy potente o la distancia que tiene que recorrer el árbol de la transmisión es muy grande. Cuanto más larga tenga que ser la barra, más fácil será que se torsiones y pierda parte del par que le está llegando desde el motor. Por eso, en estos casos se suele dividir en dos barras o más, unidas por los cardanes o juntas elásticas. En este caso se suelen llamar por ejemplo árbol posterior y árbol anterior, al que también puede añadirse otro árbol central si es que se ha partido en tres.

- **Cardanes:** Son los que permiten que el giro pueda transmitirse entre dos ejes aunque no estén alineados. Por eso, tienen que aguantar el mismo par que el propio árbol o árboles. También se suelen llamar juntas cardan o juntas cardánicas.
- **Acople del árbol de la transmisión:** Si solo hay un árbol sin dividir, llevará como máximo un cardan en cada extremo. Es decir, en la unión con la caja de cambios y en la unión con el diferencial. Si el árbol se ha dividido en varios, por los motivos antes mencionados, también se encargarán de unirlos entre sí. Deben estar permanentemente lubricados, porque si no, el roce de metal contra metal los desgastaría muy pronto. Para mantenerlos así, suelen ir encapsulados en unos fuelles que retienen grasa dentro. En esencia, es lo mismo que la junta homocinética, porque siendo rigurosos, una junta cardan es en realidad un tipo de junta homocinética.
- **Juntas elásticas:** Cuando el cambio de ángulo que va a haber es mínimo, no es necesario utilizar cardanes. Bastará con usar las llamadas juntas elásticas. Que no es más que colocar uno o varios discos de un material elástico entre las piezas a unir. Irán atornilladas, pero esos tornillos permitirán cierta movilidad de entrada y salida para acompañar la deformación de las juntas elásticas. Estas piezas suelen soportar un cambio de ángulo entre los componentes que unen de hasta 8° . Así que suelen emplearse por ejemplo en árboles centrales que van fijados al vehículo y que por lo tanto no van a moverse mucho. Además, si tiene una junta elástica por cada lado para unirse al árbol posterior y anterior, quiere decir que la diferencia de ángulo que se soportará entre esos dos árboles será finalmente de 16° . Dicho de otra forma, 8° del árbol anterior al árbol central y otros 8° de éste al árbol posterior.
- **Soportes:** Con el árbol de la transmisión, la conexión entre la caja de cambios y el diferencial está hecha, pero muchas veces hay que fijarlo al chasis del coche. Sobre

todo si está articulado con varios árboles. De esto se encargan los soportes del árbol de la transmisión, que pueden ser completamente fijos o permitir cierta movilidad de éste.

- **Manguito deslizante:** Al tratarse de un componente mecánico que tiene que asumir cierta movilidad y cambios de ángulo, también requiere de un manguito deslizante. Se trata de un segmento que varía su longitud según sea necesario. Esto se debe a que la distancia que hay desde la caja de cambios hasta el diferencial no es la misma siempre cuando se mueven los componentes del árbol.

Unos pocos centímetros serían suficientes para que todo el árbol de la transmisión y otras piezas se deteriorasen en poco tiempo. Por eso el árbol que tiene el manguito deslizante también se puede llamar árbol telescópico. Porque se extiende como un telescopio según sea requerido.

2.8. Componentes del sistema de alimentación

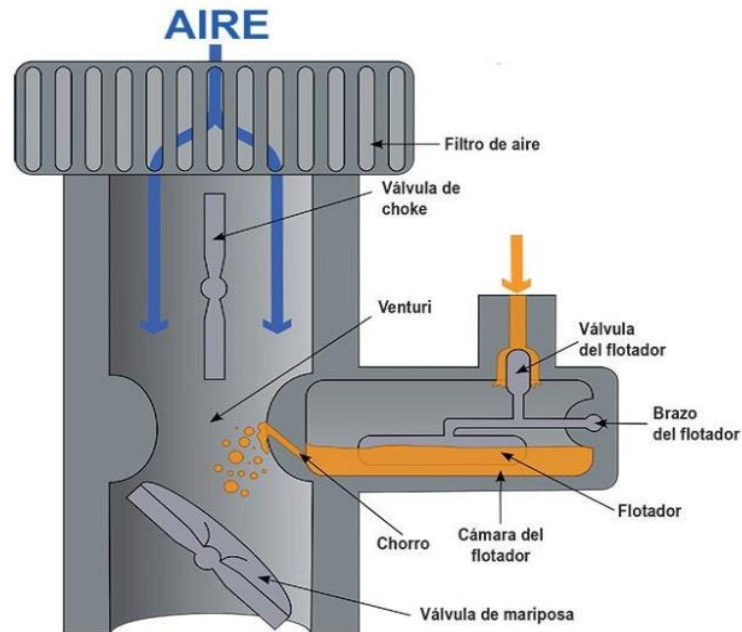
2.8.1. Carburador

El carburador es la parte del motor en donde se mezclan el aire y la gasolina antes de entrar a la cámara de combustión, su función es crear la mejor mezcla posible para obtener una explosión óptima o tan óptima como se pueda. La mezcla óptima que busca un carburador es de 14.7 partes de aire por cada parte de gasolina.

Esta relación de 14.7:1 se llama factor lambda o mezcla estequiometrica, cuando la relación se altera da dos resultados. La mezcla pobre es cuando el factor lambda es mayor de 1 mientras que la mezcla rica es lo contrario. En términos más comunes, la primera es cuando hay demasiado aire y poca gasolina y la segunda lo contrario.

Figura 19

Componentes de carburador



Nota. En la figura 19 se puede observar un carburador el mismo que es encargado de realizar una mezcla de aire y combustible adecuada Tomado de (MAPFRE, 2021)

2.8.2. Filtro de aire

Un filtro de aire es un dispositivo que elimina partículas sólidas como por ejemplo polvo, polen y bacterias del aire. Los filtros de aire encuentran una utilidad allí donde la calidad del aire es de relevancia, especialmente en sistemas de ventilación de edificios y en motores tales como los de combustión interna, compresores de gas, compresores para bombas de aire, turbinas de gas y demás. . (Gilardi, J,1985)

Algunos edificios, así como aeronaves y otros entornos creados por el hombre (ej. satélites o lanzaderas espaciales) utilizan filtros a partir de espuma, papel plegado, o vidrio cruzada. Otro método usa fibra o elementos con carga eléctrica estática, que

atraen las partículas de polvo. Las tomas de aire de motores de combustión interna o de compresores suelen usar fibras de papel, espuma o algodón. Los filtros bañados en aceite han ido desapareciendo. La tecnología para los filtros en las tomas de aire de turbinas de gas ha avanzado significativamente en los últimos años, gracias a mejoras en la aerodinámica y dinámica de fluidos de la parte del compresor de aire de las turbinas de gas. (Gilardi, J,1985)

Figura 20

Filtro de aire



Nota. En la figura 20 se puede observar un filtro de aire que es el encargado de retener impurezas antes de ingresar al motor Tomado de (Rodi Motor, 2019)

2.8.3. Filtro de Combustible

El filtro de combustible protege el sistema de alimentación, eliminando las impurezas que pudiera haber en el combustible. Este tipo de filtro era muy común cuando el combustible que se encontraba en el mercado era de muy baja calidad y los depósitos de gasolina de las motos se fabricaban en metal. Se situaba entre el depósito y el carburador.

Figura 21

Filtro de combustible



Nota. En la figura 21 se puede observar un filtro de combustible que es el encargado de retener impurezas del combustible antes de ingresar al motor Tomado de (Loctite Terson, s.f.)

2.8.4. Tanque de combustible

Es un contenedor o recipiente creado con materiales resistentes muy seguros para almacenar en su interior gasolina o diésel los cuales como ya sabemos son líquidos inflamables, y el mismo forma parte del sistema del motor. Estos depósitos de combustibles son presentados en varias formas y en variados tamaños dependiendo de la marca automotriz y sus modelos.

El tanque de combustible no solo es un depósito de líquidos inflamables sino también está conformado por otros elementos tales como el depósito que se encarga de contener el combustible por último el filtro el cual elimina las impurezas que están en el combustible. (Gilardi, J,1985)

Figura 22

Tanque de combustible



Nota. En la figura 22 se puede observar el tanque encargado de almacenar el combustible Tomado de (Motor y Racing, 2016)

2.9. Componentes del sistema de encendido

2.9.1. Bujía

La pequeña descarga que crea la bujía es la que ayuda a prender la mezcla de gasolina y aire que oprime el pistón del motor, que a su vez hace posible la creación de energía cinética que es la causante de que una moto o un coche puedan moverse. De esta manera se puede afirmar que las bujías son las encargadas de desencadenar el proceso necesario para que un motor funcione. Por esta razón son imprescindibles en cualquier motor de combustión. Hay que puntualizar que cada modelo tiene una bujía propia y que no es una buena idea cambiar las bujías de una moto con otra y, mucho menos, tratar de usar una bujía de coche en una motocicleta. (Gilardi, J,1985)

Para poder realizar su labor, una bujía debe de soportar altos voltajes y elevadas temperaturas por lo que, además de metal, una bujía también está construida con materiales cerámicos resistentes al calor. El alto grado de presión que sufren estos dispositivos en su trabajo hace que su desgaste sea elevado y que, por lo tanto, sea un elemento de los que más haya que vigilar cuando se revise el motor. (Gilardi, J,1985)

Figura 23

Componentes de la Bujía



Nota. En la figura 23 se puede observar la bujía con sus componentes que permiten generar una chispa para que se produzca el trabajo en el motor Tomado de (Motor BIKE, s.f.)

2.9.2. Bobina

Según (Cubas Becerra, S. A ,2019) la bobina de encendido o bobina de ignición es una bobina de inducción que hace parte del encendido de un vehículo. Esta bobina tiene la función de elevar la baja tensión de la batería normalmente 12 o 24V a miles de voltios, con el fin de crear una chispa eléctrica en la bujía, para realizar la ignición del combustible. Algunas bobinas tienen un resistor interno, mientras que existen otras versiones con resistores externos para limitar la corriente que fluye en la bobina.

El cable que va desde la bobina de encendido a las bujías, se les conoce como cables de alta o cables de bujía. Inicialmente, todos los sistemas de encendido requerían un condensador. Ahora, los sistemas de encendido modernos cuentan con transistores de potencia que le envían pulsos a la bobina de encendido. Los vehículos modernos pueden tener una bobina de encendido para cada cilindro eliminando cables de bujías propensos a falla y un distribuidor que coordine los pulsos de tensión. (Cubas Becerra, S. A., 2019).

Figura 24

Bobina de encendido Moto



Nota. En la figura 24 se puede observar la bobina que genera una alta tensión y transmite a la bujía Tomado de (Pinterest , 2016)

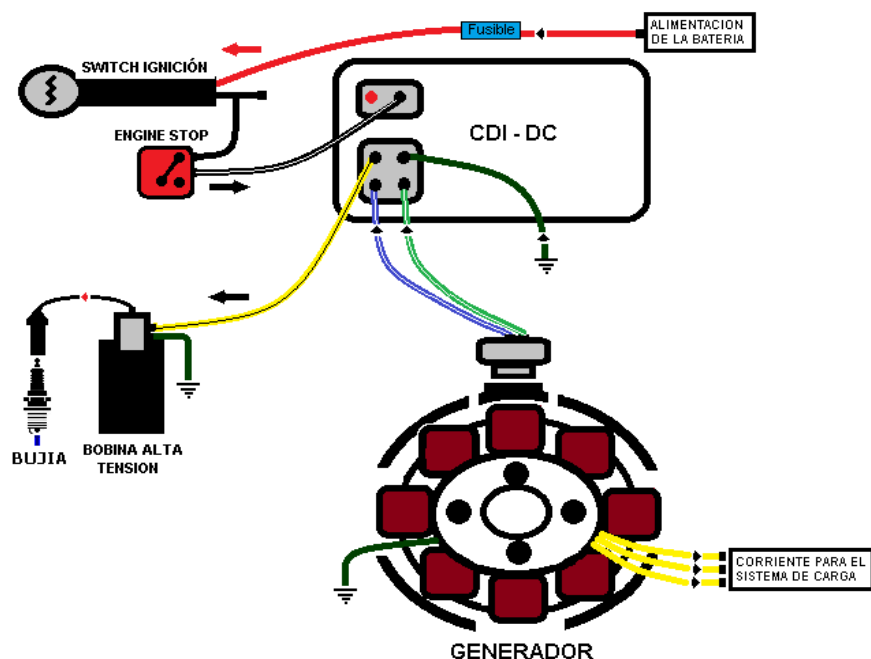
2.9.3. CDI

Es un circuito que se encarga de señalarle a la bobina que induzca una chispa en las bujías para mejorar el mantenimiento de la moto, no es más que un circuito electrónico que se encarga de darle la señal a la bobina de un motor para que induzca una chispa de alto voltaje en las bujías de la moto. Es decir, el CDI se encarga de dar el encendido al motor para que esta funcione, ni más ni menos. (Cubas Becerra, S. A.,2019)

El CDI es una cajita del tamaño de una caja de fósforos y funciona con un cable que va al sensor del imán que rota en el volante del motor, otro cable va a la corriente (normalmente de unos 9-13 voltios) y el último cable entrega la corriente interrumpida a la bobina de inducción de alto voltaje. Dentro del CDI se puede encontrar condensadores más un interruptor de silicona que abre y cierra el circuito excitando su compuerta. La bobina al recibir una señal interrumpida induce una chispa. Cuando uno ve una chispa en una moto lo que está viendo en realidad son unas 10 a 14 chispas en esa fracción de segundo que se notan como si fuera una. (Cubas Becerra, S. A.,2019).

Figura 25

Diagrama de CDI



Nota. En la figura 25 se puede observar el diagrama de CDI que proporciona el adecuado funcionamiento del encendido de motor Tomado de (Jara Motos, s.f.)

2.10. Tablero de instrumentos




Durante la conducción resulta necesaria la presencia de ciertos instrumentos o señales de control en el panel, que permitan al conductor visualizar condiciones de funcionamiento para tener una conducción segura, el panel de instrumentos posee varios accesorios como:

- **Indicadores:** Son relojes analógicos o digitales los cuales dan lecturas reales del estado actual de diferentes elementos necesarios para el control durante la conducción, entre los cuales se utilizan velocímetro, tacómetro, temperatura del refrigerante, nivel de combustible, etc.
- **Testigos:** Son lámparas de simbología normalizada e integradas al panel y agrupadas de manera racional y capaz de llamar la atención del conductor para evitar problemas mecánicos graves, por ejemplo: baja presión de aceite o baja carga de la batería.
- **Interruptores:** Los interruptores se utilizan para abrir y cerrar un circuito eléctrico, existen diferentes tipos de interruptores, dependiendo de las necesidades de operación y uso. Los más utilizados en Utv's son: cortadores de corriente, pulsantes de encendido.

2.11. Características de Neumáticos

El neumático o rin es el encargado de permitir el contacto adecuado por adherencia y fricción con el suelo, posibilitando el arranque, frenado y guía de acuerdo a la superficie que transite, en ciertos casos funciona con un elemento más para la suspensión. Los neumáticos que se utilizan en vehículos estructurales en este caso un prototipo de UTV se clasifican por el tipo de carretera o trabajo a realizar.

Tabla 1*Clasificación de neumáticos según su aplicación*

Aplicación	Especificación	Figura
Gravilla y hierba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posee un labrado en forma de V o S. ▪ La forma del labrado permite estabilidad, adherencia, auto limpieza y posicionamiento. La llanta posterior siempre será más ancha que la delantera. 	
Arena	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las llantas motrices posee 1 a resaltes en todo su perímetro. ▪ Brinda posicionamiento y agarre en curvas. ▪ En ruedas posteriores posee como aspas para la tracción. ▪ Los neumáticos posteriores siempre serán más anchos. 	
Fango	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posee un labrado en V o S. ▪ Brinda adherencia y tracción en línea recta o curva. ▪ Posee un labrado especial en el costado brindado un agarre adicional. ▪ El área de contacto que proporciona es en 3 direcciones. 	

Nota. En la tabla 1 se puede observar las diferentes características entre neumáticos según su aplicación para tipo de terreno y tipo de trabajo

2.12 Características que debe cumplir un prototipo de Utv

Al momento de conocer las diferencias entre los tipos de Utv's existentes en el medio, se opta se debe basar en un modelo biplaza debido que se utilizará como vehículo de turismo, posee mayor espacio brindando a los ocupantes confort además facilita la implementación de sistemas y elementos de seguridad, por lo general los Utv's están constituidos por:

- Sistema de transmisión de propulsión, con motor de 4 tiempos de 250 cc que posee buen torque y potencia ubicado en la parte posterior y ejes de transmisión con juntas homocinéticas.
- Sistema de suspensión independiente a cada rueda de tipo brazo oscilante con amortiguador hidráulico, el cual brindará mejor adherencia y confort.
- Sistema de frenos de disco, en el eje delantero y posterior, ofrecen mejor eficiencia de frenado y fácil mantenimiento.
- Sistema de dirección tipo directa, mecanismo de fácil construcción y montaje.
- Cinturones de seguridad, por sus características
- Asientos deportivos semi-baquet, los cuales ofrecen restricción al piloto con regulación en la posición de conducción.
- Refuerzo estructural tipo jaula de seguridad, se fabricará en Acero ASTM A500 grado B.
- Neumáticos para gravilla y hierba, las dimensiones para el eje delantero se utilizará 21/7R10 y posterior 22/11R8.

CAPÍTULO III

3. IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA Y TRANSMISIÓN

3.1 Selección del motor y caja de cambios

3.1.1. Selección del motor

La selección del motor es un factor que se emparenta de manera explícita con la fabricación del chasis ya que sus dimensiones y peso influyen en el diseño y esquematización no sólo del chasis, sino también del sistema de suspensión, al ser la misma de manera directa o indirecta, las distintas especificaciones propias de la materialidad física y espacial del motor. Es importante conocer todas sus especificaciones técnicas.

Para la selección del motor el mismo debe cumplir con varios requisitos impuestos por las especificaciones mínimas requeridas para esta categoría de vehículos, uno de estos requerimientos hace referencia a la potencia mínima requerida para un UTV .El motor seleccionado es un Daytona de cuatro tiempos el mismo que se muestra en la figura, con una cilindrada 250 cc, refrigerado por aire y de 4 tiempos.

Figura 26

Motor Daytona 250 cc



Nota. En la figura 26 se puede observar el motor seleccionado para implementar en el prototipo de UTV Tomado de (Pit Reader, s.f.)

A continuación se da una explicación detallada de los parámetros seleccionados para la selección del motor adecuado para la implementación el prototipo UTV, se ha realizado una comparación entre varios motores, los mismos que pueden brindar la potencia adecuada al UTV

Tabla 2

Selección de Motor

Especificaciones	Daytona Dy	CFMoto	Galardi
Torque	21.5 Nm/5500 RPM	14Nm/5000 RPM	12.5 Nm
Potencia	19.28HP/7200 RPM	12.5 HP	13 HP
Cilindraje	250 cc	200 cc	200cc

Nota. En la tabla 2 se expone las especificaciones técnicas más relevantes para la selección de motor.

- Tomando en cuenta los datos obtenidos en la comparación previa e motores, se determina que el motor Daytona Dy es el motor adecuado para este tipo de vehículo ya que el motor cumple con los requerimientos necesarios para el prototipo UTV.
- El motor seleccionado ha sido desarmado para realizar el cambio de elementos mecánicos que se encuentran en mal estado para que al momento de implementarlo en el prototipo tenga un adecuado funcionamiento.

Figura 27*Motor seleccionado*

Nota. En la figura 27 se puede observar el motor seleccionado para implementar en el prototipo UTV

Uno de los principales criterios que se tuvo al seleccionar el motor es que es un motor de fabricación masiva y muy común en el país, lo que facilita su acceso tanto económicamente como logístico en relación a reparación y adquisición de repuestos.

Respecto de sus dimensiones, incluyendo la caja de cambios, son:

- Ancho: 750 mm
- Alto: 530 mm
- Largo: 490 mm

Dado que los UTVs suelen ser utilizados en suelos de poca adherencia, como arena, tierra o lodo la tracción trasera es la configuración ideal para este tipo de vehículo, ya que se tiene en consideración que al acelerar se transfiere la carga del eje delantero hacia el eje trasero y siendo la capacidad de tracción directamente proporcional a esta carga, con esto se puede obtener más tracción utilizando el eje trasero como motriz así de esta manera se diseña el UTV con el motor en la posición trasera.

Tabla 3*Ficha técnica de Motor Daytona 250*

MOTOR	4 Tiempos- 1 Cilindro/ Cadenilla
CILINDRAJE	250 cc
POTENCIA MAXIMA	14.28 HP/7200 RPM
TRANSMISION	Cadena. Manual 5 velocidades
TORQUE MAXIMO	11.5 Nm/5500 RPM
ENCENDIDO/ ARRANQUE	Electrónico
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Por aire
SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE	Carburador
CAPACIDAD DE TANQUE	10 litros
PESO	155Kg

Nota. En la tabla 3 se presenta las especificaciones técnicas del motor Daytona 250

Tomado de (Dayun Ecuador)

Tabla 4

Ventajas de motor de motocicleta frente a un motor Otto

Ventajas de motor de motocicleta 4 tiempos

La construcción de este tipo de motor es muy sencilla y económica, ya que carece de válvulas y, por lo tanto, de cualquier tipo de sistema de distribución.

Estos motores tienen mucha potencia para su cilindrada porque tienen una explosión cada vez que el pistón sube.

Este tipo de motor logra trabajar en cualquier posición, al no haber aceite en el cárter de un motor de moto lo cual aporta significativamente a su

Tienen una mayor eficiencia termodinámica, ya que se produce una temperatura menor a la hora de realizar la combustión de la mezcla de aire y combustible

Nota. En la tabla 4 se presenta ventajas de un motor de 4 tiempos de motocicleta frente a un motor de ciclo Otto.

Tabla 5*Comparativa motor de motocicleta y motor Otto*

	Cuatro tiempos (Motocicleta)	Cuatro tiempos (Otto)
Potencia	✓	x
Consumo	✓	x
Ecología	x	x
Facilidad de fabricación	✓	x
Mantenimiento	✓	x
Durabilidad	x	✓

Nota. En la tabla 5 se presenta una comparativa entre motor de motocicleta de 4 tiempos y motor ciclo Otto con lo cual se evidencia la viabilidad del motor de motocicleta frente al otro. Tomado de (John Lloyd, 2017)

3.2. Selección de caja de cambios

Este elemento es uno de los más importantes en el conjunto transmisión de potencia, ya que este elemento es el encargado de la transmisión de potencia. Para que la caja de cambios funcione de manera correcta, así como el motor, requieren de una serie de mantenimientos para asegurar que el motor tenga un correcto desarrollo. En este tipo de motores (cuatro tiempos de motocicleta) existen piezas móviles las mismas que son muy fáciles de realizar cambios y mantenimientos, ya que las piezas en este tipo de motor generan un mayor desgaste. Para este caso, al seleccionar la caja de cambios, se ha optado por elegir una caja Dy250 Tekken de 5 velocidades. El motivo por el cual se ha decidió utilizar este tipo de caja para la implementación en el prototipo de UTV es: por su arquitectura, forma, ubicación que se adapta adecuadamente el prototipo y resistencia al esfuerzo mecánico que entrega el motor al momento de transmitir la potencia. Un aspecto importante que se debe tener en cuenta, es la ergonomía, facilidad de instalación y mantenimientos futuros a realizar en la caja de cambios, su estructura, tanto externa como interna, permiten una fácil manipulación de los elementos mecánicos móviles que son parte de la caja de cambios y al mismo tiempo no tienen complejidad ni altos costos al momento de realizar recambios. Para realizar una selección acertada de la caja de cambios ideal para el prototipo de UTV, se ha realizado un cuadro comparativo de diferentes marcas, teniendo en cuenta una funcionalidad similar.

Tabla 6*Comparación de caja de cambios*

Caja de cambios Dy250 Tekken	Caja de cambios KTM 200	YUMBO GS3
Rt1: 2,357	Rt1: 2,246	Rt1:2,053
Rt2: 1,563	Rt2: 1,542	Rt2: 1,223
Rt3: 1,278	Rt3: 1,253	Rt3: 1,114
Rt4: 1,091	Rt4: 1.003	Rt4: 0,998
Rt5: 0,983		

Nota. En la tabla 6 se puede observar la comparación de cajas se da según la relación de transmisión que ofrece cada una, todo esto con el fin de seleccionar la más adecuada para el motor

- Una vez realizada la comparación previa con las cajas de cambios, se determinó que la caja de cambios Dy250 Tekken es la adecuada para implementar ya que posee las características adecuadas para el motor seleccionado, lo cual permite que su acople se dé perfectamente, y al tener una relación de transmisión superior a las demás, su funcionamiento se dará de acuerdo a los requerimientos.

Figura 28

Caja de cambios Dy250 Tekken



Nota. En la figura 28 se puede observar la caja de cambios seleccionada para implementar al motor

3.2.1. Implementación de caja de retroceso para motocicleta

Las cajas de velocidad o de transmisión de fuerza en motocicletas son casi tan antiguas como los mismos motores y son, probablemente, uno de los componentes que menos modificaciones ha tenido desde su creación. Las cajas de velocidades de las motos son tan antiguas como los mismos motores y son, probablemente, uno de los componentes que pocas modificaciones ha tenido desde su creación. Como bien es sabido los motores de motocicleta cuentan con marchas hacia adelante por lo cual se ha decidido implementar una caja inversora de giro para que a través de un piñón se invierta el giro y transmita la fuerza en retroceso permitiendo que el prototipo pueda moverse en reversa brindando más comodidad al conductor en la conducción.

Este mecanismo es accionado por medio de una palanca que se encuentra acoplada directamente al selector de la caja por medio de una varilla la cual permite acoplar el mecanismo para que se ponga en funcionamiento. Es un patrón ya universal que el funcionamiento de la caja en la palanca se realice con el pie al lado izquierdo pero al ser un motor de motocicleta, se ha realizado la adaptación de una palanca selectora manual, la misma que dará una mejor sensación de conducción.

Figura 29

Caja de reversa



Nota. En la figura 29 se puede observar la caja de retroceso la cual permitirá que el motor transmita movimiento hacia atrás

3.2 Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de motor y caja de cambios

El objetivo de realizar estos mantenimientos es lograr una mejora en la eficiencia y rendimiento del motor ya que a lograr tener un correcto funcionamiento del motor, se verá reflejado en el rendimiento del vehículo, su desempeño y el alcance que logra cuando se encuentra a altas velocidades, estos parámetros son todos los requeridos para la implementación en el prototipo de UTV.

Realizar el mantenimiento del motor es de suma importancia para lograr un correcto funcionamiento y que los mecanismos no se vean afectados a futuro, el mantenimiento aportara considerablemente tanto en duración, como en rendimiento. Pues, si el motor no se encuentra en buen estado, no lograra desarrollar su potencial y su vida útil se acortaría considerablemente. El mantenimiento preventivo, es aquel que está destinado a realizar ciertos ajustes específicos en el motor del vehículo para que funcione de manera adecuada, y el mantenimiento correctivo es aquel que, repara anomalías, piezas y componentes que conforman el motor del vehículo, de igual manera, para obtener su mejor funcionamiento y evitar el desgaste de otras piezas complementarias del mismo.

3.2.1. Mantenimiento de motor

Como primer paso para comenzar a realizar el mantenimiento se realizar el desarmado del motor para realizar su mantenimiento, una vez desarmado se realiza una limpieza minuciosa de los componentes es importante fijarse el estado en el que se encuentra cada componente, para verificar si necesita un cambio, al momento del armado se identificó que se necesita realizar el cambio del pistón ya que este se encontraba con una ligera deformación, una vez remplazado se procedió al armado del motor, en este mantenimiento es importante verificar el kit de arrastre necesita mucha atención ya que este kit es el que hace que el motor alcance su tope de velocidad y fuerza. El kit de arrastre generalmente está formado de 4 piezas los cuales son el piñón de salida o delantero, el trasero o sproket cadena y arandelas pinadoras.

Se verifico la cadena la cual debe tener una libertad de aproximadamente 20 o 30 mm, y se realizó la limpieza de la misma con ayuda de una brocha, se colocó aceite de alta viscosidad, siempre se tiene en cuenta que un mal mantenimiento de la cadena influye directamente en el deterioro de las otras 3 partes, para limpiar el piñón de salida se retiró el protector y se limpió íntegramente, pues ahí es donde más se aloja suciedad.

Es importante colocar un aceite adecuado al tipo de motor para que exista una correcta lubricación y combustión del motor es importante tener presente que el color del aceite nunca debe ser negro, su olor deber se a aceite, si no, se puede estar mezclando con otros líquidos del motor, por último, el tiempo de cambio usual del aceite es cada 2000 kilómetros y el contendor cada 4000 mil kilómetros aproximadamente todo esto depende del aceite colocado.

A todos los cables que intervienen en el freno, acelerador, y embrague con una jeringa se debe inyectar lubricante para que estos no produzcan resistencia al movimiento. El filtro es una de las partes más importante pues de él depende un muy buen rendimiento del motor como se realizó mantenimientos previos es importante realizar el cambio de filtro de aire estos filtros se cambian periódicamente para evitar cúmulos de suciedad, debe hacerse cada 1000 km si es de espuma. Si el filtro es de gasolina se debe realizar un mantenimiento cada 3000 km y se debe cambiar a los 10.000 km.

Figura 30*Desarmado de Motor*

Nota. En la figura 30 se puede observar el motor desarmado para realizar el respectivo mantenimiento.

3.2.2. Mantenimiento de caja de cambios

Lo primero que se realizó en esta caja de cambios fue verificar el estado de las piezas fijas y móviles, los cuales están propensos a un desgaste mayor al ser elementos dinámicos, se realizó una inspección íntegra a cada uno de los componentes, y se realizó una limpieza al no existir ninguna falla en la caja se realizó el armado y se colocó el aceite lubricante el que permite prevenir el desgaste por rozamiento de piezas. Se instaló el selector de marchas que permite al conductor manipular las revoluciones del motor a través de la caja de cambios.

Figura 31

Desarmado caja de cambios



Nota. En la figura 31 se puede observar la caja de cambios desarmada para su respectivo mantenimiento.

3.2.3. Instalación de sistema de alimentación del motor

El sistema de alimentación es el que tiene la misión transportar el combustible y el aire al motor, este es el encargado de formar la mezcla en los motores de carburación y conducirla al interior del cilindro, estos componentes son: el depósito, los conductos, la bomba de alimentación, el carburador y el conducto de admisión.

Una vez realizado el mantenimiento de los componentes se procede a instalar el carburador que es encargado de realizar una mezcla estequiometrica para que el motor pueda funcionar correctamente, junto a este se implementa un nuevo filtro de aire que es complementario al mismo este último es encargado de retener impurezas del aire y evitar que estas lleguen al cilindro, pudiendo causar problemas graves.

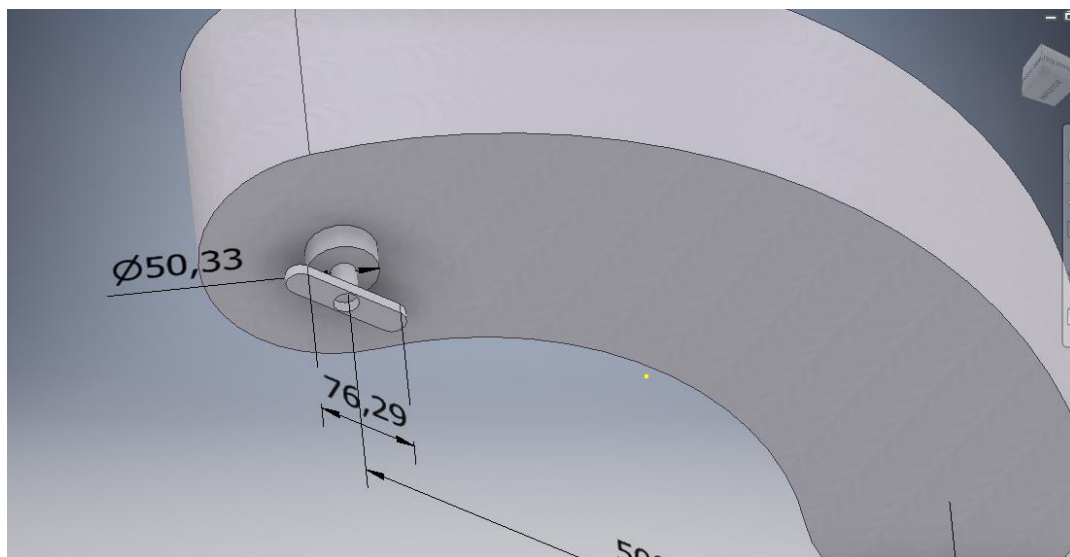
Figura 32*Instalación de carburador*

Nota. En la figura 32 se puede observar el proceso de instalación del carburador después de su mantenimiento

Se realizó un diseño preliminar del tanque de combustible el mismo que se adapta correctamente tanto a las necesidades del motor como a los requerimientos del chasis este tanque es el encargado de almacenar el combustible y distribuirlo según lo requiera el carburador, este tanque fue diseñado con un seguro en la salida de combustible el mismo que permite un corte de combustible hacia el motor, este corte se puede accionar manualmente por el conductor en caso de ser necesario.

Figura 33

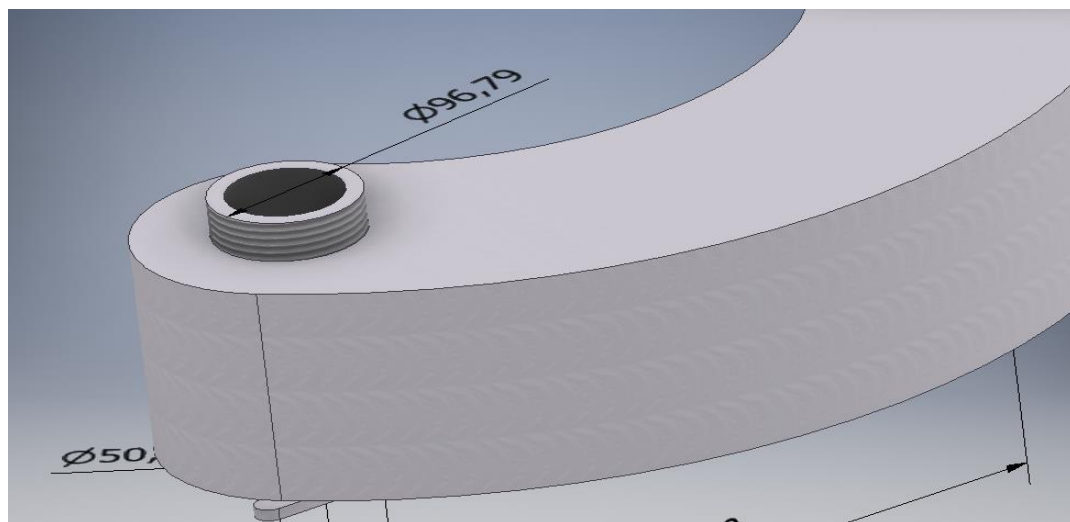
Modelado corte de combustible



Nota. En la figura 33 se puede observar el modelado de una perilla de corte de combustible en la parte inferior del tanque

Figura 34

Modelado de tanque de combustible



Nota. En la figura 34 se puede observar la propuesta de modelado para el tanque de combustible

Tomando en cuenta el diseño inicial se elaboró el tanque de combustible el mismo que fue montado en la parte superior del motor con el fin de ocupar el menor espacio posible y tomando en cuenta la distribución de pesos realizada en el estudio de tolerancia del bastidor.

Figura 35

Tanque de combustible



Nota. En la figura 35 se puede observar el tanque de combustible instalado en la parte posterior de prototipo.

Una vez realizada la instalación del tanque de combustible en el chasis se coloca el filtro de combustible el mismo que es el encargado de retener impurezas que puede contener el combustible este elemento se colocó justo a la salida del tanque de combustible, y antes del carburador.

Figura 36*Implementación filtro de combustible*

Nota. En la figura 36 se puede observar la instalación del filtro de combustible

3.2.4. Instalación del sistema de encendido del motor

Lo que busca este sistema es suministrar energía de alto voltaje al cilindro para que se logre la chispa esta chispa se forma entre los electrodos de la bujía en medio de los gases comprimidos de la cámara de combustión para que se pueda formar esta chispa la corriente que llega a la bujía debe tener aproximadamente una tensión de 15.000 a 20.000 voltios.

Para lo cual se realiza la instalación de la bobina de excitación que es la fuente de corriente que alimenta corriente alterna, es comúnmente el que tiene un mayor arrollamiento de alambre de cobre.

Figura 37

Instalación de bobina de excitación

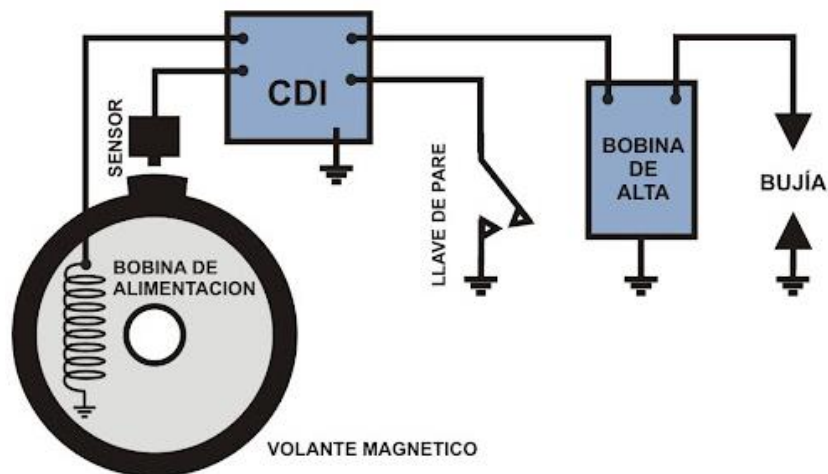


Nota. En la figura 37 se puede observar la instalación de la bobina de excitación que permite elevar el voltaje para generar la chispa en la bujía.

Posteriormente se instala la bobina de pulso o pik up cada vez que se alinea la leva, la bobina de pulso recibe un pulso de corriente alterna.

Figura 38

Bobina de Pulso



Nota. En la figura 38 se puede observar el diagrama de una bobina de pulso.

Se realizó un cambio de bujía este elemento hace pasar la chispa de alto voltaje a través del espacio entre los electrodos convirtiendo la diferencia de potencia inicial en suficiente calor como para sostener la combustión y controlar la temperatura del motor.

Figura 39

Bujía

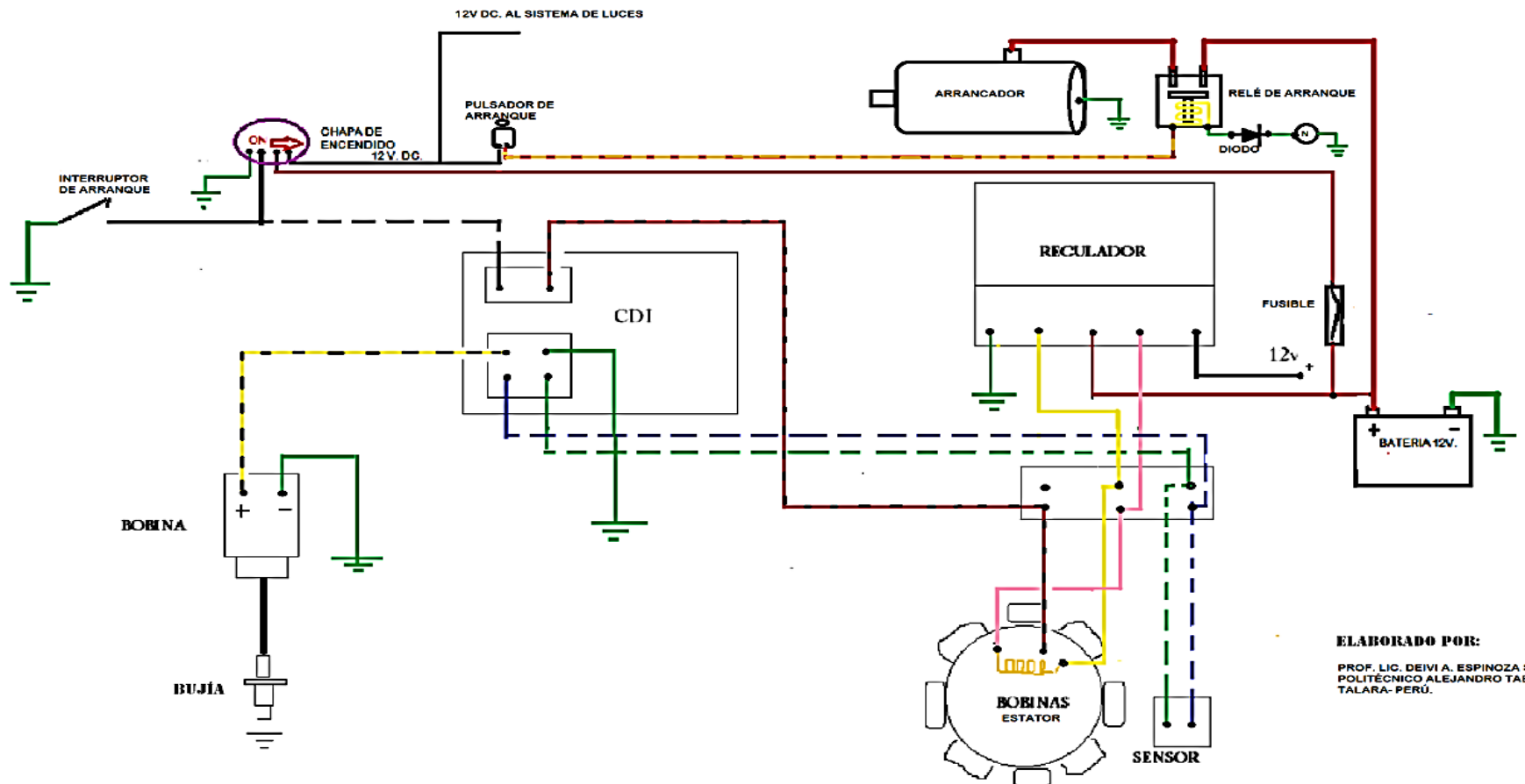


Nota. En la figura 39 se puede observar el cambio de bujía que se realiza en el motor para que proporcione una mejor detonación dentro del cilindro

Finalmente se realizó la instalación del CDI (ignición por descarga del condensador) elemento que produce un voltaje secundario rápido, estable y es resistente al deterioro de la bujía. También está concebido para que aumente el voltaje secundario al aumentar las RPM el CDI se usa principalmente en modelos de cilindrada pequeña y junto a este se instaló el interruptor de encendido.

Figura 40

Diagrama de encendido



Nota. En la figura 40 se puede observar el diagrama de encendido de una motocicleta el mismo que fue aplicado al momento de realizar el sistema en el prototipo. Tomado de (Lic. Deivi A. Espinoza)

Figura 41*Instalación de CDI*

Nota. En la figura 41 se puede observar la instalación del CDI para el sistema de encendido de motor.

Figura 42*Instalación de interruptor de encendido*

Nota. En la figura 42 se puede observar la instalación del interruptor de encendido el mismo que permitirá dar arranque al motor

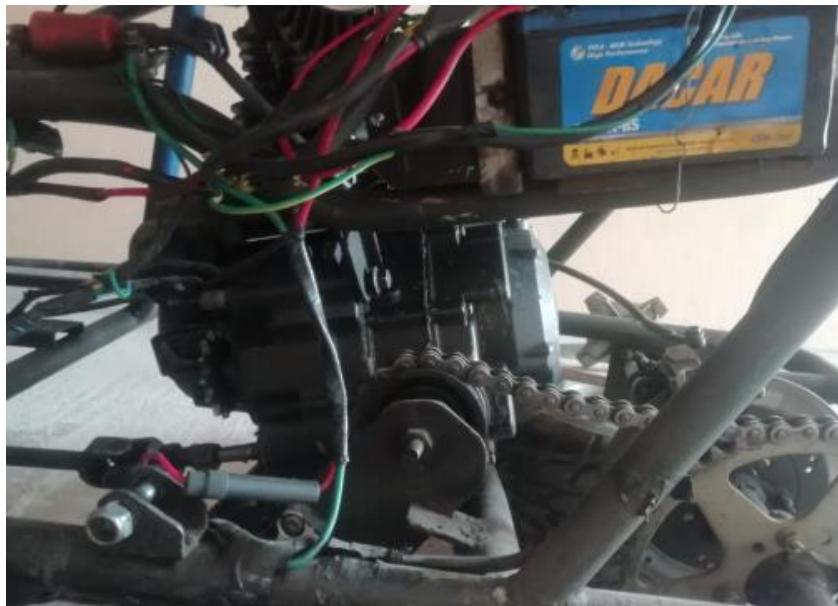
3.2.5. Instalación del sistema eléctrico del prototipo

3.2.5.1. Tablero de instrumentos

Para ubicar los indicadores, testigos e interruptores es necesario un tablero de instrumentos en el cual colocar el cableado para controlar para lo cual todo el sistema eléctrico del vehículo consistió en conectar todo el cableado principal a los diferentes elementos eléctricos, el cableado principal se prolongó para conectarlo con el tablero de instrumentos, los circuitos adicionales, pitos, luces de freno y retro para esto se conectó todo el circuito eléctrico para que esté alimentado con una batería de 12V/14Ah, protegido por un cortador de corriente ,el cableado está forrado con un protector aislante para evitar daños en los circuitos

Figura 43

Instalación cableado eléctrico



Nota. En la figura 43 se puede observar la instalación del cableado del sistema eléctrico del motor.

Figura 44

Recubrimiento de cableado



Nota. En la figura 44 se puede observar cómo se realiza el recubrimiento de cables correspondiente al sistema eléctrico

Figura 45

Tablero de instrumentos



Nota. En la figura 45 se puede observar el tablero de instrumentos con los mandos de los sistemas auxiliares.

3.2.6. Montaje del conjunto de transmisión de potencia

Los elementos motor-caja fueron ubicados sobre sus soportes en la estructura sujetando con sus respectivos pernos posteriormente se coloca el sistema de escape, montando el tubo de escape en el cabezote y luego el terminal que corresponde a la estructura, para el ingreso del aire se ubica un filtro cónico el mismo que se une al carburador y la otra parte a un tubo con reducción de diámetros para el acople con el filtro de aire, la alimentación de combustible consiste en un tanque de combustible ubicado en la parte superior el cual se fija a la estructura, debajo del mismo posee una llave de paso la cual conecta con una cañería hacia el carburador.

Figura 46

Montaje de motor en estructura



Figura 47

Montaje de motor en estructura

**Figura 48**

Montaje de motor en estructura



Nota. En la figura 46-47-48 se puede observar el montaje de motor en la base de la estructura del prototipo.

3.2.7. Montaje de palanca de cambios

Para realizar el cambio de marchas se realiza una adaptación en la parte lateral de conductor este acople esta entre la caja de cambios y palanca de mando se utiliza un cable con un sistema de calibración regulable en la horquilla de acople con el vástago de la caja de cambios en la palanca de cambios se montó los bujes en el eje de giro, luego se ubica está en el respectivo soporte de la estructura posteriormente sobre el eje de mando de la caja de cambios se monta la palanca actuante acoplando su estriado y fijándola con un prisionero, se ubica el cable de mando sujetándolo en los puntos de apoyo en la estructura ,se acopla las horquillas a las palancas por medio de pasadores, después se realiza la calibración respectiva verificando que el sistema funcione correctamente.

Para el mecanismo de retro se monta la palanca en la estructura y se fija con pernos, para el acople con mecanismo en la caja se monta el cable de mando sujetándolo en sus apoyos, el cable se une al mecanismo de regulación en la palanca de mando y en el otro extremo al eje inversor mediante una horquilla y pasador una vez armado el sistema se comprueba y verifica el funcionamiento, o se efectúa el reglaje correspondiente.

Figura 49

Instalación de palanca de cambios



Nota. En la figura 49 se puede observar la implementación de la palanca de cambios

Figura 50

Instalación palanca de retroceso



Nota. En la figura 50 se puede observar la implementación de la palanca de retroceso

3.2.8. Montaje de pedales de accionamiento (acelerador y embrague)

Para realizar el montaje de los pedales de aceleración y embrague se montan los respectivos bujes a presión, luego se ubican los pedales en los soportes donde se introduce el eje de fijación el cual se ajusta con tuercas, al pedal de embrague se monta el vástago de accionamiento y se realiza la respectiva calibración, al igual que al pedal del acelerador se ubica el cable que parte desde el carburador y se calibra la distancia del cable, estos pedales son de vital importancia ya que permiten al conductor controlar la velocidad y el cambio de marchas según sus requerimientos

Figura 51

Pedal de acelerador



Nota. En la figura 51 se puede observar la implementación del pedal del acelerador el mismo que permite controlar la entrada de aire y combustible para el desarrollo del motor.

Figura 52

Pedal de embrague



Nota. En la figura 52 se puede observar la implementación del pedal de embrague el que permite desconectar la transmisión potencia por un instante para realizar un cambio de marcha.

CAPÍTULO IV

Pruebas de funcionamiento del sistema de potencia y transmisión

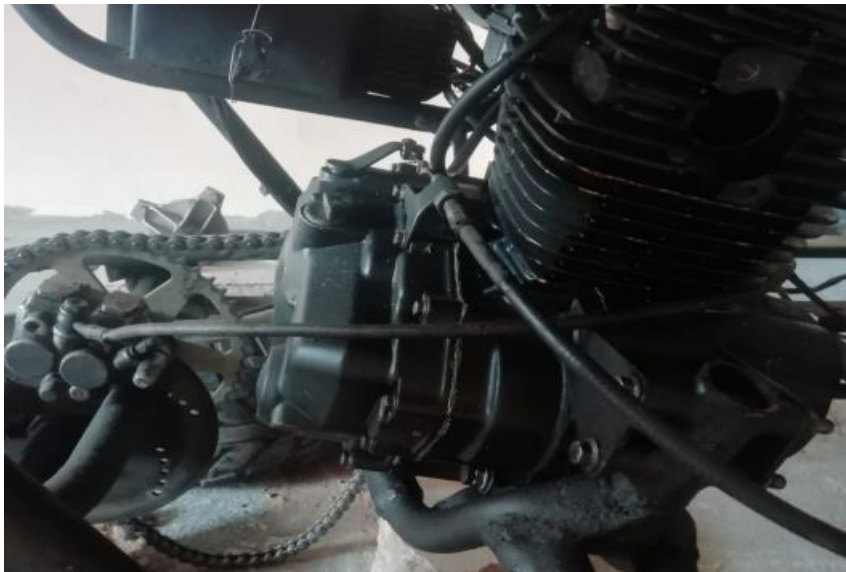
4.1 Pruebas de los sistemas complementarios del motor

Los sistemas complementarios que son parte del motor, son de vital importancia y cumplen roles específicos para que se dé un correcto funcionamiento del motor. En el desarrollo de este proyecto, se han adaptado varios elementos con el fin de mejorar el mecanismo y que tenga un adecuado funcionamiento

4.2. Prueba del sistema de refrigeración del motor

Uno de los sistemas más importantes para la vida útil del motor, es el sistema de refrigeración, debido a que este sistema se encarga de mantener una temperatura adecuada del motor este sistema brinda el apoyo para que el motor pueda trabajar a una temperatura ideal, de este sistema depende que el motor no sufra un sobrecalentamiento y cause averías por alta temperatura ya que al tener una alta temperatura puede provocar micro-soldaduras en los elementos mecánicos.

Este motor al no ser de vehículo no tiene una refrigeración mediante radiador y ventilador este motor tiene un diseño en la parte superior que permite que su enfriamiento se dé por aire, al momento de realizar las pruebas de funcionamiento en la ruta detallada en la tabla 8, se determinó que el motor tiene una buena refrigeración a pesar que el prototipo tiene implementado carrocería en fibra de vidrio.

Figura 53*Ventilación de motor*

Nota. En la figura 53 se determinó que el sistema de enfriamiento de motor cumple su función y cumple con los parámetros requeridos, sin provocar ninguna falla al momento de su comprobación

4.3. Prueba del sistema de alimentación

Este sistema es uno de los complementarios para que el motor pueda trabajar, debido a que este es el encargado de dirigir e impulsar el combustible desde el depósito, hasta el interior del cilindro del motor. En este sistema es muy común que existan fugas, al ser un sistema hidráulico, trabaja a presión para lograr transportarse desde el tanque hasta el carburador por lo cual no está libre de fallas. Al momento de poner en marcha el motor se verificó que no exista fugas en los elementos como son cañerías, filtro, tanque de combustible y carburador, se verificó que el desvío de retorno sea adecuado, se verificó que, este sistema complementario funciona a la perfección por lo que no puede afectar al funcionamiento del motor.

Figura 54*Sistema de alimentación*

Nota. En la figura 54 se verifico que el sistema de alimentación no presenta fallas al momento de poner en marcha el motor.

4.3.1. Prueba de consumo de combustible

Para comprobar el consumo de combustible que se da en este prototipo de UTV se realizó la prueba vaciando completamente el tanque de combustible posteriormente se colocó 1 litro de combustible, ubicando la llave de paso en la posición de reserva. Se realizó la prueba de manejo del vehículo en circulación por diferentes tipos de pendiente a diferentes velocidades, se verifico el kilometraje que brinda esa cantidad de combustible, realizando un promedio de los diversas pendientes recorridas. Una vez finalizada la prueba realizada en la ruta especificada en la tabla 8 se obtiene los siguientes valores.

Tabla 7*Consumo de combustible*

Tipo de superficie	Cantidad de combustible (Lt)	Pendiente	Distancia (km)
Plana	1	0	13
Pendiente	1	15	9
Mixto	1	0-20	11
		Promedio	11

Nota. En la tabla 7 se determinó como resultado de la prueba el consumo de combustible promedio es de 11 km por 1 litro de combustible.

4.4. Prueba de sistema eléctrico




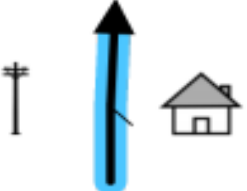

Se realiza la revisión del sistema eléctrico antes de poner en marcha al motor, se verifico que no exista cables que se intersecte y puedan dificultar el funcionamiento del motor, o cables que puedan producir un cortocircuito dañando todo el sistema eléctrico, toda esta revisión se realizó con ayuda de un multímetro verificando si existe continuidad en todos los cables con el fin de determinar que no exista algún cable suelto, al finalizar la inspección se concluyó que no existe fallas y se puede realizar la siguiente prueba.





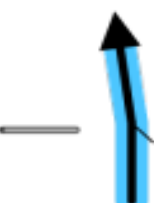
4.5. Prueba de funcionamiento del sistema de tren de potencia






Se realizó la prueba con el prototipo UTV una vez verificado que los sistemas complementarios estén funcionando correctamente, para lo cual, se realizó la prueba de conducción en un trayecto determinado, en esta prueba se logró verificar que no existe problemas en la transmisión, en la aceleración, y comprobando también su comportamiento al momento de la conducción. Para realizar prueba se realizó un trazado de ruta en la cual se encuentran diversos tipos de carreteras en los cuales se pudo comprobar que el motor entrega la potencia necesaria, en la ruta trazada se encuentra varios obstáculos, los mismos que aseguran que el motor se vea forzado a trabajar a su máxima potencia y con esto se pudo verificar que su funcionamiento es el adecuado. Para recorrer esta ruta se elaboró una hoja de ruta la misma que ayudara de guía al momento de realizar las pruebas de funcionamiento.








Tabla 8



Hoja de ruta

PAGE 1	Roadbook Name For the Personal Use of javivas4@espe.edu.ec	KM TOTAL : 1.57
<p>0,00</p> <p>0,00 ↓ 1</p>		
<p>0,10</p> <p>0,10 ↓ 2</p>		
<p>0,25</p> <p>0,15 ↓ 3</p>		
<p>0,34</p> <p>0,09 ↓ 4</p>		
<p>0,40</p> <p>0,06 ↓ 5</p>		
<p>PROXIMA NOTA PROCH NOTE NEXT NOTE</p>	<p>0,06</p>	

PAGE 2	Roadbook Name For the Personal Use of javivas4@espe.edu.ec	KM TOTAL : 1.57
<p>0,46</p> <p>0,06 ↓ 6</p>		
<p>0,51</p> <p>0,05 ↓ 7</p>		
<p>0,53</p> <p>0,02 ↓ 8</p>		
<p>0,60</p> <p>0,07 ↓ 9</p>		
<p>0,63</p> <p>0,03 ↓ 10</p>		
<p>PROXIMA NOTA PROCH NOTE NEXT NOTE</p>	<p>0,13</p>	

PAGE 3	Roadbook Name For the Personal Use of javivas4@espe.edu.ec	KM TOTAL : 1.57
0,76		
0,13 ↓ 11		
0,85		
0,09 ↓ 12		
0,93		
0,08 ↓ 13		
0,99		
0,06 ↓ 14		
1,21		
0,22 ↓ 15		
PROXIMA NOTA PROCH NOTE NEXT NOTE	0,04	

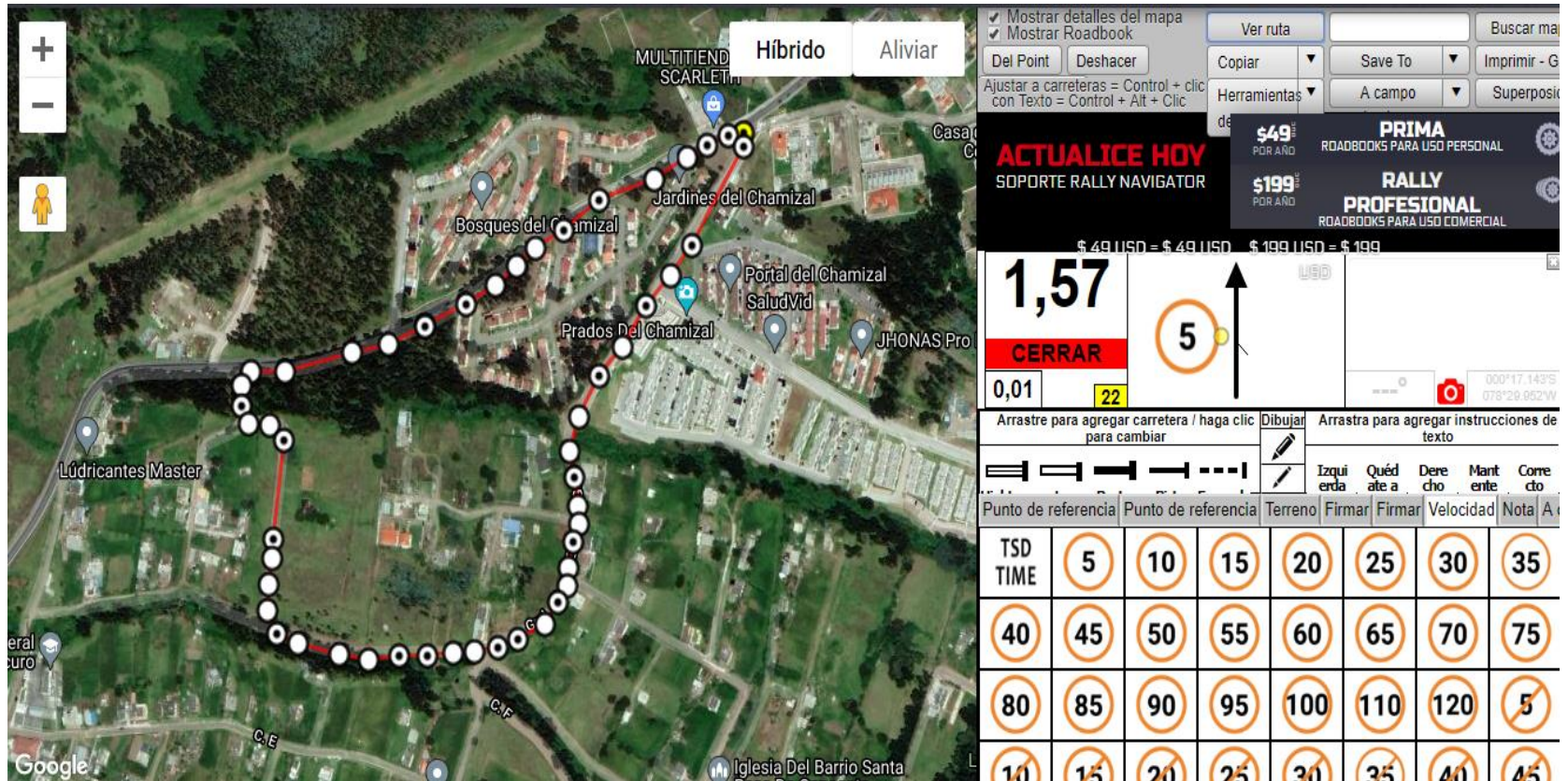
PAGE 4	Roadbook Name For the Personal Use of javivas4@espe.edu.ec	KM TOTAL : 1.57
1,25		
0,04 ↓ 16		
1,37	 	
0,12 ↓ 17		
1,42	 	
0,05 ↓ 18		
1,54		
0,12 ↓ 19		
1,56		
0,02 ↓ 20		
PROXIMA NOTA PROCH NOTE NEXT NOTE	0,01	

PAGE 5	Roadbook Name For the Personal Use of javivas4@espe.edu.ec	KM TOTAL : 1.57
1,57	 	
0,01 21		

Nota. En la tabla 8 se puede observar la hoja de ruta realizada para las pruebas del prototipo.

Figura 55

Ruta de prueba



Nota. En la figura 55 se puede observar la ruta en la cual se realizó las pruebas de funcionamiento con el fin de verificar el comportamiento en ruta.

Figura 56*Prueba de funcionamiento*

Nota. En la figura 56 se puede observar que se realiza la prueba de funcionamiento en la ruta marcada

4.6. Prueba de velocidad máxima

Para realizar la prueba de velocidad máxima que alcanza el vehículo se comprobó en un trayecto asfaltado con pendiente 0°, en línea recta se parte del reposo 0 km/h, se acelera el vehículo, conectando sus 5 velocidades, con ayuda de un velocímetro se comprueba la velocidad máxima que alcanza; también se contabiliza el tiempo en alcanzar la velocidad máxima. Al finalizar la prueba se recolecta valores:

Tabla 9*Velocidades del Prototipo*

Marcha	Velocidad [km/h]	Pendiente [grados]
1	10	0
2	20	0
3	50	0
4	60	0
5	65.5	0

Nota. En la tabla 9 se puede observar las velocidades alcanzadas en la prueba de velocidad realizada.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Al finalizar el proyecto, se concluye que, todos los objetivos planteados en previo al desarrollo del proyecto, se han realizado con éxito, se logró la implementación del sistema de potencia y transmisión en el prototipo UTV 1.
- El motor acoplado al bastidor cumple con los requerimientos del mismo, el torque y potencia entregados por el motor trabaja conjuntamente con la caja de cambios, permitiendo al conductor controlar la velocidad de giro del motor y a su vez la potencia que entrega a ruedas a través del sistema de transmisión de potencia, los materiales e insumos empleados para la implementación del motor en el prototipo UTV son de fácil acceso a nivel nacional en cualquier mercado automotor, dando un beneficio para al momento de realizar mantenimientos o reparaciones con esto reduciendo costos de importaciones de elementos del motor.
- La selección del motor Daytona de 4 tiempos con una cilindrada de 250 cc cumple con los parámetros establecidos para la elaboración de este proyecto dando un equilibrio entre relación peso – potencia junto a esto los sistemas correspondientes al conjunto tren de potencia y transmisión, cumplieron con los requerimientos para este prototipo logrando proporcionar la fuerza adecuada y generando un funcionamiento.
- La conducción del prototipo UTV 1 al poseer motor y accesorios adaptados, difiere en ciertos aspectos de un auto convencional, ya que el conductor debe conocer primero la forma de conducción del mismo con el fin de evitar daños en las partes internas del motor y la transmisión.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar las herramientas adecuadas para no afectar ninguna pieza, ya que al forzar se puede ocasionar desgaste o deformaciones así mismo es recomendable utilizar el equipo de protección personal adecuado para evitar accidentes en el proceso de construcción
- Es importante tener en cuenta aspectos de torque y potencia al momento de seleccionar un motor, pues, es importante analizar las ventajas que cada uno ofrece todo esto con ayuda de una ficha técnica del motor, esta permite conocer todos los datos del mismo y será de gran ayuda al momento de seleccionar el motor.
- El prototipo siempre estará expuesto a las vibraciones del propio motor y otros factores externos, dependiendo de las condiciones en las que circula en el caso de vías no asfaltadas se recomienda realizar revisiones periódicas tanto del motor y caja como de otros elementos móviles del motor.
- Se recomienda utilizar este proyecto para realizar prácticas de laboratorio sobre todos los mecanismos que componen el motor y caja de cambios, para que ayude a mejorar los conocimientos y habilidades de los estudiantes.

Bibliografía

Noguera Cundar, A. J., & Vela Valle, J. C. (2012). Desarrollo de un tablero didáctico de los sistemas anticontaminantes: EVAP (Sistema de control evaporativo de gases), Y PCV (Sistema de ventilación positiva del cárter); para el laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz de la ESPOCH (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Rocha-Hoyos, J., Tipanluisa, L. E., Reina, S. W., & Ayabaca, C. R. (2017). Evaluación del Sistema de Tracción en un Vehículo Eléctrico Biplaza de Estructura Tubular. *Información tecnológica*, 28(2), 29-36.

Flores Flores, F., Rodríguez Herrera, V., & Rodríguez Ramírez, F. (2016). Diseño de un monocasco para vehículo campo traviesa

IZQUIERDO, Francisco, ALVAREZ, Carlos, LOPEZ, Vicente. Teoría de los Vehículos Automóviles. 1ra Edición. España. Sección de Publicaciones de la E.T.S. 2001.

Gilardi, J. (1985). Motores de combustión interna (Vol. 33). Agroamerica.

Arregle, J. J. P., Galindo Lucas, J., Pastor Soriano, J. V., Serrano Cruz, J. R., Broatch Jacobi, J. A., Lujan Martinez, J. M., ... & Torregrosa Huguet, A. J. (2020). Procesos y tecnología de máquinas y motores térmicos. Editorial Universitat Politècnica de València.

Téllez Fontecha, G. E., & Díaz, J. G. Análisis de falla del árbol de levas de un motor de seis cilindros en línea.

Espejo, M. L., & MÁQUINAS, M. Y. (2010). Analisis de la Caja de Cambios: cálculo de engranajes.

Cubas Becerra, S. A., Chayan Martínez, N. C., & Vilela Bullón, M. J. (2019). Implementación de módulo del motor de combustión interna-motocicleta para el laboratorio de control y automatización UCV-Chiclayo.

ALONSO. J.M. Técnicas del automóvil chasis. Ediciones Paraninfo, s.a., 2002

APARICIO, VERA, DIAZ Teoría de los vehículos automóviles Editorial ETS Madrid 2001.

BUDYNAS, Richard; NISBETT, J. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley, Mc Graw Hill. México. 8va. Edición 2008.

Revista Moto. (27 de Julio de 2016). Recuperado el 04 de Mayo del 2021, de https://revistamoto.com/wp_rm/los-10-nuevos-utvs-polaris-2017/

Actualidad Motor. (28 de Mayo de 2021). Recuperado el 04 de Mayo del 2021, de <https://www.actualidadmotor.com/el-rol-de-las-valvulas-del-motor/>.

Autoblid. (08 de Agosto de 2013). Recuperado el 07 de Mayo del 2021, de <https://www.autobild.es/noticias/buggy-rzp-xp-1000-enano-combate-todoterreno-206561>

Autolab. (30 de Abril de 2018). Recuperado el 10 de Mayo del 2021, de <https://autolab.com.co/blog/piston/>

Automexico. (s.f.). Recuperado el 19 de Mayo del 2021, de <https://automexico.com/mantenimiento/que-es-el-arbol-de-levas-funcion-del-arbol-de-levas-fallas-del-sensor-del-arbol-de-levas-que-debes-saber-aid2664>

Carplanet. (s.f.). Recuperado el 26 de Mayo del 2021, de <https://carplanet.mx/noticia/general/sabes-que-funcion-tiene-el-ciguenal-de-tu-auto/58dc359a56c16>

- Chopperon*. (2013). Recuperado el 31 de Mayo del 2021, de <https://chopperon.com/como-funciona-la-caja-de-cambios-de-una-moto/>
- Costa, M. (08 de Enero de 2018). *MotoREVISTA*. Recuperado el 01 de Junio del 2021, de <https://www.motorevistacr.com/que-es-un-cdi-y-para-que-sirve/>
- Cuadra, A. (27 de Abril de 2011). Recuperado el 03 de Junio del 2021, de <https://www.moto125.cc/304-articulo-motor-4t/>
- Diario Motor*. (09 de Enero de 2021). Recuperado el 04 de Junio del 2021, de <https://www.diariomotor.com/que-es/mecanica/cilindrada/>
- Encendido-Moto*. (2012). Recuperado el 07 de Junio del 2021, de <https://www.encendido-moto.es/bobina-de-alta-tension.html>
- Energía y Minería*. (Enero de 2020). Recuperado el 10 de Junio del 2021, de <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/motor-combustion-interna.html>
- Heritage* . (2017). Recuperado el 11 de Junio del 2021, de <https://www.heritagepartscentre.com/es/volkswagen/buggy-baja/transmision.html>
- IngMecaFenix. (2021). Recuperado el 13 de Junio del 2021, de <https://www.ingmecafenix.com/automotriz/el-carter/>
- Jara Motos*. (s.f.). Recuperado el 16 de Junio del 2021, de <https://jaramotoblogs.wordpress.com/2020/04/02/jmotoblogs-sistema-electrico-de-motos-para-principiantes-2/>
- John Lloyd, J. W. (2017). Recuperado el 20 de Junio del 2021, de <https://www.actualidadmotor.com/ventajas-y-desventajas-del-motor-de-dos-tiempos/>
- Loctite Terson*. (s.f.). Recuperado el 22 de Junio del 2021, de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/los-problemas-mas-frecuentes-que-se-dan-en-el-filtro-de-combustibles>

MAPFRE. (26 de Mayo de 2021). *MAPFRE*. Recuperado el 24 de Junio del 2021, de <https://www.motor.mapfre.es/motos/noticias-motos/para-que-sirven-las-bujias-de-tu-moto/>

Mitsubishi Motors. (s.f.). Recuperado el 25 de Junio del 2021, de <https://mitsubishi-motors.com.co/blog/2020/10/23/motor-de-combustion-interna-funcionamiento/>

Moto BLOG. (s.f.). Recuperado el 25 de Junio del 2021, de <https://www.tienda-moto.com/blog/filtros-moto-tipos-mantenimiento-consejos/>

Motor BIKE. (s.f.). Recuperado el 25 de Junio del 2021, de <https://www.motorbikemag.es/bujias-de-moto-lo-que-debes-saber-consejos/>

Motor Check. (s.f.). Recuperado el 26 de Junio del 2021, de <https://motorcheck.es/rectificar-bloque-motor/>

Motor y Racing. (2016). Recuperado el 27 de Junio del 2021, de <https://www.motoryracing.com/coches/noticias/conozcamos-un-poco-mas-sobre-el-tanque-de-combustible-de-un-coche/>

Motor.es. (s.f.). Recuperado el 27 de Junio del 2021, de <https://www.motor.es/que-es/caja-de-cambios>

Mundo del Motor. (05 de Abril de 2021). Recuperado el 27 de Junio del 2021, de <https://www.mundodelmotor.net/culata-del-motor/>

Pinterest. (2016). Recuperado el 28 de Junio del 2021, de <https://www.pinterest.com/pin/802485227343416277/>

Pit Reader. (s.f.). Recuperado el 28 de Junio del 2021, de <https://www.pitrider.fr/es/moteur-complet/1896-motor-lifan-200-cc-vertical-cg-200-cc-3700944427952.html>

Repositorio Junta de Andalucía. (s.f.). Recuperado el 28 de Junio del 2021, de

<http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/14032011/f1/es->

[an_2011031413_9194859/ODE-e9708f2d-6a23-3948-978e-](http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/14032011/f1/es-an_2011031413_9194859/ODE-e9708f2d-6a23-3948-978e-)

[6f211fd38c6f/5_motor_de_dos_tiempos.html](http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/14032011/f1/es-an_2011031413_9194859/ODE-e9708f2d-6a23-3948-978e-6f211fd38c6f/5_motor_de_dos_tiempos.html)

Rodes. (s.f.). Recuperado el 29 de Junio del 2021, de

<https://www.ro-des.com/mecanica/caja-de-cambios/>

Rodi Motor. (2019). Recuperado el 30 de Junio del 2021, de

<https://www.rodi.es/blog/la-importancia-del-filtro-de-aire/>

S.n. (2012 de Junio de 2012). *Manual del mantenimiento del sistema de lubricacion.*

Recuperado el 30 de Junio del 2021, de

https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf

Solver DCA. (Julio de 2017). Recuperado el 30 de Junio del 2021, de

<http://www.solverdca.com.ar/motor-de-combustion-interna-partes-que-lo-integran/>

TDS Motocilismo. (s.f.). Recuperado el 02 de Julio del 2021, de

http://www.trimer.com.mx/index.php?route=product/product&product_id=5727

ANEXOS