

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingenierías

“Estudio de un caso para la adaptación de un motor de dos tiempos de 48cc. y un motor eléctrico de 250 vatios en una bicicleta, para ser utilizada como un medio alternativo de transporte en la ciudad de Quito”

Martín Alejandro Terán Muñoz
Gonzalo Tayupanta, MSc., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Licenciado en Electromecánica y Administración Automotriz

Quito, octubre de 2014

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

“Estudio de un caso para la adaptación de un motor de dos tiempos de 48cc. y un motor eléctrico de 250 vatios en una bicicleta, para ser utilizada como un medio alternativo de transporte en la ciudad de Quito”

Martín Terán

Gonzalo Tayupanta, MSc.
Director de Tesis

.....

José Martínez, Msc.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Eddy Villalobos, Msc.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Ximena Córdova, PhD.
**Decana de la Escuela de Ingeniería
Colegio de Ciencias e Ingeniería**

.....

Quito, octubre de 2014

®Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: **Martín Alejandro Terán Muñoz**

Código estudiante: **201510_00071260**

C.I.: **1103006274**

Fecha: Quito, octubre de 2014

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo y comprensión, durante toda mi carrera, ya que la senda que hoy camino para lograr el éxito como ser humano y como profesional, es gracias por su constante amor.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad San Francisco de Quito, que me abrió las puertas para formarme, A los directivos y profesores que día a día supieron impartir con mucho profesionalismo sus conocimientos, siendo tolerantes y pacientes para ir fortaleciendo la sabiduría.

A mi tutor Ing. Gonzalo Tayupanta, Msc. que en todo el proyecto me supo guiar de la mejor manera para que todo salga bien.

RESUMEN

Este proyecto de tesis llamado “Estudio de un caso para la adaptación de un motor de dos tiempos de 48 centímetros cúbicos y un motor eléctrico de 250 vatios a una bicicleta, para ser utilizada como un medio alternativo de transporte en la ciudad de Quito”, ha sido fruto de meses de trabajo e investigación para su perfecto funcionamiento, es así que el proyecto es muy innovador en nuestro país, si bien es cierto la bicimoto existe desde años atrás en otros países, no es menos cierto que en Ecuador todavía no se ha presentado la idea para su producción, por lo que soy uno de los primeros estudiantes en realizar este trabajo aquí en nuestro país.

El proyecto se dividió en dos etapas. Primeramente, la adaptación de un motor de combustión interna de 2 tiempos de 48 centímetros cúbicos brindando movimiento a la bicicleta mediante un sistema mecánico, y la segunda etapa está dada por la adaptación de un motor eléctrico de 250 vatios nominales de potencia, con asistencia hasta 25 Km/h, en una bicicleta casera, dando como resultado un medio de revolución del transporte público, para todo tipo de gente.

Dentro del ámbito automotriz, mi proyecto tiene mucha importancia, ya que es prácticamente la fusión de un medio de transporte con un motor, dando como resultado un vehículo motorizado de dos ruedas poco usual pero de gran ayuda.

ABSTRACT

This thesis project called "A case study on the adaptation of a 48 CC two-stroke engine and an electric motor of 250 Watts to a bicycle, to be used as an alternative means of transportation in the city of Quito", has been the result of months of work and research to its perfect operation, so that the project is very innovative in our country, albeit the bicimoto exists since years ago in other countries, it is no less true that in Ecuador still there has been the idea for its production, so I'm one of the first students in doing this work here in our country.

The project was divided into two stages. First of all, the adaptation of an internal combustion engine of 2 times 48 cubic inches giving movement to the bike using a mechanical system, and the second stage is given by the adaptation of an electric motor of 250 Watts nominal power, with attendance up to 25 km/h, on a bicycle home, resulting in a means of public transport revolution, for all types of people.

In the automotive field, my project has great importance, since it is practically the fusion of a means of transport with a motor, resulting in a two-wheeled motorized vehicle bit unusual but very helpful.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	7
Abstracto	8
Objetivo Principal.....	14
Objetivos Específicos	14
Introducción.....	15
 Capítulo 1. Historia y Evolución de la Bicimoto	
1.1 Antecedentes.....	16
1.1.1 Historia de la Bicimoto.....	16
1.1.2 La Bicimoto en Sudamérica.....	17
1.2 Justificación del Proyecto.....	21
1.3 Hipótesis.....	22
1.4 Pregunta de la Investigación.....	22
1.5. Marco Teórico.....	22
1.6. El propósito de estudio.....	23
1.7. Definición de términos.....	24
 Capítulo 2 Bicycletas con motor de dos tiempos	
2.1. Motor de 48 cc.....	25
2.1.1. Funcionamiento.....	30
2.1.2. Ventajas.....	31
2.1.3. Desventajas.....	31
2.1.4. Mejoras.....	32
2.2 Sistemas mecánicos y eléctricos.....	32
2.2.1. Encendido.....	32
2.2.2. Transmisión.....	34
2.2.3. Frenos.....	35
2.3. Otros sistemas.....	35
2.4. Instalación del kit motor de 48cc.....	36
2.4.1. Elección del cuadrado.....	36
2.4.2. Montando el Motor a cuadro de la bicicleta.....	39
2.4.3. Controles de ajuste.....	41

2.4.4. Montaje de la bobina.....	44
2.4.5. Conexiones de cables.....	44
2.5. Uso y Mantenimiento.....	48
2.5.1. Mezcla de Nafta y Aceite.....	49
2.5.2. Arranque y Uso.....	50
2.5.3. El Combustible a utilizar.....	51
2.5.4. Consejos.....	52
2.6. Arranque del motor.....	52
2.7. Manejo de la bicimoto.....	53
2.8. Mantenimiento.....	58
Capítulo 3 Bicicleta Eléctrica	
3.1. Motores Eléctricos.....	57
3.2. Principios de funcionamiento.....	58
3.3. Fuente de Alimentación.....	59
3.3.1. Baterías selladas de Plomo ácido.....	59
3.3.2. Baterías de Litio Ion.....	60
3.4. Tipos de Motores eléctricos.....	61
3.5. Tipo de transmisión.....	62
3.5.1. Motor instalado en el eje pedalier.....	62
3.5.2. Motor instalado en el buje de la rueda.....	53
3.6. El controlador.....	64
3.7. Sensores de Pedaleo y acelerador.....	64
3.8. Potencia de los motores para bicicletas eléctricas.....	65
3.9. Tensión de los motores para bicicletas eléctricas.....	65
3.10. Anatomía de las bicicletas eléctricas.....	66
3.11. Velocidad de las bicicletas eléctricas.....	66
3.12. Legalidad.....	66
3.13. Instalación del kit motor eléctrico de 250 w.....	67
3.13.1. Pasos de Instalación.....	67
3.14. Como montar un motor eléctrico para una bici casera.....	74
3.15. Ficha Técnica.....	79

3.16. Las ventajas de un motor eléctrico versus motor de combustión.....	79
Capítulo 4. Estudio de Mercado	
4.1. Definición del Estudio de Mercado.....	80
4.2. Para qué sirve el estudio de Mercado.....	81
4.3. Cómo se hace nuestro estudio de mercado.....	83
4.4. Análisis DAFO.....	86
4.5. Investigación de Mercado.....	88
4.6. Recolección de Datos.....	88
4.7. Diseño de la Muestra.....	89
4.8. Tamaño de la Muestra.....	90
4.9. Elaboración de la Encuesta.....	91
4.10. Tabulación y Resultado de la Investigación de Campo.....	93
4.11. Conclusiones de la Investigación de Mercado.....	98
4.12. Recomendaciones de la Investigación de Mercado.....	98
Capítulo 5: Las bicimotos como medio alternativo de transporte	
5.1. Aplicación Práctica.....	100
5.2. Cifras sobre la problemática de movilidad en Quito.....	102
5.3. Reglas de Tránsito.....	104
6. Conclusiones.....	110
7. Recomendaciones.....	112
8. Bibliografía.....	113
9. Referencias bibliográficas de imágenes.....	116
10. Netgrafía.....	118
11. Anexos.....	119

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.1. Modelo de la primera bicicleta.....</i>	17
<i>Figura 1.2. Che Guevara en Su Bicimoto.....</i>	17
<i>Figura 1.3. Casa museo del Che, donde se conserva tan curiosa bicimoto....</i>	18
<i>Figura 1.4. Motor Pumita.....</i>	18
<i>Figura 1.5. Primera Bicimoto Miele 1973.....</i>	19
<i>Figura 1.6. Bicicleta Eléctrica.....</i>	20
<i>Figura .1.7. Motor Eléctrico.....</i>	20
<i>Figura 2.1. Partes de un motor de combustión interna 48 cc.....</i>	26
<i>Figura 2.2. Motor de 70 cc de una bicimoto.....</i>	26
<i>Figura 2.3. Pistón con deflector.....</i>	28
<i>Figura 2.4. Ciclo de Motor de dos tiempos.....</i>	29
<i>Figura 2.5. Diagrama del motor de dos tiempos.....</i>	31
<i>Figura 2.6. Elementos del sistema de encendido.....</i>	33
<i>Figura 2.7. Switch del sistema de encendido.....</i>	34
<i>Figura 2.8. Instalación del piñón posterior.....</i>	35
<i>Figura 2.9. Instalación del templador de la cadena.....</i>	35
<i>Figura 2.10. Distancias preferenciales para el motor.....</i>	36
<i>Figura 2.11. El aro dentro de los rayos.....</i>	37
<i>Figura 2.12. El Aro con perforaciones.....</i>	37
<i>Figura 2.13. El aro fuera de los rayos de la bicicleta.....</i>	38
<i>Figura 2.14. Pernos, Tuercas, Arandelas.....</i>	38
<i>Figura 2.15. Asegúrese de que los pernos estén ajustados.....</i>	39
<i>Figura 2.16. Aquí se observa el paso 4 finalizado, con el mejor ajuste.....</i>	39
<i>Figura 2.17. Montaje frontal del motor sobre el caño del cuadro.....</i>	39
<i>Figura 2.18. Abrazadera de acero del montaje del motor.....</i>	40
<i>Figura 2.19. Montaje frontal del motor.....</i>	40
<i>Figura 2.20. Instalación del motor en posición horizontal.....</i>	41
<i>Figura 2.21. Cable del acelerador.....</i>	42
<i>Figura 2.22. Palanca del embrague.....</i>	42
<i>Figura 2.23. Cable del embrague.....</i>	43
<i>Figura 2.24. Montaje del tanque.....</i>	43

<i>Figura 2.25. Conexión de cables</i>	44
<i>Figura 2.28. Colocar la cadena en el piñón del motor</i>	45
<i>Figura 2.29. Tensor de la cadena</i>	45
<i>Figura 2.30 Cierre del candado de la cadena</i>	45

OBJETIVO PRINCIPAL

Adaptar de un motor de dos tiempos de 48cc. y un motor eléctrico de 250 vatios en una bicicleta, para ser utilizada como un medio alternativo de transporte en la ciudad de Quito.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Ensamblar todos los mecanismos correspondientes al motor eléctrico y al motor de combustión interna de dos tiempos.
- Conectar todas las conexiones correspondientes al sistema del motor eléctrico y al sistema del motor de combustión interna de dos tiempos.
- Verificar el funcionamiento del sistema del motor eléctrico y del sistema del motor de combustión interna de dos tiempos.
- Demostrar que los 2 motores son una alternativa de transporte en la ciudad de Quito.

INTRODUCCIÓN

Es fácil preguntarnos, ¿Quién no ha manejado una bicicleta?, el hombre a través de los tiempos como medio de transporte ha utilizado la bicicleta, requiriendo de un esfuerzo físico, pero hoy en la actualidad se puede mejorar e innovar este medio de transporte adaptándolo a un motor eléctrico de 250 vatios o un motor de combustión de dos tiempos de 48 centímetro cúbicos al cuadrado de una bicicleta, de esta manera existirá un aumento en la velocidad y potencia, que permitirá desplazarse de un lugar a otro con menos esfuerzo y permitiendo un desplazamiento más rápido, económico, versátil y menos contaminante.

CAPÍTULO I: HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA BICIMOTO

1.1 Antecedentes

1.1.1 Historia de la Bici-moto

Para hablar de la historia de la bicimoto tenemos que remontarnos a la bicicleta, la cual fue inventada por el escocés Kikpatrik Macmillian, 1839, no era una bicicleta como las que podemos ver hoy en día, todo lo contrario, tenía una rueda más grande que la otra. Después de varios años está sufrió muchos cambios en su diseño. En este capítulo hablaremos acerca de los inicios, la aparición de la bici-moto, los constructores y modelos.

La aparición de la primera bici-moto se remota más o menos por los años cuarenta. “Un grupo de franceses inventaron un vehículo que les ayude a transportarse por Paris de manera práctica y no muy cara, este vehículo sería la bici-moto. Instalaron un motor de combustión interna a una bicicleta de forma que este les impulse sin necesidad de esforzarse físicamente” (Invasión Bici-moto). Décadas más tarde, en el siglo actual, este tipo de vehículo ha sido muy tomado en cuenta y muy usados en países como Holanda, ya que por su bajo costo de fabricación, consumo de combustible, hace que está sea muy asequible al bolsillo de las personas.



Figura 1.1. Modelo de la primera bicicleta

1.1.2. La Bici moto en Sudamérica.

El primer modelo de bicimoto que apareció en Sudamérica fue en Argentina. Cuenta la historia que un joven llamado Ernesto “EL CHE” Guevara motivado por sus sueños y voluntad más que recursos, emprendió el primero de enero de 1950 la adaptación de un motor a una bicicleta, llevándolo a un recorrido de largas distancias por las provincias de la zona norte de Argentina. En ese momento era estudiante de Medicina de la Universidad de Buenos Aires.



*Figura 1.2. Che Guevara en Su Bicimoto
(El Vallin – 2014)*



*Figura 1.3. Casa museo del Che, donde se conserva tan curiosa bicimoto
(Urbanbixi – 2014)*

En total, Ernesto recorrería, alrededor de 4500 kilómetros. Su foto fue después publicada por la revista “El Figaro”, a instancia de la firma comercial del motor que utilizó en su bicicleta. “Esta bici moto utilizaba un motor de fabricación italiana Cucicholo”. (Bicycles Motorized).

Pero fue en 1963 cuando apareció la primera bicimoto en fabricación para el público en general, estuvo a cargo de la compañía chilena CIC, que al igual que en Francia esta empezó a fabricar bicicletas con un nuevo diseño llamadas Mini CIC. La primera bicimoto creada por esta empresa fue llamada Miele, desde aquel entonces ya se conocía lo que es una bicicleta impulsada con un motor. En esta misma época, Lujan Hermanos continuó la tradición de las motos puma y fabricó entre otras una bicimoto, basada en una bicicleta rodado 20 tipo Cinzia, motorizada con un motor pumita que actuaba mediante un rodillo sobre la rueda delantera.



*Fig. 1.4 MotoPumita
(juristic parts – 2014)*



*Fig. 1.5. Primera Bicimoto Miele 1973
(todomercado – 2013)*

Se llama “bici moto” por el simple hecho de que es una bicicleta común, con un motor de entre 25 y 48 cc en la parte central del cuadro, a esto se le incorpora un tanque de gasolina que rinde 2 litros. Estas bicimotos no constan de cambios, únicamente llevan el acelerador que se encuentra en el manubrio y una cadena que va ubicada en una corana de la llanta trasera, lo cual permite motorizar la bicicleta. Como podemos darnos cuenta la bicimoto tuvo sus inicios desde muchos años atrás, pero no tuvo tanta acogida en aquellos tiempos si no es hasta estos últimos años que se ha empezado a fabricar gran cantidad de las mismas, al igual los modelos han variado de a poco como pudimos ver que antes tenían el motor en la parte frontal ahora lo más común es que tenga en la parte intermedia del cuadro de la bicicleta.

Las bicicletas con motor eléctrico se comenzaron a construir en el siglo XX, en España XX fundamentalmente en Éibar (Guipúzcoa). Su uso está generalizado en Holanda, Suiza, Alemania, algunas de Polonia y países escandinavos, siendo en China y la India uno de los principales medios de transporte, por ser ecológico, económico y sano para poder trasladarse.

La bicicleta eléctrica es una bicicleta normal a la cual se le incorpora un motor eléctrico, una batería y un circuito de control para el motor. A pesar de que en nuestro país este sistema no es muy conocido, este tipo de bicicleta se viene usando desde hace ya varios años en algunos países como Europa, Asia y Norte América con una excelente aceptación.



Fig. 1.6. Bicicleta Eléctrica
(merkabici – 2014)

La distancia que se puede recorrer con la bicicleta eléctrica depende de algunos factores como: el tipo de batería que se utilice, el peso del conductor y de la bicicleta, la inclinación del terreno, el viento y la forma en que el controlador administre la energía que se proporciona desde la batería hacia el motor.



Figura. 1.7. Motor Eléctrico
(Clasimoteres – 2014)

El motor de combustión y eléctrico, acoplado a la estructura de la bicicleta permite que sin importar la edad o estado físico del usuario se puedan recorrer grandes

distancias sin complicaciones, ayudando al cuerpo a ejercitarse, descansar los músculos y sobre todo es una buena alternativa para ahorrar combustible y dejar de utilizar los automóviles, ya que dependiendo del tipo motor, estas bicicletas desarrollan velocidades mayores a los 25 Km/h.

1.2. Justificación del problema

En la actualidad nuestra ciudad de Quito necesita una nueva alternativa de transporte, y es así que pensando en crear una cultura de medio ambiente, nos hemos preguntado ¿cuál es la calidad del aire que se respira en esta ciudad?, (“Tvtvtelevisión.com”), los 250.000 vehículos en su gran mayoría privados son utilizados solo por el 30 % de la población, y son los responsables de alrededor del 90% de la contaminación vehicular; mientras que los vehículos a diesel, transportan al 70% de la población y causan aproximadamente el 10 % contaminación, y es así que este proyecto de las bicimotos, “adaptando un motor de combustión de dos tiempos y un motor eléctrico”, se acopla perfectamente a una alternativa de transporte por ser un vehículo liviano y versátil, que colabore a la reducción de la contaminación ambiental, bajo consumo de combustible, reducción de costos al transportarse.

Por tanto la “bicimoto” se acopla a estas características, un nuevo vehículo que está a mitad del camino, entre la bicicleta y la moto, siendo una ingeniosa forma de trasladarse de un lugar a otro, para ahorrar unos cuantos dólares y evitar el desgaste físico.

Es así que la bicimoto será donada a la USFQ, por ser un proyecto muy innovador en nuestro país, si bien es cierto la bicimoto existe desde años atrás en otros países, no es menos cierto que en Ecuador todavía no se ha presentado la idea para su producción, por lo que soy uno de los primeros estudiantes en realizar este trabajo aquí en nuestro país.

1.3. Hipótesis General

La adaptación de un motor de dos tiempos de 48cc. y un motor eléctrico de 250 vatios en una bicicleta, para ser utilizada como un medio alternativo de transporte.

1.3.1. Hipótesis Específicas

- El mercado ecuatoriano ofrece las mejores condiciones para el desarrollo de las bicimotos como un vehículo de transporte.
- Las bicimotos permitirán al usuario ahorrar tiempo y dinero al transportarse.
- El uso de los motores eléctricos a las bicicletas, ayudaran a disminuir la contaminación ambiental en nuestro país.
- Al ser la bicimoto un medio de transporte, sustituirá a los vehículos.

1.4. Pregunta de Investigación

¿Cómo y hasta qué punto “un motor eléctrico 250 vatios nominales de potencia y un motor de combustión interna de 48 centímetros cúbicos”, adaptados en una bicicleta será una mejor alternativa de transporte en la ciudad de Quito?

1.5. Contexto y Marco Teórico

La perspectiva a utilizarse para el análisis del problema es tratada adecuadamente desde el punto de vista de un Mecanismo de Transmisión Circular en el cual el elemento de entrada y el elemento de salida tienen movimiento circular, ejemplo de esto es el sistema de transmisión de engranajes con cadena, que consta de una cadena sin fin (cerrada) cuyos eslabones engranan con ruedas dentadas (piñones) que están unidas a los ejes de los mecanismos conductor y conducido. Se comportan como las transmisiones mediante poleas y correa, pero con la ventaja de que, al ser las ruedas

dentadas, la cadena no corre peligro de deslizarse. Además, la relación de transmisión se mantiene constante precisamente, porque no existe deslizamiento y por si fuese poco tiene otra gran ventaja que es la transmisión de grandes potencias (al contrario que el sistema de poleas con correas), lo que se traduce en una mayor eficiencia mecánica. Sin embargo, este mecanismo tiene inconvenientes frente al sistema de poleas: es más costoso, más ruidoso y necesita lubricación, por no hablar de la imposibilidad de invertir el giro de los engranajes.

Este mecanismo es un método de transmisión muy utilizado porque permite transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes paralelos, que estén bastante separados. Es el mecanismo de transmisión que utilizan las bicicletas y motocicletas, y en muchas máquinas e instalaciones industriales. Para nuestro caso de una bici moto, su sistema de transmisión que se convierte el motor en una ayuda de pedaleo. El motor va, con una cadena, a uno de los lados del eje de pedales y a la salida de la corona lleva un sofisticado sistema de tensores para mantener siempre la cadena en tensión, la idea es que se despedalee, ayudándose con el motor en determinados momentos puntuales. (“Transmisión de engranaje con cadena”).

Todo este sistema será utilizado en el proyecto, para su correcto funcionamiento realizaremos las instalaciones de los motores correspondientes en cada bicicleta, y al final su funcionamiento, para optar como una alternativa de transporte.

1.6. El propósito del Estudio

El proyecto de la adaptación de los motores de combustión interna de 2 tiempos y el motor eléctrico, es que sea amigable con el medio ambiente, de fácil accesibilidad y de un consumo bajísimo, tanto de combustible y aceite como de electricidad.

Dado los desequilibrios existentes en las ciudades, la política de transporte debe configurarse, las bicimotos ayudarán a solucionar los problemas de congestión y medio ambiente.

El uso de las bicimotos será un transporte alternativo que conlleva múltiples beneficios, tanto para la salud física y mental de los ciudadanos, como para la economía personal y social.

1.7 Definición de términos usados

Admisión.- es cuando entran los gases pulverizados al cilindro

Acera.- parte de la vía reservada para el uso exclusivo de los peatones.

Adelantamiento.- maniobra efectuada para situarse delante del o de los vehículos que le anteceden en el mismo carril.

Bujías.- es la que da la chispa, para que se produzca la explosión.

Centímetros cúbicos.- Es la medida de diámetro del pistón con relación al recorrido del mismo en el cilindro.

Cilindraje.- centímetros cúbicos que tiene cada modelo de motocicleta.

Cilindro.- es la cámara donde suceden los ciclos del motor: admisión, compresión, Explosión y escape.

Compresión- es el pistón en el cilindro cuando presiona los gases.

Calzada.- parte de la vía pública destinada a la circulación de

vehículos. **Circulación.-** movimiento del tránsito por las vías urbanas y rurales **Colisión.-** impacto de más de dos vehículos.

Conductor.- es la persona legalmente facultada para conducir un vehículo automotor.

Detención.- inmovilización obligatoria de un vehículo.

Pistón.- es el que realiza la admisión y compresión de la gasolina en el cilindro.

Motocicleta.- vehículo a motor de dos ruedas sin estabilidad propia.

Servicio.- mérito que se hace sirviendo. Obsequio en beneficio de alguien.

Táctica.- conjunto de reglas a que se ajustan en su ejecución las

operaciones. **Pasajero.-** es la persona que utiliza un medio de transporte.

Peatón.- es la persona que transita a pie por las vías, calles.

Señales de tránsito.- avisos, medios acústicos, marcas, signos, etc.,

2 tiempos.- motores que cumplen los cuatro ciclos en 2 tiempos.

4 tiempos.- motores que suceden los cuatro tiempos por separado.

Tiempo de admisión - El aire y el combustible mezclados entran por la válvula de admisión.

Tiempo de compresión - La mezcla aire/combustible es comprimida y encendida mediante la bujía.

Tiempo de combustión - El combustible se inflama y el pistón es empujado hacia abajo.

Tiempo de escape - Los gases de escape se conducen hacia fuera a través de la válvula de escape.

CAPITULO 2. BICICLETA CON MOTOR DE DOS TIEMPOS

En la actualidad han evolucionado muchísimo las bicimotos, ya que los motores tienen mayor tecnología, y están aptos para poder modificar algunas partes del motor y así poder darles mayor potencia a un mismo consumo de gasolina. En un mundo que se está actualizando continuamente se puede hablar del desarrollo de la bicimoto. En este capítulo hablaremos del desarrollo en los motores que se usa, los sistemas de los cuales consta y como se debe maniobrar.

2.1 Motor de 48 cc.

La parte fundamental de una bicimoto, como su nombre lo indica, es el motor; el cual no ha tenido tanta evolución ya que el primer motor utilizado en una bicimoto fue uno de 48 centímetros cúbicos. Actualmente se siguen utilizando motores con esta cilindrada, claro está que tienen ciertos avances para reducir la emisión de gases tóxicos, la mayoría de estos motores son chinos.



Figura 2.1. Partes de un motor de combustión interna 48 cc. (Ecommerce – 2014)

Por otra parte también existen motores de mayor cilindrada siendo estos de 50cc, 60 cc, 70cc, y el de mayor cilindrada es de 80 cc, pero se corre un riesgo ya que es demasiado pesado para que soporte la bicicleta además de otros problemas que detallaremos en los siguientes capítulos.



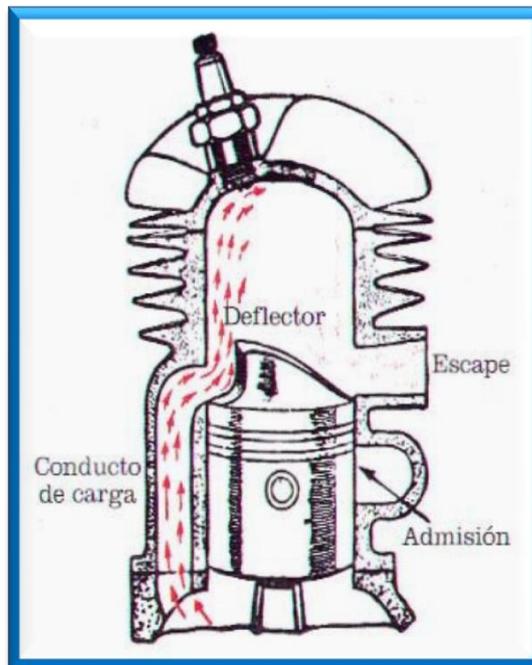
Figura 2.2 .Motor de 70 cc de una bicimoto (VeloMotor – 2014)

Como podemos ver en la Fig. 2.2. el motor es muy grande en comparación con el cuadro de la bicimoto dando como resultado posibles roturas del cuadro de la bicicleta o a su vez demasiada potencia, sin la posibilidad de frenar de manera precisa.

La parte principal de un vehículo es el motor. Un medio de transporte es impulsado siempre por alguna fuerza. En nuestro caso es el motor es por esta razón que nuestro proyecto consta de un motor de combustión interna de dos tiempos que a continuación detallaremos, el motor y sus sistemas.

El motor es fabricado en China, de 48 centímetros cúbicos, lubricado por la mezcla de aceite con nafta, consta de un pistón con deflector, una lumbrera de admisión, una de escape y una llamada lumbrera de carga. También está constituido por el cárter que es hermético, la biela y el cigüeñal.

Es un motor Otto, de combustión interna, que cumple los cuatro ciclos de un motor normal pero solamente en un giro del cigüeñal. El ciclo empieza cuando el pistón sube desde el Punto Muerto Inferior (PMI), es este momento destapa la lumbrera de admisión en donde entra el combustible; el pistón continúa su ascenso y cierra la lumbrera de carga y la de escape haciendo en este instante la compresión de la mezcla de aire combustible en la cámara de explosión,



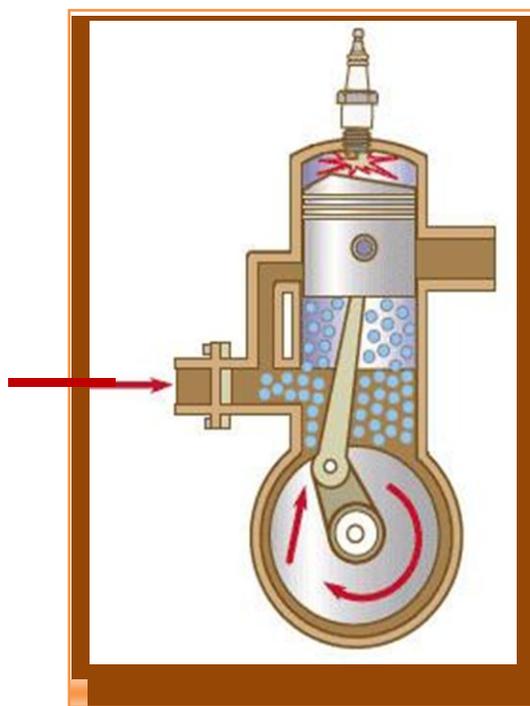
*Fig. 2.3. Pistón con deflector.
(Blogspot – 2013)*

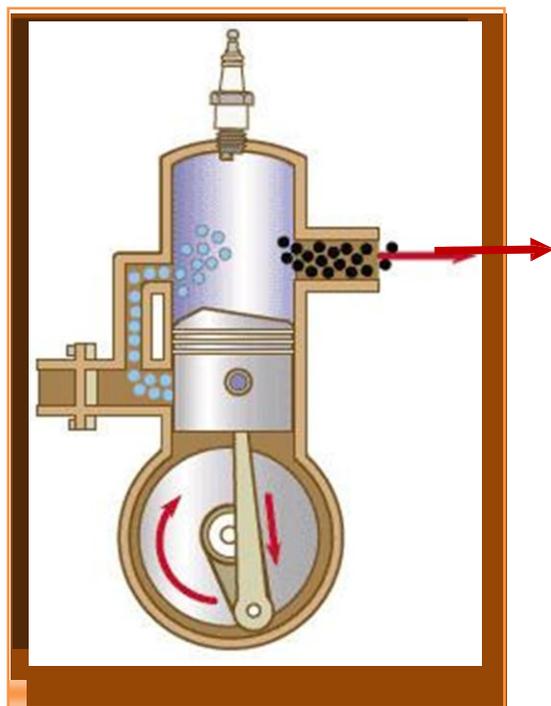
Después un poco antes que el pistón llegue al Punto Muerto Superior (PMS) se enciende la mezcla gracias a la chispa que genera la bujía y el pistón inicia el recorrido desde el PMS hasta el PMI abriendo la lumbrera de carga y de escape evacuando los gases quemados producidos en la cámara de explosión, al mismo tiempo la parte inferior del cárter actúa como una bomba que impulsa la mezcla por medio de la lumbrera de carga hacia la cámara. De esta forma en la primera media vuelta del cigüeñal se cumplen los tiempos admisión-escape y al completar la vuelta se realiza los tiempos compresión- explosión.



Figura 2.4. Ciclo de Motor de dos tiempos
(AlMuro – 2013)

1er tiempo:
Combustión – Expansión -
Escape





2do tiempo:
Traspaso – Aspiración -
Compresión

2.1.1. *Funcionamiento*

1. En estos motores las cuatro operaciones de que se compone el ciclo del motor de cuatro tiempos se realizan en, sólo, dos carreras del pistón, existiendo una explosión por cada vuelta del cigüeñal.

2. No tienen válvulas sino que van provistos de tres ventanas o **lumbreras**. La primera es la de escape y está situada frente a la de admisión de mezcla. Hay una tercera lumbrera, por la que entra la mezcla al carter desde el que pasa al cilindro.

3. Al igual que en el motor de cuatro tiempos, en el de dos también hay segmentos de compresión, pero no de engrase dado que éste se efectúa directamente por el aceite que porta la mezcla carburada y que mantiene una proporción, aproximada, de medio litro de aceite por diez de gasolina.

Cuadro No. 2.1. Funcionamiento del motor de dos tiempos
 (Almuro – 2013)

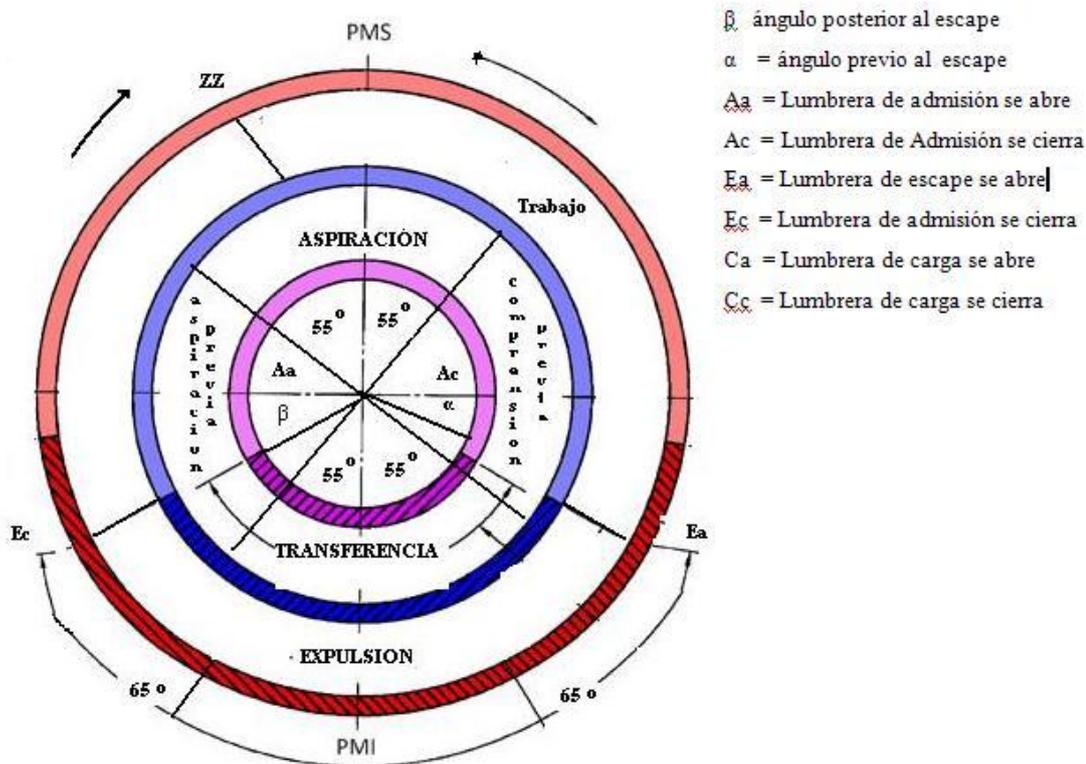


Figura 2.5. Diagrama del motor de dos tiempos.

2.1.2. Ventajas

- El motor de dos tiempos no precisa de válvulas ni de los mecanismos que las mueven, por lo tanto es más liviano y de construcción más sencilla, resultando más económico.
- Al producirse una explosión por cada vuelta del cigüeñal, desarrolla más potencia para una misma cilindrada y su par es más regular.
- Pueden operar en cualquier orientación ya que el cárter no almacena el lubricante.
- Por poseer un Son motores más ligeros y necesitan de menor mantenimiento, debido al menor número de piezas que los componen.
- Al ser menor la cantidad de calor procedente de la combustión, mayor eficiencia termodinámica

2.1.3 Desventajas

- Al ser un motor cuyo régimen de giro es mayor, sufre un desgaste mayor que el motor de 4 tiempos.
- Son menos eficientes económicamente que los motores de 4 tiempos debido al consumo de aceite y al mayor consumo de combustible.
- Emisiones contaminantes.

2.1.4 Mejoras:

En los motores de dos tiempos modernos se han introducido cambios, como son los flappers o válvulas rotativas para controlar la admisión, la admisión directa al cilindro o al cárter controlada por válvulas de lengüetas (Reed-valve), válvulas de escape controladas electrónicamente, etc., que han incrementado notoriamente su potencia y rendimiento lo que conlleva a la reducción en buena medida de las emisiones contaminantes, haciéndoles más atractivos para poder utilizarlos.

2.2 Sistemas mecánicos y eléctricos

Un motor de combustión interna necesita de varios sistemas que ayuden a poner en movimiento todas sus partes mecánicas. Es por esto que el motor que utilizamos en nuestro proyecto está constituido por algunas partes fundamentales como son: sistemas de encendido, sistema de transmisión y sistema de frenos que detallaremos a continuación.

2.2.1. Encendido

El sistema de encendido es muy importante ya que es el encargado de generar la chispa de la bujía dentro de la cámara de combustión. El trabajo de este sistema consiste en una pequeña bobina situada en la parte superior del motor, la cual genera electricidad con un voltaje de entre 150 a 180 vatios, esta corriente es conducida

mediante el cable de encendido hacia la bujía de esta forma genera la chispa, también tiene un pequeño switch

que está ubicado alado de la manija de aceleración que sirve para cortar la electricidad de la bobina y de esta manera apagar el motor.

La bujía que estamos utilizando es una champion caliente, se la llama así porque es un tipo de bujía con un grado térmico excelente para disipar el calor ya que el ser utilizada en este motor va a estar sometida a temperaturas muy altas.

Es muy importante recordar que la bujía debe estar muy bien calibrada entre 0,6 a 0,7 milímetros ya que es la apertura ideal para que genere una excelente chispa en este motor.



- Bobina
- Cable de encendido con capuchón.
- Bujía

*Figura 2.6. Elementos del sistema de encendido
(Terán – 2010)*

2.2.2. Transmisión

El sistema de transmisión, como su nombre lo indica, tiene la función de pasar el movimiento generado por el motor hacia las ruedas y de esta forma poner en funcionamiento a la bicimoto. El cigüeñal de motor es unido a un piñón, en este caso es adaptado en la llanta posterior de la bicicleta. La cadena tiene que estar lubricada para su correcto funcionamiento y tiene que estar templada adecuadamente para que no exista ningún golpeteo.

Por otra parte, en la parte delantera en donde se encuentra el primer piñón también está el embrague la única función que realiza es acoplar y desacoplar el piñón para que transmita el movimiento ya que este motor no tiene caja de velocidades debido a su pequeña capacidad.



Figura 2.8 *Instalación del piñón posterior.*
(Terán – 2010)



*Fig. 2.9. Instalación del templador de la cadena.
(Terán – 2010)*

2.2.3. Frenos

Es un elemento muy importante ya que si hablamos de un vehículo pues existe algo que genera movimiento llamado motor pero también tiene que existir algún mecanismo que lo detenga en este caso son los frenos. En nuestro proyecto esto es muy básico ya que no requiere de algún invento, simplemente aumentamos la tensión del cable de frenos para que exista un mejor agarre al momento de frenar.

2.3 Otros Sistemas

También consta del *Sistema de Refrigeración*, en este caso el enfriamiento se lo realiza mediante aire dependiendo de la velocidad del motor, a una mayor velocidad existe un mayor flujo de aire que choca contra las paredes externas en donde se encuentra el pistón de esta forma va enfriándolo y viceversa sucede cuando la bicimoto está rodando a bajas velocidades.

Consta de otros sistemas como el de arranque manual ya que es por medio del pedaleo de la bicimoto. La cadena normal de la bicicleta transmite el primer “empujón” para que el motor puede encenderse, al igual que un motor de cuatro

tiempos una vez que el motor se prende se deja de utilizar el motor de arranque, en nuestra bicimoto una vez que se enciende el motor ya no hay necesidad de seguir pedaleando.

La lubricación es otro sistema muy importante ya que al ser un motor de combustión interna necesita de aceite para su correcto funcionamiento además para que las piezas que están en rozamiento puedan deslizarse sin mucho esfuerzo ni desgaste es por eso que en los siguientes capítulos ampliaremos la cantidad exacta de aceite que utiliza bicimoto. Por otra parte los piñones están lubricados mediante grasa para evitar el sonido y el desgaste.

2.4. Instalación del kit motor de 48cc.

2.4.1. Elección del cuadro

Medidas aptas para elegir el cuadro en función de las medidas del motor. Son medidas mínimas, por lo cual medidas superiores no afectarán la instalación salvo por la distancia horizontal el ancho de los caños (leer más adelante las alternativas). Es indispensable también escoger la bicicleta que tenga un cuadro resistente ya que va a estar sometido a un peso extra y a vibraciones constantes.

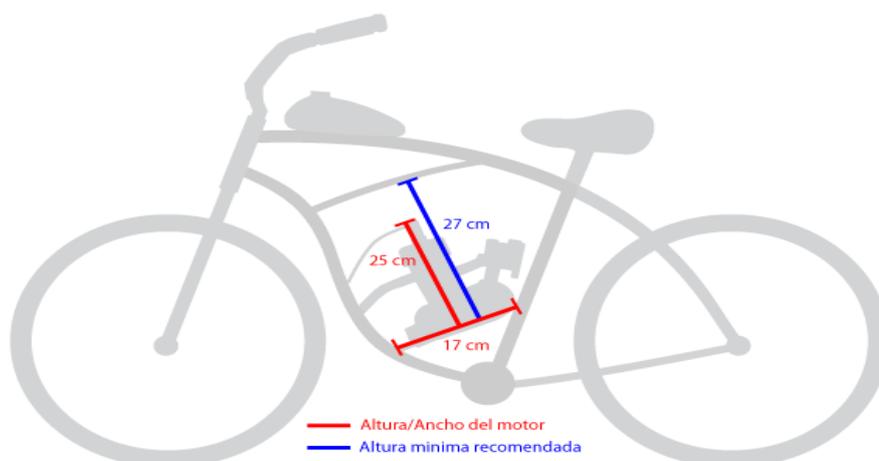


Figura 2.10. Distancias preferenciales para el motor (Taringa – 1010)

CUADRO RECOMENDADO: bicicleta playera/mountain bike rodado 26 pulgadas.

PASO 1

Existen dos aros de goma que van ubicados en la parte trasera, estos aros tienen perforaciones, de las cuales debemos cortar solo uno, el corte va entre los agujeros.



*Fig. 2.11. Aros con perforaciones
(Noxuz – 2013)*

PASO 2

El aro cortado va en la parte interior de la llanta, en la parte trasera.



*Fig. 2.12. El aro dentro de los rayos
(Noxuz -2013)*

PASO 3

Se debe colocar el otro aro por la parte externa de los rayos de la llanta.



*Fig. 2.13. El aro fuera de los rayos de la bicicleta
(Noxuz – 2013)*

PASO 4

Colocar los pernos en los separadores, mientras que los aros van ubicados en la parte interna. Una vez ajustados todos los 9 pernos, giramos la rueda para ir rectificando hasta que el engranaje quede a punto. La cadena debe quedar en línea recta al momento de observarla desde la rueda trasera.



*Fig. 2.14. Pernos, tuercas, arandela
(Noxuz – 2014)*

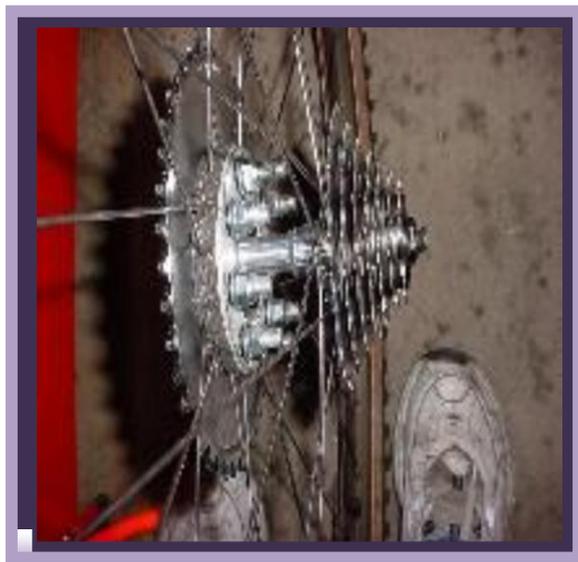


Fig. 2.16. Aquí se observa el paso 4 finalizado, con el mejor ajuste (Peralta – 2010)

2.4.2 Montando el Motor a cuadro de la bicicleta

PASO 5.

Procedemos con el montaje del motor en la parte central del cuadro. Primero se coloca la abrazadera en la parte trasera, esta es la abrazadera que posicionara la ubicación correcta del motor. Cuando hayamos colocado en la posición correcta, procedemos a insertar la abrazadera delantera.

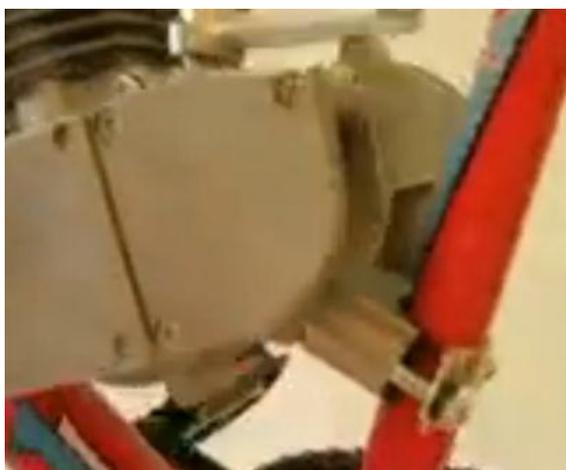


Fig. 2.17. Montaje frontal del motor sobre el caño del cuadro (Noxuz – 2013)

Existen ocasiones en que el diámetro de los tubos de la bicicleta es mayor al de la abrazadera, eso quiere decir que supera los 29mm de ancho. En estos casos se requiere utilizar el espaciador que viene dentro del kit. Lamentablemente este espaciador necesitara una perforación en el tubo de la bicicleta para poder atravesar por el espaciador. En la foto a continuación se muestra cómo quedaría el motor instalado con espaciador sin necesidad de haber perforado y solo utilizado el espaciador que trae el kit motor.



*Fig. 2.18. Abrazadera de acero del montaje del motor.
(Noxuz – 2013)*

Así se vería el motor montado en el cuadro después de haber hecho agujeros para poner el espaciador.



*Fig. 2.19. Montaje frontal del motor
(Noxuz – 2013)*

Es importante tomar en cuenta los pasos anteriores para la colocación del motor, pues una vez instalado, los pedales deberán girar libremente, y después de verificar los pedales, podemos proceder con la perforación en el tubo y colocar el tornillo de unión.

A continuación colocaremos la abrazadera delantera, la apretamos en forma pareja y listo. El motor está montado en el cuadrante, siempre fijándonos que el carburador quede lo más horizontal para que la cuba pueda llenarse completamente.



*Fig. 2.20 Instalación del motor en posición horizontal
(Noxuz – 2013)*

2.4.3. Controles de Ajuste

PASO 6

Debemos engrasar previamente el manubrio en donde instalaremos el acelerador, de manera que pueda deslizarse completamente; una vez que hayamos deslizado se deberá ajustar los tornillos.



*Fig.2.21 Cable del acelerador
(Noxuz – 2013)*

PASO 7

Montamos el embrague.



*Fig. 2.22. Palanca del embrague
(Noxuz – 2013)*

PASO 7 COMPLETO

Así es como la conexión del cable de embrague debería verse en el motor.



*Fig. 2.23 Cable del embrague
(Noxuz – 2013)*

Debemos estar seguros de que la palanca de embrague este correctamente regulada. Para comprobar esto, embragaremos y al momento de girar la rueda, esta deberá girar libremente, pero al momento de soltar el embrague la rueda se detendrá con una fuerza ejercida por el motor.

PASO 8

Atornillaremos la válvula de combustible en el tanque y procederemos a montar el tanque de combustible con las abrazaderas.



*Fig. 2.24 Montaje del tanque
(Noxuz – 2013)*

PASO 9

2.4.4 Montaje de la bobina.

Utilice 2 precintos de alta calidad. Debemos poner por sobre y alrededor de la bobina y sujete esta al cuadrado. Enganchar también por arriba, sobre y a través de los agujeros que normalmente tendrían tornillos. Esto es mejor que utilizar los tornillos que vienen con el Kit. Tendrá una montura más sólida y no romperá la bobina.

2.4.5. Conexiones de cable

Azul con azul y negro. Coloque el botón de apagado al cable azul/tierra. El cable blanco es generador y tiene un máximo de salida de 5V a 7.5 V.



*Fig. 2.25 conexión de cables
(Noxuz – 2013)*

PASO 10.

Debemos sacar la tapa del piñón del motor, retiramos los tornillos y sacamos la bujía. Con una llave debemos girar el piñón al momento que colocamos la cadena.

En este paso también podremos comprobar el buen funcionamiento del embrague, debido a que tenemos la tapa retirada del piñón del motor.



*Fig. 2.28 Colocar la cadena en el piñón del motor
(Noxuz – 2013)*



*Fig. 2.29 Tensor de la cadena y sentido de giro
(Peralta – 2013)*

PASO 11

Debemos engrasar el eje y el agujero.

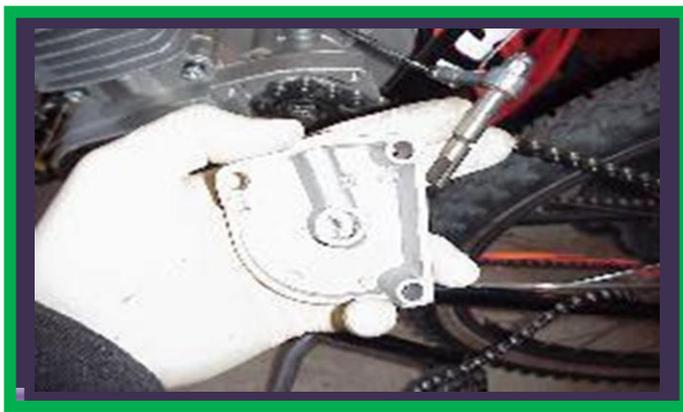


Fig. 2.31. Ubicar grasa a los agujeros

PASO 12

La cadena debe ser cortada en caso de ser muy larga y la pondremos nuevamente con ayuda de una llave maestra. A continuación se deberá instalar la polea de tensión y asegurarnos de engrasar el eje del metal en la rueda de plástico, no se debe tensionar demasiado la cadena.



*Fig. 2.32. Instalación el cubre cadena
(Noxuz – 2013)*

PASO 13

En este paso se deberá instalar el tubo de escape, si fuese necesario se deberá torcer un poco el tubo para que no exista rozamiento con ninguna otra pieza. Esto lo haremos con el tubo sin haberlo instalado debido a que podemos romper los pernos que sujetan al motor.

También tendremos que fijarnos que los pedales de la bicicleta giren libremente y también sellaremos con silicona RTV las uniones del escape para que no existan fugas de ningún tipo.



*Fig. 2.33. Cañón del escape
(Noxuz – 2013)*

PASO 14

Finalmente colocamos el carburador, ajustamos todos los tonillos y verificamos el tornillo de bronce que es el tornillo de entrada de combustible que normalmente necesita un pequeño ajuste, al momento en que el carburador esté correctamente instalado, ya podremos colocar la manguera que baja desde el tanque de combustible hacia el carburador.

Como recomendación para el buen mantenimiento del carburador, a pesar de que el grifo de combustible ya trae un pequeño filtro, podremos poner otro filtro de combustible que contenga papel, de esta manera evitaremos que sedimentos puedan pasar y también mantendremos las partículas fuera del carburador.

Mezclamos el aceite con el combustible antes de ser vertido al tanque, este proceso debemos hacerlo antes de empezar a andar en la bicicleta, al ser un motor nuevo, se deberá tomar todo con calma hasta los primeros 500km



*Fig. 2.34 Mezclar el aceite
(Noxuz – 2013)*

NOTA: Mientras maneje, mantenga la cadena ajustada. Mantenga el ratio de mezcla a 16:1 durante los primeros 500 Km (leer abajo ejemplos de esta mezcla) y mantenga una velocidad baja. NO haga andar el motor más de 30 minutos por vez. Luego de pasar la mezcla, puede aflojar un poco la cadena. También mantenga el ratio de mezcla 20:1 en el uso normal (leer abajo ejemplos de esta mezcla).

2.5. Uso y Mantenimiento

Todos los elementos mecánicos que tengan movimiento sufren de ciertos desgastes ya que está sometido a esfuerzos ya sea de fricción u otros. Es por esto que tiene un cierto tiempo de vida útil, pero para alargar este tiempo existen mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos, además de ciertos modos de uso. Es por esto que la bici-moto también necesita de un mantenimiento adecuado y ciertos modos de uso para mejorar el desempeño y alargar la vida útil.

2.5.1. Mezcla de Nafta y Aceite

Nuestro motor al ser de dos tiempos, necesitará de la mezcla aceite-combustible. Este proceso es de suma importancia, pues en caso de existir incorrecta mezcla, podremos dañar al motor. Para realizarlo correctamente, podemos utilizar un recipiente que tenga medidas y así podremos verter la cantidad de aceite y gasolina correctamente, de modo que la vida útil de nuestro motor sea larga.

A continuación se presentan los 2 tipos de mezcla que se deberá utilizar, el primero es para los primeros 500km y el segundo tipo de mezcla es para el resto de vida del motor.

Mezcla Ablande:

- Para 2 lts de gasolina mezclar 125 cm³ de aceite.
- Para 5 lts de gasolina mezclar 310 cm³ de aceite.
- Para 10 lts de gasolina mezclar 620 cm³ de

aceite. Mezcla Normal:

- Para 2 lts de gasolina mezclar 100 cm³ de aceite.
- Para 5 lts de gasolina mezclar 250 cm³ de aceite.

Utilizar gasolina súper y aceite sintético para motores de dos tiempos.

2.5.2. Arranque y Uso:

- Siempre que la bicicleta no esté siendo usada, el paso de combustible tiene que permanecer cerrado.



Fig. 2.41. Cerrar el paso de la nafta

- Al momento en que queramos volver a utilizar, el paso de combustible deberemos volverlo a abrir.



*Fig. 2.42. Abrir el paso de la nafta
(Peralta – 1010)*

- Para hacer que el combustible baje al carburador, debemos apretar el botón unas tres veces y el combustible bajará.
- Cuando hayamos bombeado el paso de combustible, y la bicicleta esté lista para su uso, pedaleamos alrededor de unos 5 u 8 metros, y soltamos el embrague, aceleramos y el motor deberá encender sin ningún problema.

2.5.3. El Combustible a utilizar.

El correcto funcionamiento para nuestro motor depende de la mezcla adecuada, gasolina de 90 octanos y el aceite de 2 tiempos. Ya que la vida del motor tiene 2 etapas, la primera etapa de asentamiento que es un desgaste-acomodo, que ocurre en todos los motores nuevos, es por eso que debemos utilizar una mezcla adecuada de aceite, y después la etapa de asentamiento. Por ejemplo:

Etapa de asentamiento			Después de asentamiento		
GASOLINA	PREPARACIÓN	ACEITE	GASOLINA	PREPARACIÓN	ACEITE
16	+	1	20	+	1
1600 CC	+	100 cc	2000 CC	+	100 cc
1.6 Litros	+	0,1 litros	2 Litros	+	0,1 litros
1 Galón	+	240 cc	1 Galón	+	190 cc

Fig. 2.44. Etapas de la vida del motor de 2 tiempos.
(Almuro – 2004)

Es importante saber que si se mezcla un poco más de aceite no hay problema, sin embargo si se pone menos aceite puede ser fatal para el motor. Es por eso que siempre es importante saber que marca se aceite se utiliza, tiene que ser el de 2 tiempos y la mezcla se la realizará en un envase intermedio, y ojo en esto, no se debe realizar la mezcla dentro del tanque de la bicimoto.

2.5.4. Consejos.

2.5.4.1. La distancia de recorrido

Se entiende que al ser un motor de 2 tiempos, su funcionamiento y mecanismo son simples por lo tanto su enfriamiento es por aire, es decir el motor se enfría solamente en movimiento, su diseño en aluminio y con aletas de enfriamiento hacen que enfríen. Sin embargo en viajes largos se recomienda realizar descansos para evitar recalentamientos.

2.5.4.2. Las velocidades del motor

Depende de la corona y el número de dientes, si utilizamos una corona con 44 dientes su tracción posibilitará alcanzar hasta 50 Km/h. El motor de 48 cc desarrolla 6000RPM y una potencia de 2HP a 3HP máximo.

2.5.4.3. En subidas como responde el motor.

El motor desarrolla una fuerza capaz de mover un peso de hasta 160 kg. Con el peso regular del conductor (70-110kg), en cualquier subida inclinada, por lo tanto el motor responderá muy bien.

2.5.4.4. Tiempo de instalación

En 48 horas, y dependerá de la demanda.

2.6. Arranque del motor

Hacer andar el motor es sumamente fácil, simplemente se deben seguir los siguientes pasos:

1. Abrir el paso de combustible indicando la flecha hacia la posición “on”.
2. Ponemos el cebador que se encuentra en el carburador, subiendo una pequeña palanca metálica ubicada al lado derecho, justo debajo de nosotros.
3. Nos montamos en la bicicleta y comenzamos a pedalear con el embrague presionado (oprimiendo la palanca del embrague o bien dejándola trabada con el botón incluido en la palanca)
4. Al alcanzar la velocidad (pedaleo de $\frac{1}{4}$ de cuadra aproximadamente) soltamos la palanca de embrague sin dejar de pedalear y el motor comenzará a funcionar.
5. Una vez en marcha, bajamos la palanca del cebador.
6. Presionamos nuevamente la palanca de embrague. Mantendremos funcionando el motor en vacío por unos momentos para que tome temperatura y no sea utilizado en frío.
7. Luego, bastará dar un par de pedalazos para sacar a la bicimoto de la inercia y soltemos nuevamente la palanca de embrague (liberamos la palanca del embrague).
8. Aceleramos de manera gradual y la bicicleta asistida por motor empezará a rodar.
9. Al terminar de usarla cierre el paso de combustible, ya que de lo contrario puede llegar a perder combustible o bien se ahogará y costará su arranque de nuevo. Si se ahogara debe drenarse el exceso de combustible del carburador y limpiar la bujía la cual estará mojada.

2.7. Manejo de la bicimoto:

Una vez el motor funcionando, el andar de nuestra Bicimoto será cosa de seguir algunos pasos sencillos.

1. Al estar detenidos con el motor funcionando (presionando la palanca del embrague), frente a un semáforo por ejemplo, debemos sacar la Bicicleta de su estado inmóvil con algunos pedaleos, una vez andando soltamos el embrague (liberamos la palanca del embrague) y aceleramos de manera gradual para ir tomando velocidad.

Importante:

- A) No debemos acelerar a fondo ya que no lograremos llegar a una velocidad elevada de manera más rápida.
 - B) Debemos saber que podemos combinar el pedaleo y la aceleración del motor, sobre todo en los primeros instantes para así ayudar a éste a llegar a su velocidad normal de manera más fácil y rápida.
2. Recordemos también que el motor de tu Bicicleta es un motor enfriado por aire, por lo que si vamos a dejar nuestra Bicicleta detenida por más del tiempo que esperamos en un semáforo o una parada corta es mejor apagar el motor (oprimiendo el botón de apagado a un lado del mango de acelerador) y volver a encender el motor cuando hayamos decidido seguir el viaje.
 3. Una vez dominada esta parte esencial para conducir la Bicicleta asistida por motor, debemos preocuparnos de los aspectos mencionados en la sección de “seguridad”, para transitar siempre de manera segura por todos los caminos que deseemos recorrer.

Importante: Bajadas

4. En bajadas abruptas, el motor debe ir desconectado. Esto porque en una bajada la Bicicleta alcanzará mayor velocidad solo por el hecho de la pendiente y si lo aceleramos, pasaremos de vueltas el motor. Es decir, la velocidad será mayor a la que puede alcanzar el motor.

2.8. Mantenimiento:

El buen estado en que conservemos nuestra Bicicleta y motor será fundamental para alargar la vida útil tanto del motor como de la bicicleta en sí. A pesar de que el mantenimiento es básico, debemos procurar realizarlo de manera periódica para asegurarnos que nuestro viaje será seguro. Las manutenciones que el dueño de la Bicicleta asistida por motor puede realizar

variarán dependiendo del nivel de experiencia que éste tenga en mecánica e irán desde una limpieza periódica y chequeo de niveles, hasta lograr reparar ciertos elementos básicos.

Pasos básicos de Mantenimiento:

1. Limpieza, tanto de la bicicleta, sus partes y en especial del motor y sus componentes.
2. Revisión de Niveles: Presión de las llantas, nivel de combustible, engrase y lubricación de piezas.
3. Chequeo de Elementos. Correcto funcionamiento de todos los elementos (acelerador, frenos, cebador, botón de apagado, luces, embrague, etc.)
4. Revisión de la bujía para ver cómo se está quemando la mezcla al terminar el ablande o kilometraje.
5. Reapriete general de todo (tapa de cilindro, carburador, tuercas de ruedas, tanque de gasolina, etc.) Esto es muy importante, ya que como el motor vibra tiende a desajustarse. El uso de tuercas autofrenantes y pegamentos de tuercas es recomendado. Nada de esto se incluye en el Kit.
6. Centrado de ruedas y revisión de frenos. Los mantenimientos o reparaciones más avanzadas deberán de realizarse en el Centro de Servicio de su confianza.

Una bicicleta impulsada por un motor siempre será sencilla de usar y fácil de mantener.

CAPITULO 3 BICICLETA ELÉCTRICA

Las bicicletas eléctricas son un vehículo que se adapta a las necesidades de hoy, cuya estructura básica es la estructura de una bicicleta tradicional, a la cual se le ha acoplado un motor eléctrico para que ayude al cliente a un desplazamiento. La energía que se suministra al motor proviene de una batería. Es posible conseguir el kit que me permitirá convertir una bicicleta normal casera en una bicicleta eléctrica.

Cada vez más este vehículo gana terreno a otros como el automóvil o la motocicleta, ya que tiene muchas más ventajas y ni la mitad de inconvenientes:

Los principales beneficios del uso de la bicimoto eléctrica:

- Es uno de los medios de transporte más eficientes que hay.
- Tener la oportunidad de recorrer distancias largas sin necesidad de pedalear en cierto momento.
- No produce emisiones de ningún tipo y, por lo tanto, no causa ningún daño al aire de las ciudades.
- Necesita poco espacio. El lugar que ocupa una bicicleta estacionada es menos del ocho por ciento de lo que se requiere para un automóvil.
- Tienes mayores posibilidades de decidir que frente a otros medios de transporte, te subes a tu Bicimoto en el momento que quieras, vas por la ruta que más te convenga, al ritmo que tú decidas y te detienes cuantas veces quieras.

La bicicleta puede ser considerada un vehículo 100% ecológico y con evidentes ventajas para un recorrido de 25 KM/h, con un costo de operación muy bajo y sin emisiones contaminantes.

La idea principal de las bicicletas eléctricas es la de permitir que las personas hagan ejercicios, pero además que recorran mayores distancias en menos tiempo y con un esfuerzo moderado.

Convirtiéndose así en una bicimoto eléctrica eficiente, rápida y segura, fácil de conducir, saludable y agradable al utilizar, abriendo un mundo lleno de posibilidades aquellas personas que por alguna lesión, falta de estado físico o la edad no tenían oportunidad de movilizarse.



*Fig. 3.1. Bicicleta eléctrica
(pontoxp – 2014)*

3.1 Motores Eléctricos

Un motor eléctrico es una máquina eléctrica que transforma energía eléctrica en energía mecánica por medio de interacciones electromagnéticas.

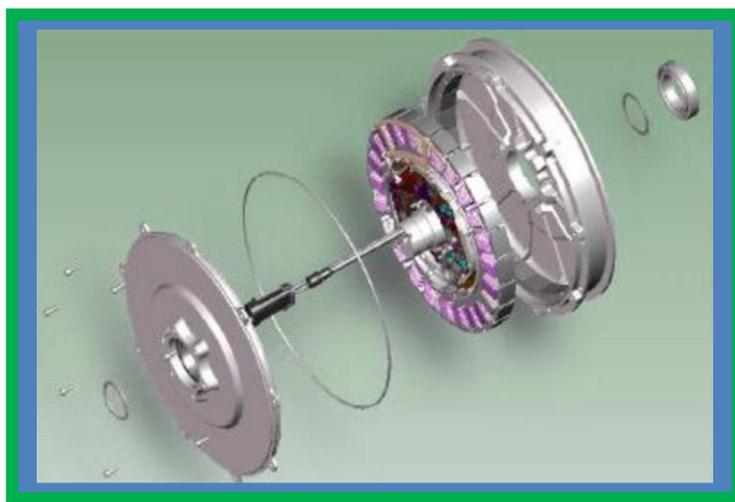


Fig. 3.2. Motor eléctrico

- Algunos de los motores eléctricos son reversibles, es decir, pueden transformar energía mecánica en energía eléctrica funcionando como Generadores.
- Los motores eléctricos de tracción usados en locomotoras realizan a menudo ambas tareas, si se los equipa con frenos regenerativos.
- Son ampliamente utilizados en instalaciones industriales, comerciales y de particulares. Pueden funcionar conectados a una red de suministro eléctrico o a baterías.
- Una batería de varios kilogramos equivale a la energía que contienen 80 g de gasolina.

3.2. Principio de funcionamiento.

Los motores de corriente alterna y los motores de corriente continua se basan en el mismo principio de funcionamiento, el cual establece que si un conductor por el cual circula una corriente eléctrica se encuentra dentro de la acción de un campo magnético, éste tiende a desplazarse perpendicularmente a las líneas de acción del campo magnético.

El conductor tiende a funcionar como un electroimán debido a la corriente eléctrica que circula por el mismo adquiriendo de esta manera propiedades magnéticas, que provocan, debido a la interacción con los polos ubicados en el estator, el movimiento circular que se observa en el rotor del motor. Partiendo del hecho de que cuando pasa corriente eléctrica por un conductor se produce un campo magnético, además si lo ponemos dentro de la acción de un campo magnético potente, el producto de la interacción de ambos campos magnéticos hace que el conductor tienda a desplazarse produciendo así la energía mecánica. Dicha energía es comunicada al exterior mediante un dispositivo llamado flecha.

3.3. Fuente de Alimentación.

Para alimentar al motor y los circuitos de control se hace uso de una batería instalada en el cuadrado de la bicicleta de manera que su peso no altere la estabilidad al momento de conducir. La elección de la batería será de acuerdo a las necesidades de la bicicleta, como: el tamaño, peso, potencia, y precio razonable. Las baterías que más se usan en este tipo de bicicletas son la de litio Ion, o la de plomo ácido.

3.3.1. Baterías selladas de Plomo ácido.

Durante la década de los 70`s, los investigadores desarrollaron una batería de plomo ácido libre de mantenimiento. La batería sellada de plomo ácido es también conocida como Gel, debido a que el electrolito líquido que se usa es gelificado en separadores, humedecida y posteriormente sellada. Este tipo de baterías son de libre mantenimiento y pueden funcionar en cualquier posición sin correr el riesgo de un derrame de ácido.

La temperatura óptima de funcionamiento de la batería de plomo ácido es de 25°C (a mayores temperaturas reducen su vida útil), pueden manejar desde 0,2Ah hasta 30 Ah, no sufre exceso de memoria y su porcentaje de descarga es del 40% en un año. A pesar del elevado peso que tiene este tipo de baterías su precio es bastante bajo lo cual las hace muy atractivas al momento de seleccionar una batería para una aplicación.



*Fig. 3.3. Batería de Plomo ácido
(Teran – 2014)*

Ventajas	Limitaciones
Muy bajo costo (las más baratas del mercado)	Son muy contaminantes
Fácil fabricación	Elevado peso
No tienen efecto memoria	No pueden ser almacenadas sin carga
Libres de mantenimiento	Un exceso de carga desgasta la batería
No requieren carga del electrolito	
Su porcentaje de descarga es muy bajo	
Son capaces de proporcionar altos niveles de corriente	

Cuadro 3.1. Cuadro de las Ventajas y Limitaciones de la Batería de Plomo ácido

Para cargar las baterías SLA se utiliza un voltaje de 2.45 voltios por celda, se contrala la corriente a 0.4 C (capacidad) con una temperatura ambiente de 20 a 25°C. Durante la primera etapa se inyecta la corriente constante, la misma que una posterior tapa va disminuyendo progresivamente a media que la batería se va cargando.

3.3.2. Baterías de Litio Ion.

La batería de iones de litio, emplea como electrolito una sal de litio. Está conformada por los metales más ligeros lo que implica que sean mucho más livianas que las baterías SLA. Tiene la ventaja de proporcionar un alto voltaje, 3V por celda y excelente capacidad de corriente con lo cual pueden proporcionar alta densidad de energía. Tampoco son afectadas por el efecto memoria y la tasa de auto descarga es un 6% mensual.

Este tipo de batería requiere de dos circuitos de protección para mantener una operación segura. El primero para proteger la batería de la sobre carga con la cual se la protege de una posible explosión y el segundo para proteger la batería de la sobrecarga para no dejar bajar el voltaje mínimo que requiere una batería de Li-ion. El cargador es similar al cargador de las baterías SLA, diferencia radica principalmente en el voltaje de salida ya que las celdas de Li-ion tienen un voltaje mayor.



*Fig. 3.4. Bateria de Litio
(Biobike – 2014)*

Ventajas	Limitaciones
Alta densidad de energía capaces de proporcionar altas corrientes	Están sujetas al envejecimiento aunque no sean usadas
Muy bajo porcentaje de auto descarga	Muy costosas
No tienen efecto memoria	Requieren de un circuito de protección para mantener una operación segura
Alto voltaje por celda	Muy contaminantes
Son más ligeras	

*Cuadro 3.2. Cuadro de las Ventajas y Limitaciones de la Bateria de Litio-Ion
(Terán – 2014)*

3.4. Tipos de Motores eléctricos

En las bicicletas eléctricas se montan dos tipos de motores. Los motores de corriente continúa con escobillas y los motores BRUSHLESS (más modernos). Lo que diferencia al motor brushless del motor de escobillas es precisamente que el motor brushless no utiliza escobillas para hacer el cambio de polaridad en su rotor. Normalmente el motor brushless es el motor que se monta en las bicicletas eléctricas comercializadas.



*Fig. 3.5. Motor eléctrico con escobilla y sin escobilla
(Freegopower – 2014)*

Los motores eléctricos con escobillas necesitan un cambio de escobillas a los 15.000 Km aproximadamente, este dato no es muy relevante porque siempre se estropeará algún otro componente de la bicicleta eléctrica antes de tener la necesidad de cambiar las escobillas del motor.

La principal diferencia es la potencia de arranque. El motor eléctrico con escobillas tiene algo más de potencia de arranque que otro motor de tipo brushless de similares características técnicas.

Además, el motor eléctrico con escobillas necesita una conexión de 2 cables, mientras que el motor brushless necesita como mínimo 3 cables para su conexión. Otra diferencia importante, es que el rendimiento de un motor brushless es del 80% frente al 75% de rendimiento de un motor eléctrico con escobillas.

3.5. Tipo de transmisión

Este si es un factor decisivo en la construcción de la bicicleta. Hay dos tipos.

3.5.1. Motor instalado en el eje pedalier

Son sistemas como el Panasonic o Yamaha PAS de excelente calidad, con bastantes años en el mercado y probada fiabilidad. Lo montan varias marcas de bicicleta. Sus ventajas son que asisten desde el primer momento, y el uso es muy

intuitivo. Además, el motor hace uso de los cambios, ya que actúa en los pedales. Como inconvenientes hay que mencionar que la complejidad mecánica hace difíciles y caras las reparaciones, y que son sistemas pequeños (batería-motor) y las prestaciones son algo justas para terrenos montañosos.



Fig. 3.6. Motor instalado en el eje pedalier (bicicletas eléctricas – 2014)

3.5.2. Motor instalado en el buje de la rueda

También llamado motor tipo "hub". Es la forma más frecuente de encontrar el motor. Facilita mucho el montaje, reparación y los costes de fabricación. Además, cuando está montado en la rueda delantera ofrece doble tracción y mejor reparto de pesos delanteros / traseros. Es importante que el peso de los mismos no sea muy alto. Estos motores permiten que la parte "ciclo" sea lo más standard posible.

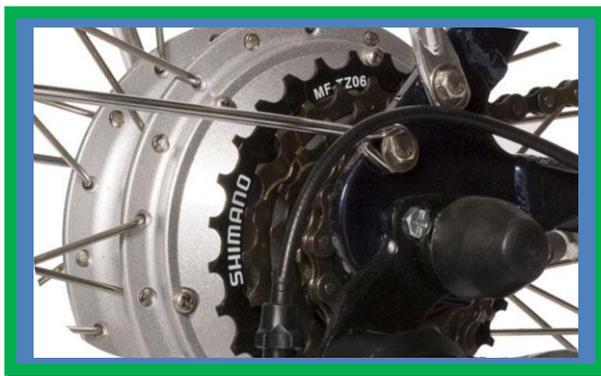
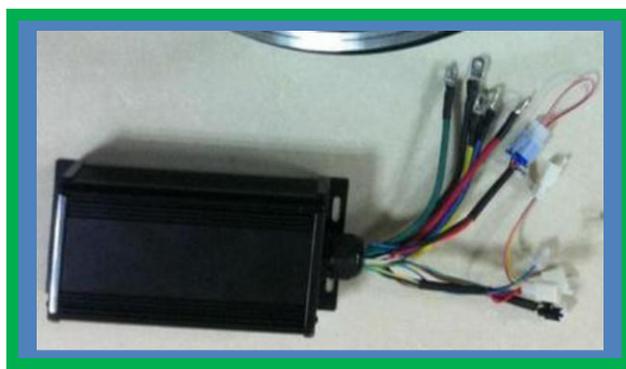


Fig. 3.7. Motor instalado en el buje de la rueda

3.6. El Controlador

El controlador es el encargado de enviar energía al motor. El controlador suele ser específico para cada tipo de motor. Hay controladores para motores brushless, como para motores brush, y su arquitectura interna es completamente distinta.

En todos los casos, los controladores alimentan al motor por medio de impulsos eléctricos (de ahí el pitido de alta frecuencia que a veces hacen). La alimentación por pulsos es más eficiente que simplemente dar "más o menos corriente" a un motor. Suelen ser una cajita, de dimensiones 9 x 6 x 3 cm. De ellos salen cables al motor, a la batería, sensor de pedaleo o acelerador. Los controladores más avanzados, cuentan con sistemas anti-derrape para evitar que la rueda gire bruscamente al avanzar la marcha.

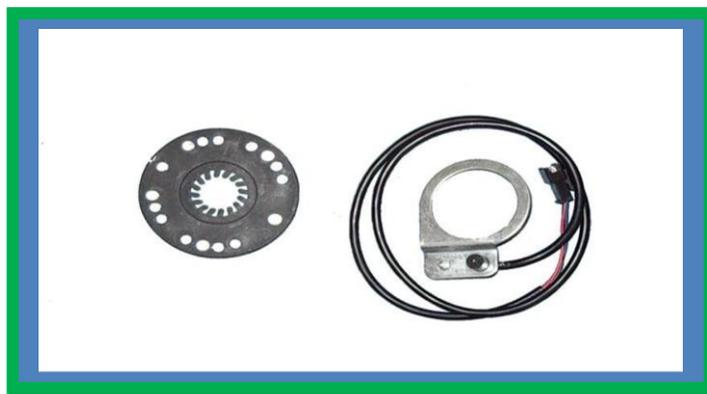


*Fig. 3.8 Controlador
(Terán – 2014)*

3.7. Sensores de pedaleo y acelerador

Hoy en día, se han convertido en componentes bastante estandarizados. Al sensor de pedaleo se le suele llamar PAS. Trabajan normalmente con 5 v. y suelen tener 3 cables (+5, masa y señal). Ambos trabajan con unos sensores tipo "hall" que detectan un campo magnético. Al pasar un imán cerca del sensor, este da una señal de salida de entre 0 y 4 voltios por el cable de señal, que el controlador interpreta para dar la potencia al motor.

Lo normal es que si la bicicleta está dotada de acelerador, también tenga unas manetas de freno que proporcionen corte del circuito, para evitar que se acelere y se frene a la vez.



*Fig. 3.9. Sensores de pedaleo y acelerador
(bicicletas eléctricas – 2014)*

3.8. Potencia de los motores para bicicletas eléctricas

Hoy en día, nos podemos encontrar en el mercado de las bicicletas eléctricas motores con una potencia que varía de 180w a 250w. El máximo permitido por la legislación en España es de 250w. Pero este dato es engañoso, porque nos referimos de 180w y 250w de potencia nominal, en el arranque del motor se pueden llegar a picos de potencia máxima de casi el doble. Por este motivo, la bicicleta lleva un controlador para disminuir o aumentar la alimentación del motor y de esta manera controlar su potencia de arranque.

3.9. Tensión de los motores para bicicletas eléctricas

Los motores eléctricos de una bicicleta eléctrica pueden ir alimentados con una batería de 24v o de una batería de 36v. Las bicicletas eléctricas con un motor de 250w pueden ir alimentadas por las dos tensiones (24v y 36v) dependerá si la bicicleta eléctrica está diseñada para terrenos elevados o para terrenos más llanos. Lo recomendable es elegir para circular por terrenos elevados bicicletas eléctricas que lleven incorporado un motor de 250w y 36v de alimentación o batería.

3.10. Autonomía de las bicicletas eléctricas

Igualmente, la tensión de la batería nos indica la autonomía de la bicicleta eléctrica. Una bicicleta eléctrica con batería de 24v nos indica que tiene una autonomía de 30 Km aproximadamente. Mientras que una bicicleta eléctrica con batería de 36v nos indica una autonomía de unos 45Km aproximadamente.

3.11. Velocidad de las bicicletas eléctricas

La velocidad que puede tener una bicicleta eléctrica de 250w es de 28km/h. La velocidad máxima siempre dependerá del motor, del peso total de la bicicleta y del peso del ciclista, además del terreno por el que se circula. Según la legislación vigente, 28Km/h es la velocidad máxima permitida, pero de momento nadie controla este factor.

3.12. Legalidad

Las bicicletas eléctricas tienen la misma consideración legal que una bicicleta. No se requiere seguro, carnet de conducir ni documentación.

Las bicicletas eléctricas de pedaleo asistido han de cumplir los siguientes requisitos:

- a) Motor de 250 vatios nominales de potencia, con asistencia hasta 25 km./h.
- b) El motor sólo se activa mientras se pedalea. El acelerador es legal en ese caso.

En general, cualquier tipo de vehículos que no cumplan la normativa no pueden circular por vías públicas. Al menos en teoría, porque en España los autos tienen poder para autorizar a otros vehículos, y nos topamos muchas ciudades donde patinetas, segways o triciclos, campan a sus anchas sin restricción, incluso los usan las autoridades: lo que no pase aquí.

3.13. Instalación del kit motor eléctrico de 250 w

El Motor de 250w, se ubica se instala en el eje del pedalier y por medio de la cadena transmite el movimiento a las 6 – 9 piñones de la rueda trasera, de esta forma se consigue multiplicar la fuerza del motor y también la velocidad de la bicicleta.



Fig. 3.10. kit Motor eléctrico de 250 w
(E.life bike – 2014)

3.13.1. Pasos de Instalación.

PASO 1:

Se afloja los frenos de la bicicleta, que se encuentran en el volante.



Fig. 3.11. Aflojar frenos del volante

PASO 2

*Fig. 3.12. Aflojar los frenos de la llanta posterior
(Terán – 2014)*

PASO 3

*Fig. 3.13. Se saca los frenos de la llanta delantera
(Terán – 2014)*

PASO 4

*Fig. 3.14. Retirar las manillas del freno.
(Teran – 2014)*

PASO 5

Se ubica las nuevas manillas de frenos, cada una tiene su propio interruptor de encendido-apagado que al accionarse corta la corriente al motor. Junto con el PAS ayuda al ahorro de energía, proporcionando mayor autonomía



Fig. 3.15. Ubicar las nuevas manillas de frenos (Terán – 2014)

PASO 6



Fig. 3.16. Retiro de la llanta delantera y trasera (Terán – 2014)

PASO 7

El motor de tracción delantera está integrado en el centro de la rueda delantera. Básicamente está aislado del resto de la bicicleta y por lo tanto es bastante simple y adaptable.

Es muy simple y fácil de instalar. Basta con sustituir la rueda vieja con una llanta nueva que incluye el motor de bicicleta eléctrica y ya casi está.



*Fig. 3.17. Instalación de la rueda trasera con el motor incluido.
(Terán – 2014)*

PASO 8

Luego ubicamos el acelerado en la parte del volante, este par de aceleradores vienen con el indicador del nivel de carga de la batería integrado, el acelerador (se acciona con el pulgar), el botón de encendido y apagado.



*Fig. 3.18. Ubicación de los aceleradores
(Terán – 2014)*

PASO 9

*Fig. 3.19. Ubicación del Display
(Terán – 2014)*

PASO 10

*Fig. 3.20. Instalación de los frenos en la llanta delantera
(Terán – 2014)*

PASO 11

*Fig. 3.21. Instalación del freno para la llanta posterior
(Terán – 2014)*

PASO 12

Aquí retiramos el pedal de la bicicleta para poder realizar la instalación del PAS (que es útil para ahorrar energía)



*Fig. 3.22. Desinstalar el pedal
(Terán – 2014)*

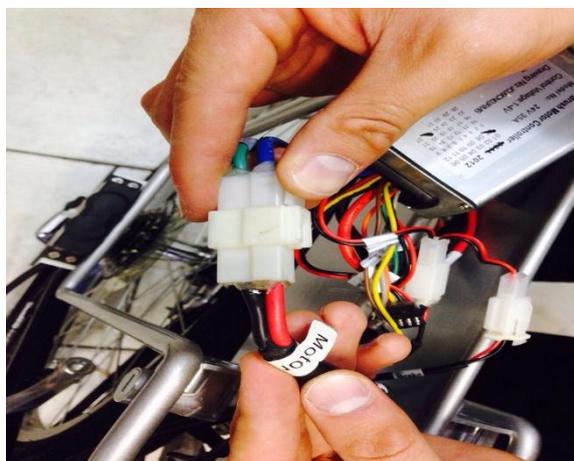
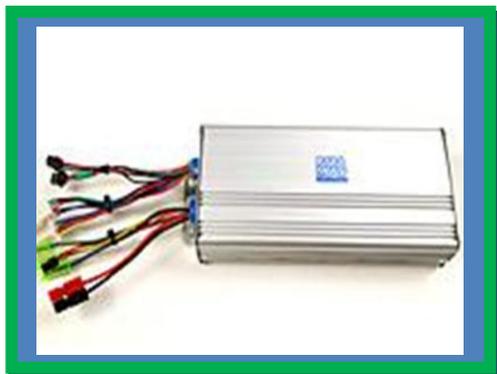
PASO 13



*Fig. 3.23. Instalación del PAS
(Terán – 2014)*

PASO 14

La ubicación del controlador es importante, ya que controla el motor, la batería, el acelerador, el PAS y las manillas del freno. Todo está conectado a él, Es el cerebro que coordina.



*Fig. 3.24. Ubicación del controlador
(Terán – 2014)*

PASO 15

Se ubica la batería en el lugar posterior de la bicicleta, atrás del asiento o si tiene parilla en la parte superior de la llanta trasera, es la fuente de potencia de la bicicleta eléctrica y es el componente más caro.



*Fig. 3.25. Ubicación de la batería
(Terán – 2014)*

3.14. Como montar un motor eléctrico para una bici casera.

Debemos tener las herramientas necesarias para poder realizar la instalación como:

- ✓ **Agujereadora**
- ✓ **Mecha de diámetro de niple (5,5mm)**
- ✓ **Destornillador plano**
- ✓ **Llave de tuerca (21mm)**

Comenzamos perforando el aro de la llanta, para ubicar los rayos.



Fig.3.26 perfora el aro de la llanta

3.14.1. Primer grupo de rayos

Agujero por medio del motor, introducir los rayos de afuera para adentro. Dejando 3 agujeros libres de la llanta hasta completar. La cabeza de los rayos quedan expuestas. Solo darle 2 o 3 vueltas a cada Niple.



Fig. 3.27 Primer grupo de rayos

3.14.2. Segundo grupo de rayos

Introducimos los rayos de afuera para adentro de la cara trasera del motor, también dejando libre uno por medio. El agujero de la llanta a utilizar es el lindero al primer grupo. Si lo miramos de frente como al principio colocar a la derecha. Si lo miramos de la cara posterior a la izquierda.



Fig. 3.28 Segundo grupo de rayos

3.14.3. Tercer grupo de rayos

Introducir los rayos en los agujeros libres de adentro para afuera en la cara frontal del motor. Luego cruzar por afuera al colocado anteriormente de la misma cara. El agujero de la llanta a utilizar es el de la izquierda.



Fig. 3.29. Tercer grupo de rayos

3.14.4. Cuarto grupo de rayos

En la cara posterior del motor introducir los rayos de adentro para afuera, cruzando por afuera los puestos anteriormente de la misma cara.



Fig. 3.30. Cuarto grupo de rayos

3.14.5. Ajustado

Con un ajustado homogéneo simplificamos el centrado. Ajustar los Niples hasta una misma posición. Por ejemplo dejar 4 vueltas de la rosca visible del rayo. Si siguen flojos, ajustar de a una vuelta por vez. Comenzar desde el agujero para el pico.



Fig. 3.31 Ajustado

3.14.6. Centrado

Con el destornillador firme al cuadro u horquilla hacer rozar la llanta para detectar donde ajustar- Si la llanta esta hacia la derecha ajustar los rayos que va hacia la cara izquierda del motor. Repetir hasta lograr un centrado correcto.



Fig. 3.32 Centrado

3.14.7. *Centrado final*

En caso que ajustando de ese lado no sea suficiente, desajustar los rayos contrarios. No sobre ajustar los Niples. Ningún rayo debe quedar flojo.



Fig. 3.33 Centrado final

Y después tendrás que repetir los pasos para poder instalar el motor eléctrico, junto con los elementos como es el controlador, la batería, el acelerador, el PAS y las manillas del freno, todo debe estar conectado al controlador.

3.15. Ficha Técnica

Según la ficha técnica de la bicicleta, puede alcanzar hasta 35 kilómetros por hora sin pedalear. No conformes con eso, quisimos hacer nuestra propia prueba y medirla con una bicicleta convencional.



Fecha: 2013-10-17

Velocidad Promedio: 3.6

Km Velocidad Máxima:

29.0 Km Elevación de

ascenso: 448 m Elevación

de descenso: 446 m Calorías:

62 ca.

Fig. 3.34 Ficha técnica de una bicicleta eléctrica



Fecha: 2013-10-17

Velocidad Promedio: 13.7

Km Velocidad Máxima:

23.6 Km Elevación de

ascenso: 364 m Elevación

de descenso: 372 m Calorías:

62 ca.

Fig. 3.35. Ficha técnica de una bicicleta convencional

Gracias a la aplicación que registra todos los movimientos de su trayecto en bicicleta tanto convencional como eléctrica, podemos observar que la bicicleta eléctrica tiene menor tiempo final, una mejor velocidad promedio y una más alta velocidad máxima en comparación a una bicicleta norma.

CAPITULO 4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1. Definición del Estudio de Mercado.

Como estudiantes de la USFQ, tenemos la obligación de buscar alternativas que permitan solucionar problemas que están enfrentando nuestra sociedad, sabemos que la mayoría de ellos son de aspectos económicos, pero sin duda otras más importantes, como es el caso del proyecto que estoy presentando.

Uno de los graves problemas que enfrenta nuestra ciudad, es la congestión vehicular, que cada vez más se ha vuelto un problema para los habitantes, es por eso que debemos encontrar soluciones prácticas como ya lo han hecho otras ciudades.

Precisamente este estudio de investigación tratará de que la adaptación de 2 motores a la bicicleta será un medio alternativo de transporte.

4.1.1. Público Objetivo.

El público objetivo será la ciudad de Quito, que es de 2 millones 239 mil 191, de los cuales para poder realizar nuestra investigación vamos a tomar datos del (INEC, 2010) que fue el último censo que se realizó en la ciudad. Para la realización de nuestra muestra será hombres y mujeres mayores de 15 años hasta 65 años, dándonos datos sobre el total de hombres de 713.648 y mujeres de 768.480, sumando una población de 1482128 habitantes, (INEC, 2010).

Población de Quito por edades y sexo desde 15 a 64 años



Figura No.4.1. Población de Quito entre 15 y 64 años
Fuente: INEC, "Instituto Nacional de Estadísticas y Censos", 2010
(INEC – 2010)

4.1.2. Segmentación de Mercado

Esto quiere decir que nuestro nicho de mercado puede ser el siguiente: Mujeres y hombres comprendidas entre los 15 a 65 años, residentes en la ciudad de Quito con una población de 2 millones 239 mil 191 habitantes, de los cuales 713648 habitantes son hombres y 768480 son mujeres.

4.1.3. Variables de Segmentación.

Las variables a utilizar son:

- Sexo
- Edad

4.2 Para qué sirve el estudio de mercado.

La investigación de mercado implica la recogida, registros, procesamientos y análisis sistemático de la información relativa al mercado, que al ser interpretada,

servirá para descubrir nuevas oportunidades y reducir los riesgos en la toma de decisiones.

4.2.1. Utilidad del Estudio de mercado

En el proyecto de la adaptación del motor de 2 tiempos de 48 cc y del motor eléctrico de 250 vatios de potencia a la bicicleta, nos facilitará el estudio de mercado a la toma de decisiones, ayudándome a escoger la alternativa más acertada y así aumentándome la probabilidad de éxito del proyecto.

4.2.2. Ciclo de Vida del producto

El producto siempre tiene un ciclo de vida y esto dependerá del consumidor y de la competencia, cumpliendo así cuatro fases que son: Lanzamiento, crecimiento, madurez y declive.

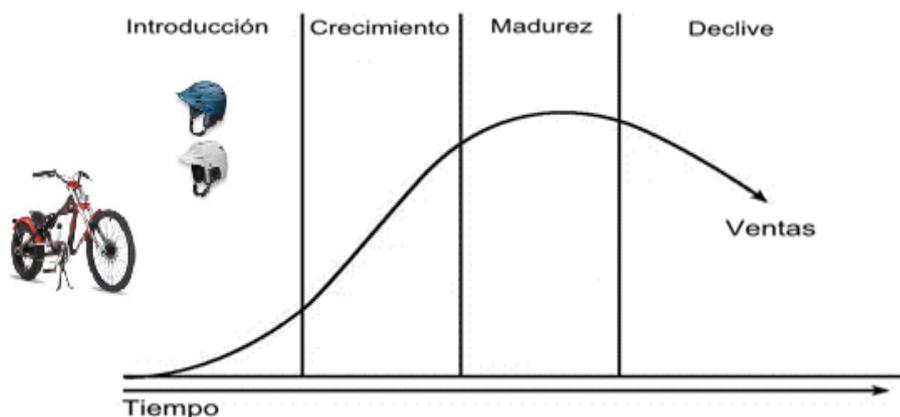


Figura No.4.2. Ciclo de vida del producto
(bicicletas eléctricas – 2013)

4.2.3. Ciclo de Lanzamiento

Las Bicimotos se encuentra en la fase de la introducción o lanzamiento, el producto a penas se ha puesto en marcha, las cosas se desarrollan con rapidez, y es aquí en dónde nos preguntamos, ¿tendrá éxito el producto?, ¿Cumplirá las expectativas del cliente?.

¿será un medio alternativo de transporte?, y es por eso que este estudio de mercado me servirá para aclarar todas las interrogantes.

4.2.4. Fase de crecimiento y madurez

Aquí empezarán nuevas interrogantes como: ¿necesitará algún cambio mi producto?, ¿Sería bueno ampliar nuestro mercado?. Nuestros objetivos no se cumplen ¿cuáles son las causas?, etc., etc. Mi proyecto no pasa esta fase.

4.3. Cómo se hace nuestro estudio de mercado?

4.3.1. Definición del problema

El problema que se está presentando en la actualidad es el tráfico de la ciudad de Quito, debido a la saturación del parque automotor, las alternativas de transporte van convirtiéndose poco a poco en insuficientes, y es necesario encontrar alternativas adecuadas, económicas, viables y prácticas para solucionar este problema como es la impuntualidad, pérdida de tiempo, esperas largas y cansadas al trasladarse de un lugar a otro hasta terminar en un estrés colectivo.

4.3.2. Análisis situacional

4.3.2.1. Análisis Interno

Aquí influye mucho los recursos económicos propios, con cuanto contamos. Tenemos que saber que antes de iniciar nuestro plan de viabilidad, debemos tener una idea clara de lo que nos va a suponer económicamente la estructura de gastos fijos, el flujo de gastos variables, las inversiones y su amortización, etc.

4.3.2.1.1 Marketing Mix

Es un conjunto de elementos claves con las que el producto logrará influenciar en la decisión de compra del cliente. La sociedad en que vivimos se mantiene en constante evolución es por eso que utilizaremos las 4 P del marketing.



Figura: 4:3 Marketing Mix, las 4 P del marketing (Terán – 2014)

Producto.

El producto del proyecto es la adaptación de los motores de 2 tiempos y motores eléctricos a una bicicleta como un medio alternativo de transporte, un producto de gran calidad, precios bajos, diseño arquitectónico y de gran desarrollo.



Figura 4.4. Bicimotor de 2 tiempos



Fig. 4.5. Bicimotor eléctrica

Precio

El Precio es la “cantidad de dinero que se cobra por un Producto o servicio”, La fijación de precios es una de las cosas más difíciles, para ello debe haber un plan de precios:

- Un precio debe ser ALTO, para cubrir costos
- Un precio debe ser BAJO, para maximizar

Plaza

Cobertura del mercado.- En la ciudad de Quito.

Promoción.-

Comprende todas aquellas herramientas de comunicación que pueden comunicar un mensaje a un target objetivo.



Figura. 4.6. Emboscar al cliente

Para el estudio, eficiencia y eficacia del proyecto, los medios por dónde se puede promocionar en forma masiva serán: Publicidad Móvil, Tele marketing, Internet, Vía e- mail, por medio de catálogos, correos directos.

4.3.2.2. *Análisis Externo*

Cuando hablamos de un análisis externo son aquellas variables que están fuera de la empresa y que no se controla como son:

- a. *Demográficos:* Los cambios de la población afectan directamente al producto, ya que inciden en la demanda del mismo, como en este caso de las bicimotos.
- b. *Económico:* Aquí influye los presupuestos del estado, tasa de interés, salarios, empleos, competitividad, PIB.
- c. *Tecnológicos:* La fabricación del producto de motores, de 2 tiempos y eléctricos son fabricados en China, lo que le hace competitiva en el mercado, existiendo en otros países pero con precios más elevados.
- d. *Entorno social y cultural:* es posiblemente el más complicado de estudiar porque influye los hábitos y costumbres de comportarse la sociedad, y sabemos que necesitamos una cultura de cambio con respecto a la utilización de las bicimotos.
- e. *El entorno Legal.-* Hace referencia a las leyes que regulan aspectos importantes de las relaciones entre empresas, éstas con clientes, etc.,
- f. *Ambiente Competitivo.-* La competencia es más intensa y compleja actualmente ha sido una de las influencias en el ambiente de marketing y ventas.

4.4 *Análisis DAFO*

Utilizaremos la matriz DOFA siendo está una técnica de planeación estratégica que nos permite crear o reajustar las estrategia a utilizar, ya sea de negocios de mercadotecnia, comunicación, etc., Permittiéndonos visualizar la situación actual del proyecto; para obtener un diagnóstico preciso que nos permita tomar decisiones.

Para guiarnos y saber como esta nuestro proyecto en el mercado.

Contamos con:

- DEBILIDADES AMENAZAZ → FACTORES EXTERNOS DE LA EMPRESA
- FORTALEZAS OPORTUNIDAD → FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA

Las fortalezas que deben utilizarse, las oportunidades que se debe aprovechar, las debilidades que deben eliminarse y las amenazas que se debe sortearse.

A continuación veremos:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Núcleo de Profesionales altamente capacitados. Moderna Tecnología Buena organización de ventas. Buena red de distribución. Productos de calidad. Precios bajos. Producto innovador. 	<p>Captación de clientes. Creación de nuevas alternativas de desarrollo personal (talleres, estacionamientos, etc.) Apertura económica. Romper esquemas tradicionales Introducción de nuevos productos (2 tipos de motores)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de una nueva cultura transporte.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Falta de Normas legales. Seguridades. Sitios de parqueos. Falta de cultura ecológica.</p>	<p>El ingreso de nuevos competidores Resistencia a la compra por considerarlo un vehículo peligroso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la delincuencia y de la inseguridad personal. • Falta de costumbre de una motocicleta como medio de transporte. <p>Irrespeto al motociclista</p>

*Cuadro No. 4.1. Matriz DAFO
(Terán – 2014)*

4.5. Investigación de Mercado

Cuando hablamos de un mercado en particular, nos referimos a un ente cambiante, sujeto siempre a análisis y estudio. La toma de decisiones en cuanto a un mercado, no debe basarse en un estudio único, sino en la constante actualización de datos con relación a su tamaño, características, competencia, nivel de ingreso de la población y costumbres de sus habitantes. Dicho aspecto es de vital importancia para diseñar estrategias que permitan una mayor penetración en el mercado y posicionarse a largo plazo.

Para saber si este proyecto es factible, es primordial este tipo de investigación de mercado, así sabremos si las bicimotos serán un medio alternativo de transporte.

4.5.1. Beneficios de la Investigación de Mercados.

- a. Se tiene más y mejor información para tomar decisiones acertadas, que favorezcan el crecimiento de la empresa.
- b. Proporciona información real y expresada en términos más precisos, que ayudan a resolver, con un mayor grado de éxito, problemas que se presentan.
- c. Ayuda a conocer el tamaño del mercado que se desea cubrir, en el caso de vender, introducir un nuevo producto.
- d. Determina el sistema de ventas más adecuado, de acuerdo con lo que el mercado está demandando.
- e. Define las características del cliente al que satisface o pretende satisfacer la empresa, tales como: gustos, preferencias, hábitos de compra, nivel de ingreso, etcétera.
- f. Ayuda a saber cómo cambian los gustos y preferencias de los clientes, para que así la empresa pueda responder y adaptarse a ellos y no quede fuera del mercado.

4.6. Recolección de Datos:

Los datos han sido recolectados en las siguientes Universidades: USFQ, Universidad Central, La Villaflora, Mariscal Sucre (El Pintado), Quicentro Sur.

- Las encuestas realizadas fueron de 33 encuestas diarias por cada ruta, por el lapso de 2 días.
- Sitios estratégicos donde hay mayor afluencia de gente. • Segmentamos de mercado:
Por edad: mayores de 15 a 64 años, que utilizan transporte en la ciudad de Quito.
Nivel socio económico – medio alto – medio – medio bajo.
- Graficamos por medio de un programa de computación. EXCEL.
- El informe final en base de los datos estadísticos y para mejor apreciación por medio de gráficos.
- Se sacará las conclusiones y recomendaciones según los resultados que presente.

4.7. Diseño de la Muestra

- Para poder realizar esta investigación de mercado utilizaremos las encuestas. • Estas encuestas deben hacerse en base a una muestra aleatoria.
- Viendo la posibilidad de obtener una muestra aleatoria verdadera es mucho mayor cuando se puede listar cada uno de los elementos; y esto se debe obtener mediante el muestreo.

Ejemplo: Utilizaremos 8 preguntas: 1 abierta; 7 cerrada

Se utilizará el personal necesario, encontrándose en cada ruta; para poder saber la opinión de los usuarios en los distintos puntos estratégicos destinados.

4.7.1. Muestra Aleatoria

Como su nombre indica están basados en el azar. Exigen para su utilización la existencia de una relación numérica de los elementos que componen la población. Se caracterizan porque todos los elementos tienen siempre la misma probabilidad de resultar elegidos.

4.8. Tamaño de la Muestra

La muestra es el número de elementos, elegidos o no al azar, que hay que tomar de un universo para que los resultados puedan extrapolarse al mismo, y con la condición de que sean representativos de la población. El tamaño de la muestra depende de tres aspectos:

- Del error permitido.
- Del nivel de confianza con el que se desea el error.
- Del carácter finito o infinito de la población.

El tamaño de la muestra para un diseño de encuesta basado en una muestra aleatoria simple y es de carácter finito.

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Descripción:

n = Número de elementos de la muestra.

N = Número de elementos del universo.

P/Q = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.

Z^2 = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor sigma 2, luego $Z = 2$.

E = Margen de error permitido (a determinar por el director del estudio).

$$N = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,06)^2} = \frac{9604 (0,06)^2}{(3,6)^{-03}}$$

$$N = 264 \text{ personas}$$

5. Cree usted que es más conveniente tener una alternativa de transporte propia que estar a expensas del transporte público?

SI	NO

a.- Si está de acuerdo, me puede decir tiene usted una bicicleta?.

SI	NO

6. Cree usted que una bicimoto de bajo cilindraje podría ser una buena opción para solucionar sus necesidades de transporte?

SI	NO

7. Qué opina usted, si por un bajo costo le ponemos a su bicicleta un motor de 2 tiempos o un motor eléctrico a su bicicleta, transformándole en una bicimoto, para que pueda usarlo como medio alternativo de transporte?.

.....

.....

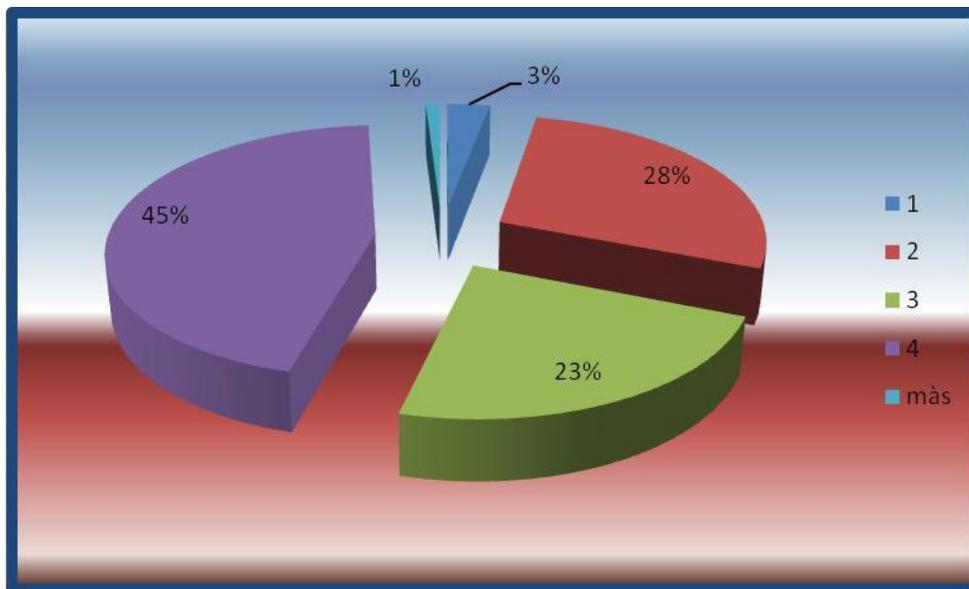
Nota: Entendiéndose por bicimoto, a un transporte intermedio entre bicicleta y la moto.

Características de las Bicimotos

<i>Facilidad para transportarse en cuestas o distancias largas.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>No contaminan el ambiente</i> • <i>Son ecológicas</i> • <i>Su costo por cada carga de batería es por menos de un dólar.</i> • <i>Su mantención es más barata.</i> • <i>Ayuda a la movilización a personas con ciertas discapacidades.</i> • <i>Su tamaño y peso es adecuado, de fácil transportación.</i> <p><i>Es un medio alternativo de transporte</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> •

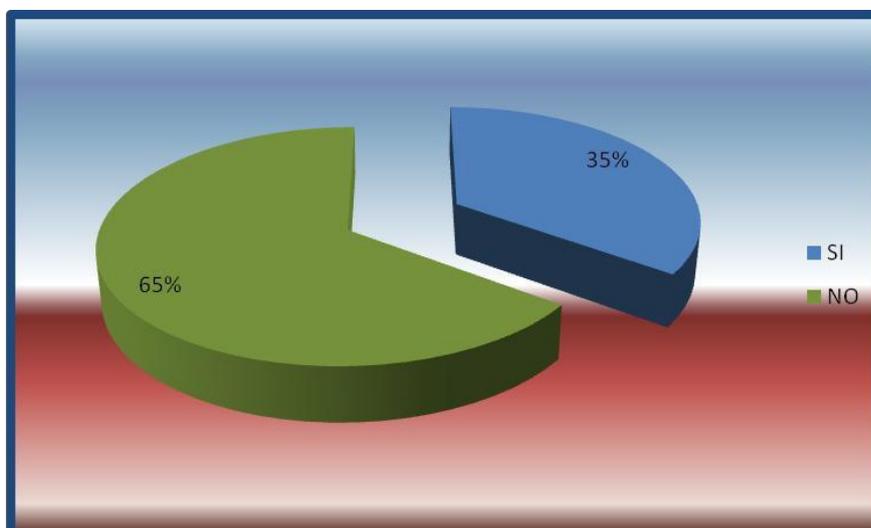
4.10. Tabulación y Resultado de la Investigación de Campo

1. Cuántas veces usa al día el transporte público?



Podemos observar que el 45% de la población utiliza el transporte público 4 veces al día, seguido de un 28% que utilizan 2 veces al día, un 23% 3 veces al día, lo que nos demuestra la utilización del transporte público y su demanda.

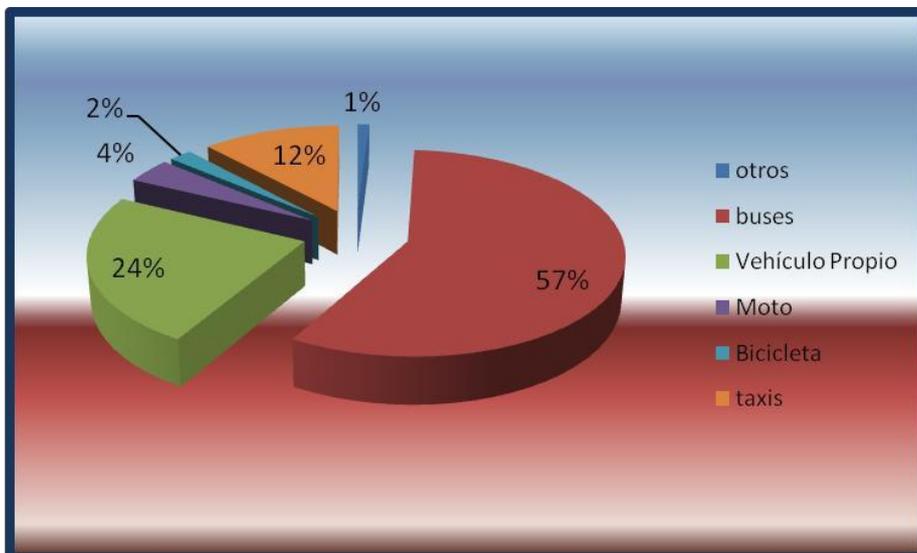
2. Sus necesidades de transporte las tiene satisfechas?



Observamos que el 65% de la población no está satisfecho con el transporte y un

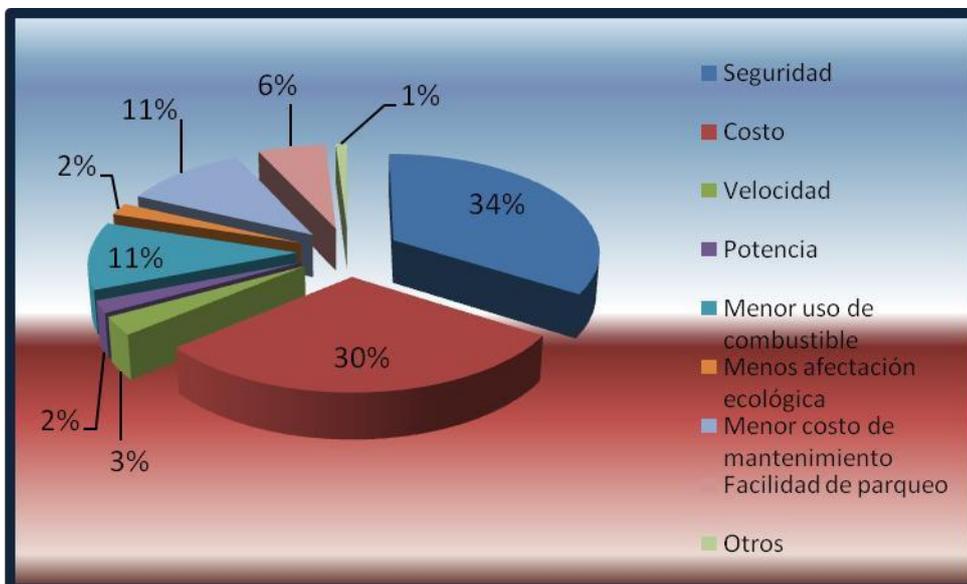
35% si lo está, lo que nos demuestra que existe un segmento de mercado insatisfecho.

3. En la actualidad como soluciona sus necesidades de transporte?



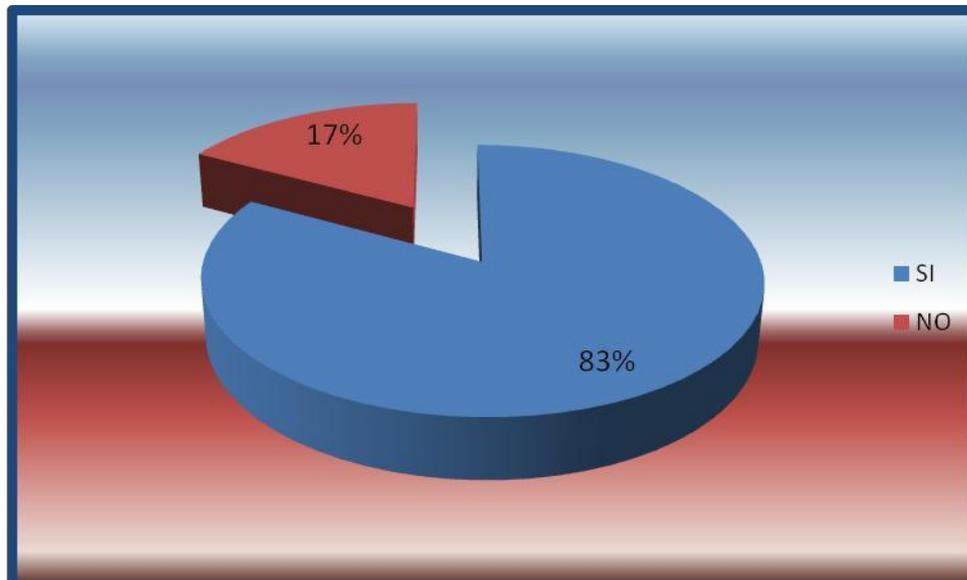
El 57% de la muestra utiliza buses urbanos, seguido de un 24% en vehículos propios, un 12% en taxis, 4 % motos, 2 % en bicicletas, 1% en otros, esto se considera como “caminando”. Por lo tanto podemos observar que sí, existe una oportunidad para una alternativa de transporte propio y a bajo costo.

4. Para elegir una alternativa de transporte, que aspecto considera usted que es el más importante?



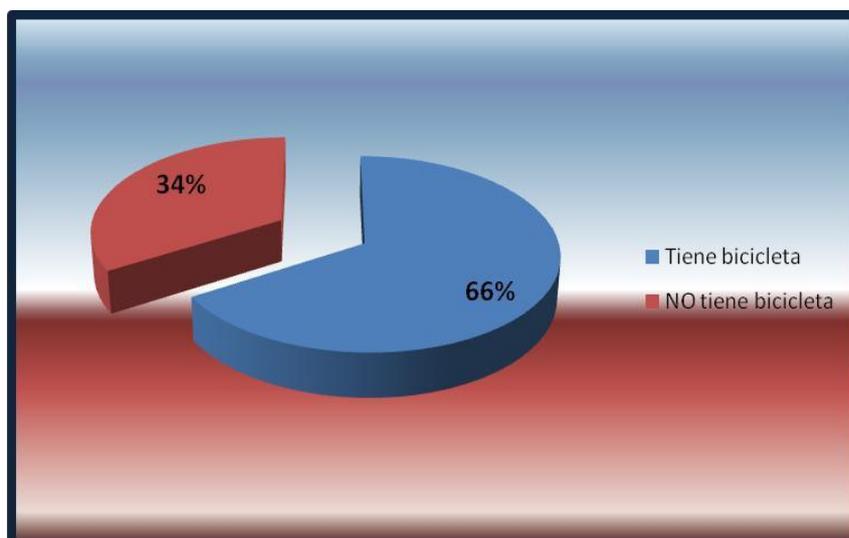
Observamos que el 34% busca seguridad, el 30% costos, el 11% menos uso de combustible y el otro 11% menos costo de mantenimiento, estos porcentajes son los más relevantes.

5. Cree usted que es más conveniente tener una alternativa de transporte propia que estar a expensas del transporte público?



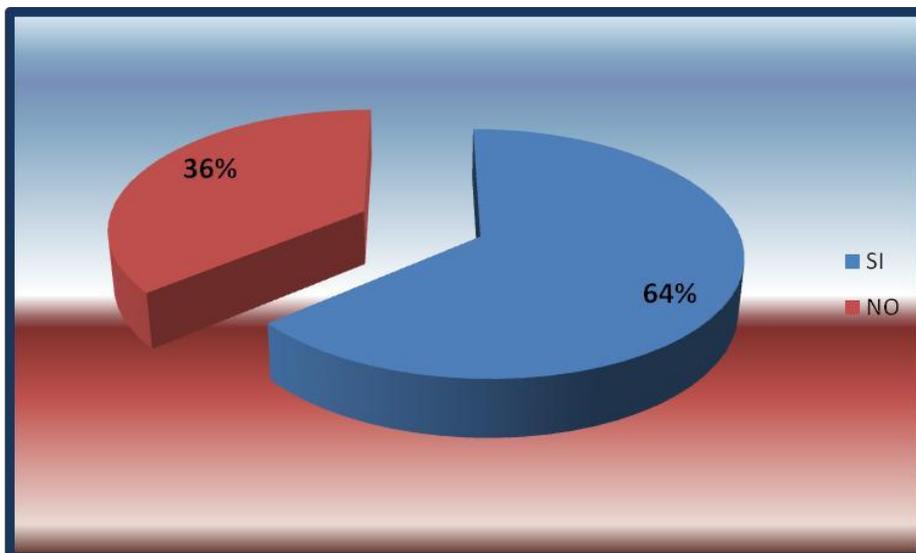
El 83 % de la población sí le gustaría tener un transporte alternativo propio y no depender del transporte público.

- a. Si está de acuerdo. Tiene usted bicicleta?



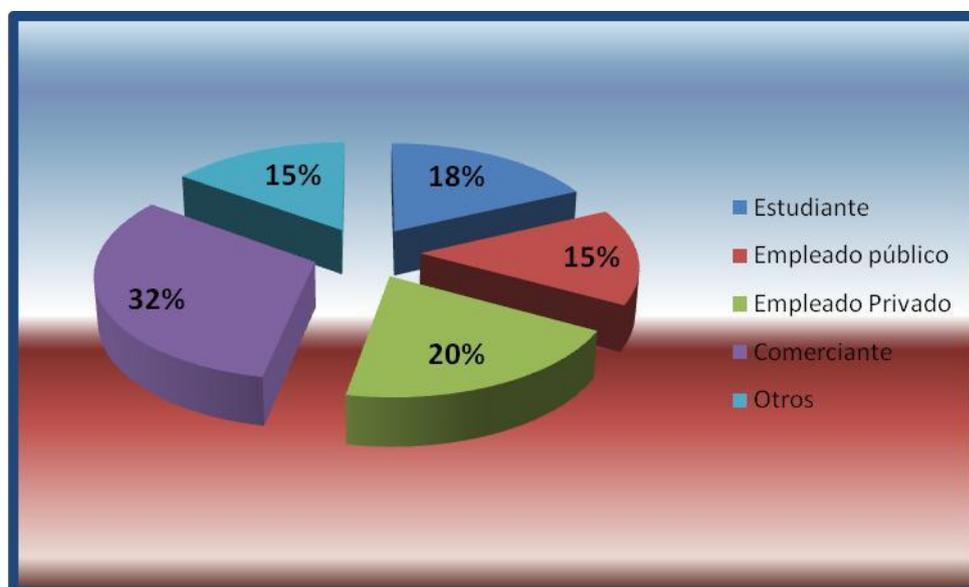
Del 83% de la población que le gustaría tener un transporte alternativo propio el 66% posee bicicleta, y el 34% no posee.

6. Cree usted que una bicimoto de bajo cilindraje podría ser una buena opción para solucionar un medio de transporte?



Del 83% de los encuestados que si quieren una alternativa propia de transporte, el 64% dice que si le gustaría tener una bicimoto y el 36% no le gustaría. Podemos ver que si nosotros a través de estrategias de marketing y publicidad posicionáramos en la mente del consumidor que una bicimoto es una gran alternativa de movilización, de bajo costo, estaríamos apoyando al cambio de cultura que existe en nuestro país.

7.Cuál es su ocupación actual?



El 32% de nuestra muestra es comerciantes, seguido de un 20% de empleados privados, 18% estudiantes, 15% empleado público, 15% realizan otras actividades. Como podemos observar el 32% son comerciantes, es decir tienen negocios propios y por tal razón buscan un medio de transporte propio para realizar sus gestiones diarias, además estudiantes, empleados privados y públicos también optarían por este medio de transporte ya que varios de ellos salen a trabajar fuera de las oficinas.

8. Qué opina usted, si por un bajo costo le ponemos a su bicicleta un motor de 2 tiempos o un motor eléctrico, transformándole en una bicimoto, para que pueda usarlo como medio alternativo de transporte?

- Si me gustaría; pero la movilidad sería peligrosa?
- Pienso que debemos cambiar la forma de pensar y ayudar a formar unas políticas de seguridad para este tipo de transporte, ya que no se ha oído. Solo bicicletas o motos.
- Claro sería chévere, ayudaríamos así a evitar la contaminación y el tráfico.
- No, no tenemos seguridad para este tipo de transporte, ya que se ocasionaría accidentes.
- Pienso que para pasear un fin de semana está bien, en familia.
- Si me encantaría, así iría a la Universidad super relajada. Me encanta. Si me compraría una bicimoto.
- Pienso que es una super opción, chévere, pero necesitaríamos lugares para estacionarnos, a que no se roben las bicimotos.
- Se necesitaría lugares que den mantenimiento, porque no hay??
- En donde venden esas maravillas, no he visto.
- Pleno, si quiero, chévere, puedo ubicarle en mi bici y así me trasladaría más fresco sin pedalear.
- Sí, me gusta. Me encanta. Pero me compraría con todo y bici, que sea de colores plenos.
- Hay que hacer publicidad porque no sé dónde venden, yo quiero, pero que tenga una canastita adelante para poner mis libros, mochila, etc.....

- Si es menos consumo de gasolina, puedo alternar.
- Pienso que no estamos listos para el cambio, porque manejan como salvajes.
- Si, sería lindo, lindo, yo quiero, donde venden, el único problema que le veo es que dónde estaciono, esta de decirle al rector esta opción de transporte para ver cómo nos acomoda un parqueo para que no se nos pierdan nuestras bicimotos.
- Pero como nos cuidamos de los choros, dueños de lo ajeno, nos robarían de una, no hay seguridades.
- Hacer una campaña masiva ecológica, para la no contaminación, pienso que nos iríamos por ese lado para usar las bicimotos.

4.11. Conclusiones de la Investigación de Mercado

Observamos que el 65% de la población se encuentra insatisfecha con el tipo de transporte que utiliza actualmente, el 64 % de las personas encuestadas estarían dispuestas a adquirir una bicimoto con un motor de dos tiempos o un motor eléctrico como medio alternativo de transporte, demostrando así que la armada de estos motores en las bicimotos sería un buen nicho de mercado.

4.12. Recomendaciones de la Investigación de Mercado

Crear una empresa cuyo objetivo sea la instalación de los motores de 2 tiempos y de los motores eléctricos; comercializando así las bicimotos populares en la ciudad de Quito, mediante el desarrollo de un buen Plan de Marketing, que asegure la adecuada comercialización a través de objetivos claros, concretos, medibles, alcanzables, mediante la creación de adecuadas estrategias y los suficientes programas o planes de acción, orientados hacia cada uno de los grupos escogidos como mercado meta.

CAPITULO 5 LAS BICIMOTOS COMO MEDIO ALTERNATIVO DE TRANSPORTE.

Han evolucionado muchísimo las bici motos, ya que los motores tienen mayor tecnología, y están aptos para poder modificar algunas partes del mismo, como bujías, bobinas de encendido entre otras cosas y así poder darles mayor potencia sin alterar mucho la relación entre consumo y eficiencia.

Al remontarnos a la primera bici moto podemos darnos cuenta que está era muy pesada y tenía el cuadro normal. Hoy en día esto ha cambiado en muchos países tales como Chile o Argentina en donde se vienen construyendo de diferentes tipos, ya sean de aluminio, montañeras, clásicas, hasta las mismas chopper, incluso se ha diseñado para que el motor que las impulsa se encuentre en la parte delantera o en el cuadro de la bicicleta.

Las bici motos en la actualidad están siendo muy utilizadas en algunos lugares del mundo, pero en Sudamérica existe más inclinación hacia este producto; los principales países en utilizarla son Argentina y Chile, ya que son países que están ensamblando estos motores y la gente tiene un mayor acceso, debido a que se necesita muy poca inversión. Tal es el caso de China en donde, según el sitio web Bici motos News dice que la bici moto es un símbolo dentro de este país actualmente, esto se debe a que la mayoría de las personas que tiene el dinero para comprarse un auto pues simplemente no lo hacen y se inclinan por la opción de una bici moto, por el simple hecho de que esta es muy económica y ayuda a evitar el tráfico que sufren las principales ciudades de China.

La Movilidad urbana se ha convertido en una pesadilla, es por eso que el medio de transporte alternativo que presento en este proyecto, ayudará a que la gente cambie su cultura de transporte, simplemente con una pequeña inversión, como es el uso del motor eléctrico de 250 vatios de potencia y de un motor de dos tiempos de 48 Centímetros cúbicos instalado al cuadrado de una bicicleta, ayudará a la movilidad en pendientes o distancias largas. Una bicimoto será una fabulosa opción como medio de transporte alternativo.

Ahora en nuestro país, especialmente en la ciudad de Quito existe ya un proyecto de bicimotos llamado “proyecto de difusión cultural”, que abarca tres ejes fundamentales: Turismo, Cultura y Entretenimiento.

Este proyecto busca brindar a los turistas nacionales y extranjeros un acercamiento directo y divertido a la riqueza patrimonial de una de las ciudades más hermosas del mundo, Quito, declarada por la UNESCO como patrimonio cultural de la Humanidad el 8 de septiembre de 1978 Q2Rs. Es una forma diferente de pasear y conocer la ciudad sin contaminarla. Quito a dos ruedas a través de sus Paseos Ecológicos, ofrece a un selecto público rutas que permitirán conocer la riqueza arquitectónica, la historia, cultura, el arte, la gastronomía y cotidianidad de la capital del Ecuador.

Los Paseos Ecológicos de Quito a dos ruedas, le permitirán sentir cada calle, sitio patrimonial, plaza, iglesia y rincón que encierra un susurro único de historia y tradición milenaria, cuyo valor agregado es recorrer por rutas diseñadas para que pases del turismo tradicional a un turismo más profundo y divertido

Después de haber realizado una investigación de mercado en nuestro país, el proyecto de la bicimoto será un beneficio a la sociedad, apoyando a una alternativa de transporte para la ciudad de Quito.

5.1. Aplicación Práctica

El transporte urbano es considerado como un servicio a favor de toda la comunidad, con la finalidad de facilitar el desplazamiento a los distintos lugares donde los habitantes realicen sus actividades, especialmente desde el lugar de residencia hasta los sitios de empleo, que en índices generales, son desplazamientos masivos y condicionan gran parte de la economía de mercado.

Tomando en cuenta esto último se considera que además contribuye al crecimiento y expansión del comercio, componente necesario para el desarrollo de una ciudad, y que por lo tanto es un medio para mejorar las condiciones de vida.

Mediante la creación de políticas de transporte no sólo se busca desplazar más cómodamente a los ciudadanos, sino también se busca aumentar, de manera global, el bienestar de los habitantes y así mejorar la calidad de vida (Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno, entre ellos el transporte.) de sus habitantes, entendiéndose, dentro de este concepto, a la salud como uno de sus componentes esenciales, toda vez que define el bienestar y el funcionalismo de una persona en un momento dado, pues abarca los aspectos biológico, Psicológicos y sociales del individuo. En ese sentido, el estrés, la contaminación, y el sedentarismo, entre otros, constituyen los pilares sobre los que se apoya el sistema de vida de los ciudadanos modernos que, a la larga les produce un forma típica de enfermedad y muerte, por lo que las bicimotos transformarían la vida del ciudadano, dándole la opción de pedaleo realizando así la actividad física y parte con motor especialmente en distancias largas y cuesta, adquiriendo una gran relevancia en la salud, en la prevención y en la calidad de vida.

La bicimoto es un medio de transporte no contaminante, silencioso, que no genera congestión y que trae beneficios a la salud (tanto física como psicológica) de quien la usa. Es lógico, entonces, que una ciudad que pretenda tener un sistema de transporte sostenible deba promover el uso de este medio de transporte.

En efecto, el uso de las bicimotos como medio de transporte no sólo constituye un importante instrumento para disminuir la contaminación atmosférica, en tanto la misma supone además una serie de beneficios adicionales. Entre dichos beneficios podemos mencionar el ahorro en gastos de transporte, la disminución de la contaminación acústica, la menor congestión vehicular, y la noción de una vida más sana, la cual acompaña a la idea misma del uso de la bicimoto.

Si bien no podemos negar que existen diferentes factores o elementos que constituyen serios obstáculos para la institucionalización del uso de la bicimoto como medio de transporte, entre los que destacan la cultura (prejuicios), la falta de

voluntad política, los costos y la deficiencia de la normatividad vigente; lo cierto es que esos obstáculos son superables. Estamos convencidos de que los prejuicios ideológicos que suelen acompañar a este medio de transporte y que lo encasillan como un mero instrumento de recreación, pueden vencerse, como de hecho se han vencido y se siguen venciendo en muchos países.

Estamos seguros de que si las personas tuvieran la opción de usar la bicimoto con una infraestructura mínima que protegiera a los ciclistas del peligro de los vehículos, aunado a una estructura normativa eficiente, se incrementaría su uso, no únicamente como una actividad recreativa, sino como un medio de transporte alternativo, económico, rápido y no contaminante, cuyo requerimiento de obra pública es insignificante. Para concluir esta parte, juzgamos conveniente destacar el papel que deben desempeñar, en este sentido, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los Gobiernos Locales. De esta manera, debemos enfatizar que si existe una verdadera voluntad política encaminada a lograr cambios significativos, y si esa voluntad va acompañada de una buena organización, el transporte urbano puede mejorar notablemente.

5.2. Cifras sobre la problemática de movilidad en Quito

- La tasa de sub-utilización del vehículo particular en la ciudad se encuentra en 1,7 ocupantes por viaje, lo que provoca grandes desperdicios de energía e inequidad en el uso del espacio público (Hurtado, 2007).
- Los niveles de ruido en la ciudad se encuentran muy por encima de lo tolerable (40 decibeles), encontrándose en ciertos sectores como el Centro y la Avenida Eloy Alfaro niveles que sobrepasan los 90 decibeles (Hurtado, 2007).
- Los índices anuales de accidentabilidad aumentan de manera alarmante con un promedio del 15% en los últimos diez años, siendo esta una de las causas de mortalidad evitable más importante y con mayor influencia en el Distrito Metropolitano (PMM, 2008).

- Los problemas de contaminación del aire causados por las emisiones de vehículos livianos y pesados, se convierten en el factor de mayor presión sobre la calidad del aire en Quito. El parque automotor en Quito es responsable del 98% de las emisiones de Monóxido de Carbono (CORPAIRE, 2008).
- El tiempo promedio de viaje en Quito es 75,5 minutos, el más alto entre las principales ciudades de América del Sur (CAF, 2009)

“Dicho estudio señala que los tres factores principales que afectan o congestionan el tránsito en la ciudad en orden de prioridad son: exceso de autos con un 26%, exceso de buses con un 19% y falta de policías de tránsito con un 12%. En cuanto a la forma de movilidad el 72% afirma usar el transporte público, mientras que el 26% utiliza un medio de transporte privado. Según la población encuestada, el tipo de transporte público más utilizado en Quito son los autobuses (68%), el sistema integrado que incluye al Trole, la Ecovía y el Metrobus (29%) y los taxis (3%). Sin embargo, existen diferencias notables en la forma de transporte utilizada en función del nivel socio-económico de la población (ver figura 5.1.), y que demuestra una tendencia congruente con otras ciudades de la región”.(ciclopolis 2008)

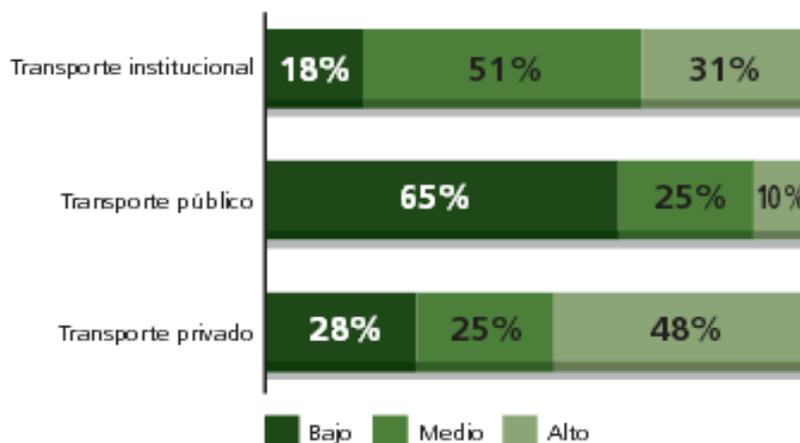


Figura 5.1. Modo de transporte por aspecto socio económico

Fuente: Instituto de la Ciudad (2008)

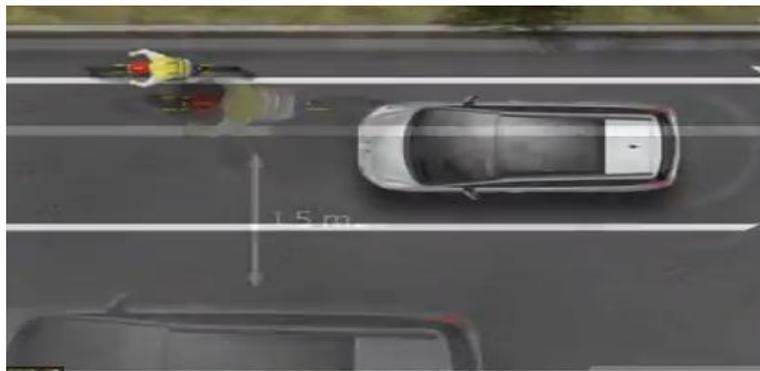
“En contraste con los resultados del Instituto de la Ciudad, los estudios de la CAF 2009, indican que las modalidades de transporte en Quito, son el autobús con el 80,7%, seguido por el auto particular con el 19,1%, el 8,7% peatón, el 7,9% taxi y la moto con el 0,3%. Las diferencias en los datos pueden darse por aspectos metodológicos, ya que la encuesta de la CAF considera la opción de más de una respuesta por forma de transporte.

Al observar que la ciudadanía utiliza el transporte público en mayor proporción, se desprende la urgencia de mejorar su funcionamiento. Las deficiencias del transporte público son resaltadas en el Plan Maestro de Movilidad del DMQ (2008), donde se sostiene que la Red Metropolitana Integrada de Transporte Público de Quito: Metrobus-Q, todavía sigue en proceso de consolidación y su operación no llega a los niveles de eficiencia esperados. Aún se reporta irregularidad en el cumplimiento de horarios, innecesarias e inadecuadas transferencias, además de cobertura insuficiente (PMM 2008).”

5.3. Reglas de Tránsito

5.3.1. Problemas de circulación

Si bien existen normas de tránsito para vehículos, también las hay para bicicletas, y al ser considerada nuestras bicimoto como un vehículo, hay que tener en cuenta muchas cosas y precauciones al momento de sacarla a la calle, pues hay que respetar las normas de tránsito, respetar nuestro carril, y manejar siempre a la defensiva, el hecho de que sea pequeña y muy fácil de manejarla por cualquier lado, nos puede causar algún accidente.



*Fig. 5.2. Distancia de 1,5 m de los vehículos
(normas de tránsito – 2014)*

Es recomendable instalar un foco delantero y trasero con dinamo para circular en la noche

Si bien es cierto, en nuestro país como en la mayoría, el uso de licencia es indispensable al momento de conducir cualquier tipo de vehículo que sea impulsado por un motor, según la ley nacional de tránsito nos indica que las licencias deben ser portadas al manejar cualquier tipo de auto o motocicleta. Según la ley existen 2 distinciones, la primera es que cualquier ciclomotor que llegue a los 50cc y que llegue a una velocidad máxima de 50km por hora deberá portar licencia de conducir; la segunda dice que cualquier tipo de motocicleta que sea impulsada por un motor con tracción propia que supere los 50 cc y que sobrepase velocidades de más de 50 km por hora deberá portar licencia de conducir.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado, si la persona conduce una bici moto con cualquiera de estos 2 tipos tendrá que llevar consigo una licencia de tipo A, utilizar casco y obviamente ser mayor de edad (18 años cumplidos). Existen países como Colombia que no se necesita licencia para conducir esta bici moto.

La ventaja de la mayoría de bici motos es que el motor no sobrepasa de los 48 centímetros cúbicos y no es necesario pagar por una matrícula, licencia, ni seguro y lo mejor de todo es que no es necesario ser mayor de edad, porque los motores que no lleguen a los 50cc, no necesitan ninguno de los requisitos mencionados anteriormente. Pero por seguridad si es necesario portar casco.

Aquí en la Sierra no son muy comunes estas bicimotos, por tanto no se conoce muy bien cómo reacciona la policía al ver a una persona conduciendo una de estas, pero en la costa existe un gran número de personas que si las usan sin problemas y sin ningún tipo de documento.

5.3.2 Medidas de Seguridad

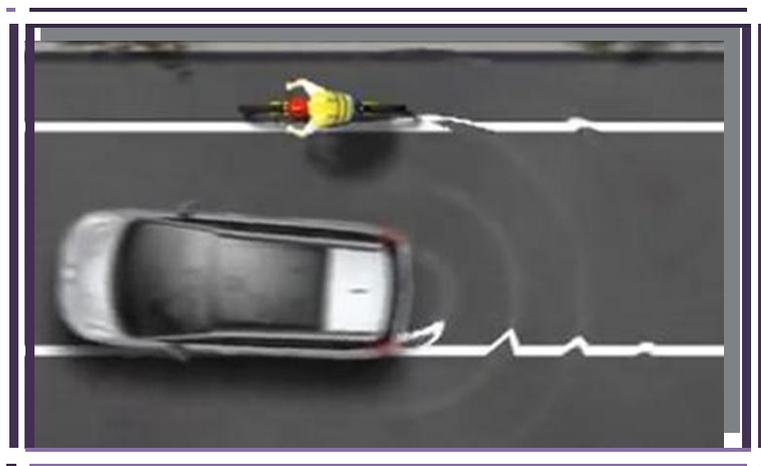


1. Usar con responsabilidad tu bicicleta asistida por motor. No utilizarla para saltos, carreras, o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro la vida del usuario o la vida de otros.
2. El uso del casco sería Obligatorio. Para más información consulte la reglamentación vigente en su respectiva provincia, localidad o municipio.
3. Es Obligatorio el uso de luces y siempre circular con las luces encendidas, tanto traseras como delanteras.
4. Respetar la ley de tránsito y su reglamento vigente.
5. Se recomienda instalar foco delantero y trasero con dinamo para circular de noche. Así como reflectores.
6. Hacerle mantenimiento.

7. No se recomienda el uso a menores. Queda bajo la responsabilidad de los padres, tutor o encargado legal el uso del mismo.
8. No conducir bajo efectos de droga o alcohol.
9. Conducir siempre a la defensiva, ya que es un vehículo liviano.
10. Mantener la Bicicleta asistida por motor en buen estado. Revisarla bien antes de usarla.
11. Se recomienda una velocidad máxima de 25 a 30 km/h debido a que a esa velocidad podrá reaccionar ante cualquier eventualidad. Además, a esta velocidad la Bicicleta asistida por motor está en su óptimo desempeño, produciéndose una vibración menor y menos exigencia para el motor.

5.3.3. Sanciones por invasión de vía

Según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial el conductor nacional o extranjero que invada con su vehículo, circulando o estacionándose en las vías asignadas para uso exclusivo de las bicicletas será sancionado con una multa equivalente al 15% de Remuneración Básica Unificada (RBU) y la reducción de 4,5 puntos en la licencia de conducir. La Ordenanza 247 también sanciona el mal uso del espacio público con 159 dólares de multa.



*Figura 5.3. Sanciones por Invasión de vía
(normas de tránsito – 2014)*

5.3.4. Conductores de motocicletas y bicimotos

Los conductores de motocicletas y bicimotos deben:

- a) Llevar correctamente sujeto un casco de seguridad. El casco debe cumplir con los requisitos estipulados en el Reglamento de esta Ley. Cualquier pasajero debe cumplir con esta misma disposición.
- b) Conducir su vehículo con absoluta libertad de movimientos, por lo que se les prohíbe llevar paquetes, bultos u objetos que impidan mantener ambas manos asidas del volante.
- c) Abstenerse de sujetarse de otro vehículo en marcha, en las vías públicas.

5.3.5. Los ciclistas

Los ciclistas deben proceder, en la vía pública, de la siguiente manera:

- a) Circular por el lado derecho del carril de la vía.
- b) En los casos en que tengan que adelantar a un vehículo estacionado o de menor velocidad, deben asegurarse de que no existe ningún peligro para efectuar la maniobra.
- c) No pueden circular en las carreteras cuya velocidad autorizada sea igual o mayor a ochenta kilómetros por hora, excepto en el caso de actividades especiales, autorizadas por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito. Para ello, deberán tomar las debidas precauciones que alerten a los demás usuarios de esa vía.
- d) Cuando circulen varias bicicletas lo harán en fila, una tras otra, con la salvedad de lo dispuesto en el inciso anterior.
- e) En una bicicleta no podrá viajar más de una persona, salvo que el vehículo esté acondicionado especialmente para ello.
- f) No podrán circular en las aceras de las vías públicas. g) Se les prohíbe sujetarse de otro vehículo en marcha.
- h) Se prohíbe a los menores de diez años de edad conducir bicicletas o triciclos por las vías públicas si no van acompañados por personas mayores de quince años de edad que los tengan a su cuidado.

- i) La entrega de las bicicletas retiradas de la circulación sólo se hará contra el respectivo parte cancelado y la presentación de documentos que acrediten al gestionante como propietario. En el caso de los menores de edad, deben ser acompañados por sus padres o tutores.
- j) Se prohíbe el aprendizaje para la conducción de bicicletas en las vías públicas.

5.3.6 *Los peatones*

Los peatones están obligados a acatar las siguientes indicaciones:

- a) Cuando, por no haber aceras o espacio disponible, deban transitar por las calzadas de las carreteras, lo harán por el lado izquierdo según la dirección de su marcha.
- b) Se prohíbe transitar por las carreteras de acceso restringido.
- c) En las zonas urbanas, deben transitar solo por las aceras y cruzar las calles en las esquinas o por las zonas de paso marcadas; asimismo, en los lugares en que haya pasos peatonales a desnivel, deben transitar por éstos.

CONCLUSIONES

- El motor de 2 tiempos utilizado en este proyecto es fabricado en China de 48 centímetros cúbicos, lubricado por la mezcla de aceite con nafta, consta de un pistón con deflector, una lumbrera de admisión, una de escape y una llamada lumbrera de carga. También está constituido por el cárter que es hermético, la biela y el cigüeñal.
- Este motor de 48 cc. de combustión interna necesita de varios sistemas que ayuden a poner en movimiento todas sus partes mecánicas como: el sistema de encendido, sistema de transmisión, sistema de frenos, sistemas de refrigeración, lubricación y arranque manual.
- El motor de 2 tiempos puede recorrer largas distancias y su enfriamiento es por aire.
- El aflojamiento de los frenos del volante, de las llantas posteriores y llantas delanteras son esenciales para realizar la instalación del motor eléctrico.
- El retiro de las manijas del freno y de las llanta delantera también facilita la instalación del motor eléctrico.
- En la bicimoto cada manija de freno tiene su propio interruptor de encendido apagado que al accionarse corta la corriente del motor.
- El motor de tracción delantera está integrado en el centro de la llanta delantera.
- Es importante saber que para el correcto funcionamiento del motor de 2 tiempos dependerá de la mezcla apropiada del combustible y lubricante, estos dos compuestos (gasolina de 90 octanos y aceite de 2 tiempos), en medidas correcta son vitales para la vida del motor.

- Para trasladarnos de un lugar a otro, de una manera cómoda, económica y sin dañar el medio ambiente, una buena opción es la utilización de **una** bicicleta eléctrica. Al ser un vehículo con motor, no produce gases contaminantes por lo que resulta totalmente ecológico.
- Las bicicletas eléctricas tiene ventajas como “permitir recorrer más distancias, un poco más rápido”, y subir pendientes.
- Conforme pasa el tiempo, los propietarios de la Bicicletas comprenderán que cuentan con un vehículo versátil, capaz de llevarlos a cualquier lugar de la ciudad, campo, playa o montaña. Una Bicicleta asistida por motor es fácil de usar y económica de mantener para hacer de éste medio de transporte el vehículo ideal.
- Observamos que el 65% de la población se encuentra insatisfecha con el tipo de transporte que utiliza actualmente, el 64 % de las personas encuestadas estarían dispuestas a adquirir una bicimoto con un motor de dos tiempos o un motor eléctrico como medio alternativo de transporte, demostrando así que la instalación de estos motores en las bicicletas sería un buen nicho de mercado.
- En base a nuestra investigación podemos dilucidar como factor principal y motivador el cambio que puede tener como medio alternativo de transporte la bicimoto en nuestra ciudad de Quito, no solo en la parte económica sino en el medio ambiente, calidad de vida, aspecto social y factor comercial.

RECOMENDACIONES

Los resultados de la investigación constituyen un paso fundamental en la toma de decisiones para solucionar los problemas de movilidad en Quito, sobre esta base se recomienda; que el proyecto de la adaptación del motor de 2 tiempos y del motor eléctrico de 250 vatios de potencia a la bicicleta, se lo aplique, ya que los beneficios será grandes para la sociedad ayudando así a una alternativa de transporte.

De los dos motores, se recomienda el motor eléctrico por:

- **El tamaño y el peso:** En un motor eléctrico es significativamente más reducido en tamaño y el peso si lo comparamos con un motor de combustión. Teniendo en cuenta que los dos motores tengan la misma potencia.
- **El par de giro.** En un motor eléctrico es más elevado y casi constante.
- **La economía.** Un motor eléctrico es mucho más barato que otro motor de combustión de igual potencia. Además, el ahorro económico es significativamente mayor en un motor eléctrico. Solo hay que ver en una gasolinera cuánto cuesta 1 litro de combustible. Cargar una batería de bicicleta eléctrica cuesta menos de 1 dólar.
- **Lo ecológico .**Siempre es más ecológico una bicicleta eléctrica que una moto o un automóvil, simplemente por las emisiones de CO₂. Por otro lado, cada 100Km gasta 1 dólar en electricidad. Estos valores son inimaginables hoy en día con un motor de combustión.
- **La acústica.** Los decibelios generados por un motor eléctrico son muy inferiores a los decibelios generados por un motor de combustión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreychuk, Luciano. “Invasión bicimoto: entre la necesidad de ahorrar y el riesgo de la precariedad”. El Litoral 1 febrero 2009, sec 1:1
- Baer, Adrian. “Amato Bicimotos, un proyecto con futuro”, Revista Espacio Motos. (online).<<http://espaciomotos.com/amato-bicimotos-un-proyecto-con-futuro/>>
- Alemaný, Hans. “La Mini CIC La bicicleta Chilena más Famosa”; 24 octubre 2009.11 diciembre 2010.<http://alemanyretrocycles.blogspot.com/2009/10/la-mini-cic-la-bicicleta-chilena-mas.html>
- “Bicimoto”. 3 enero 2009. 17 de enero 2011.
<http://album-agujero-negro.blogspot.com/2009/01/bicimoto.html>
- “Bicimoto”. 28 enero 2010. 16 de noviembre 2010.
http://bycimotor.blogspot.com/20110_04_01_archive.html>
- “Bicimoto Miele 1963”. 6 enero 2009. 15 de enero 2011.
<http://www.todomercad.com/Otrasmotos/bicimoto-MIele-1963-primerafabricada-en-Chile.view?id=12346934867·imagenes>>
- “Bicimoto Rosario”. 20 diciembre 2010.
<http://www.bicimotosrosario.com/instalacion.html>>
- “Constitución y funcionamiento del 2 tiempos”. Revista Autocity. (ON line).
[http://www.autocity.com/documentos-técnicos/?cat=3&codigoDOc=271\(diciembre210\)](http://www.autocity.com/documentos-técnicos/?cat=3&codigoDOc=271(diciembre210))
- Desestress, Abel. “Quien inventó?”, 25 marzo 2008. 12 enero 2011. <http://inventos-abel.blogspot.com/2008/03/la-bicicleta.html>.

Velomotor. “Proliferan las bicicletas con motor en China”, 6 febrero 2010., 25 de enero 2011. <http://bicimotosnews.blogspot.com/>

Velomotor. “20 millones de bicicletas eléctricas en China”, 15 diciembre 2009., 16 octubre 2010. <http://bicimotosnews.blogspot.com/2009/12/40-millones-de-biciletas-electricas-en.html>>

La Televisión. “La contaminación Ambiental en Quito”, 15 enero 2009.0 www.tvecuador.com/index.php?id=178&option=com_reportajes.

Aprendamos Tecnología. (2008). “Mecanismo de Transmisión de Movimiento”. Extraído el día 11 de Octubre de 2013 desde <http://aprendemostecnologia.org/maquinas-y-mecanismos/mecanismos-de-transmision-del-movimiento/>

Esteban Talaya, Águeda (1996): “Principios de Marketing”, Editorial ESIC.

Kotler, Philip (2000): “Dirección de Marketing”, Editorial Prentice Hall.

Lambin, Jean-Jacques (1997): “Marketing Estratégico”, Editorial McGraw-

Hill. Martín Armario, Enrique (1993): Marketing, Editorial Ariel.

Santesmases Mestre, Miguel (1999): Marketing. Conceptos y Estrategias, Editorial Pirámide.

Kotler P. (1995) Dirección de marketing. Prentice-Hall.. 8ª Edición.

Bello, L.; Vázquez, R. y Trespalacios, J.A. (1993): Investigación de mercados y estrategias de marketing. Ed. Cívitas. Madrid.

Grande, I. y Abascal, E. (2000): Fundamentos y técnicas de investigación comercial. Ed. Esic. Madrid.

Grande, I. y Abascal, E. (1994): “Aplicaciones de Investigación Comercial. Ed. Esic, Madrid.

Kinney, Th.C. y Taylor, J.R. (1993): “Investigación de mercados”. Un enfoque aplicado. McGraw-Hill. Colombia.

Caravaca, C. (2004). “Calles más seguras para los niños”. Semana Europea de la Movilidad. Septiembre 16-22, 2004. Comisión Europea de Medio Ambiente, Octubre 2004. Bruselas.

Corporación Andina de Fomento (2009). “Caminos para el futuro. Gestión de la infraestructura en América Latina”.

Gerencia De Planificación De La Movilidad (2008). “Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2008-2025”. Documento de trabajo para discusión.

Diario La Hora. “40% del presupuesto será para movilidad”. 07 de noviembre de 2009. Página A3.

Instituto De La Ciudad (2009). “Quito un caleidoscopio de percepciones. Midiendo la calidad de vida”.

Corporación Para El Mejoramiento De La Calidad De Aire De Quito (2008). “Informe anual 2008. La calidad del aire en Quito”.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE IMAGENES

- 1.1.- “La Primera Bicicleta”, junio 09 del 2014: <http://elvallin.es/wp/tercero/page/3/>
- 1.2.-“camararodante”.internet: <http://camararodante.blogspot.com/2011/10/el-che-guevara-y-su-bicicleta-hoy-se.html>
- 1.3.-“urbanbixi”.internet: <http://urbanbixi.com/post/3411406971/ernesto-che-guevara-en-bici-foto-del-museo-che-en>
- 1.4.-“fotolog”.internet: <http://www.fotolog.com/jurassicparts/>
- 1.5.-“todomercado”.internet: <http://www.todomercado.com/Otras-Motos/Bicimoto-Miele-1963-primera-fabricada-en-Chile.view?id=1249961859618>
- 1.6.-“merkabici”.internet: <http://www.merkabici.es/blog/conducir-una-bicicleta-electrica/>
- 1.7.“clasimotores”.internet:<http://www.clasimotores.com/fotos/anuncio/39225.acceso:2014/10/19>
- 2.1.“bicimoto”.internet:http://www.bicimoto.com.br/ecommerce_site/produto_4698_4847_Kit-Motor-48cc-2-tempos-para-bicicletas
- 2.2.-“motoresdebicicleta”.internet: <http://www.motoresdebicicleta.com.ar/nFotos10.jpg>
- 2.3.-“motos de 50cc a 80cc”. Internet: <http://motosde50cca80cc.blogspot.com/>
- 2.4.- “almuro”.internet:<http://www.almuro.net/sitios/Mecanica/Motor.asp?sw04=1>
- 3.1.-“pontoxp”.internet: <http://www.pontoxp.com/bicicletas-eletrica-da-panasonic-e-schwinn/>
- 3.3.-“web tour ebike”.internet: <http://web.tour-ebike.com/bikes.html>

3.4.- “ruedas electricas”.internet: <http://ruedaselectricas.com/batera-litio-36v9ah-tubo-p133.html?osCsid=de351075dd4ed362b67198b6bb453346>

Cuadro 2.1.- <http://www.almuro.net/sitios/Mecanica/Motor.asp?sw04=1>

NETGRAFIA

<http://vehiculoselectricos.nichese.com/index.html>
<http://ecycles.blogspot.com.es/2013/02/legend-roma-ebike.html>
<http://ecycles.blogspot.com.es/2013/02/legend-roma-ebike.html>
<http://www.blogicars.com/2010/11/bicimotos-bicicletas-con-motor/>
<http://www.aptta.org.ar/index.php/consejos-viales/informes-de-seguridad-vial/bicimoto-bicymoto-bici-o-moto>
<http://vehiculoselectricos.nichese.com/motorbicicleta.html>
<http://www.hogarutil.com/bricolaje/tareas/electricidad/201309/motor-electrico-para-bicicleta-21445.html>
<http://www.eldinamo.cl/2013/10/25/video-bicicletas-electricas-esta-listo-santiago-para-recibir-la-nueva-tendencia-pedalera>
<http://cipres.cec.uchile.cl/~pacacere/> <http://www.galeon.com/motormecanica/page2>
http://campus.fortunecity.com/duquesne/623/home/motor2tiempos/dostiempos_solo_texto
o.
<http://www.ine.es>
<http://www.jccm.es>
<http://www.sepecam/jccm>
<http://www.mineco.es>
<http://www.min.es>
<http://www.minhac.es>
<http://www.mcyt.es>
<http://www.mtas.es>
<http://www.icex.es>
<http://www.inem.e>

ANEXOS

Uso de la bicimoto en otros países

Porcentaje de desplazamientos realizados por tipo de vehículo					
País	bicicleta	a pie	transporte público	coche	otro
Holanda	30	18	5	45	2
Dinamarca	20	21	14	42	3
Alemania	12	22	16	49	1
Suiza	10	29	20	38	1
Suecia	10	39	11	36	4
Austria	9	31	13	39	8
Reino Unido	8	12	14	62	4
Francia	5	30	12	47	6
Italia	5	28	16	42	9
Canada	1	10	14	74	1
EEUU	1	9	3	84	3

ENTREVISTA VICTOR GOUFFRAY, USUARIO DEL SISTEMA BICI Q.

Un empresario cambió el bus por la bicicleta, Víctor Gouffray, usuario del sistema: "La Bici Q es excelente, es mejor que andar en bus. Hace dos semanas me inscribí porque vi la publicidad en radio y televisión. Algunos amigos también me comentaron algo sobre el servicio, y me gustó el proyecto. Tengo una cafetería en el centro histórico y uso las bicicletas a diario para ir desde Santa Clara hasta Santo Domingo. Los domingos, cuando cierro temprano, aprovecho para pasear e ir a La Carolina. Las bicis son tan cómodas que hasta las utilizo para ir a otros lugares, como el cine. Andar en bicicleta me hace sentir como si todos los días fuesen domingo. Estoy feliz de haber cambiado los buses por la bicicleta".

CORTE DEL COMERCIO DEL 8 DE JUNIO DEL 2012.

El Alcalde Augusto Barrera ha remitido a la Secretaría de Movilidad su comunicación s/n del 8 de junio del 2012 en la que emite varias opiniones sobre el tema de la movilidad no motorizada en el DMQ. Al respecto, luego de agradecer su preocupación y aporte ciudadano, informo lo siguiente:

1. Por iniciativa del Alcalde y atendiendo a una manifiesta preocupación ciudadana, se ha constituido y viene trabajando una comisión mixta con representantes de la Alcaldía, el Concejo Metropolitano y la comunidad ciclista, para tratar una agenda orientada a promocionar el uso seguro de la bicicleta en el DMQ, atendiendo las demandas y expectativas de todas las modalidades de ciclistas. En esta comisión, que cuenta con representantes de los ciclistas urbanos de Quito, se tratan temas de comunicación, regulación, desarrollo de infraestructura, señalización y normativa, entre otros.