



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Implementación del sistema de transmisión en un prototipo mini Austin 1973 para la categoría TC 2000.

Cepeda Vaca, José Daniel.

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. Jácome Guevara, Fausto Andrés.

25 febrero 2022.

Latacunga



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

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

CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, “**Implementación del sistema de transmisión en un prototipo mini Austin 1973 para la categoría TC 2000**” fue realizado por el señor: **Cepeda Vaca, José Daniel** 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 las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 25 de Febrero del 2022



Firmado electrónicamente por:
**FAUSTO ANDRES
JACOME GUEVARA**

Ing. Jácome Guevara, Fausto Andrés

C.C.: 1717579609



Monografia_Cepeda_Vaca_José_Daniel (3).pdf

Scanned on: 15:48 February 24, 2022 UTC

Reporte de verificación de contenido.



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	380
Words with Minor Changes	73
Paraphrased Words	111
Omitted Words	0



Firmado electrónicamente por:
**FAUSTO ANDRÉS
JACOME GUEVARA**

Ing. Jácome Guevara, Fausto Andrés

C.C.: 1717579609



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Cepeda Vaca, José Daniel**, con cédula de ciudadanía 172668702-1, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía **“Implementación del sistema de transmisión en un prototipo mini Austin 1973 para la categoría TC 2000, 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 requerimientos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 25 de febrero del 2022

Firma:

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'José Daniel Cepeda Vaca'.

Cepeda Vaca, José Daniel
C.C.: 172668702-1



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Cepeda Vaca, José Daniel**, con cedula de ciudadanía 1726687021 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Implementación del sistema de transmisión en un prototipo mini Austin 1973 para la categoría TC 2000, 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 mi responsabilidad.

Latacunga, 25 de febrero del 2022

Firma:

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la de José Daniel Cepeda Vaca.

Cepeda Vaca, José Daniel
C.C.: 172668702-1

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres hermano, familia y pareja que han sido el motor e inspiración para continuar estudiando y siempre me han apoyado, es gracias a ellos que eh logrado culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi Madre y a mi Padre que han sido el principal apoyo tanto emocional y moral para lograr cumplir mis objetivos, también a mi hermano que me apoyado incondicionalmente pese a toda adversidad.

Tabla de contenidos.

Carátula.....	1
Certificación	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Responsabilidad de autoría	2
Autorización de publicación	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Tabla de contenidos.	6
Índice De Figuras.	10
Resumen.	12
Abstract.....	13
Planteamiento del problema de investigación	14
Antecedentes.....	14
Planteamiento del problema	15
Justificación	16
Alcance	16
Objetivos.....	17
<i>Objetivo general.....</i>	<i>17</i>
<i>Objetivos específicos</i>	<i>17</i>

Marco teórico.....	18
La transmisión.....	18
Funcionamiento y partes de los sincronizadores.	19
Tipos de mandos de accionamiento de la caja de cambios.	22
<i>Fijación mediante bolas y muelles.....</i>	<i>22</i>
<i>Mecanismo en la palanca de cambios.....</i>	<i>22</i>
Lubricación de la caja.....	23
El diferencial.	25
<i>Elementos del conjunto diferencial</i>	<i>26</i>
Cajas de cambio manuales.....	27
Tipos de tracción de los vehículos.....	28
<i>Fwd</i>	<i>28</i>
<i>Awd.....</i>	<i>28</i>
<i>4wd.....</i>	<i>29</i>
<i>4x4.....</i>	<i>29</i>
<i>Los palieres</i>	<i>29</i>
<i>Motor delantero y tracción trasera.....</i>	<i>29</i>
<i>Motor trasero y tracción trasera.....</i>	<i>30</i>
<i>Motor delantero y tracción delantera.....</i>	<i>30</i>
<i>Motor delantero o trasero y tracción total o 4x4.....</i>	<i>30</i>
Fallas comunes de las transmisiones.....	31
<i>Diferencial.....</i>	<i>31</i>
<i>Semiejes.....</i>	<i>32</i>

Desarrollo.....	33
Selección de la caja de cambios.	33
<i>Selección de la caja de cambio.....</i>	<i>34</i>
<i>Alojamiento en el roll bar trasero.</i>	<i>35</i>
<i>Fabricación de las bases de la caja.....</i>	<i>35</i>
<i>Revisión de la caja de cambios.....</i>	<i>37</i>
<i>Adaptación de las puntas de los ejes.....</i>	<i>39</i>
<i>Montaje del embrague.</i>	<i>41</i>
<i>Cambio de tricetas y puntas de eje.</i>	<i>41</i>
<i>Montaje en el vehículo.</i>	<i>42</i>
<i>Selección de torreta de cambios.</i>	<i>42</i>
<i>Acople del sistema selector.....</i>	<i>43</i>
<i>Anclaje de la torreta de marchas.</i>	<i>44</i>
<i>Despliegue del cableado en el vehículo.</i>	<i>46</i>
<i>Cambio de cajuelas del selector.</i>	<i>47</i>
<i>Fabricación de base y perforación para anclajes.</i>	<i>48</i>
<i>Fabricación y anclaje de platinas “tope” de las fundas de los cables.....</i>	<i>50</i>
<i>Repliegue del cableado por el vehículo.....</i>	<i>53</i>
<i>Unión de los cables y prueba de marchas.....</i>	<i>53</i>
Adaptación del cable del embrague.....	54
<i>Soldadura de las bases.</i>	<i>56</i>
Revisión final.	58
Conclusiones y recomendaciones.....	59

Conclusiones	59
Recomendaciones	59
Bibliografía	61
Anexos.	64

Índice de figuras.

Figura 1. <i>Horquillas.</i>	19
Figura 2. <i>Ejes o arboles.</i>	20
Figura 3. <i>Carcasa.</i>	20
Figura 4. <i>Piñones.</i>	21
Figura 5. <i>Piñones en funcionamiento.</i>	21
Figura 6. <i>Medidas del carenado.</i>	23
Figura 7. <i>Rotula de la caja de cambios.</i>	23
Figura 8. <i>Aceite lubricante.</i>	25
Figura 9. <i>Planetarios.</i>	26
Figura 10. <i>Satélites del diferencial.</i>	27
Figura 11. <i>Caja de cambios manual.</i>	28
Figura 12. <i>Dimensionamiento del motor.</i>	33
Figura 13. <i>Medición de la caja de cambios.</i>	34
Figura 14. <i>Simulación de colocación final.</i>	35
Figura 15. <i>Centrado y medición de la caja y motor</i>	36
Figura 16. <i>Doblaje y diseño platinas para las bases.</i>	36
Figura 17. <i>Centrado del nivel del motor.</i>	37
Figura 18. <i>Revisión de la caja de cambios.</i>	38
Figura 19. <i>Revisión de la caja de cambios.</i>	38
Figura 20. <i>Revisión de la caja de cambios.</i>	39
Figura 21. <i>Puntas de los ejes originales.</i>	40
Figura 22. <i>Puntas de los ejes modificadas después del torneado.</i>	40
Figura 23. <i>Montaje del sistema de embrague.</i>	41

Figura 24. <i>Puntas de eje y tricetas cambiadas.</i>	41
Figura 25. <i>Montaje de la caja de cambios.</i>	42
Figura 26. <i>Torreta de los cambios.</i>	43
Figura 27. <i>Disposición real de las marchas en el selector.</i>	44
Figura 28. <i>Cableado .</i>	45
Figura 29. <i>Anclaje de torreta de los cambios.</i>	45
Figura 30. <i>Despliegue del cableado en el vehículo.</i>	46
Figura 31. <i>Anclaje en la parte superior.</i>	47
Figura 32. <i>Cambio de cajuelas.</i>	48
Figura 33. <i>Selección secuenciada a delante – atrás 1-2 3-4 5-R.</i>	49
Figura 34. <i>Diseño de base de mordazas del cable.</i>	50
Figura 35. <i>Diseño y anclaje de las platinas.</i>	51
Figura 36. <i>Diseño y anclaje de las platinas.</i>	51
Figura 37. <i>Perforación de las torretas.</i>	52
Figura 38. <i>Diseño de topes.</i>	52
Figura 39. <i>Recorrido del cableado.</i>	53
Figura 40. <i>Sistema funcionando.</i>	54
Figura 41. <i>Base original.</i>	55
Figura 42. <i>Pedal de embrague.</i>	55
Figura 43. <i>Base en la columna de dirección.</i>	56
Figura 44. <i>Bases generales.</i>	57

Resumen.

En el presente proyecto enfocamos la modificación de vehículos clásicos de bajo peso aprovechándolo significativamente utilizando un motor estándar, pero de una cilindrada mayor a la necesaria para mover el conjunto del vehículo, siendo necesario la reubicación del motor y por ende la caja de cambios que abarca todo el tren motriz del vehículo. Al incluir un motor de la cilindrada 2.0 litros se utilizó también la transmisión original que el motor originalmente monta, a la par el diferencial y el conjunto de transmisión nos servirían, posteriormente al ubicarse en la parte trasera del vehículo se adapta una forma de que los cambios encajen en el selector. El embrague al ser montado en su originalidad solamente se debería modificar el accionamiento, aprovechando su bajo peso no es necesario modificar relaciones de transmisión o relaciones en el cono y la corona, el vehículo goza de bajo peso estructural, centro de gravedad bajo y el motor en posición central, con estas características iguales a un vehículo diseñado para alto desempeño podríamos obtener un buen desempeño en cualquier modalidad en la que el reglamento en cuanto a cilindrada y peso, en tanto a desventajas es que gracias a su motor en la parte de atrás tiende a sobre virar, en el cual el diferencial cumple un rol muy importante.

Palabras clave.

- **HORQUILLAS SELECTORAS**
- **ACEITE LUBRICANTE**
- **CHASQUIDOS AL RODAR**
- **FABRICACIÓN BASES**
- **ROLL BAR**

Abstract.

In this project we focus on the modification of low-weight classic vehicles, taking advantage of it significantly by using a standard engine but with a cylinder capacity greater than that necessary to move the entire vehicle, requiring the relocation of the engine and therefore the gearbox that covers everything. the vehicle's powertrain. By including a 2.0-liter displacement engine, the original transmission that the engine originally mounts was also used, at the same time the differential and the transmission assembly would serve us, later, when located in the rear part of the vehicle, a way is adapted so that the changes fit into the selector. When the clutch is assembled in its original condition, only the drive should be modified, taking advantage of its low weight it is not necessary to modify transmission ratios or ratios in the cone and crown, the vehicle has a low structural weight, a low center of gravity and the engine in a central position, with these characteristics equal to a vehicle designed for high performance, we could obtain a good performance in any modality in which the regulation in terms of displacement and weight, in terms of disadvantages is that thanks to its engine in the back tends to oversteer, in which the differential plays a very important role.

Keywords.

- **SELECTOR FORKS**

- **LUBRICANT OIL**

- **SNAPS WHEN ROLLING**

- **MANUFACTURING BASES**

- **ROLL BAR**

Capítulo I

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1. Antecedentes

Para entender claramente el funcionamiento analizamos el ciclo de transmisión de giro que comienza en el motor. Gracias a la primera vuelta o giro que se crea con ayuda del volante de inercia y el motor de arranque, el momento de giro se traslada hacia el conjunto de embrague analizado anteriormente. A continuación, el giro llega al eje primario donde cada marcha de la caja de cambios realiza una transmisión específica de engranajes para lograr cada una de las relaciones. (Valarezo Vizcaíno, 2015).

Las diferentes marcas y modelos de vehículos llevan carcasa de caja de aleación ligera dentro de ella van alojadas los diferentes ejes, engranajes, sistemas de mando dispositivos de salida y el acoplamiento a la volante del motor. (Hermógenes, 2008)

El vehículo, al arrancar desde parado o cuando se necesita acelerar, necesita más par motor que velocidad. Y cuando se va a una velocidad mayor, ya no se necesita tanto par, pero se necesita mayor velocidad. Como este reparto no se puede hacer directamente desde el motor, se utiliza una caja de cambios. La caja de cambios distribuye la potencia recibida del motor entre par y velocidad de giro. Así el vehículo es más eficaz con una menor potencia. (Jiménez, 2019)

Cuando dos piñones se acoplan, se da entre ellos una relación de engranaje que tiene mucha importancia en lo referente a la velocidad de giro y a la fuerza resultante en la salida de sus ejes. Si el piñón motor es más grande que el impulsado éste girará más rápido, pero entregará menos fuerza. Si los piñones son iguales, tanto la velocidad y la fuerza de entrada y salida son iguales en el motor y en el eje impulsado. Si el piñón motor es más pequeño, el impulsado girará más lentamente, pero podrá entregar más fuerza. En resumen, se puede

indicar que para la relación de engranes lo que se gana en velocidad se pierde en fuerza.

Indicando el principio de funcionamiento de la caja de cambios, podemos indicar que posee tres ejes con dos piñones. (Vizcaíno, 2015)

La palanca de velocidades, que va instalada en el interior del habitáculo, pivota en una rótula. Esta rótula se ocupa de permitir el movimiento de la palanca para poner en marcha las varillas que accionan las diferentes velocidades. En la mayoría de los vehículos existen tres varillas de accionamiento de las velocidades (Díaz, 2008)

1.2. Planteamiento del problema

La reprogramación de la configuración motor conlleva serios problemas con el varillaje, con los ejes y con el acople al motor y a las bases del chasis.

El varillaje de la caja de cambios varía en su ubicación lo cual cambia totalmente la posición y obliga necesariamente a montar un sistema de torreta o simulador de palanca para que los cambios engranen correctamente.

Gracias a la experimentación y a la modificación tenemos unos parámetros que nos han permitido reconocer problemas o ventajas dentro de la modificación de vehículos.

Es también importante relacionar el tipo de peso en el conjunto, motor y configuración del mismo para su correcto dimensionamiento, el peso juega un papel fundamental en el desempeño del motor y la transmisión, puesto que, a menor peso, menor será también la potencia necesaria para mover el conjunto.

Puesto que el peso del conjunto es de un peso muy reducido no es necesario implementar una serie de modificaciones para que el motor pueda moverlo.

Una dificultad que se presenta en el proyecto es el espacio dentro de la carrocería y como se colocaran los ejes.

1.3. Justificación

La transmisión es importante en este prototipo de la categoría tc2000 ya que será un cambio de la orientación y es importante que la relación sea completamente estable, es probable que al incorporar el motor en la parte trasera se alterar el centro de masa del mismo y podría resultar peligroso si el dimensionamiento de la potencia es incorrecto.

Sin embargo, es uno de los principales inconvenientes del acople de la misma es que la fabricación del sistema de acoples de la base y los acoples del varillaje.

Es también importante que los ejes del mismo se ubiquen en la parte trasera, siendo así una ventaja para que la misma cuente con una tracción trasera y un motor central aprovechando la disposición del motor logramos una de las mejores relaciones para competir, logrando que la caja de cambios se situó en la parte posterior sin necesidad de hacer modificaciones extra en la corona para redireccionar el movimiento.

1.4. Alcance

El presente proyecto abarca el dimensionamiento y la selección de una caja de cambios manual compatible con un motor Volkswagen 2.0 y con la configuración original del motor conseguimos que los ejes encajen con la cuna y no sea necesario modificarla.

Principalmente el diseño de una torreta transformadora del movimiento, simulando que la misma se encuentra en funcionamiento simultáneamente con las maniobras que realiza el conductor.

También el diseño de un sistema selector de los cambios que permita al piloto hacer los cambios desde el compartimento hacia la parte trasera del vehículo con las dimensiones originales y así no alterar ni los cambios ni el diámetro o posición de la palanca.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Implementar un sistema de transmisión para un prototipo de vehículo para la categoría tc2000 mini Austin 1973.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Investigar y dimensionar de cajas de cambios disponibles para la configuración del motor.
- Revisión y corrección de daños y posibles averías futuras.
- Adaptación en el prototipo y acople del varillaje, puntas de eje.

Capítulo II

2. Marco teórico

2.1. La transmisión.

Una caja de cambios funciona engranando los dos piñones para lograr unas relaciones adecuadas a la potencia del motor, a su peso, a sus neumáticos y a la velocidad máxima deseada. En una caja de cambios que tenga los piñones constantemente engranados no pueden estar todos fijos a sus ejes, ya que si lo estuvieran no se produciría transmisión de movimiento e incluso se llegaría a la rotura del conjunto. Por lo tanto, los piñones que no intervengan en una relación deben girar libremente, son los llamados piñones locos. (López Carpes, 2016)

En cambio, en el sistema automático los piñones son sustituidos por engranajes planetarios ya engranados entre sí. Un conjunto de embragues y frenos controlan los componentes que giran, modificando así la entrada y salida del conjunto. Un convertidor de par sustituye al embrague, aunque su función es muy similar, pues conecta y desconecta la potencia del motor, además de encargarse de impulsar la bomba de fluido de la transmisión, que es la encargada de activar los embragues y frenos anteriormente mencionados. (Plaza)

La potencia de un motor de explosión aumenta con el número de revoluciones por minuto hasta que se alcanza la velocidad de régimen, pues el número de vueltas crece en iguales términos que el de explosiones, toda vez que se produce una explosión por cilindro en cada dos vueltas de cigüeñal. Rebasada esa velocidad de régimen, la potencia del motor vuelve a decrecer: fijándose en los periodos de admisión, por ejemplo, al girar muy deprisa el cigüeñal la duración del llenado de los cilindros es muy pequeña, por lo que la fuerza de la explosión disminuye, y se comprende que llegue un momento en el que no esté compensado el mayor número de explosiones, por la menos fuerza de cada una de ellas. La máxima potencia de un

motor de explosión se obtiene cuando gira a su velocidad de régimen, que es distinta para cada uno, pero siempre elevada. (Velásquez, 2013)

2.2. Funcionamiento y partes de los sincronizadores.

El mecanismo de sincronización de las velocidades está dispuesto entre los piñones locos y los desplazables de la caja de cambios (figura 3,7). El principio de funcionamiento de la sincronización de las velocidades se basa en el aprovechamiento de la fricción entre las superficies cónicas de los elementos para modificar la velocidad de uno de ellos, dado que una de las partes será de tipo macho y la otra de tipo hembra. Cuando ambas piezas giran igual, el desplazable vence al fijador y se desliza sobre el cubo hasta el piñón, dado que todas las marchas hacia delante suelen estar sincronizadas, salvo la primera de algunos modelos de vehículos. (López Carpes, 2016)

Figura 1.

Horquillas.

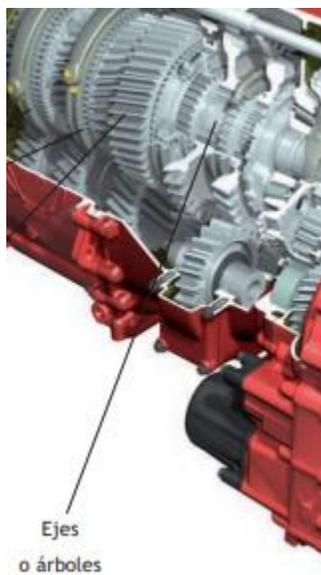


Nota. Tomado de (Lopez Carpes, 2016)

Ejes o arboles: básicamente sobre los que van montados los piñones.

Figura 2.

Ejes o árboles.



Nota. Tomado de (López Carpes, 2016)

Carcasa: donde se encuentran todos los elementos anteriores y que sirve a su vez de recipiente para el aceite de lubricación de las piezas.(López Carpes, 2016)

Figura 3.

Carcasa.

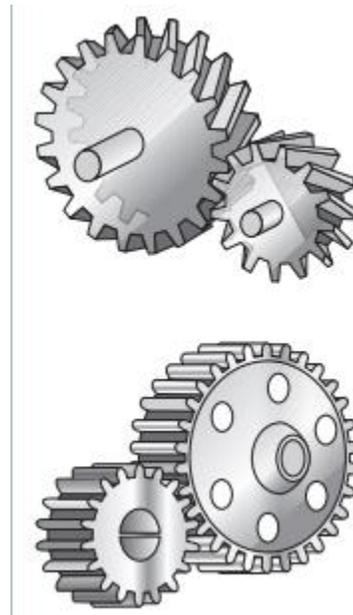


Nota. Tomado de(López Carpes, 2016)

Piñones: acoplados en pares de transmisión, uno conductor (transmite las revoluciones del motor) y otro conducido. (López Carpes, 2016)

Figura 4.

Piñones.



Nota. Tomado de(Lopez Carpes, 2016)

Figura 5.

Piñones en funcionamiento.



Nota. Tomado de (Robinson David & Caron Joseph, 2017)

2.3. Tipos de mandos de accionamiento de la caja de cambios.

Como hemos señalado, en la caja de cambios se encuentran los desplazables con los que se seleccionan las velocidades a través de las horquillas de accionamiento que llevan acopladas y que, a su vez, van sujetas a unas varillas que se mueven impulsadas por la palanca de cambios. Además, existen algunos mecanismos que facilitan el correcto funcionamiento de la selección de velocidades. (Robinson David & Caron Joseph, 2017)

2.3.1. Fijación mediante bolas y muelles.

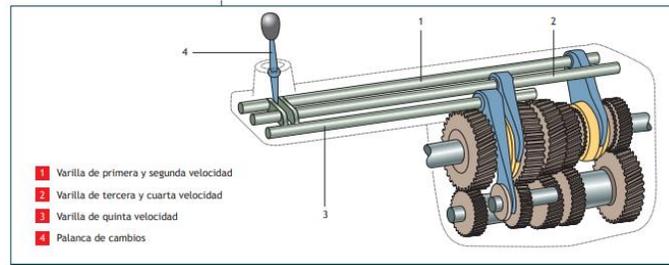
Una vez seleccionadas las velocidades, para que se mantengan fijas y no se salgan debido a vibraciones del funcionamiento, los desplazables poseen un mecanismo de anclaje a base de bolas de acero y muelles. Estos últimos tienen como objeto presionar las escotaduras mecanizadas en las varillas, manteniéndolas fijas en su soporte por la presión que ejercen los muelles sobre la propia bola de acero. Para poder introducir otra velocidad es necesario volver a desplazar la varilla de mando a su posición original a través de la palanca de cambios accionada por el conductor. (Robinson David & Caron Joseph, 2017).

2.3.2. Mecanismo en la palanca de cambios.

Si se accionasen dos velocidades a la vez, se destruiría el conjunto de la caja de cambios, puesto que engranar dos piñones que giren a distinta velocidad partiría el eje. La palanca de cambios, para evitarlo, tiene una forma particular que imposibilita esta acción. Selector de velocidades La palanca de velocidades, que va instalada en el interior del habitáculo, pivota en una rótula.

Esta rótula se ocupa de permitir el movimiento de la palanca para poner en marcha las varillas que accionan las diferentes velocidades. En la mayoría de los vehículos existen tres varillas de accionamiento de las velocidades (Robinson David & Caron Joseph, 2017).

Figura 6.
Medidas del carenado.



Nota. Tomado de (Robinson David & Caron Joseph, 2017).

Figura 7.
Rotula de la caja de cambios.



Nota. Tomado de (Mc Millan, 2008).

2.4. Lubricación de la caja.

Los lubricantes líquidos se llaman aceites. Un aceite lubricante se compone de dos elementos básicos:

Un aceite base, que le confiere las características lubricantes básicas.

Una serie de aditivos, que son sustancias químicas que se incorporan al aceite para modificar y mejorar sus propiedades, como:

- Aditivos que mejoran el índice de viscosidad a temperaturas bajas y que evitan la congelación del lubricante. Las viscosidades utilizadas en la caja de cambios suelen ser 75W80 ó 80W90.

- Aditivos que mejoran el comportamiento del lubricante en situaciones límite.

- Aditivos anti desgaste, antioxidantes y antiespumantes. Algunas características que debe presentar el aceite lubricante son:

Estabilidad química y térmica: esta propiedad hace que el aceite se resista a descomponerse formando lacas que se solidifican en forma de depósitos sólidos y compuestos corrosivos que reaccionan con el oxígeno, pudiendo atacar a los metales de la caja de cambios.

Untuosidad: es la capacidad que tiene el aceite de adherirse a las superficies metálicas, la cual asegura la correcta lubricación en cualquier condición meteorológica. Las principales misiones del lubricante en una caja de cambios son:

Reducir los rozamientos que se crean por el contacto continuo de los piñones.

Reducir el desgaste creando una capa de aceite que impide el contacto directo entre las piezas que interaccionan.

Refrigerar todos los elementos internos de los que dispone la caja. *(Mc Millan, 2008).*

Figura 8.
Aceite lubricante.



Nota. Tomado de (Mc Millan, 2008).

2.5. El diferencial.

El sistema diferencial tiene como función transmitir la potencia en simultáneo a los ejes, permitiendo así el giro de las ruedas, transmitiendo el par mayormente a la rueda que necesite.

La explicación del funcionamiento del mismo en curvas es porque la rueda al girar al mismo nivel de par que la rueda contraria generaría que el vehículo patine, ya que las ruedas de la parte interior a la curva recorren menos que las ruedas de la parte exterior haciendo un efecto de “balanza”, repartiendo el par hacia la rueda exterior.

Este reparto del par motor soluciona el problema de la repartición entre los dos ejes del vehículo.

El motor está conectado al eje que gira a una velocidad angular. Las ruedas motrices están conectadas a los otros dos ejes. Si el motor está funcionando a una velocidad constante, la velocidad de rotación de cada rueda motriz puede variar, pero la suma o promedio de las dos

ruedas de velocidades no puede cambiar. Un aumento en la velocidad de una rueda se equilibra con una disminución en la velocidad de la otra. (Zambrano, 2016)

2.5.1. Elementos del conjunto diferencial

Los Planetarios: Son engranajes de dientes cónicos rectos. Juntamente con el conjunto de Piñón y Corona forman el núcleo esencial del diferencial. El Planetario cuenta con un estriado interior. El conjunto puede constituir un sistema autoblocante, o no, según las características del vehículo del cual forman parte. Están fabricados en acero de construcción mecánica, según las especificaciones de diseño, forjados, mecanizados, cementados en atmósfera controlada, templados y revenidos. (La Bodega de los Repuestos)

Figura 9.

Planetarios.



Nota. Tomado de La Bodega de los Repuestos. (La Bodega de los Repuestos)

Los satélites: son engranajes de dientes cónicos rectos, junto con los planetarios forman parte del conjunto diferencial estos no poseen un estriado interior y giran locos en conjunto con

los planetarios para conseguir que los ejes motrices giren a distintas velocidades. Están fabricados de acero de construcción mecánica, maquinados y cementados para una mayor dureza y resistencia.

Figura 10.

Satélites del diferencial.



Nota. Tomado de Buscador de talleres (Zambrano, 2016)

2.6. Cajas de Cambio Manuales.

Son muy utilizadas en el ámbito automotriz por su relativo funcionamiento sencillo a diferencia de las cajas por multidisco o con cajas CVT o otros sistemas automáticos, a pesar que los mantenimientos son fáciles, baratos y su uso es amplio el principal problema que ellas presenta es que al conductor realizar los cambios aumenta el consumo de combustible y reduce la eficiencia del motor.

Figura 11.

Caja de cambios manual.



Nota. Tomado de: (Garcia, 2019)

2.7. Tipos de tracción de los vehículos.

2.7.1. FWD

Front Wheel Drive o tracción delantera: es la típica entre los tipos de tracción que uno encuentra. Es donde la fuerza motriz viaja a las ruedas delanteras. Es el tipo de tracción que vemos con mayor frecuencia en los autos y camionetas que no tienen tanta potencia: de gama baja y media. Estos autos tienden a sufrir de sub viraje en las curvas cuando se les exige más de lo normal; es decir, que la parte delantera del auto se sale del trazado. (Repsa Auto, 2019)

2.7.2. AWD

All Wheel Drive o en todas las ruedas: es la tracción a las cuatro ruedas en forma total y permanente. Apenas encendido el vehículo, las ruedas reciben la fuerza del motor. Está hecho para conducir en terrenos de escasa adherencia o pistas mojadas por la lluvia. Este sistema utiliza un diferencial central que tiene la función de igualar la tracción en cada rueda por

separado para mantener un control total del vehículo. Es el tipo de tracción que se encuentra en camionetas más orientadas al confort que a las emociones *off-road*. (Repsa Auto, 2019)

2.7.3. 4WD.

FOUR WHEEL DRIVE, es una configuración que nos permite mayor control del vehículo ya que el torque está siendo repartido en las 4 llantas del mismo todo el tiempo, esto nos permite controlar el sub-viraje y el sobre-viraje, pero a su vez esto provoca que el vehículo consuma más combustible, es más usado en aplicaciones off road fuera de carretera o para vehículos enfocados en caminos de segundo orden. (Repsa Auto, 2019)

2.7.4. 4x4.

Estos vehículos tienen la tracción conectada hacia las dos llantas traseras, mientras que se pueden conectar mediante selección manual o electrónica en momentos que sea necesario que las 4 ruedas del mismo, es mayormente usado en vehículos enfocados netamente para utilitarios fuera de carretera. (Repsa Auto, 2019)

2.7.5. Los Palieres

Los palieres o ejes tienen la misión de transmitir el movimiento después del diferencial hacia las ruedas motrices, también son conocidas como ejes.

2.7.6. Motor delantero y tracción trasera

La configuración de transmisión más empleada durante mucho tiempo ha sido motor delantero longitudinal y propulsión trasera. La cadena cinemática sigue el movimiento desde el motor pasando por el embrague, caja de cambios, árbol de transmisión, grupo cónico y diferencial, y palieres o semiárboles de transmisión, hasta llegar a las ruedas. Ejemplos de este sistema de transmisión son: Seat 131, BMW series 3 y 5, Mercedes Benz Clase C, etc. (Ferrer, 2012)

2.7.7. Motor trasero y tracción trasera

Este sistema de tracción ha sido empleado desde los utilitarios más sencillos como el Seat 600, Seat 850, Renault 8, hasta vehículos deportivos como el Ferrari 308, Porsche 928, Boxer, etc. La posición del motor puede ser longitudinal o transversal y la cadena cinemática de transmisión de movimiento se realiza desde el motor pasando por el embrague, caja de cambios y diferencial, que forman un conjunto, y los árboles de transmisión. (Domínguez & Ferrer, 2012)

2.7.8. Motor delantero y tracción delantera

Motor delantero y tracción delantera es una configuración que se utiliza en automóviles de mediana cilindrada. Elimina elementos mecánicos como el árbol de transmisión y permite agrupar la caja de cambios, el grupo cónico y el diferencial en un solo conjunto. En esta configuración el motor puede ser montado en posición longitudinal como, por ejemplo, el Audi A4, o transversal como, por ejemplo, el Citroën Xantia, Seat Alhambra, VW Gol, etc. (Domínguez & Ferrer, 2012)

2.7.9. Motor delantero o trasero y tracción total o 4x4

La tracción total o en las cuatro ruedas (4x4) es capaz de repartir el par de giro del motor a las cuatro ruedas. Soluciona los inconvenientes de la tracción delantera y de la propulsión trasera repartiendo por igual o en diferentes proporciones el porcentaje de transmisión entre ejes.

La tracción total puede ser permanente como en el BMW X3 o en turismos como el Lancia Delta Integrale puede permitir la selección de 4x4 o 4x2 en función del tipo de terreno por el que se vaya a circular. (Domínguez & Ferrer, 2012)

2.8. Fallas comunes de las transmisiones.

Suenan las marchas (cambios) al intentar introducirlos: Puede deberse a que el mando de embrague se hubiera desajustado (cable destensado o sistema hidráulico defectuoso), lo que es causa de que el desembrague no sea completo al pisar el pedal. Para su reparación se debe tensar el cable y ajustar su tope o sangrar el circuito hidráulico de mando. También puede deberse al desgaste de los conjuntos sincronizadores, para lo que se debe desmontar la caja de cambios y sustituir anillos o conjuntos sincronizados. (Domínguez & Ferrer, 2012)

Las marchas entran con dificultad: Se puede deber a que el embrague se encuentre desajustado. En su reparación se debe tensar el cable y ajustar su tope o sangrar el circuito hidráulico de mando. El varillaje de accionamiento del cambio también se puede encontrar desalineado o falta de lubricación, para lo que se ha de ajustar o lubricar. Otra avería posible puede ser debida a los sincronizadores, piñones, etc. que deberán ser desmontados y revisados. (Domínguez & Ferrer, 2012)

2.8.1. Diferencial.

Sireneo al acelerar y retener: Normalmente se debe a un mal ajuste y/o desgaste conjunto piñón-corona o a que el rodamiento conjunto diferencial o piñón de ataque estén deteriorados lo que exigiría la sustitución de los rodamientos y reajustar el conjunto.

Ruidos en curvas: Puede ser consecuencia de una holgura excesiva o daños en planetarios y satélites por lo que habría de repararse el conjunto diferencial.

Falta de estabilidad: Puede deberse a las placas de fricción del mecanismo autoblocante con desgaste o daño lo que exigiría su reparación o a que el mecanismo autoajustable se encontrara bloqueado por lo que habría de ser reparado o sustituido (Domínguez & Ferrer, 2012)

2.8.2. Semiejes.

Chasquidos al rodar con la dirección girada a tope: lo que puede ser causa de la falta de grasa en las crucetas o juntas homocinéticas lo que exigirá su engrasado o la revisión del estado de los fuelles protectores de goma. También se puede deber a que los rodamientos de agujas de las crucetas oxidados o con las agujas rotas, o daños internos en las juntas homocinéticas por que se deberán reparar los conjuntos cardan u homocinéticos, o sustituir las transmisiones completas.

Holgura en las transmisiones, al acelerar o retener: Se puede deber al desgaste o rotura de los rodamientos de las crucetas o bolas en las juntas homocinéticas. Se deberán reparar en este caso los conjuntos cardan u homocinéticos o sustituir las transmisiones completas. Si es que la tuerca de la mangueta se encuentra floja, se deberá apretarla al par especificado. Si las estrías de la mangueta están desgastadas se debe sustituir la mangueta o la transmisión completa y el plato de anclaje. (Domínguez & Ferrer, 2012)

Capítulo III

3. Desarrollo

3.1. Selección de la caja de cambios.

Partiendo en conjunto a la selección del motor de Volkswagen 2.0cc, podemos analizar varias opciones de acoplamiento de cajas de cambio y diferenciales, que sean compatibles con la orientación del motor y con su nueva disposición en el vehículo, puesto que el mismo debe acoplar en la parte trasera, posteriormente deberíamos pensar en la adaptación de un diferencial para transmitir la potencia del motor central hacia las llantas posteriores.

Después de conocer las dimensiones de la parte trasera de la camioneta mini Austin y dimensionando el conjunto del motor-caja tenemos en cuenta que el espacio es sumamente reducido como se puede apreciar en la figura 12 para albergar al motor, reduce las posibilidades de incluir un diferencial de un vehículo tracción trasera.

Figura 12.

Dimensionamiento del motor.



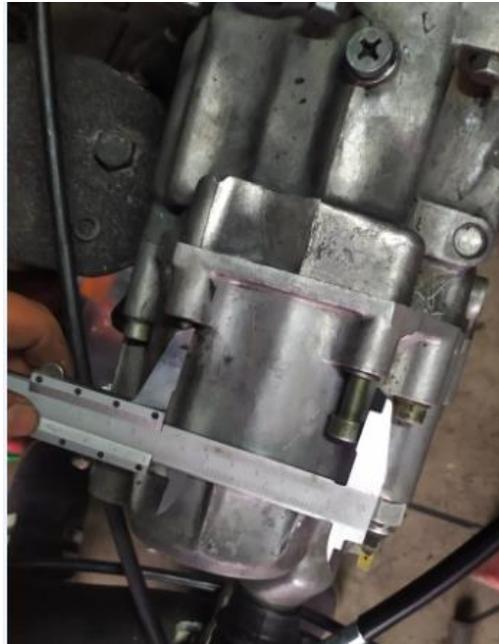
Después de la selección del motor que se acoplara, se analiza las medidas y el espacio disponible en el nuevo espacio para el motor, poniendo en duda la implementación de una corona de datsun 1200 o Toyota 1000, sin embargo, por la disposición del motor Volkswagen nos permite colocar la caja en forma que la salida de los ejes quede en paralelo con la cuna que alberga las llantas sin modificaciones extra.

3.1.1. Selección de la caja de cambio.

Después de una selección de la caja de cambios se optó por la original del Volkswagen 2.0l , tras una búsqueda extensa en medidas, distancia entre ejes y disposiciones de vehículos en el mercado, en la figura 13 observamos como la medimos para determinar sus anclajes.

Figura 13.

Medición de la caja de cambios.



3.1.2. Alojamiento en el roll bar trasero.

En conjunto con el diseño y fabricación se simuló el montaje como lo vemos en la figura 14 donde diseñamos roll bar para el correcto alojamiento y que los componentes queden fijados sin interferencia de los mismos, como las puntas de los ejes o el selector de las marchas, fijando el motor y la caja se pudo medir, centrar y poder realizar las medidas de las bases.

Figura 14.

Simulación de colocación final.



3.1.3. Fabricación de las bases de la caja

Después de tomar las medidas de las bases de la caja y ubicarla en su lugar necesitamos diseñar una platina base del motor para que la base original y la base de la caja puedan unirse y así se pueda quedar fija como lo muestra la figura 15, esta debe estar fija a la carrocería o roll

bar del motor y también tener las cotas y posición más similares a las originales, en la figura 16 podemos ver como la base es doblada con la ayuda de una prensa hidráulica

Figura 15.

Centrado y medición de la caja y motor.

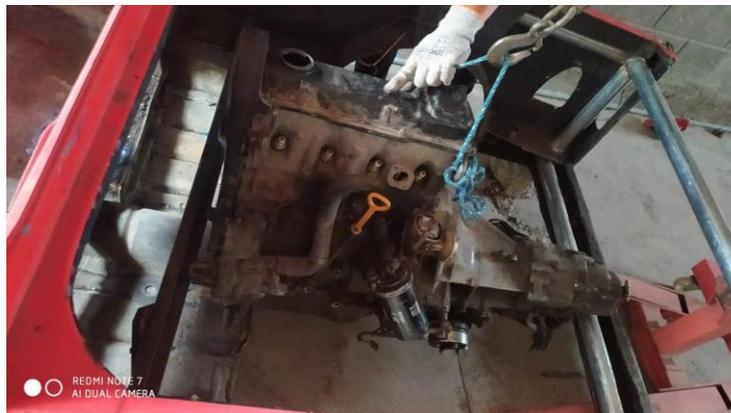


Figura 16.

Doblaje y diseño platinas para las bases.



La platina debe resistir todos los esfuerzos que realizaría y al mismo tiempo amortiguar todas las vibraciones producidas por el motor, embrague y sistema de transmisión.

El motor en su originalidad tiene una inclinación sumamente pronunciada como lo muestra la figura 17, la cual se tiene que centrar con relación a su caja de cambios, esta disposición de motor al configurarlo nuevamente varia su posición, pero no su inclinación.

Figura 17.

Centrado del nivel del motor.



3.1.4. Revisión de la caja de cambios.

Revisión general de la caja de cambios, la piñonería, selectores y diferencial se probaron y todas sus marchas ingresaron sin ningún tipo de problema y el diferencial cump con su función.

Se realizo un mantenimiento y revisión de aceite como se aprecia en figuras 18,19 y 20 para posteriormente proceder a montarla en el vehículo.

Figura 18.

Revisión de la caja de cambios.



Figura 19.

Revisión de la caja de cambios.



Figura 20.

Revisión de la caja de cambios.



3.1.5. Adaptación de las puntas de los ejes.

Las puntas de los ejes tienen un desbalance en las medidas que se tuvo que tornear y modificar a las medidas nuevas que son sumamente más cortas por la dimensión de la camioneta.

Figura 21.

Puntas de los ejes originales.



Estas se tuvieron que desbastar mediante procesos de torneado hasta lograr la medida final.

Figura 22.

Puntas de los ejes modificadas después del torneado.



3.1.6. Montaje del embrague.

Se realizo instalo un sistema de embrague estándar debido al requerimiento del motor, también el sistema de empuje con su rodamiento fue acoplado como se aprecia en la figura 23.

Figura 23.

Montaje del sistema de embrague.



3.1.7. Cambio de tricetas y puntas de eje.

Las tricetas y puntas de los ejes fueron reemplazadas, y montadas en los ejes como la figura 24 lo muestra.

Figura 24.

Puntas de eje y tricetas cambiadas.



3.1.8. Montaje en el vehículo.

Una vez se finalizó la construcción de la cuna y bases para así albergar el motor y la caja, el vehículo se encontraba pintado fueron montados en el vehículo, en la figura 25 observamos el montaje en el vehículo.

Figura 25.

Montaje de la caja de cambios.



3.1.9. Selección de torreta de cambios.

Después haber realizado el acople de la caja al debemos fabricar un sistema que permita en canje de los cambios.

Se utilizo la original del vehículo mostrado en la figura 26, en la misma que pudimos notar que la transmisión es netamente movida por varillaje.

Figura 26.

Torreta de los cambios.



3.1.10. Acople del sistema selector.

Se comandará la palanca de cambios por un sistema de cableado que transmitiría los movimientos del mismo hacia la parte trasera del vehículo.

El cual debía simular los movimientos hacia adelante para en este caso el poner la palanca en posición de marchas hacia adelante (1ra, 3ra, 5ta) debería empujar al selector ya que estas marchas se encuentran cuando el selector se acciona hacia atrás, mientras que las marchas que están en la parte de atrás (2da, 4ta y reversa) se accionan en este caso hacia

adelante en el selector, partiendo de ese concepto podemos diseñar los movimientos que esta deberá emular a la par con la torreta a disposición del piloto.

La siguiente figura (27) parte del concepto selector en la parte trasera del mismo, por la cual debíamos partir para que la misma funcione sin alteraciones o modificaciones de movimientos la cual es muy común en adaptaciones similares de motor en configuración central o trasera con motores de disposición delantera.

Figura 27.

Disposición real de las marchas en el selector.



3.1.11. Anclaje de la torreta de marchas.

Después de conocer el accionamiento mecánico del cual se encarga el sistema de varillaje podremos simularlo con cables, por lo tanto montamos la torreta (figura 29) que previamente seleccionamos para observar su comportamiento en el habitáculo con los movimientos que el piloto realizara, por consiguiente se anclara el cable que dirigiría a la caja de cambios a fluctuar entre el neutro, y las marchas hacia adelante y hacia atrás.

El cable que se muestra en la figura 28 es el que se encarga de ese movimiento y se adaptaría para que tenga el recorrido necesario.

Figura 28.

Cableado.



Figura 29.

Anclaje de torreta de los cambios.



3.1.12. Despliegue del cableado en el vehículo.

Después de instalar el cable como en la figura 30 y corroborar que el cableado servirá de forma que pueda fluctuar entre marchas adelante y atrás se procede a montar en el vehículo usando desde la torreta la parte que acciona y la parte del cableado con rosca embonaría en el selector empernado en la adaptación que se realizó en el contrapeso, como se muestra en la figura 31 donde se realizaba la adaptación y posteriormente como la misma quedó con el anclaje.

Figura 30.

Despliegue del cableado en el vehículo.



Figura 31.

Anclaje en la parte superior.



3.1.13. Cambio de cajuelas del selector.

Las cajuelas del selector son reemplazadas se aprecian en la figura 32 ya que el selector tenía un juego excesivo lo cual frecuentemente provoca en la palanca de cambios un movimiento excesivo.

Figura 32.

Cambio de cajuelas.

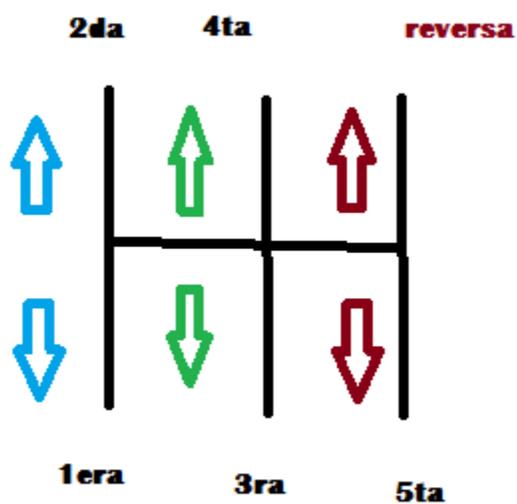


3.1.14. Fabricación de base y perforación para anclajes.

Para anclar el movimiento se realizará mediante cable de acero para generar el movimiento lateral que permitirá fluctuar entre la selección de 1-2 3-4 5-R como se presenta en la figura 33 y así permitirá también generar el juego natural de la comprobación del neutro, el principal inconveniente de este tipo de anclaje es que el neutro se quedaría sin posición por la cual al realizar las respectivas pruebas el resorte de la parte trasera del selector lo retorna hacia el centro.

Figura 33.

Selección secuenciada a delante – atrás 1-2 3-4 5-R



Para la misma se fabricó que hace el movimiento hacia adelante y atrás una platina que agarrara las mordazas de los cables, para que el movimiento se realice con éxito en la parte trasera.

La misma se realizó de una plancha de tool y se dobló con referencia a las medidas de la bola que acopla en la parte delantera como lo muestra la figura 34.

Figura 34.

Fabricación de base de mordazas del cable.



3.1.15. Fabricación y anclaje de platinas “tope” de las fundas de los cables.

El cable para generar su recorrido completo y no interferir con el exterior necesita tener un recorrido que el cable desde la palanca genera y la funda debe permanecer fija en su posición de anclaje y tener topes para que el cable complete su recorrido, el mismo que en la palanca se genera, caso contrario en movimiento desplazaría todo el conjunto y no accionaría las marchas o cualquier influencia externa lo movería junto al conjunto selector.

Estas bases deberán ir ancladas a la caja de cambios o a la carrocería, se tomará las medidas y con precisión se perforará y doblara para la realización de las mismas como lo muestran las figuras 35, 36, 37 y 38.

Figura 35.

Fabricación y anclaje de las platinas.



Figura 36.

Fabricación y anclaje de las platinas.



Figura 37.

Perforación de las torretas.



Figura 38.

Fabricación de topes.



3.1.16. Repliegue del cableado por el vehículo.

Se instaló el cable como lo muestra la figura 39 alrededor del vehículo para finalmente encajar en su lugar y en las distintas modificaciones que se realizaron tales como platinas y otros enceres necesarios para el funcionamiento de las mismas.

Figura 39.

Recorrido del cableado.



3.1.17. Unión de los cables y prueba de marchas.

Finalmente fijamos todos los cables, topes y demás sistemas y probamos el sistema si embona todas las marchas (figura 40) y fluctúa en el neutral permitiendo que el piloto genere los cambios a conveniencia.

Figura 40.

Sistema funcionando.



3.2. Adaptación del cable del embrague.

Una vez que todo el conjunto de selección de marchas funciona finalmente el embrague que es el encargado de separar momentáneamente la influencia del motor sobre el eje primario de la caja permitiendo que los cambios entren con suavidad y con el mínimo desgaste posible de los sincronizadores.

Debido a que la posición de la caja y del motor cambió, el embrague necesita conectarse al actuador, mediante la leva de embrague que deberá llegar al pedal como apreciamos en las figuras 41 y 42.

Sin embargo, el sistema del mini Austin originalmente al contrario de realizar un efecto de palanca, realiza un empuje a una bomba, por lo cual la adaptación tendrá que ser en el pedal de accionamiento desde dentro del habitáculo, el cable es sumamente largo después de tomar

la medida logramos fabricar un cable de 3 metros con 30 centímetros desde la leva hacia el pedal.

Figura 41.

Base original.



Figura 42.

Pedal de embrague.



3.2.1. Soldadura de las bases.

Después de que el cable tenga las dimensiones necesarias se fabricó una platina tipo traba para el regulador del tensionamiento del cable como en la figura 43 como podemos notar y así poder regularlo conforme al desgaste o al pedal.

Figura 43.

Base en la columna de dirección.



Mientras la base de regulación este operando el cable en su otro extremo se anclo en un perno inferior para que el movimiento de la misma se transmita.

Ambos tipos de bases o agarraderas se soldaron en la columna de la dirección y el pedal respectivamente como lo apreciamos en la figura 44.

Figura 44.

Bases generales.



3.3. Revisión final.

Finalmente comprobamos la funcionalidad del sistema en conjunto y que el vehículo opere con normalidad y que los sistemas adaptados tengan sus recorridos y accionamientos necesarios.

Figura 45.

Prueba del selector.



Figura 46.

Prueba vehículo.



Capítulo IV

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones.

Tomar en cuenta dimensiones, pesos y esfuerzos a realizar cuando se adapte las bases, sujeciones y cavidades propias para el funcionamiento correcto de estos sistemas, se tomará en cuenta que el mismo tiene un comportamiento distinto al estar funcionando que al estar estático.

La originalidad de las piezas en muchos de los casos es la mejor opción ya que al fabricar adaptaciones descuidamos parámetros o detalles que podrían alterar el funcionamiento, rendimiento y compatibilidad de las piezas que son montadas en el vehículo.

Es indispensable tomar en cuenta el peso en relación al funcionamiento, no fue necesario de realizar modificaciones extremas debido a que un motor de 2.0cc moviendo la carrocería alivianada de un vehículo que originalmente llevan motores de 1000-1300cc es una gran ventaja, y así logramos una buena relación en cuanto al peso y potencia que nuestra caja de cambios sería capaz de empujar.

4.2. Recomendaciones

Al momento de la realización del roll bar tomar en cuenta las cavidades del sistema de transmisión y posibles movimientos ya que el vehículo al estar anclado al suelo podría variar altura de ejes o giro de los mismos.

Las bases del motor se deben anclar tomando en cuenta el nivel de la caja de cambios, puesto que el motor utilizado tiene una inclinación sumamente pronunciada y la única o mejor manera de tomar correctamente el nivel del mismo es con la transmisión montada.

Revisar como el motor y caja funcionan en un vehículo original y tomar en cuenta parámetros como recorrido original de la palanca de cambios o la forma en la que la misma canjea las marchas

Escoger un conjunto caja motor en cuanto a repuestos, accesorios y relación peso potencia mejor convenga.

5. Bibliografía

Abarca, F. L. (2018). Recuperado el 02 de Junio de 2021, de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/112858/L%c3%b3pez%20-%20Dise%c3%b1o%2c%20c%3%a1lculo%20y%20fabricaci%c3%b3n%20de%20un%20ca renado%20de%20motocicleta%20con%20fibras%20biodegradables%20pro....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alban Pucha, A. G. (09 de Aabril de 2015). Obtenido de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4558/1/65T00183.pdf>

AsoQuim. (1 de Enero de 2019). *RESINAS POLIAMIDAS*. Recuperado el 24 de Mayo de 2019, de

<http://asoquim.com.ec/portafolio-item/resinas-poliamicidas/>

Castro. (1 de Enero de 2019). *Castro Composites*. Recuperado el 24 de Mayo de 2019, de

<https://www.castrocompositesshop.com/en/21-vinilester>

Castro. (1 de Enero de 2019). *Castro Composities*. Recuperado el 24 de Mayo de 2019, de

<https://www.castrocompositesshop.com/en/fibras-de-refuerzo/1182-mat-de-hilos-cortados-de-fibra-de-vidrio-e-y-300-gm2.html>

Construmática. (1 de Enero de 2019). *Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y construcción*.

Recuperado el 24 de Mayo de 2019, de

https://www.construmatica.com/construpedia/Resina_Fen%C3%B3lica

Construmática. (1 de Enero de 2019). *Metraportal de Arquitectura y Construcción* . Recuperado

el 24 de Mayo de 2019, de Metraportal de Arquitectura y Construcción :

https://www.construmatica.com/construpedia/Resina_Epoxi (

Díaz, N. (2008).

Dominguez. (s.f.).

Ferrer, D. y. (2012).

García, P. (7 de Septiembre de 2019). *Soy Motor*. Obtenido de

<https://soymotor.com/coches/articulos/cajas-de-cambio-tipos-diferencias-968475>

Gonzales, K. (07 de Abril de 2013). *FIBRAS SINTÉTICAS*. Obtenido de FIBRAS SINTÉTICAS:

<http://fibrologia.blogspot.com/2013/04/fibras-sinteticas.html>

Hermógenes. (2008).

Interempresasnet. (1 de Mayo de 2000). *Plástico*. Recuperado el 24 de Mayo de 2019, de

<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/252562-Itainnova-coordina-proyecto-H2020-Mouldtex-van-lograr-beneficiosos-componentes-polimericos.html>

Jiménez, G. (2019).

La Bodega de los Repuestos. (s.f.). Obtenido de

<https://labodegadelosrepuestos.com/producto/planetario-diferencial/>

López Abarca, F. V. (2018). Diseño, cálculo y fabricación de un carenado de motocicleta con

fibras biodegradables procedentes de residuos de la industria agroalimentaria. 60.

Recuperado el 13 de Junio de 2021, de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/112858/L%c3%b3pez%20%20Dise%c3%b1o%2c%20c%3a1lculo%20y%20fabricaci%c3%b3n%20de%20un%20carenado%20de%20motocicleta%20con%20fibras%20biodegradables%20pro....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mariano. (06 de 12 de 2011). *Tecnología de los plásticos* . Obtenido de tecnología de los

plásticos : <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/12/fibra-de-vidrio.html>

Motorex. (1 de Enero de 2019). *POLIURETANO Y FIBRA DE VIDRIO*. Recuperado el 23 de Mayo de

2019, de POLIURETANO Y FIBRA DE VIDRIO: <http://www.motorex.com.pe/blog/que-es-resina-poliester/>

- Paz, A. (2003). *Motocicletas*. Madrid. Recuperado el 25 de Mayo de 2021, de <http://ceb.ac.in/knowledge-center/E-BOOKS/Mec%C3%A1nica%20de%20motocicletas%20-%20Arias%20Paz%20ES.pdf>
- Plaza, D. (s.f.). *Motor.es*. Obtenido de <https://www.motor.es/que-es/transmision>
- Repsa Auto. (16 de septiembre de 2019). *Repsa Auto Centro*. Obtenido de <https://repsautocentro.com/tipos-de-traccion/#:~:text=Front%20Wheel%20Drive%20o%20tracci%C3%B3n,de%20gama%20baja%20y%20media>.
- Ripley. (2011). Obtenido de Ripley: [Ripley60&trimcolor=FFFFFF&trim=color&fit=fillmax&ixlib=js-1.1.0&s=3650aa9db](https://www.researchgate.net/publication/311011060)
- Tecnología de los Plásticos*. (06 de Diciembre de 2011). Obtenido de Tecnología de los Plásticos: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/12/fibra-de-vidrio.html>
- Veintimilla Roldán, P. M. (29 de Abril de 2010). Diseño y Análisis Aerodinámico de una Motocicleta de competición. 16, 17. Recuperado el 08 de Junio de 2021, de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/577162.pdf>
- Vizcaíno, V. (2015).
- Yamagata, N. (22 de Febrero de 2016). *Design and Analysis of Reinforced Fiber Composites*. Obtenido de Design and Analysis of Reinforced Fiber Composites: <https://www.springer.com/la/book/9783319200064>
- Zambrano, M. E. (2016). *Repositorio UID*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1327/1/T-UIDE-1034.pdf>

6. Anexos.