

PATINETA IMPULSADA POR MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

DIEGO ARMANDO CANO CASTAÑO

GUILLERMO LEÓN MENDOZA TRUJILLO

JULIÁN ANDRÉS MARÍN LONDOÑO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO - IUPB

FACULTAD DE INGENIERIA

TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

MEDELLÍN

2014

PATINETA IMPULSADA POR MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

DIEGO ARMANDO CANO CASTAÑO

GUILLERMO LEÓN MENDOZA TRUJILLO

JULIÁN ANDRÉS MARÍN LONDOÑO

Trabajo de grado para optar al título de tecnólogos en Mecánica Automotriz

Asesor: Roberto Aldana Pedroso.

Ingeniero Mecánico

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO - IUPB

FACULTAD DE INGENIERIA

MEDELLÍN

2014

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
2 JUSTIFICACIÓN	11
3 OBJETIVO	13
3.1 OBJETIVO GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4 REFERENTES TEÓRICOS	14
4.1 EL <i>SKATEBOARDING</i>	14
4.1.1 Historia a través del mundo	14
4.1.2 Historia en Colombia.	16
4.2 IMPLEMENTOS PARA PRACTICAR EL <i>SKATE</i>	17
4.2.1 La tabla.	17
4.2.2 Los <i>trucks</i> .	18
4.2.3 Las ruedas.	18
4.2.4 Los tenis.	18
4.3 CLASIFICACIÓN DEL <i>SKATE</i>	20
4.3.1 <i>Skateboard</i> .	20
4.3.2 <i>Waveboard</i> .	22
4.3.3 <i>Snowboard</i> .	23
4.3.4 <i>Freeboard</i> .	24
4.3.5 <i>Flowboard</i> .	25
4.3.6 <i>Carveboard</i> .	26
4.3.7 <i>Longboard</i> .	27
4.4 EL MOTOR	33
5 METODOLOGÍA	35
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	35

5.2 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.	35
5.3 PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN EL PROYECTO.	36
6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	38
6.1 PLANEACIÓN	38
6.2 DESARROLLO	38
6.3 RESULTADOS	48
6.4 CRONOGRAMA	49
7 RECURSOS	51
7.1 RECURSOS HUMANOS	51
7.2 RECURSOS FINANCIEROS	52
8 CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54
CIBERGRAFÍA	55
ANEXOS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes de un <i>Skateboard</i> .	21
Figura 2. <i>Waveboard</i> .	22
Figura 3. <i>Snowboard</i> .	24
Figura 4. <i>Freeboard</i> .	25
Figura 5. <i>Flowboard</i> .	26
Figura 6. <i>Carveboard</i> .	27
Figura 7. <i>Longboard</i> .	29
Figura 8. Llantas.	30
Figura 9. Carretilla.	31
Figura 10. Llantas poliuretano.	32
Figura 11. Motor dos tiempos.	34
Figura 12. Base soporte motor.	39
Figura 13. <i>Truck</i> .	40
Figura 14. Base soporte motor.	41
Figura 15. Piñón de ataque.	43
Figura 16. Piñón de ataque en el sistema.	43
Figura 17. <i>Sprocket</i> .	44
Figura 18. <i>Sprocket</i> en el sistema.	45
Figura 19. Leva aceleración.	46
Figura 20. Mariposa aceleración.	47
Figura 21. <i>Longboard</i> ensamblada.	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones del motor.	33
Tabla 2. Diagrama de <i>Gantt</i> .	50
Tabla 3. Gastos.	52

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Plano Base motor	56
Anexo B. Plano <i>Truck</i>	57
Anexo C. Plano Piñon de Ataque	58
Anexo D. Plano <i>Sprocket</i>	59

INTRODUCCIÓN

Con el presente proyecto se pretende exponer el diseño en la instalación e implementación de un motor de combustión interna, sobre una tabla de patineta de mayor tamaño que las convencionales, que permita el desplazamiento de una forma rápida, ágil, práctica y segura. Mediante este proceso se pretende aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso de la carrera de Mecánica Automotriz, tales como el dibujo técnico, resistencia de materiales, bastidor, motores de combustión interna, latonería y pintura y transmisión de potencia.

Se explican las generalidades del mismo con la mayor claridad posible, especificando paso a paso su diseño y armado, anteponiendo como problema principal la facilidad que representa instalar un sistema que transforma la energía química en energía mecánica, como es el motor de combustión interna, facilitando el desplazamiento por vías habilitadas para ello.

Actualmente el uso de sistemas motorizados en tablas de *skate* resulta atractivo para las personas que tienen como preferencia los deportes extremos, cada vez más masificados entre la ciudadanía, especialmente en nuestra ciudad donde se propende por innovar y abrirle espacio a la sana diversión.

Finalmente se puede citar que al implementar este tipo de trabajo se puede encontrar que su desarrollo es una gran ayuda didáctica en lo referente a las materias relacionadas con la mecánica automotriz.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de lo común y corriente en lo referente a la práctica del *skateboarding* existen elementos de este tipo, básicamente compuestos por una tabla con dos ejes y cuatro ruedas sin tracción mecánica alguna, esto último y a pesar de que el elemento es originalmente diseñado así, dificulta cubrir largas distancias, ya que la tracción o sistema de impulso se hace de una forma física, mediante al impulso constante de una de sus piernas.

Igualmente se pretende desarrollar la adaptación e instalación de un motor de combustión interna a este tipo de elementos deportivos, ya que representa principalmente un reto el diseño e instalación de su sistema de transmisión y operación para finalmente continuar con el seguimiento a la efectividad de dichas adaptaciones.

2 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día se ha masificado más el uso de patinetas o *skates*, ya sea para practicar alguna de las disciplinas que este deporte abarca o para ser usada con el fin de transportarse de un lugar a otro de la ciudad o simplemente por diversión.

En cualquiera de los casos anteriores, es inevitable recalcar el interés que genera adicionarle un medio mecánico de transmisión, ya sea para experimentar la diferencia de utilizar este elemento por un medio diferente al de la tracción humana, o por el interés de desplazarse con mayor descanso y eficiencia, puesto que al adicionársele un motor de combustión interna, se recorrerán mayores distancias, así como sortear algunas vías en ascenso, tan comunes en la ciudad de Medellín.

También a través de este ejercicio investigativo y especialmente de aplicación mecánica, se pretenden emplear los conocimientos adquiridos durante el proceso académico brindado por La Institución Universitaria Tecnológico Pascual Bravo, fortaleciendo con la práctica, los posibles vacíos que se llegaron a tener en cuanto a las materias comprometidas en el proyecto, las cuales básicamente son; motores de combustión interna, la resistencia de materiales, sistemas de transmisión de potencia, pintura o bien otros.

Importante también es mencionar, lo que se puede considerar como el ejemplo dejado a futuros estudiantes, con el fin de que tengan una base del cómo adelantar proyectos similares, con el fin de mejorarlos o idealizar medios de transmisión diferentes y alternativos al motor de combustión interna.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GENERAL

Instalar un motor de combustión interna sobre una patineta tipo *longboard* con el fin de ser impulsada mecánicamente.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y elaborar la parte mecánica de la adaptación e instalación del motor de combustión interna sobre la tabla de la patineta.
- Diseñar y elaborar la parte de transmisión de potencia, transmisión y operación del equipo completo.
- Describir las características técnicas de la Tabla tipo *longboard*.
- Describir las características técnicas del motor de combustión interna empleado para impulsar la patineta tipo *longboard*.

4 REFERENTES TEÓRICOS

4.1 EL SKATEBOARDING.

En internet son innumerables los artículos que se encuentran sobre la historia e inicios del *Skate*, siendo el siguiente el más interesante ya que allí se mencionan los inicios de este deporte en nuestro País:

4.1.1 Historia a través del mundo.

El *Skate*, es un deporte conocido por utilizar patineta o monopatín, este instrumento es una tabla que tiene en su parte inferior dos ejes que sujetan dos ruedas cada uno, existen diferentes tipos de patineta, según la especialidad deportiva que se quiera practicar.

La historia de esta disciplina, se origina en los años sesenta en Estados Unidos, cuando se les prohibió a los *surfistas* de California practicar su deporte en el mar, ellos acondicionaron una tabla pequeña de *surf* con las ruedas de unos patines, este nuevo deporte, se propagó rápidamente, alcanzando un éxito inimaginable en tan poco tiempo, ya que para los años setenta este deporte era practicado en todo el mundo.

Las primeras patinetas eran simples tablas de madera, con ruedas de patines de metal, clavadas en la tabla, algunas de estas primeras "patinetas" tenían clavadas cajas de madera, y tenían manijas para controlarlas.

En la década de 1950, las patinetas se empezaron a parecer más a las que ves en la actualidad y ya no parecían un simple juguete armado con desechos del basurero, como el *surfing* en el mar se hacía cada vez más popular, algunas personas empezaron a pensar en diseñar una tabla que la gente podía usar para surfear o deslizarse en las escaleras, las suspensiones fueron modificadas para que los conductores se pudieran mover más fácilmente y la primera competencia de patinetas se celebró en 1963 en la Escuela *Pier Avenue Junior*, en California.

El *skateboard* es casi totalmente eliminado hasta su resurgimiento en 1970 cuando un *surfer* llamado Frank Nasworthy desarrolló una rueda de *skate* hecha de uretano, como era de esperar, el agarre era magnífico comparado con las ruedas de arcilla.

El primer *skatepark* al aire libre fue construido en Florida en 1976, pronto fue seguido por miles de otros *skateparks* en todo Norte América.

En 1978 Alan Gelfand inventó movimientos como el *Ollie*, *hand's aerial* y movió al *skateboard* al siguiente nivel; las raíces del *freestyle*, se desarrollaron cuando los *skaters* comenzaron a llevar movimientos verticales a la calle.

Para 1.980, surgieron las tablas de fibra de vidrio que se vendían incluso en los supermercados. Una de las acrobacias más populares eran las que se hacían en las piletas o fuente de agua, su popularidad, pese a las subidas y bajadas, nunca fue totalmente desbancada, siempre estuvo en la mente de todos esa loca idea de deslizarse sobre una tabla con ruedas haciendo saltos y piruetas sorprendentes.

En síntesis, el deporte no desapareció ni lo hará, porque vino para quedarse, para ofrecer atracción, diversión y continuar renovándose.

4.1.2 Historia en Colombia.

Hace 25 años esta disciplina o deporte de origen norteamericano nació en nuestro país con sólo 8 personas, afortunadamente hoy en día ya cuenta con unos 15 mil practicantes y seguidores.

El *Skate* o monopatín, es un deporte que llegó a Colombia hace 25 años y se caracteriza por hacer figuras, sin que los pies toquen el piso, este deporte fue traído por colombianos que lo vieron allá y decidieron traerlo a nuestro país.

No hay reglas, todo vale, desde las caídas hasta la manera de hacer los movimientos, los más pequeños también lo practican, existen todo tipo de saltos y piruetas que sus practicantes deben hacer para ganar, tal como el *black fly*, es saltar y rodar, dicen los expertos que el secreto está en la fuerza de las piernas y el equilibrio.

Ya existen en el país, profesionales que se ganan la vida practicando el *skate*.

4.2 IMPLEMENTOS PARA PRACTICAR EL SKATE

Los implementos necesarios para disfrutar de este deporte como los palos de las tablas, las ruedas, los rodamientos, los *trucks* (ejes de las ruedas) y hasta la lija que se pega en la parte superior de la tabla, se fabrican en Estados Unidos, por lo tanto tienen precios relativamente elevados. En las tiendas *Skate* venden las tablas armadas o los accesorios por separado. En Bogotá existen tiendas *Skate* como: *Fun, On Board, Chicago* y *Blue* entre otras.

4.2.1 La tabla.

El madero de la tabla, viene en un modelo estándar con diseños en la parte interior y de la cual los precios varían dependiendo de la marca.

4.2.2 Los trucks.

Son la base que sostiene las ruedas y que va atornillado al palo, los *trucks* también vienen de varias marcas, están hechos de aluminio y vienen compuestos por unos cauchos en la parte central que permiten la movilidad lateral de la patineta.

4.2.3 Las ruedas.

El material de las ruedas siempre será caucho, porque tienen adherencia a la superficie en la cual se esté practicando. Dentro de las ruedas están los rodamientos, que depende de su referencia tendrán mejor desempeño. Al igual que el palo y los *trucks*, las ruedas vienen en diferentes motivos y colores para elección de los *skaters*.

4.2.4 Los tenis.

A pesar de formar del atuendo, los tenis en este deporte son más importantes de lo que parece, el calzado está diseñado de tal forma que protejan el pie, son anchos, porque son acolchados y la suela de goma permite mayor agarre a la lija de la tabla permitiendo un mejor desempeño en la práctica.

Las tiendas *skate* organizan eventos para escoger a los mejores practicantes de este deporte y de esta forma patrocinarlos con los accesorios necesarios ya que

para muchos son casi inaccesibles, el compromiso es hacer representaciones del deporte en diferentes eventos.

Para practicar este deporte se requiere de lugares: los *skateparks*, conformados por rampas en forma de U y el modelo convencional en forma de J, o en lugares públicos como parques de la ciudad donde hay rampas o escaleras.

El lenguaje que se maneja con este deporte para hacer las maromas o movimientos es:

- Tabla: patineta.
- *Ollie*: saltar con la tabla; se realiza de la siguiente forma: estando sobre la tabla, se presiona una de las alas de la tabla con un pie y con el otro se raspa hacia arriba permitiendo que la tabla estando inclinada se eleve.
- *Flip*: hacer que la tabla de vueltas mientras se está suspendido en el aire.
- *Nose*: deslizar con una de las alas de la tabla ya sea en un andén lleno de cera o en un tubo.
- Manual: Andar en las dos ruedas traseras o delanteras de la tabla.

A partir de estas maromas se realizan las más complejas.

El escenario ideal para practicar este deporte extremo es un *skatepark* pero, a falta de éste, los *skaters* se toman las calles y los sitios públicos de la ciudad. En

Bogotá, el más popular es el Parque Nacional. También pueden comunicarse con el Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte.

En la ciudad de Medellín, se encuentra el *skatepark* del estadio, ubicado en la Carrera 70 con Calle 48 – Estadio.

4.3 CLASIFICACIÓN DEL SKATE

Buscando en internet, se encuentran las principales clasificaciones:

4.3.1 Skateboard.

El *skateboarding*, para abreviar se le designa simplemente *skate*, que es también el término utilizado para nombrar el monopatín, tabla sobre la que se practica el monopatínaje.

Está relacionado con la cultura callejera, con el arte urbano, pero muchos *skaters* apenas patinan en calles y/o plazas, son los ramperos, quienes sólo patinan en rampas, de hecho, en bastantes competiciones existen dos categorías (o más): *street* (estilo de calle) y *vert* (rampa); porque un individuo puede deslizarse por las pendientes de un *skatepark* pero a la vez tener muy poco que hacer en el estilo de calle.

Las características de una tabla de *skate* son variadas y confieren diferencias en la estabilidad, la maniobrabilidad y la agilidad con que puede controlarse, pueden encontrarse tablas de diferentes materiales como de madera fibra de vidrio e incluso fibra de carbono para reforzar sobre todo la zona en la que se apoyan los ejes, este sistema se llama *Impact Support* y se puede encontrar en tablas *Almost*. Según se cita en la información también tienen diferentes longitudes, anchos, así como con diferentes formas en la punta, la cola y los bordes.

Este tipo de *skates* son especialmente útiles para realizar trucos y se utilizan más que nada para usarlos en rampas, ya que su desventaja radica en su falta de velocidad.

Figura 1. Componentes de un *Skateboard*.



Fuente: <http://skateboards-skatee.blogspot.com/2012/05/skateboards-patinetas.html>

4.3.2 Waveboard.

El *waveboard* o *wave* (De ola en inglés, por su similitud con el movimiento de una tabla de *surf* en una ola es un deporte terrestre que se practica con un *wave*, un artilugio mezcla de *skate*, *surf* y *snowboard*. Se compone de dos plataformas pivotables unidas por una barra flexible, estas plataformas tienen unida una rueda con capacidad de giro de 360° cada una, las ruedas contienen dos clavijas, que se alternan según el giro de la rueda y ofrecen cierta resistencia (producen un poco de ruido en algunos giros).

En algunas versiones puede variar el modo de unión de las plataformas, junto con el diseño de la tabla.

Figura 2. *Waveboard*.



Fuente: <http://tiposdepatinetas.blogspot.com/>

4.3.3 Snowboard.

El *Snowboard*, se desarrolló en los Estados Unidos de América, durante los años 60, como otra posibilidad a los deportes de invierno, durante la década de los 70, diferentes pioneros dieron un impulso a la fabricación de tablas, realzando el interés por este nuevo deporte. Los *surfers* de olas del mar y los practicantes de la tabla con ruedas, fueron los primeros en adoptar el *Snowboard*, en 1980 el *Snowboard* se extendía por todos los países, con una acogida muy generalizada entre los jóvenes, su adaptación a los modos de competición era ya una etapa corta en la que desembocaría sin dudas.

La mayoría de las tablas de *snowboard* están construidas con un núcleo de madera laminado con fibra de vidrio. La parte delantera de la tabla (el "*nose*") está curvado hacia arriba para facilitar la superación de todo tipo de obstáculos en la nieve, la parte trasera de la tabla (el "*tail*") puede desde estar igual de curvada que la delantera hasta a ser prácticamente plana dependiendo principalmente del tiempo que vaya a ir alguien con el tail delante (ir en "*switch*"), la base de la tabla (la parte del *snowboard* que toca la nieve) está cubierta con un plástico conocido como *P-tex*, tratado para que absorba mejor la cera, que se pone en la base de la tabla para mejorar el deslizamiento, los cantos de la tabla son afilados y de acero, lo que permite un mayor agarre cuando, al girar, la tabla se apoya exclusivamente sobre un canto, en la parte superior de la tabla de *snow* es donde se fijan las ataduras y normalmente suelen tener dibujos y diseños.

Figura 3. *Snowboard*.



Fuente: <http://www.dtlux.com/estilo/moda/galeria/la-nieve-segun-armani-ea7/?th=3&pg=0>

4.3.4 *Freeboard*.

Es una *board* parecida a la *longboard*, pero con la diferencia de que tienen agarraderas para los pies, los *trucks* son un poco más largos y hasta cuenta con 2 ruedas extras, parecidas a las de *waveboard* o *t-board*, estas ruedas sirven para hacer giros de 360 grados, imitando muy bien al *snowboarding*.

Figura 4. *Freeboard*.



Fuente: <http://longboarding12.blogspot.com/>

4.3.5 *Flowboard*.

Esta es una tabla como la del *skateboard* pero ésta tiene 14 ruedas, (7 en cada *trucks*) el cual es un *truck* especial, lo que permite ser mucho más maniobrable y hacer mejor *slalom*.

Figura 5. *Flowboard*.



Fuente: <http://www.newegg.com/Product/Product.aspx?Item=N82E16882551001>

4.3.6 *Carveboard*.

El *carveboard* es un invento norteamericano que lleva más de 10 años de práctica, este deporte de descenso permite dar las curvas más cerradas y sin derrapar, la tabla tiene una gran maniobrabilidad e inclinación gracias a su sistema basculante, las ruedas son neumáticas, de grabado liso consiguiéndose un mejor agarre en el asfalto, la presión de las ruedas se puede regular para conseguir varios tipos de agarre al asfalto o pavimento.

Figura 6. *Carveboard*.



Fuente: <http://www.deporteslocos.com/carveboard-streetboardz.html>

4.3.7 Longboard.

Una *longboard* es un tipo de patineta que mide entre 35 y 80 pulgadas (89 cm a 2 m). Los diferentes tipos de *longboards* son adecuadas específicamente para diferentes estilos de patinar. Dentro de los diferentes tipos de *longboards* hay muchas figuras y tamaños diferentes disponibles, las *longboards* generalmente se usan para transportarse o "pasear", para *slalom* o para carreras cuesta bajo. La longitud extra de las *longboards* las hace poco adecuadas para el tipo de trucos que se realizan en las patinetas cortas.

Características. Hay diferentes formas y características de las *longboards* que se acomodan a diferentes tipos de patinar.

Una "*pintail*" es una *longboard* que remata en cinta en la parte trasera y tiene un radio amplio de vuelta, las *longboards* que se curvean hacia arriba en la mitad tienen combadura y una sensación flexible, como de resorte, algunas tablas se curvean hacia abajo en la mitad, a esta inclinación se refiere como "*rocker*".

Las tablas que tienen bordes que se curvean hacia arriba tienen una concavidad y son más rígidas, una "*dropdeck*" es una *longboard* que tiene una superficie de rodaje que está más abajo de donde están montadas las carretillas y las llantas, esto proporciona al patinador un centro de gravedad más bajo y una mayor estabilidad, algunas *longboards* parecen patinetas cortas, sólo que son más largas y anchas.

Figura 7. Longboard.



Fuente: <https://skateparkoftampa.com/spot/p.aspx?ID=54037>

Las *longboards* tienen una base de llantas más larga que las patinetas y por lo tanto son más estables, esto hace que sean una opción cómoda para aquellos que quieren pasear o usar una patineta para transportarse, las longboards son más pesadas y más flexibles de las patinetas cortas, lo que las hace más propensas a durar más en movimiento. Una longboard requiere menos esfuerzo para ir más lejos y rápido.

Figura 8. Llantas.



Fuente: <https://skateparkoftampa.com/spot/p.aspx?ID=54037>

Las *longboards* que se utilizan para realizar carreras *slalom*, vienen en varias longitudes; las tablas más largas se utilizan para caminos más largos, y las más cortas para caminos para realizar un *slalom* más corto y cerrado en recorridos más empinados. Las carretillas y llantas están montadas en los extremos de la tabla, estas tablas proporcionan un radio de vuelta mucho más pequeño que las *longboards* que se usan para pasear, lo que permite vueltas amplias.

Las carretillas de patinetas son los aparatos que sujetan los ejes y las llantas a la tabla, hay varias carretillas adecuadas para diferentes tipos de *longboards*. La

mayoría de las carretillas específicas para las *longboards* tienden a ser amplias, con ejes más largos, para acomodar las tablas más largas, las carretillas pueden tener una sensación más relajada, fácilmente maniobrable, adecuada para pasear, o pueden estar ajustadas y ser más difíciles de dar vuelta, lo cual puede ser más deseable para carreras cuesta abajo.

Figura 9. Carretilla.



Fuente: <https://skateparkoftampa.com/spot/p.aspx?ID=54037>

Las llantas diseñadas específicamente para *longboards* tienden a ser más grandes y suaves que las llantas de patinetas cortas. Los diámetros más grandes de las llantas de *longboard* permiten que se mantengan más tiempo en movimiento.

La medida de firmeza de una llanta de patinetas es su durómetro, las llantas más suaves tienen un durómetro más bajo, las llantas de *longboard*, con sus durómetros más bajos, son capaces de superar obstrucciones pequeñas, como piedras y grietas, y transfieren menos vibración al patinador, proporcionando un recorrido más silencioso y cómodo.

Figura 10. Llantas poliuretano.



Fuente: http://www.ehowenespanol.com/tipos-patinetas-longboard-sobre_45176/

En relación con el presente trabajo son las *longboards* el tipo de *skate* o patineta las que atañen, puesto que dicho elemento ha sido el escogido por su estabilidad, seguridad y comodidad y como se cita anteriormente por que con ésta se puede recorrer una mayor distancia.

4.4 EL MOTOR

EL motor que se adiciona a la *Longboard*, es un motor marca *Marunaka*, de dos tiempos, con una cilindrada de 48.6 centímetros cúbicos, combustible a gasolina, carburador de membrana, con una potencia de 1.4 KW / 3.5 Hp y sistema de aceleración por cable mediante guaya, entre otras.

Tabla 1. Especificaciones del motor.

Motor MARUNAKA TH 48 de 3.5 Hp	
Motor	Gasolina 2 tiempos
Potencia máxima	3.5 Hp
Centímetros cúbicos	48
Carburador	Diafragma
Arranque	Manual
Eje	Rígido escualizable
Capacidad del tanque	1 L
Consumo aproximado de combustible	0.75 L/h
Peso	7.9 kg
Mezcla	50:1
Bujía	Corta

Fuente: <http://www.atima.com.co/productos/guada-adoras/kawasaki-th-48-de-35hp#information>

Figura 11. Motor dos tiempos.



Fuente: Archivo personal.

5 METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El proyecto corresponde al tipo de investigación aplicada, es decir, se hace la utilización de los conocimientos adquiridos durante todo el recorrido del programa y se aplican en la práctica.

5.2 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

- **Primaria:** En primera instancia luego de enfocar la ejecución del proyecto se procede a realizar la investigación pertinente para la adquisición de conocimientos referentes al proyecto y así dar paso a la ejecución.

Para este fin se hace uso del internet principalmente, ya que como es sabido es una herramienta, útil, veraz y de fácil accesibilidad, para adquirir información, tanto teórica como técnica.

- **Secundaria:** Como complemento, al momento de elaborarse cada una de las piezas, se ha retroalimentado la información, con personas

profesionales en su medio, es decir; mecánicos de motores dos tiempos, así como mecánicos industriales, los cuales mediante conceptos técnicos, aportaron a mejorar el diseño de cada pieza, ya que son personas de amplios conocimientos en los campos que posiblemente se presente falencias tales como mecánica industrial.

5.3 PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN EL PROYECTO.

- Luego de plantearse los objetivos se procede con la investigación pertinente.
- Se da inicio al diseño de la base soporte para el motor sobre la tabla.
- Se diseña el sistema de transmisión y control.
- Una vez se adquieren los conocimientos para la elaboración del proyecto se concreta la lista de recursos técnicos necesarios para la implementación del proyecto.
- Una vez adquiridos los insumos se procede a la elaboración de sus piezas y ensamblaje mecánico.
- Ya diseñados los sistemas de soporte y transmisión se procede a su montaje.
- Se prueba el motor con el sistema de control.

- Se finaliza con el ensamble completo uniendo; tabla, motor, sistema de transmisión y control en el montaje mecánico.
- Se realizan las pruebas pertinentes que determinan su buen funcionamiento.

6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

6.1 PLANEACIÓN

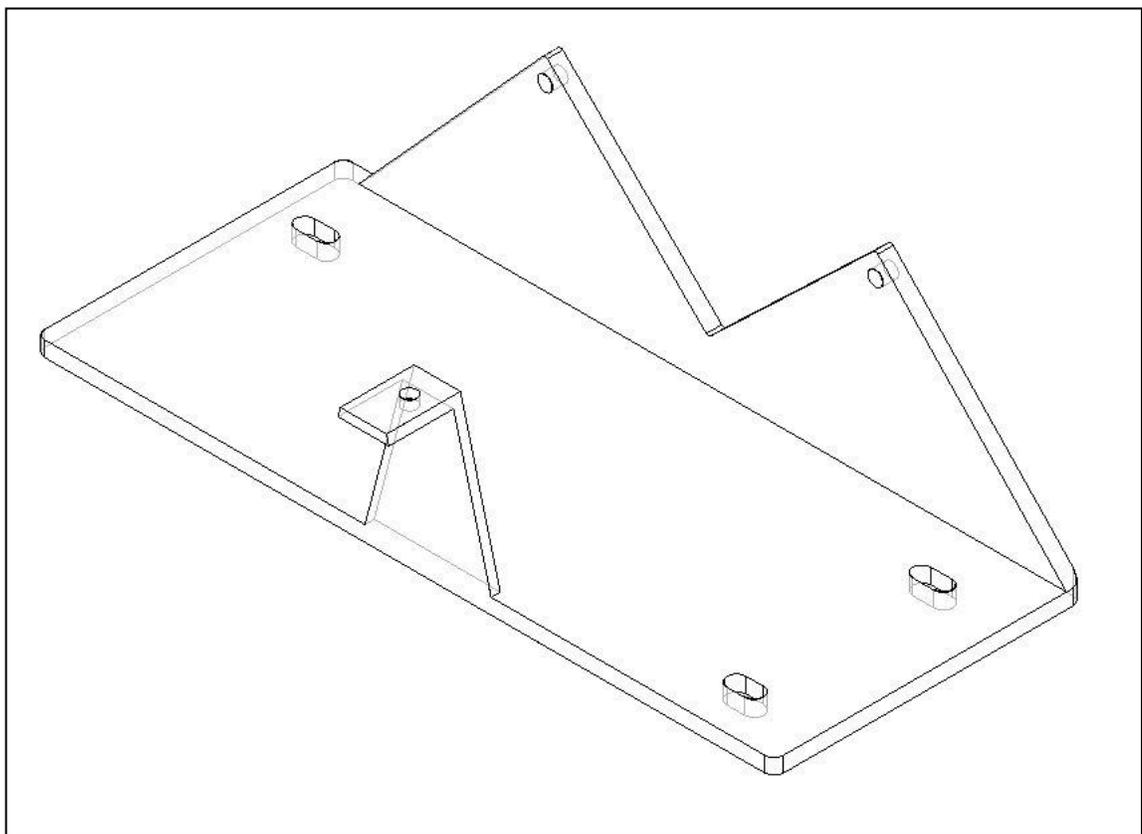
Inicialmente se toma la *longboard* con el fin de tener sus dimensiones, las cuales son de 120 centímetros de largo, por 24 centímetros de ancho y una altura de 10 centímetros, seguidamente se decide la ubicación del motor, el cual irá en la parte posterior de ésta, sobre su superficie, ya que se ha determinado, es en esta posición donde se obtiene mejor tracción y mayor comodidad para quien la conduce.

6.2 DESARROLLO

Para acoplar el motor a la tabla de la *longboard* se decide comenzar por diseñar la base que unirá el motor a la tabla de la *longboard*, se toma una platina de acero al carbono de un calibre de 5 milímetros, la cual se compone de tres partes diferentes; Un rectángulo de 240 milímetros por 100 milímetros, un segundo componente en forma de dos triángulos uno al lado del otro, unidos por una de sus puntas, cuya base es de 228 milímetros, y su altura de 60 milímetros, con dos perforaciones; una en cada punta con un diámetro de 5 milímetros, para fijar con

dos tornillos; milimétricos, cabeza hexagonal al motor y finalmente se encuentra una pieza en forma de "L" de 50 milímetros de ancho por 60 milímetros de alto, la cual va enfrentada a los triángulos, con una perforación de 5 milímetros como complemento del soporte del motor, es decir fijado en tres puntos.

Figura 12. Base soporte motor.

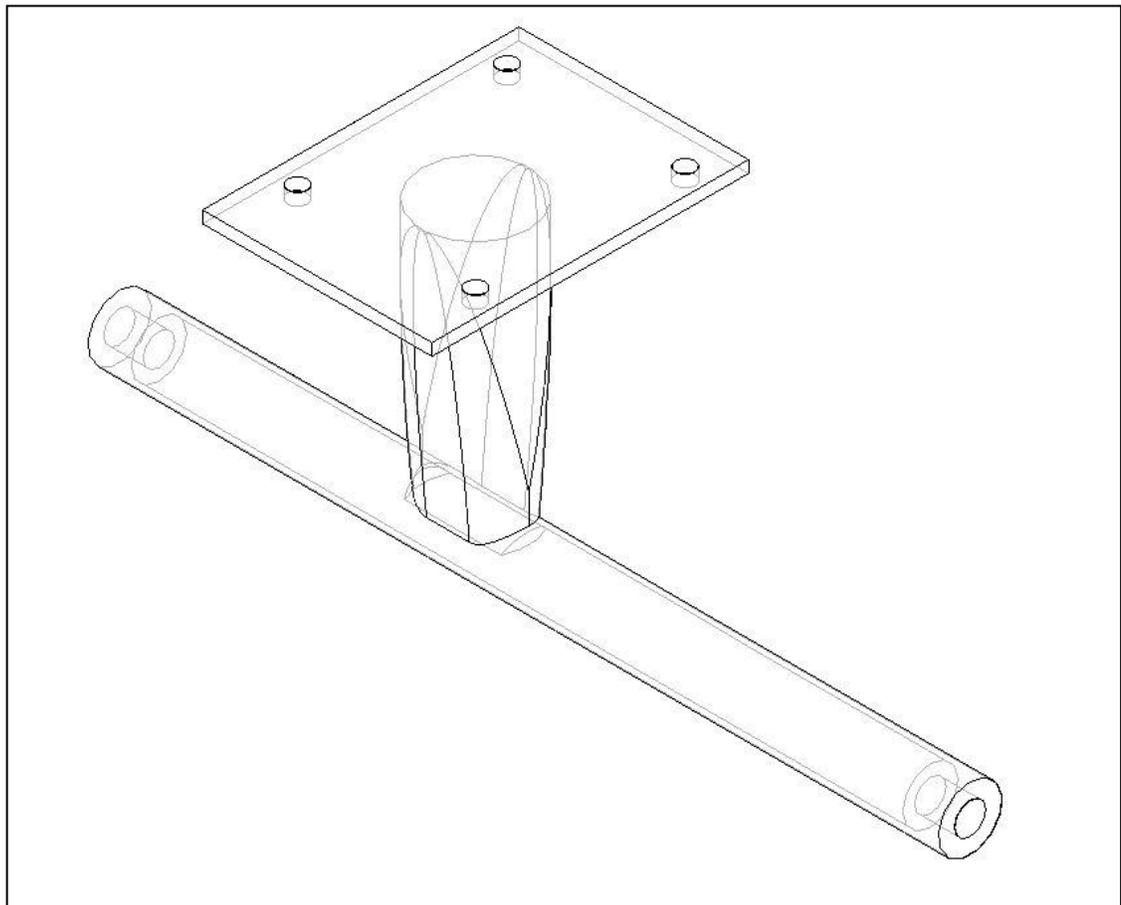


Fuente: Archivo personal.

Para elaborar el *truck* se tomó un tubo de acero, calibre 18, de 21.5 centímetros de largo, con un diámetro de 16 milímetros, en este se instalaron dos bujes de acero internamente en cada uno de sus extremos, para centrar el eje y darle

mayor firmeza al *truck*, a dicho tubo se le adicionó perpendicularmente otro tubo redondo de 1 pulgada de diámetro, este se aplanó en uno de sus extremos, para poder unirlo mediante soldadura al eje y en su otro extremo igualmente se unió a una pieza rectangular de 80 por 58 milímetros, con un calibre de 3 milímetros, el cual mediante cuatro perforaciones de 5 milímetros de diámetro, va unido a la tabla.

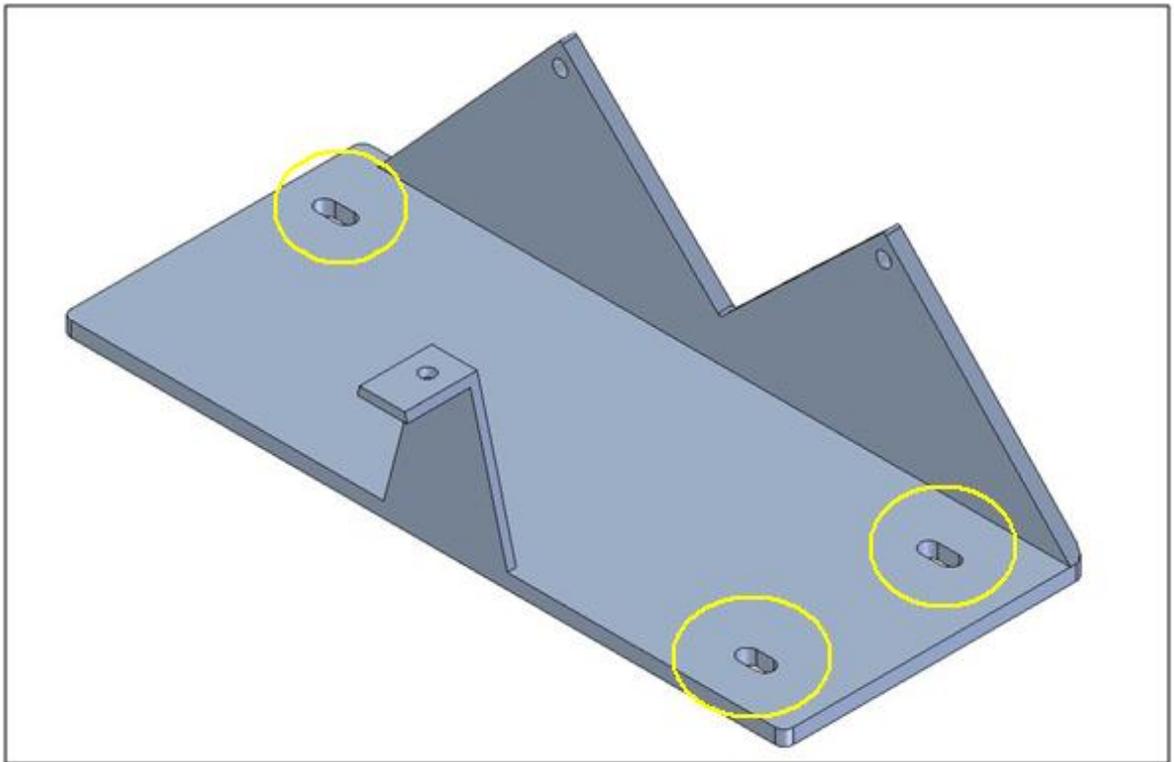
Figura 13. *Truck*.



Fuente: Archivo personal.

Para instalar dicho motor a la tabla de la *longboard*, como se mencionó anteriormente, se diseñó mediante plantilla, una base, con la cual sujetará el motor a ésta en tres puntos y finalmente se asirá esta base a la tabla de la *longboard* en tres puntos mediante perforaciones tipo ojo chino, de 6 milímetros por 12 milímetros con el fin de permitir graduar la tensión de la cadena.

Figura 14. Base soporte motor.



Fuente: Archivo personal.

A partir de que el motor esté fijo se proceden a tomar medidas para empezar a diseñar el sistema de trasmisión de potencia.

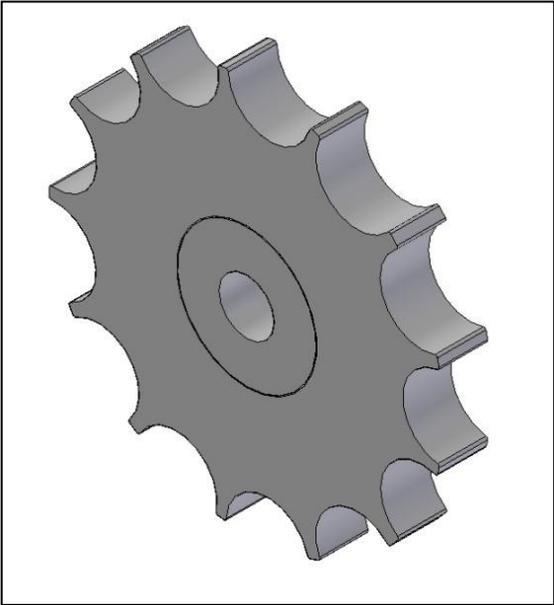
Dicho sistema de transmisión, se debe realizar, teniendo en cuenta las dimensiones de las ruedas de poliuretano y el ancho entre las ruedas dado por el *truck* nuevo, puesto que éste se debió rediseñar, ya que el original con que cuenta la *longboard*, no permitía instalar el sistema de transmisión a adaptar.

El sistema de transmisión de potencia, se compone de tres componentes principales:

- Piñón de ataque,
- Cadena de transmisión
- *Sprocket*.

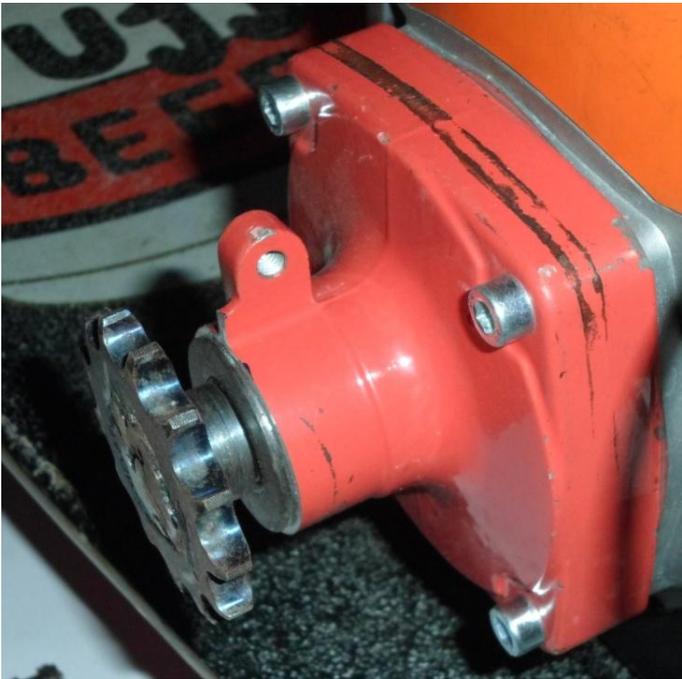
Se inicia con el piñón de ataque, el cual consta de un piñón de 13 dientes, paso 45, el cual internamente tiene soldado un buje en su parte posterior, que a su vez posee un diámetro interno de 5/8 de pulgada, ya que éste piñón va unido al eje de salida del motor mediante un eje rotatorio, el cual va adosado al sistema de transmisión del motor mediante la campana de transmisión.

Figura 15. Piñón de ataque.



Fuente: Archivo personal.

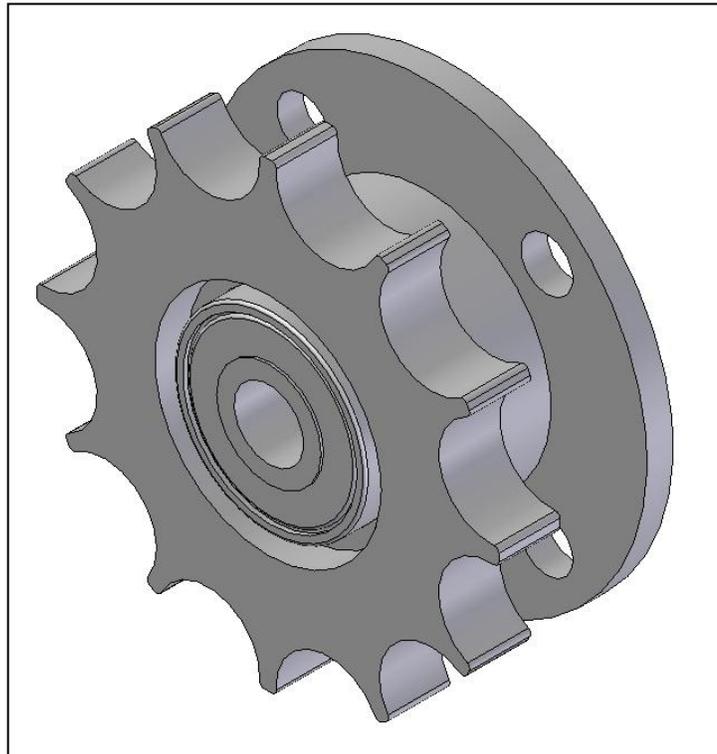
Figura 16. Piñón de ataque en el sistema.



Fuente: Archivo personal.

En la segunda partes del sistema de transmisión llamado *sprocket*, se tiene un piñón de 12 dientes, también paso 45, unido mediante un buje a una platina circular de 3 milímetros de calibre, con un diámetro externo de 51 milímetros y diámetro interno de 20 milímetros, se le han realizado cuatro perforaciones de 5 milímetros de diámetro, con el fin de fijarla mediante tornillería a la rueda de poliuretano.

Figura 17. *Sprocket*.



Fuente: Archivo personal.

Figura 18. *Sprocket* en el sistema.



Fuente: Archivo personal.

La cadena utilizada para la transferir el movimiento del sistema de tracción del motor hacia el *sprocket*, tiene una longitud de 55 centímetros y un paso 45.

Para construir el sistema de control de aceleración, se ha diseñado pensando en la facilidad de operación del motor, se instaló un sistema de aceleración accionado por una leva de control de freno de bicicleta, sujeta sobre un trozo de tubería con una longitud de 12 centímetros apta para el tamaño de la mano.

Figura 19. Leva aceleración.

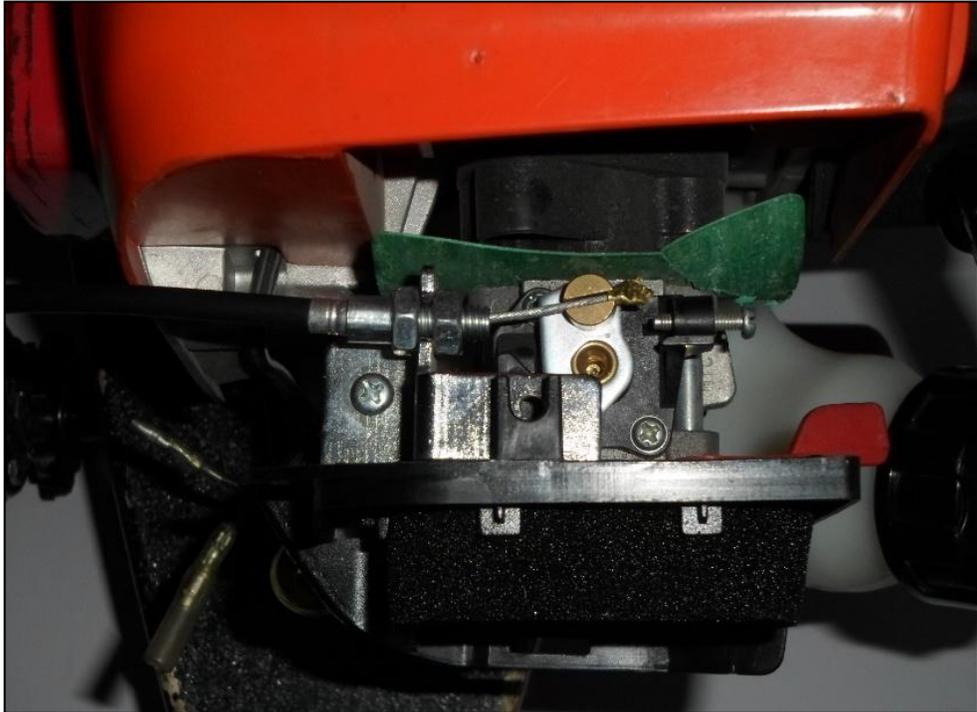


Fuente: Archivo personal.

La leva de freno tiene un limitador interno de recorrido de la misma, para controlar profundidad en el momento del accionamiento, esto para que el recorrido al accionar la leva sea igual al de la mariposa de aceleración del carburador.

Del comando de aceleración, a la mariposa de aceleración del motor, está instalada una guía o cable que se desliza internamente por una guaya, la longitud de la guaya es de 140 centímetros y la longitud del cable es de 150 centímetros, esto para poder anclar el cable al sistema de control y la mariposa de aceleración en los seguros.

Figura 20. Mariposa aceleración.



Fuente: Archivo personal.

A continuación se evidencia el sistema completo, instalado en la *longboard*, el cual consta de la tabla con su *truck* delantero original, en esta se encuentra ya instalado el motor, con el sistema de transmisión ensamblado y el sistema de aceleración conectado a la mariposa de alimentación del motor.

Figura 21. *Longboard* ensamblada.



Fuente: Archivo personal.

Al completar el sistema, es decir, instalar el *truck* con el sistema de transmisión nuevo, fijar el motor a la tabla mediante la base motor y adicionar el sistema de aceleración, se procede a alimentar el motor de dos tiempos con una mezcla de 50:1, se procede a encenderlo y darle control de tracción mediante la aceleración de éste.

6.3 RESULTADOS

El resultado observado es satisfactorio, ya que el nuevo sistema de tracción adicionado a la *longboard*, permite una tracción suficiente para transportar a una

persona, adicionalmente no se presenta descarrilamiento de la cadena, caso en el cual se tenía cierta duda, finalmente se realiza un recorrido extenso en una superficie horizontal de considerable tamaño, evidenciándose también un correcto desempeño entre sus componentes, reflejándose una tracción silenciosa, excepto del ruido relativamente alto del sistema de escape del motor, que por diseño de fábrica es el característico de este tipo de motores.

6.4 CRONOGRAMA

Para desarrollar cada una de las actividades, se ha desarrollado un diagrama de *Gantt*, en el cual se planifica, cada paso a desarrollar durante el semestre. Dicha programación se toma inicialmente a partir de la segunda semana del mes de febrero, a partir de esta, se comenzó a trabajar en el proyecto, identificándola como la semana 1.

Tabla 2. Diagrama de Gantt.

MES	Febrero			Marzo				Abril				Mayo			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ACTIVIDAD															
Planeación	■														
Recolección de información	■	■	■												
Diseño piezas soporte motor			■	■	■										
Elaboración piezas soporte motor					■	■									
Terminación y ensamblaje de piezas soporte motor							■								
Diseño Truck					■										
Elaboración Truck						■									
Terminación y ensamblaje Truck							■								
Diseño sistema de transmisión							■	■							
Elaboración sistema de transmisión								■	■						
Ensamblaje sistema de transmisión									■	■					
Elaboración planos								■	■	■					
Retroalimentación Asesor de Grado				■				■				■			
Elaboración trabajo escrito	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

7 RECURSOS

7.1 RECURSOS HUMANOS

Principalmente el recurso humano en el desarrollo de este proyecto estuvo compuesto de un equipo de 3 estudiantes perteneciente al programa Tecnología Mecánica Automotriz de la institución Universitaria Pascual Bravo, y como recursos humanos complementarios se clasifican así:

- **Investigación:** Construcción de los procesos teórico-prácticos y/o el prototipo técnico.
- **Asesor técnico:** Proceso de acompañamiento en la ejecución del proyecto, mediante el consenso para entrega de informes de avance de lo teórico-conceptual y técnico
- **Expertos:** Consulta con profesionales, con competencias en el conocimiento del objetivo de investigación formativa.

7.2 RECURSOS FINANCIEROS

El proyecto ha sido financiado en su totalidad por el grupo de estudiantes que desarrollaron el proyecto y que actualmente cursan el sexto semestre de tecnología Mecánica Automotriz.

Tabla 3. Gastos.

Ítem	Costo unitario	Cantidad	Total
Motor dos tiempos	\$550.000	1	\$550.000
<i>Longboard</i>	\$300.000	1	\$300.000
Base Motor	\$40.000	1	\$40.000
Base <i>Truck</i>	\$10.000	1	\$10.000
Sistema de transmisión	\$90.000	1	\$90.000
Sistema control aceleración	\$30.000	1	\$800
Tornillo cabeza hexagonal 6 x 25 (mm)	\$250	8	\$2.000
Tornillo cabeza hexagonal 4 x 20 (mm)	\$200	4	\$800
Tornillo cabeza hexagonal 3 x 60 (mm)	\$200	4	\$800
Planos	\$8.000	4	\$32.000
Pintura	\$15.000	1	\$15.000
Total			\$1.041.400

8 CONCLUSIONES

- Para que la *longboard* opere satisfactoriamente se requiere que se haga un buen diseño de toda su estructura mecánica y que armonice en su sistema de tracción completa.
- La culminación de este trabajo da una visión acerca del funcionamiento mecánico y la aplicación de sistemas de transmisión y control en equipos simples. Los resultados que se tuvieron en este proceso fueron satisfactorios ya que se hizo el montaje y diversas pruebas correspondientes para el óptimo funcionamiento de la *longboard* como medio de transporte.
- La *longboard* cumple su función en su parte mecánica; transmisión, desplazamiento, control, mostrando a la población estudiantil las diferentes alternativas de diseñar y modificar equipos de entretenimiento, deporte o transporte.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas colombianas para la presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Sexta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC 2008. 41P. NTC 1486.

CIBERGRAFÍA

<http://es.wikipedia.org/wiki/PMMA>

<http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/bogotanitos/recreacion/skate-skateboarding>

<http://www.tenisglobal.com.ar/guias/skate.html>

<http://tiposdepatinetas.blogspot.com/>

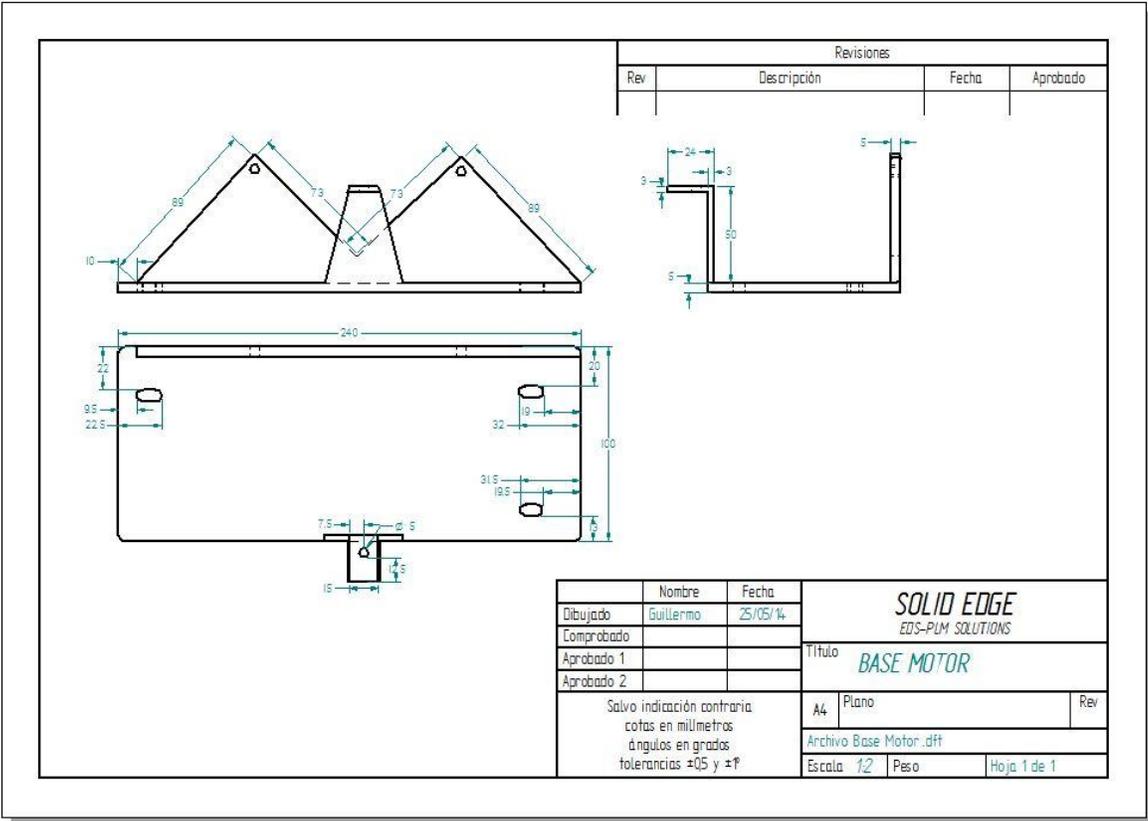
<http://tiposdepatinetas.blogspot.com/>

<http://www.skatecol.com/index.php/icons/medellin/19-medellin/118-skate-map-medellin-skate-park-el-estadio>

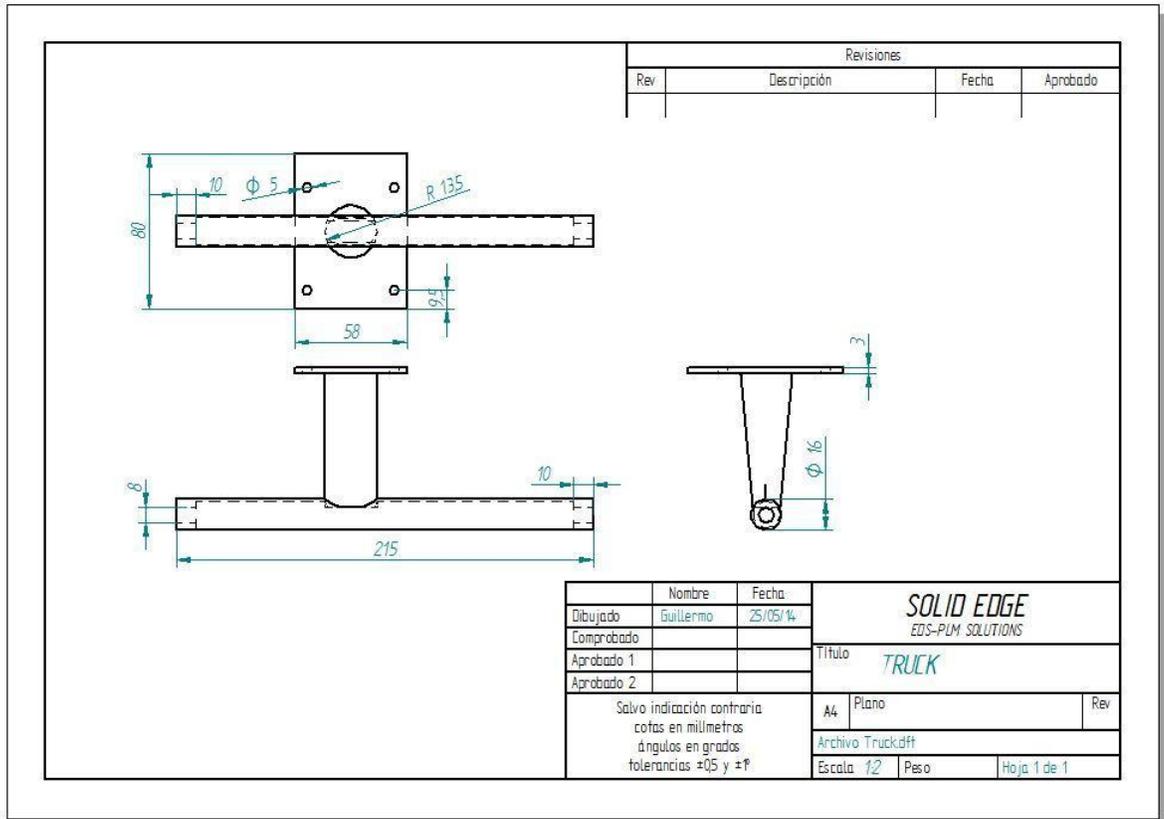
<http://www.rfedi.es/contenidos/default.aspx?FolderID=36&IdNode=36>

ANEXOS

Anexo A. Plano Base motor



Anexo B. Plano *Truck*



Anexo C. Plano Piñón de Ataque

Revisiones			
Rev	Descripción	Fecha	Aprobado

56.66
7
16

$\phi 8$
 $\phi 20.3$

	Nombre	Fecha	SOLID EDGE <small>EDS-PLM SOLUTIONS</small>	
Dibujado	Guillermo	25/05/14	Título	
Comprobado			PIÑÓN DE ATAQUE	
Aprobado 1				
Aprobado 2				
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ± 0.5 y $\pm \phi$			A4	Plano
			Archivo: Piñon Ataque.dft	Rev
			Escala: 2:1	Peso
				Hoja 1 de 1

Anexo D. Plano Sprocket

