

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingeniería

PRODUCCIÓN E INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE UN

VEHÍCULO KARTING:

CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO KARTING

León Sánchez Diana Carolina

**Tesis de Grado presentado como requisito para la obtención del título
Licenciada en Electromecánica Automotriz y Administración de Talleres**

Quito, diciembre de 2014

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias e Ingeniería

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

PRODUCCIÓN E INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE UN

VEHÍCULO KARTING:

CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO KARTING

León Sánchez Diana Carolina

Gonzalo Tayupanta, MSc.
Director de Tesis

Eddy Villalobos, MSc.
Miembro del Comité de Tesis

José Martínez, MSc.
Miembro del Comité de Tesis

Ximena Córdova, Ph.D.
Decana de la Escuela de Ingeniería

Quito, diciembre 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: Diana Carolina León Sánchez

C. I.: 1720164928

Fecha: Quito, diciembre de 2014

AGRADECIMIENTO

A mis padres, pilares de enseñanza honesta, ejes vitales en mi desarrollo personal, espiritual y profesional.

A la Universidad San Francisco de Quito, y a su honorable cuerpo de docentes, personal administrativo, en especial a mi Tutor de Tesis el MSc. Gonzalo Tayupanta, que con su apoyo y ayuda durante el paso por esta institución me supieron orientar por el camino de la responsabilidad, moral y ética.

A personas e instituciones que de una u otra manera contribuyeron valiosamente para llevar a cabo este proyecto.

Infinitas gracias y eternos afectos.

RESUMEN

La presente investigación se fundamenta en los estudios realizados para la creación e introducción en el mercado local de un modelo de Karting, ya que este tipo de vehículos en el país en su mayoría son importados y su construcción es mínima, debido a las implicaciones tecnológicas que se requieren para la fabricación. El principal objetivo que ha promovido el desarrollo del vehículo karting es la escasa fabricación de estos modelos en el país debido a que no se ha industrializado esta tecnología y solo se la ha desarrollado de manera artesanal. Para la creación y construcción de este vehículo fue necesario desarrollar los respectivos planos en las que se especifican todas las características con las que está dotado, como son el diseño, dimensiones, peso, etc. al igual que los materiales y los sistemas con los que cuenta para un óptimo desempeño. Las principales particularidades de este vehículo se enfocadas a realizar un producto de alta calidad que pueda ser reconocido dentro del mercado nacional imponiendo una marca de reconocimiento y garantía, a la vez que sean accesibles para un mayor número de consumidores debido a que el costo será menor al de los vehículos importados, generando así un crecimiento de la industria del karting en el país tanto en el ámbito deportivo como en lo comercial.

ABSTRACT

The present research is based in the studies performed for the creation and introduction within the local market of a Karting model, as this kind of vehicles in the country are mainly imported and its construction is minimal due to the technological implications required for its manufacturing. The main objective which has promoted the development of the karting vehicle is the scarce manufacturing of these models within the country, as this technology has not been industrialized, and it has only been developed in a craft way. For the creation and construction of this vehicle, it was necessary to develop the respective planes, where all the vehicles characteristics that are equipped with are specified, such as: design, dimensions, weight, etc., as well as the materials and systems included for an optimal performance. The main characteristics of this vehicle are focused to produce a high quality product that can be recognized in the national market, imposing a brand image and warranty, and at the same time, that this can be accessible to a greater number of customers, as the cost will be lower compared to the imported vehicles, thus, generating in the country an industrial growth for kartings, both for the commercial and sport sector.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	j
Error! Marcador no definido.	
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	12
ÍNDICE DE TABLAS.....	18
PRESENTACIÓN.....	19
OBJETIVOS.....	20
OBJETIVO PRINCIPAL.....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
INTRODUCCIÓN.	22
CAPITULO I.....	23
1. INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	23
1.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	23
1.1.1 Focus Group.....	23
1.2. GRUPO OBJETIVO	24

1.2.1. Relaciones con el producto.....	24
1.3 ANÁLISIS DEL MERCADO	25
1.4 ANÁLISIS COMPETENCIA	25
1.5 FODA	25
1.6 MARKETING MIX	27
CAPITULO II.....	28
2. CREACIÓN DE PLANOS.....	28
2.1.-BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DEL MODELO DE KARTING.....	29
2.2. ELECCIÓN DEL MODELO ADECUADO DEL VEHÍCULO KARTING.....	34
CAPITULO III.....	35
3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	35
3.1. TIPOS DE MATERIALES	35
3.1.1. Herramientas	35
3.1.2. Tubos para la Estructura:.....	42
3.1.4. Tubos para la Carrocería.....	43
3.2 TIPOS DE UNIONES.	45
3.2.1. Soldadura.	45
3.2.3. Pegamentos y Selladores.....	52
3.3. MOTOR.....	53
3.3.1.-Funcionamiento y Tipos de Motores.....	54
3.4. TRANSMISIÓN.	56
3.4.1. Funcionamiento y Tipos:.....	57
3.5. FRENOS.	59

3.5.1 Funcionamiento y Tipos:.....	60
3.6. DIRECCIÓN	62
3.6.1. Funcionamiento y Tipos.....	63
3.7. Ejes y neumáticos.....	66
3.7.1. Funcionamiento y Tipos:.....	66
CAPITULO IV.....	69
4. CONSTRUCCIÓN DEL VEHÍCULO	69
4.1. BASE DEL CHASIS.....	69
4.2. ENSAMBLAJE DEL CHASIS	70
4.2.1. Montaje y Pruebas de Funcionamiento.....	73
4.2.2. Adquisición y Adaptación.....	74
4.3. MONTAJE Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN..	76
4.3.1. Relación de Velocidades.	86
4.4. ADQUISICIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE FRENOS.....	86
4.4.1. Montaje y pruebas de funcionamiento.	89
4.5. ADQUISICIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN.....	94
4.5.1 Montaje y Pruebas de Funcionamiento.....	98
4.5. ADQUISICIÓN Y ADAPTACIÓN DE EJES Y NEUMÁTICOS	102
4.5.1. Montaje y pruebas de funcionamiento.	105
CAPITULO V.....	106
5. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	106
5.1. FRENOS	106
5.1.1. Presión en el circuito.....	106
5.1.2. Fuerza de Aprieto	106
5.1.3. Notaciones.....	107
5.1.4. Fórmulas.....	108

5.2. APLICACIÓN DE FORMULAS	108
5.3. ANÁLISIS DE GASES	109
5.4. VELOCIDAD Y RELACIÓN DE TRANSMISIÓN	110
5.4.1 Notaciones.....	111
5.4.2. Transmisión por cadena	111
5.4.2.1. Notaciones.....	111
5.4.2.2. Fórmulas.....	112
5.4.2.3. Aplicación de fórmulas.....	112
CAPITULO VI.....	113
6. ANEXOS DEL VEHÍCULO KARTING.	113
6.1. ACABADOS AUTOMOTRICES.....	113
6.2 COMPETENCIAS DE KARTING.	116
6.2. Ficha técnica descripción del motor:	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO VII.....	122
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
7.1. CONCLUSIONES	122
7.2. RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFÍA	128

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 2.1: Modelo I del chasis del vehículo.....	30
Gráfico N° 2.2: Modelo II del chasis del vehículo.....	31
Gráfico N° 2.3: Vehículo karting I	32
Gráfico 2.4: Modelo III del chasis del vehículo.....	33
Gráfico N° 2.5 Plano I del chasis.	34
Gráfico N°. 2.6 Vista lateral de plano del chasis.....	34
Gráfico N° 3.1: Foto soldadora eléctrica	37
Gráfico N° 3.2: Destornilladores	38
Gráfico N° 3.3: Foto Playos de presión	39
Gráfico N° 3.4: Llaves ajustables	40
Gráfico N° 3.5: Llaves fijas	41
Gráfico N° 3.6: Llaves hexagonales	42
Gráfico N° 3.7: Llaves mixtas	42
Gráfico N° 3.8: Dimensiones del tubo	43
Gráfico N° 3.9: Foto tubo cuadrado para estructura.....	43
Gráfico N° 3.10: Dimensiones del tubo redondo	44
Gráfico N° 3.11 Esquema de tubo redondo.....	44
Gráfico N° 3.12: soldadura MIG	46
Gráfico N° 3.13: Foto de suelda eléctrica.....	47
Gráfico N° 3.14: Soldadura a gas	48
Gráfico N° 3.15: Soldadura ultrasónica	49

Gráfico N° 3.16: Suelda autógena	50
Gráfico N° 3.17: Pegamento	53
Gráfico N° 3.18: Esquema de un motor cuatro tiempos	54
Gráfico N° 3.19: Ciclo de funcionamiento motor de dos tiempos	56
Gráfico N° 3.20: Foto de la cadena de transmisión.....	58
Gráfico N° 3.21: Foto del piñón de transmisión.....	58
Gráfico N° 3.22: Foto de la catalina de transmisión.....	59
Gráfico N° 3.23: Esquema del sistema de dirección.....	64
Gráfico N° 3.24: Esquema del correcto funcionamiento de la dirección.....	65
Gráfico N° 3.25: Esquema la dirección de eje rígido.....	65
Gráfico N° 3.26: Fotos de los diferentes tipos de llantas para competencias.....	66
Gráfico N° 3.27: Tipos de llantas utilizadas en Karting.....	67
Gráfico N° 3.28: Foto de llantas mixtas.....	68
Gráfico N° 4.1: Lamina de aluminio antideslizante	70
Gráfico N° 4.2: Plano del chasis a utilizarse	71
Gráfico N° 4.3: Plano de la vista lateral delchasis.....	71
Gráfico N° 4.4: Foto de suelda de chasis.....	71
Gráfico N° 4.5: Plano de chasis modificado.....	72
Gráfico N° 4.6: Vista lateral de chasis modificado.....	72
Gráfico N° 4.7: Foto de chasis con la reduccion de tamaño.....	73
Gráfico N° 4.8: Foto de chasis con las nuevas medidas	73
Gráfico N° 4.9: Bases de motor.....	74

Gráfico N° 4.10: Foto de la colocación del motor.....	74
Gráfico N° 4.11 Esquema del motor que se utilizará.....	75
Gráfico N° 4.12: Foto de tuerca de motor.....	76
Gráfico N° 4.13: Foto de tuerca de motor II.....	76
Gráfico N° 4.14: Foto de adaptación del motor.	77
Gráfico N° 4.15: Esquema del eje y las modificaciones.	77
Gráfico N° 4.16: Esquema de la vista lateral del eje de transmisión	78
Gráfico N° 4.17 Foto de la chaveta del eje.....	78
Gráfico N° 4.18: Foto 2 de la chaveta del eje.....	79
Gráfico N° 4.19: Esquema de vista frontal de espaciador del eje.	80
Gráfico N° 4.20: Esquema de la vista frontal del espaciador.....	80
Gráfico N° 4.21: Foto de separadores adaptados al eje.....	81
Gráfico N° 4.22: Foto de la base de la catalina	81
Gráfico N° 4.23: Esquema de la base para la catalina.....	82
Gráfico N° 4.24: Esquema de la base de la catalina.	82
Gráfico N° 4.25: Foto de la base de la catalina.	83
Gráfico N° 4.26: Foto de las adaptaciones del eje posterior	83
Gráfico N° 4.27: Foto de adaptaciones para la transmisión eje posterior.....	84
Gráfico N° 4.28: Foto de la cadena con catalina.	84
Gráfico N° 4.29: Esquema retransmisión (catalina, cadena, piñón	85
Gráfico N° 4.30: Mordaza de frenos	87
Gráfico N° 4.31: Foto de disco frenos	87
Gráfico N° 4.32: Foto de la bomba de freno.....	88
Gráfico N° 4.33: foto de la reserva de líquido de frenos.....	88

Gráfico N° 4.34: Foto del protector del cable	89
Gráfico N° 4.35: Foto del cable de freno	89
Gráfico N° 4.36: Esquema de la base del disco de freno	89
Gráfico N° 4.37: Esquema de la vista frontal de la base del disco	90
Gráfico N° 4.38: Foto de la base del disco	90
Gráfico N° 4.39: Foto de la vista inferior de la base del disco	91
Gráfico N° 4.40: Foto de la colocación del disco	91
Gráfico N° 4.41: Foto de la base de la mordaza	92
Gráfico N° 4.42: Foto de adaptación disco, mordaza	92
Gráfico N° 4.43: Foto del pedal de freno	93
Gráfico N° 4.44: Foto del funcionamiento de la bomba de freno	93
Gráfico N° 4.45: Foto frontal de la base del eje delantero	94
Gráfico N° 4.46: Foto horizontal	94
Gráfico N° 4.47: Foto del eje de la dirección ya montada	94
Gráfico N° 4.48: Foto la base de la rueda fabricada a la medida	95
Gráfico N° 4.49: Foto de los rulimanes de las varillas de dirección	95
Gráfico N° 4.50: Foto de las varillas de dirección	96
Gráfico N° 4.51: Esquema del soporte del volante	96
Gráfico N° 4.52: Esquema del soporte del volante	97
Gráfico N° 4.53: Foto del soporte del volante	97
Gráfico N° 4.54: Eje del volante de dirección	97
Gráfico N° 4.55: Foto del soporte que une al eje con las varillas	98
Gráfico N° 4.56: Volante de dirección	98
Gráfico N° 4.57: vista lateral del volante de dirección	98
Gráfico N° 4.58: Eje de la dirección ya montada	99

Gráfico N° 4.59: Llanta con eje ya montado.....	99
Gráfico N° 4.60: Soporte de la dirección	100
Gráfico N° 4.61: Unión y base del eje central de la dirección.....	100
Gráfico N° 4.62: Dirección del Vehículo	101
Gráfico N° 4.63: Base del volante.....	101
Gráfico N° 4.64: Adaptación del volante eje de dirección.....	102
Gráfico N° 4.65: Foto de la chaveta del eje.....	102
Gráfico N° 4.66: Foto de la punta de eje	103
Gráfico N° 4.67: Esquema de la vista lateral del eje de transmisión	103
Gráfico N° 4.68: Foto lateral del soporte	104
Gráfico N° 4.69: Foto frontal del soporte	104
Gráfico N° 4.70: Foto de la llanta modificada	104
Gráfico N° 4.71: Foto del soporte modificado.....	104
Gráfico N° 4.72: Foto del soporte de la llanta con pernos que la unen al eje....	105
Gráfico N° 4.73: Foto del eje con todos los acoples para colocar la llanta.....	105
Gráfico N° 6.1: Asiento Inicial	113
Gráfico N° 6.2: Asiento Modificado.....	113
Gráfico N° 6.3: Estructura pintada 1	114
Gráfico N° 6.4: Estructura pintada 2	114
Gráfico N° 6.5: Estructura pintada 3	115
Gráfico N° 6.6: Estructura pintada 4	115
Gráfico N° 6.7: Casco parte del equipo de competición.....	117
Gráfico N° 6.8: Sotocasco, Parte del equipo de competición.....	118

Gráfico N° 6.9: Mono, parte del equipo de competición	118
Gráfico N° 6.10: Chaleco Protector	119
Gráfico N° 6.11: Guantes	119
Gráfico N° 6.12: Botas	120
Gráfico N° 6.13: Circuito de competencias de Karting	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 3.1: Perno métricos	51
Tabla N° 3.2: Clasificación de los pernos.....	52
Tabla N° 4.1: Datos técnicos del motor.....	75
Tabla N° 4.2: Tabla de la relación de velocidades	86
Tabla N° 5.1 Resultados del analizador de gases.....	110

PRESENTACIÓN

A través de la realización de este proyecto he aplicado los conocimientos adquiridos en el tema automotriz, además de complementarlo con la práctica y experiencias básicas que me ayudarán en el paso de la vida estudiantil al desarrollo profesional.

Con la creación de este prototipo, he podido comprender el desenvolvimiento del campo automotriz en el que me voy a enfocar como parte inicial de un proceso de crecimiento profesional.

El desarrollo de un prototipo en el que se pueden aplicar conocimientos en los diferentes mecanismos que forman parte del vehículo y poder investigar a fondo cada uno de los temas que intervienen en esta construcción, me permitió tener de manera práctica y real los diferentes conceptos adquiridos en el largo de la carrera.

Dentro de este proyecto interviene tanto la teoría como la práctica de la construcción de un vehículo que como resultado final se pondrá en funcionamiento con las pruebas respectivas que determinan que los conocimientos aplicados fueron los correctos.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Construir un prototipo de Karting, mediante la fabricación y adaptación de piezas necesarias para el funcionamiento del vehículo, trabajo que tomará lugar en un taller montado con las herramientas básicas y necesarias para el proceso de ensamblaje, el mismo que se llevará a cabo en la ciudad de Quito durante los meses de octubre a diciembre del presente año.

Con la finalidad de iniciar una investigación de mercado de la construcción y venta de este tipo de vehículos en el país, a través de la cual analizaremos la posibilidad de producir y comercializar un producto nacional para los fanáticos de la velocidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar varios planos alternativos, a partir de los cuales se iniciará la construcción.
- Buscar asesoría técnica, para construir un prototipo de karting que sea competitivo en el mercado.
- Analizar las piezas necesarias para la construcción, de esta manera tendremos un conocimiento previo tanto de los materiales con los que contamos, como de sus costos.
- Adquirir las piezas, sean estas propias de Karting o de otro tipo de vehículos, e indagar sus posibles adaptaciones, consiguiendo con esto reducir costos y mantener la seguridad del vehículo.

- Identificar las herramientas necesarias para montar un taller que facilite el ensamblaje del Karting.
- Fabricar ciertas piezas necesarias para el ensamblaje, como medio para reducir costos y por su escasez en el mercado.
- Investigar los diferentes métodos de ensamblaje, para un funcionamiento óptimo y seguro en este tipo de vehículos.
- Ejecutar el montaje y ensamblaje del prototipo para realizar las pruebas de funcionamiento.
- Comparar planos iniciales con el producto final, para realizar las correcciones necesarias en base a los problemas que se presenten en la práctica.
- Realizar pruebas de funcionamiento para determinar la calidad de la producción, posibles errores y cambios para mejorar los acabados.
- Determinar mediante investigación y análisis, la producción, ventas, target, y promoción de Karting, para enfocar las modificaciones de nuestro prototipo en la venta masiva del mismo.

INTRODUCCIÓN.

Varios tipos de mercados en el país se encuentran saturados por la competencia, por lo que hemos visto necesario buscar nuevos medios para enfocarnos en emprender una empresa diferente, que no se encuentre saturado por la competencia, y que tenga un gran rendimiento, presentando altos beneficios. Es por esta razón que se ha tomado en cuenta la posibilidad de incentivar al crecimiento de la práctica del deporte tuerca, a través de la construcción de un prototipo de vehículo Karting, el mismo que permita iniciar a una nueva industria de la producción de este tipo de vehículos en el país, con un costo menor a los existentes en el mercado, y proyectándose a mejorar los niveles de calidad.

La construcción de este prototipo de vehículo permitirá aplicar los conocimientos adquiridos durante los cuatro años de estudios en la carrera de electromecánica, además de tener un contacto directo con la práctica y problemas que se nos pueden presentar en nuestro desempeño como profesionales.

CAPITULO I.

1. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

1.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.

En función de los objetivos que se pretenden alcanzar con la investigación se ha tomado en cuenta la importancia de una técnica como la del Focus Group y respaldarla con la técnica de la observación. Con la selección realizada de las diferentes técnicas cualitativas se podrá obtener los datos objetivos requeridos para una correcta estrategia para la producción e introducción al mercado de un vehículo Karting.

1.1.1 Focus Group.

Se realizaran 2 focus Group con un numero de 8 personas cada uno en los que el moderador realice una serie de preguntas para tener un acercamiento con los entrevistados, con el fin de obtener información del interés que tiene el consumidor en un vehículo karting y las expectativas hacia él.

1.1.2 Observación

Esta técnica se realizó varias a personas en los principales Kartodromos de la ciudad de Quito, donde se pudo observar a los consumidores al tener contacto con el vehículo.

1.2. GRUPO OBJETIVO

Para este trabajo investigativo utilizamos las siguientes variables para determinar el grupo objetivo:

Geográficas:

- Región o Provincia: Pichincha
- Ciudad: Quito
- Demográficas:
 - Sexo: Masculino y Femenino
 - Edad: 25 a 50 años
 - Nivel Socio – económico: Medio-Alto y alto
 - Ciclo de Vida: Jóvenes y adultos solteros o casados

Psicológicas:

Personalidad: Hombres y mujeres profesionales, extrovertidos amantes y aficionados del deporte automovilístico que buscan nuevas experiencias para escapar de la rutina diaria y se interesan en la tecnología y desarrollo automotriz para desafiar a la velocidad.

1.2.1. Relaciones con el producto

Beneficios Esperados:

Un producto de calidad y precio moderado (con respecto a la competencia), que brinde al consumidor la confianza de adquirir un vehículo seguro, de

producción nacional con respaldo de calidad y constante asesoría técnica de los mejores profesionales.

1.3 ANÁLISIS DEL MERCADO

Tamaño y descripción de la situación actual del mercado:

En la actualidad los amantes de este entretenimiento son en su mayoría profesionales que se mantienen siempre informados con la última tecnología para practicar este tipo de deporte en su mayoría por tradición familiar.

1.4 ANÁLISIS COMPETENCIA

Ante esta situación se presentan dos competidores principales, el más fuerte es la producción internacional, que con una gran tecnología y experiencia comercializa su producto en altos costos por la utilización de grandes marcas para el desarrollo del vehículo.

El segundo competidor es la escasa pero representativa producción nacional que tiene una minoritaria presencia en el mercado y limitados recursos, por lo que no está en capacidad de competir con la producción internacional.

1.5 FODA

Fortalezas

- Elaborado por la Industria Nacional
- Precio moderado
- Cumple las Normas de Seguridad

- Asesoría técnica
- Damos accesibilidad para adquirir los repuestos
- Una amplia gama de modelos

Oportunidades

- Ampliar la participación en el mercado nacional e internacional
- La escasa competencia
- Tenemos un amplio mercado por conquistar

Debilidades

- La falta de tecnología
- La falta de popularidad de este deporte en el mercado nacional
- La falta de una línea de fábrica.

Amenazas

- Llegada de productores internacionales al mercado nacional
- Acciones futuras de la competencia
- Elevados costos de los repuestos originales

1.6 MARKETING MIX

Producto

Un vehículo diseñado para alcanzar altas velocidades, brindando al conductor las seguridades necesarias para satisfacer las expectativas de los fanáticos de este deporte.

Precio.- El precio accesible para nuestro target

Plaza.- Los diferentes kartódromos del país.

Promoción.- campaña publicitaria para informar, persuadir y posicionar nuestro Karting en nuestro grupo objetivo.

CAPITULO II.

2. CREACIÓN DE PLANOS

Los planos constituyen la especificación gráfica del proyecto constructivo, los planos deben contener junto al pliego de condiciones técnicas, toda la información necesaria para la construcción, instalación o montaje. Los planos deben describir todo aquello que se expresa mejor por medio de la imagen. Deben recoger toda la información relativa a la forma y tamaño de los objetos, junto algunas otras informaciones relativas a los materiales, procesos de fabricación, montaje, control y verificación, que se puedan expresar brevemente, mediante anotaciones escritas, en el cuerpo del mismo plano, en las listas de componentes.

Los planos preliminares serían los primeros dibujos que se realizan para proporcionar una idea general o fundamental: pueden constituir la base para una elaboración posterior de planos más completos. Entre estos estarían los croquis, realizados a mano alzada, y el boceto o esbozo, que es una primera solución o un tanteo hacia el plano definitivo. Los planos ejecutivos o de ejecución, son los planos definitivos que se han confeccionado con el rigor necesario e incluyen los detalles precisos para llevarlos a la realidad. (Muncharaz, 2013, pag.85.)

Para iniciar con la creación de un vehículo Karting es necesario plantear varios modelos que orienten a la elección del modelo más adecuado, de acuerdo con el tipo de vehículo que se pretenda fabricar. Por lo tanto con la creación de planos se tendrán varias opciones tanto en tipos, medidas, diseño, y correcciones necesarias para obtener el mejor resultado final que proporcionará los lineamientos y el control de la estructura para su posterior ensamblaje, siguiendo

los parámetros que se hayan establecido para el diseño, construcción del karting que se pretende fabricar.

El plano es quizás el documento más importante de los generados por una empresa desde el punto de vista de la Calidad. El plano es utilizado para transmitir toda la información pertinente requerida para la fabricación de un producto, así como para servir de permanente archivo gráfico del diseño. Como mínimo, los planos deben describir completamente la configuración física de una pieza o conjunto, incluyendo tolerancias, características del material a utilizar, y cualquier proceso especial requerido. La calidad y garantía de los productos fabricados dependen directamente de la calidad de los planos. (Asociación de la Industria Navarra, 2002, pág. 87)

El diseño que se ha determinado para un modelo dependerá en su gran mayoría del plano, y a su vez este se considera como uno de los elementos más importantes en el proceso de fabricación de este diseño, siendo en algunos casos considerado como un documento confidencial, ya que en él se encuentran contenido todas las especificaciones de fabricación, ensamblaje, y de las distintas características que llevarán los modelos obtenidos mediante la aplicación de dicho plano

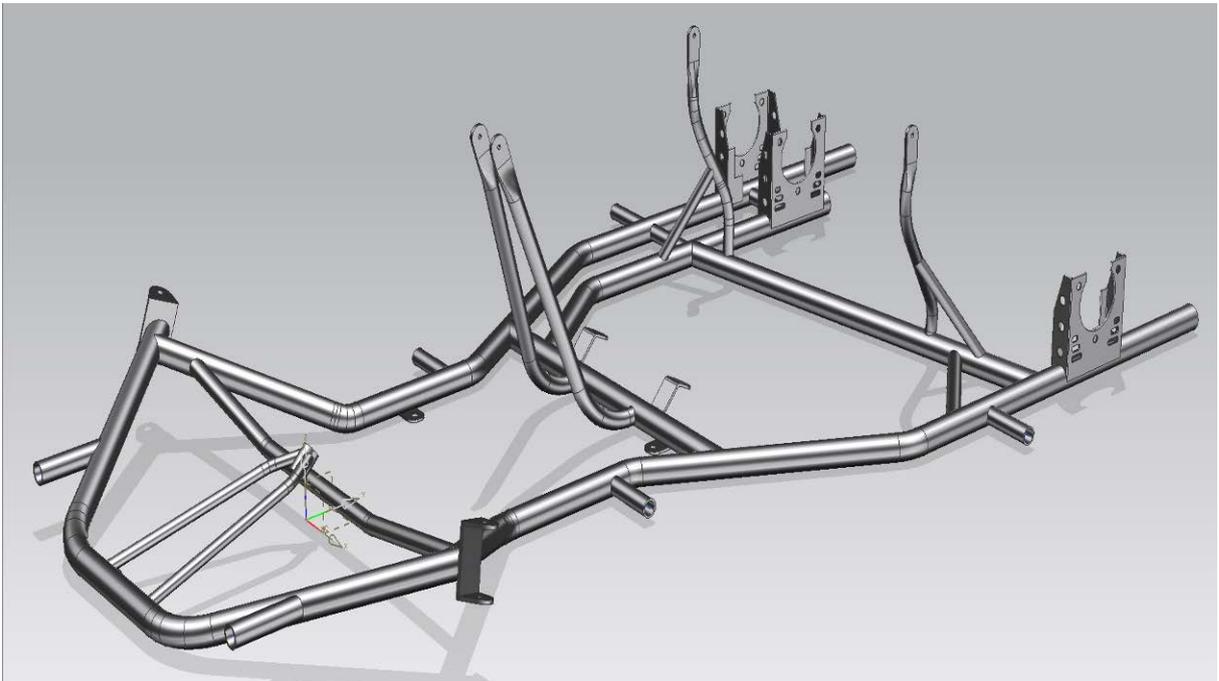
2.1.-BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DEL MODELO DE KARTING.

La estructura del vehículo depende en gran medida del diseño que se quiera lograr, este modelo es uno de los más adecuados, ya que las líneas del chasis permiten que sea un vehículo seguro y liviano, ya que tiene un soporte delantero para la protección tanto de la dirección como del conductor, además del soporte posterior que brinda seguridad al motor, los soportes laterales funcionan como protector de los neumáticos y el sistema de transmisión.

Es la Estructura principal del kart que ensambla las partes mecánicas y la carrocería. Está formado por un conjunto de tubos cilíndricos de acero soldados no atornillados de 30 o 32 milímetros de diámetro, siendo estas medidas las más usadas por su gran resistencia y su flexibilidad para resistir las diferentes torsiones que soporta el kart al carecer de sistema de amortiguación (Narváez, 2012. pág. 7)

El chasis representa el soporte de todos los elementos que constituirán el karting, y de él diseño de este depende el óptimo desempeño en el momento de ser puesto a prueba y exigir su potencialidad, esta estructura es ensamblada a través de soldadura, ya que debe soportar fuertes cargas de tracción y de los efectos de la inercia al momento de frenar y acelerar.

Gráfico N° 2.1: Modelo I de chasis del vehículo.



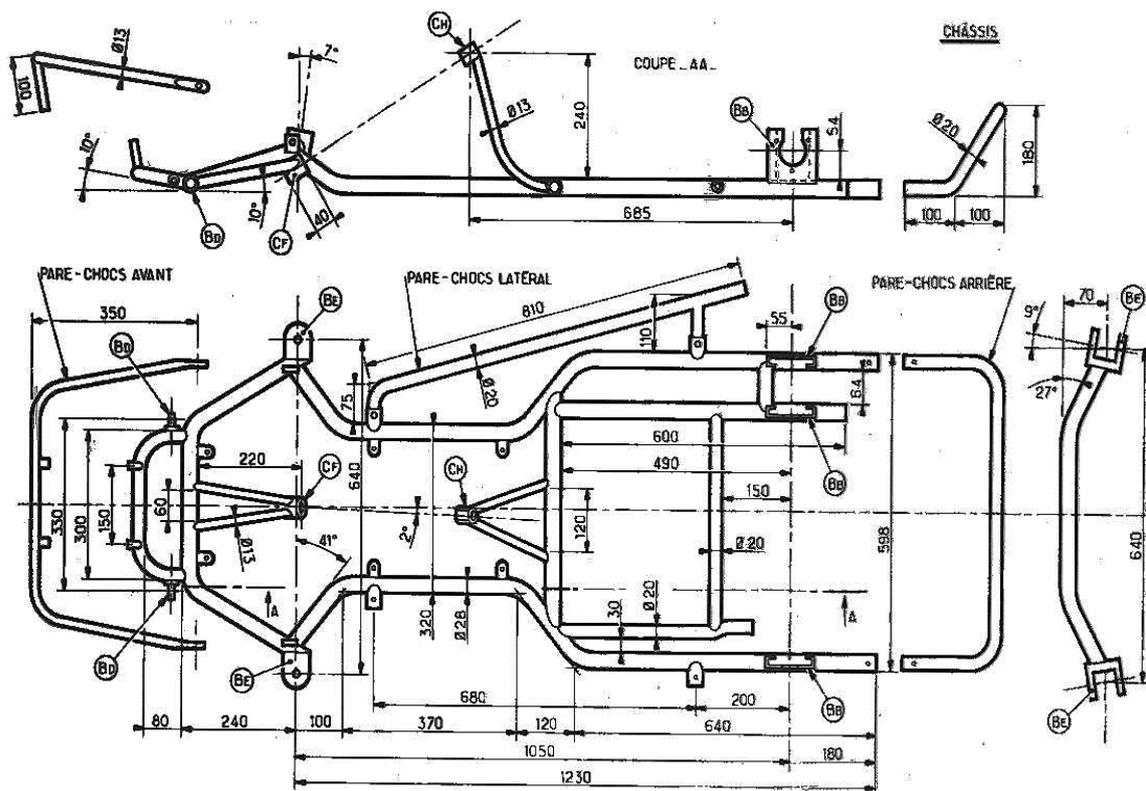
Fuente: <http://bit.ly/1higmjz>

Buscar el mejor diseño de la estructura es primordial al momento de plantear un modelo para un karting, ya que debe cumplir con una serie de exigencias que garanticen un buen desempeño cuando este sea sometido a las exigencias de

circulación, en el que se evidencian una serie de características como barras laterales, los refuerzos frontales y posteriores, que brinden un mejor diseño y soporte de elementos que complementen el diseño del karting.

Las medidas que se diseñen para la construcción del chasis deben estar dentro de las especificaciones que permitan llevar un control de fabricación, en el que permita identificar las características de dicha pieza, o estandarizar los modelos de esa marca, entre las características que cada modelo pueda imponer se encuentran alerones, tamaño de las ruedas, y soporte de la silla del conductor.

Gráfico N° 2.2: Modelo II del chasis del vehículo



Fuente: <http://www.todoautos.com.pe>

Las respectivas conformaciones de los Karting y las medidas de proporción son aquellas que determinan el modelo y los aditamentos que se le pueden acoplar, teniendo como resultado estructuras simples que alojan el soporte del

asiento del conductor, las ruedas y protecciones exteriores, o por el contrario un chasis donde se alojan una serie de aditamentos como alerones, protecciones laterales, spoilers, etc. que le proporcionan al Karting estabilidad y mayor difusión al choque del viento.

Ante todas estas características se debe determinar cuál sería el mejor modelo de chasis que responda a las exigencias que va a ser sometido, y que brinde las mejores prestaciones tanto en resistencia como en rendimiento, y de esta manera se obtenga un diseño seguro, potente e innovador que puede salir al mercado con el afán de llenar las plazas que anteriormente solo la cubrían los importadores.

Gráfico N° 2.3: Vehículo karting I

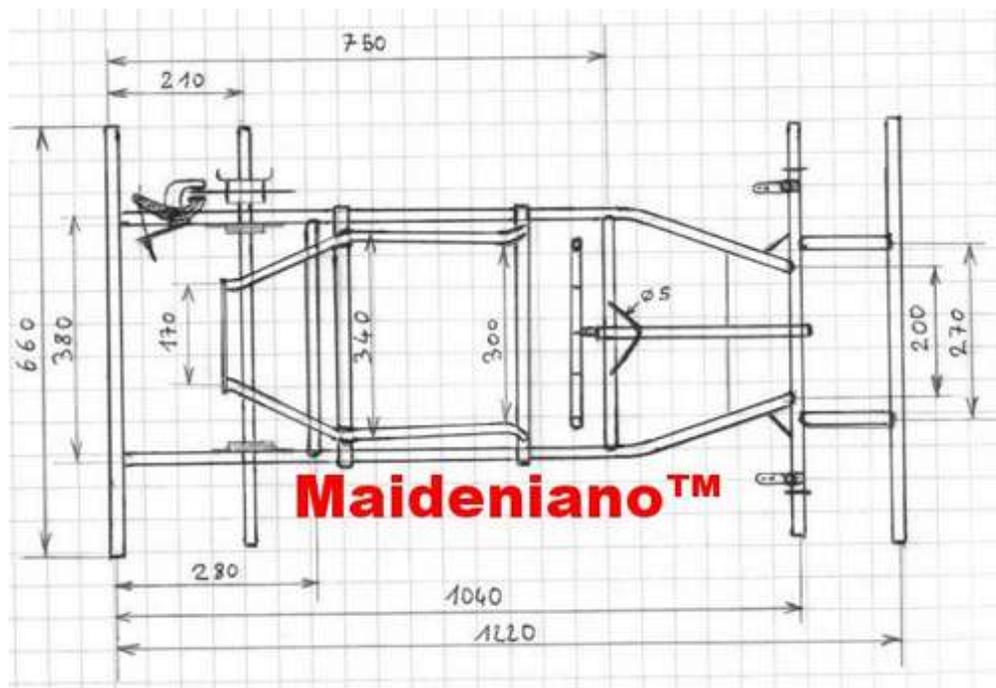


Fuente: <http://bit.ly/1hihaVN>

La estructura que se pretenda construir para un Karting no está definida por un modelo pre establecido que se deba seguir, sino que los fabricantes buscan la

mejor alternativa en la construcción de sus modelos, en los que puedan acoplar los elementos que le brinden el mejor rendimiento y seguridad al conductor, los modelos que se pretendan construir deben tener la capacidad de soportar tanto el peso del conductor como el de los elementos como el motor, elementos de transmisión, los frenos, mecanismos de dirección, etc. mediante el modelo más idóneo con el que se pueda llegar a imponer una marca y modelos en el país, ya que en la actualidad no se los produce.

Gráfico 2.4: Modelo III del chasis del vehículo.



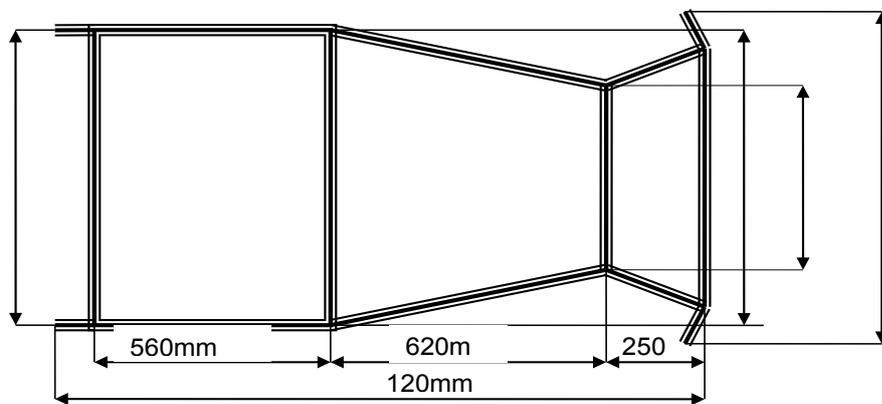
Fuente: La autora

Este modelo de Karting presenta protecciones tanto en la parte delantera como posterior, y el motor al mismo nivel el conductor aprovechando de mejor manera el espacio, sin embargo el inconveniente de este modelo es que necesita un tipo de motor mucho más pequeño, por lo tanto limita la posibilidad de utilizar cualquier tipo de motor.

2.2. ELECCIÓN DEL MODELO ADECUADO DEL VEHÍCULO KARTING.

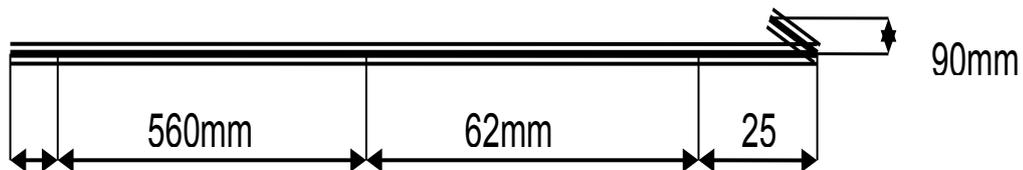
La elección del modelo más adecuado cumple con las expectativas que se busca satisfacer, se basa en unir seguridad, aprovechamiento de espacio, medidas adecuadas para obtener una buena aerodinámica, además de encontrar la manera más adecuada para la ubicación de los diferentes mecanismos que intervienen en el funcionamiento del vehículo.

Gráfico N° 2.5 Plano I del chasis.



Fuente: La autora

Gráfico N°. 2.6 Vista lateral de plano del chasis.



Fuente: La autora

Se mantiene este tipo de modelo y medidas como la mejor opción para realizar un vehículo seguro y que cumpla con los requisitos para ser calificado como un vehículo Karting, sin embargo a través de la realización práctica podrá presentar ciertas modificaciones que podrán mejorar el desempeño y el rendimiento y la estética del vehículo.

CAPITULO III.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1. TIPOS DE MATERIALES

Para la fabricación de un Karting es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Herramienta necesaria
- Tubos para le estructura
- Base del Chasis
- Tubos para el chasis

3.1.1. Herramientas

Para (Hernández, 2007) “Las herramientas manuales son utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia” (pág. 1) Las respectivas herramientas que se emplean en el área automotriz es muy variada y de la misma forma los métodos que se las debe emplear para evitar posibles riesgos que se presentan al momento de manipularlas, “En todas las industrias, cualquiera que sea su actividad, se precisan realizar trabajos de mantenimiento y reparación que requieren el uso de una serie de herramientas manuales”. (Cortéz , 2007, pág 375)

Dentro del grupo de las denominadas herramientas manuales no sólo se incluyen aquellos utensilios simples manejados exclusivamente con el esfuerzo físico del hombre, sino que también cabe incluir aquellas otras, soportadas manualmente, pero accionadas mecánicamente eléctricas, neumáticas, etc. denominadas herramientas portátiles, en las se destacan.

- Soldadora Eléctrica
- Destornillador plano y estrella
- Playos
- Playos de presión
- Llave ajustable
- Llave de tubo
- Juego de rachas y llaves de boca fija.
- Llaves hexagonales Allen
- Juego de llaves combinadas

Soldadora Eléctrica

La soldadora eléctrica se basa en el paso de la corriente eléctrica entre dos conductores, electrodo y pieza a soldar en el aire, el arco eléctrico funde el electrodo y el metal base, alcanzando temperaturas superiores a 3.500 ° C, la aplicación de los procedimientos de ensamblaje por soldadura son muy utilizados en especial la producida por el arco eléctrico.

La soldadura por arco con electrodos revestidos es ampliamente utilizada en la fabricación de numerosos productos, desde grandes

fabricaciones como barcos, locomotoras, automóviles o grandes depósitos, a pequeños instrumentos de uso doméstico. En la actualidad las instalaciones de soldadura por arco permiten el soldeo de toda la gama de espesores, desde los más finos hasta los más gruesos, en todo tipo de metales.

El procedimiento de soldadura por arco con electrodos revestidos, no sólo simplifica la fabricación y mantenimiento de bienes y equipos, sino que permite, al soldador experto, realizar rápida y fácilmente las operaciones de soldeo. (Gianchino & Weeks, 2007, pag. 56)

Soldar es la operación de unir dos o más piezas por medio de una fusión localizada asegurando la continuidad metálica entre las partes que se desean unir. La soldadura eléctrica, al arco eléctrico, es el procedimiento más extendido y el más simple y rápido en soldadura manual. Si se dispone de un generador de corriente eléctrica alterna o continua, y se unen a uno de sus bornes mediante un cable de masa con la pieza a soldar y el otro borne se lo une con el cable a la pinza de obteniendo un circuito de soldadura.

Gráfico N° 3.1: Foto soldadora eléctrica



Fuente: La autora

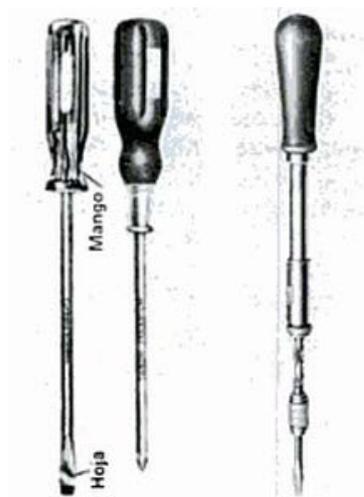
Destornillador plano y de estrella

Los destornilladores constan de hoja y mango. La hoja puede ser intercambiable o estar fijada al mango y la virola. Algunas veces atraviesa todo el mango y forma en el extremo posterior una cabeza para recibir golpes.

Para que la ranura de los tornillos no se estropee con el destornillador, ha de tener éste el ancho de hoja correcto y la boca afilada plana (no en forma de cuña). Tiene que quedar lo más fija posible en la ranura del tornillo. Para los tornillos de ranura en cruz se emplean destornilladores de estrella. (Nutsch, 2006, pag. 261)

Cuando hay que colocar o quitar muchos tornillos, se recomienda utilizar destornilladores con mecanismo de media vuelta, destornilladores eléctricos, o neumáticos que facilitan los trabajos. Al funcionar de manera automática pueden hacer que gire a la derecha o a la izquierda, optimizando los tiempos de trabajo y brindando mayor comodidad y seguridad al momento de desarrollar las actividades propuestas.

Gráfico N° 3.2: Destornilladores



Fuente: (Nutsch, 2006)

Playos

Son herramientas que permiten la sujeción, apriete, y afloje de pernos y tuercas según sea el caso, entre sus particularidades se puede señalar que sus mandíbulas se abren en distintas dimensiones lo favorece su utilidad en todo tipo de tuercas según su medida, al igual que para sujetar elementos que requieran mucha presión.

Gráfico N° 3.3: Foto Playos de presión

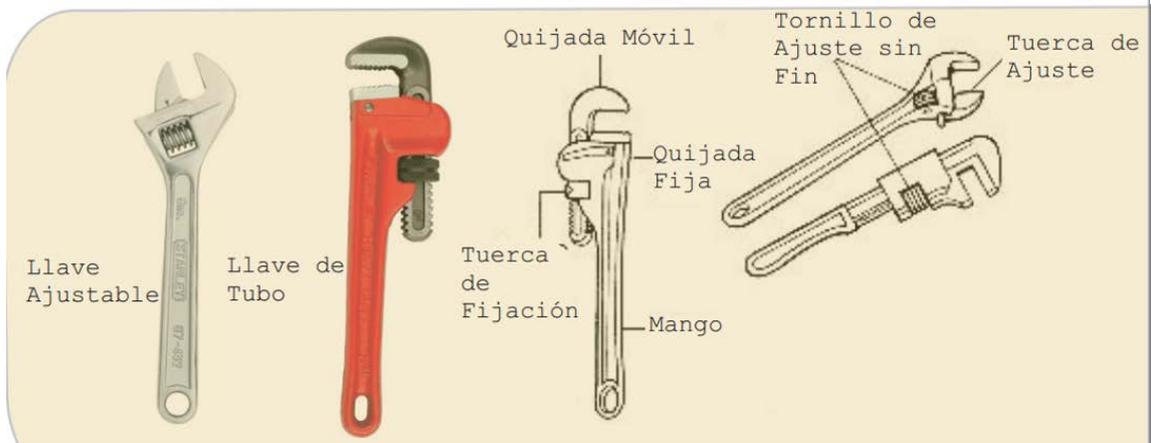


Fuente: La autora

Llave Ajustable

“Los distintos tipos son: Llave ajustable para tubos Inglesa), Llave ajustable para tuercas y tornillos (Alemana). Las partes principales de las llaves de boca ajustable son: mango, tuerca de fijación, quijada móvil, quijada fija y tornillo de ajuste”. (Universidad Nacional de Colombia, 2002, pág. 21). Las llaves de boca ajustables son herramientas manuales diseñadas para ejercer esfuerzos de torsión, con la particularidad de que pueden variar la abertura de sus quijadas en función del tamaño de la tuerca a apretar o desapretar

Gráfico N° 3.4: Llaves ajustables



Fuente: (Universidad Nacional de Colombia, 2002)

Juego de Rachas y llaves de boca fija

Ejercen esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos. Sujetan generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas. Las formas son diversas pero mínimo de una o dos cabezas, una o dos bocas y de un mango o brazo. Anchura del calibre de la tuerca se indica en cada una de las bocas en mm. o pulgadas

Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos que posean cabezas que correspondan a las bocas de la herramienta. Están diseñadas para sujetar generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas.

Tienen formas diversas pero constan como mínimo de una o dos cabezas, una o dos bocas y de un mango o brazo.

Los principales son:

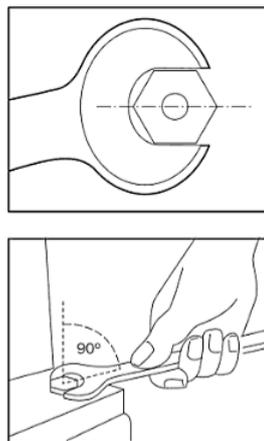
- Españolas o de ingeniero
- Estriadas
- Combinadas
- Llaves de gancho o nariz

- Tubulares
- Trinquete
- Hexagonal

La anchura del calibre de la tuerca se indica en cada una de las bocas en mm o pulgadas. (López, 2006, pág. 192)

Son herramientas manuales destinadas a ejercer el esfuerzo de torsión necesario para apretar o aflojar tornillos que posean la cabeza que corresponde con la boca de la llave. Las llaves fijas tienen formas muy diversas y tienen una o dos cabezas con una medida diferente para que pueda servir para apretar dos tornillos diferentes.

Gráfico N° 3.5: Llaves fijas



Fuente: (López, 2006)

Llaves Hexagonales

“Las llaves de allen están formadas por una barra hexagonal de principio a fin. La llave se identifica por la medida entre caras en milímetros”. (Dominguez & Ferrer, 2008, pág. 11). Estos elementos permiten atornillar las cabezas de los tornillos por su forma las ranuras están marcadas en las cabezas hexagonales de los pernos principalmente y es ahí donde intervienen estos elementos.

Gráfico N° 3.6: Llaves hexagonales



Fuente: (Dominguez & Ferrer, 2008).

Llaves Mixtas

“Las llaves mixtas tienen dos bocas una fija plana y otra y otra boca de estrella las dos bocas de la llave son de la misma medida”. Estas herramientas cuentan con la propiedad de ser utilizadas por sus dos bocas y facilitan trabajar en espacios reducidos

Gráfico N° 3.7: Llaves mixtas



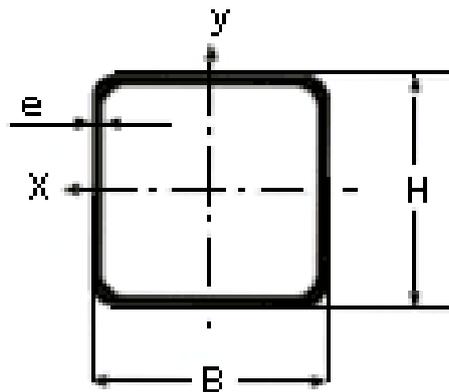
Fuente: (Dominguez & Ferrer, 2008).

3.1.2. Tubos para la Estructura:

Es necesario distinguir los diferentes tipos de tubos con los que se puede contar tanto para la construcción del chasis como estructura del vehículo, es así

que se puede tener varios tipos y se debe elegir el más adecuado, por lo tanto por mayor resistencia, se empleará en la base del vehículo (chasis) tubos estructurales cuadrados de 25*25* 2 mm de espesor, medida adecuada para el tamaño del Karting.

Gráfico N° 3.8: Dimensiones del tubo



Fuente: <http://spanish.alibaba.com/>

Gráfico N° 3.9: Foto tubo cuadrado para estructura



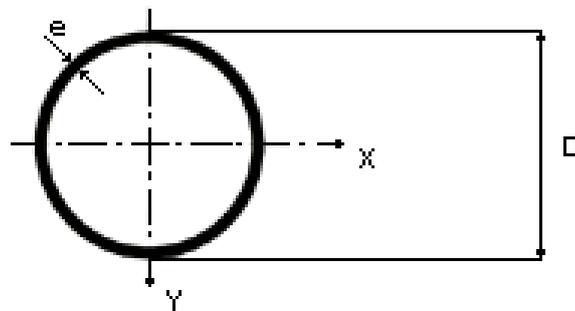
Fuente: <http://spanish.alibaba.com/>

3.1.4. Tubos para la Carrocería.

Los tubos para la carrocería son diferentes a los utilizados en el chasis del vehículo ya que su función solamente es protección de las piezas y no están

destinados a resistir todo el peso como en el caso anterior, por lo tanto se utilizaran tubos redondos de $7/8 * 1,5$ mm para formar la carrocería y varillas de acero inoxidable para crear los guarda choques, tanto delantero como posterior, así como la varilla de dirección. Es necesario mencionar que por la mínima altura que tiene el vehículo del piso, el punto de gravedad de este es muy bajo, por lo tanto no tiene posibilidades de volcamiento, y no es necesario crear una protección en la parte superior del vehículo.

Gráfico N° 3.10: Dimensiones del tubo redondo



Fuente: <http://www.fercamar.com.br/tubos-de-aco.htm>

Gráfico N° 3.11 Esquema de tubo redondo



Fuente: <http://www.fercamar.com.br/tubos-de-aco.htm>

3.2 TIPOS DE UNIONES.

Para la fabricación del vehículo es importante realizar varias uniones tanto fijas como removibles, que permitan dar la forma de las estructuras del karting y su diseño según los planos establecidos, entre los que se destacan:

3.2.1. Soldadura.

“La soldadura produce una conexión sólida entre dos partes, denominada unión por soldadura. Esta unión por soldadura es el contacto de los bordes o superficies de las partes que se han unido mediante soldadura”. (Groover, 2001, pág 717). Los distintos tipos de soldadura que se puedan aplicar para producir el vehículo que a consideración de los fabricantes, ya que la finalidad es conseguir una estructura sólida y a la vez ligera para optimizar su funcionamiento

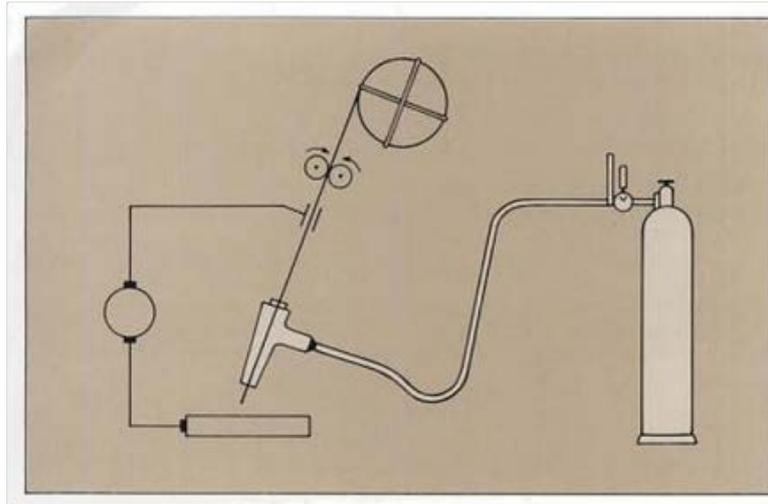
Soldadura MIG

Para este proceso de soldadura se utilizan una atmósfera protectora de gas inerte y una varilla de metal de aportación, y se hace saltar el arco entre éste y el material a soldar, mediante el arco de electrodo metálico.

El arco no sólo funde el metal a unir sino también el metal del electrodo, alimentando así la soldadura con el metal de aportación. Los electrodos metálicos se consumen rápidamente y hay que interrumpir la operación para reemplazarlos o alimentarlos con hilo. (Mopera, 2001, pág. 26).

La tracción del hilo, cuando su diámetro es de menos de 1 mm, puede realizarse a mano; para diámetros mayores es necesario montar un motor que puede incorporarse a la pistola.

Gráfico 3.12: soldadura MIG



Fuente: (Mopera, 2001).

Soldadura por arco eléctrico

Para realizar una soldadura por arco eléctrico se induce una diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza a soldar, con lo cual ioniza el aire entre ellos y pasa a ser conductor, de modo que se cierra el circuito y se crea el arco eléctrico.

Es un proceso de soldadura por arco en el que se produce coalescencia de metales por medio calor de un arco eléctrico que se mantiene entre la punta de un electrodo cubierto y la superficie del metal base en unión que se está soldando. (Chala & Molina, 2012, pag 20)

El calor del arco funde parcialmente el material de base y funde el material de aporte, el cual se deposita y crea el cordón de soldadura. La soldadura por arco eléctrico es utilizada comúnmente debido a la facilidad de transportación y la economía de dicho proceso.

Gráfico N° 3.13: Foto de suelda eléctrica.



Fuente: <http://www.codinter.com.co/soldaduras/>

Soldadura a gas

Durante muchos años fue el método más útil para soldar metales no ferrosos. Tanto el oxígeno como el gas combustible son alimentados desde cilindros, a través de reductores de presión hacia un soplete. El flujo de los dos gases es regulado, pasa a una cámara de mezcla y de ahí a una boquilla.

La soldadura a gas genera calor porque se quema una mezcla de gas y oxígeno en la boquilla de la tobera de un mechero de soldar: y el dardo resultante es de temperatura muy elevada. Por este motivo produce una fusión local del metal y la unión de los bordes de las piezas a unir. (Mopera, 2001, pág. 17).

Se inicia la combustión de dicha mezcla por medio de un mecanismo de ignición y la llama resultante funde un material, generalmente acero, el cual permite un enlace con la superficie a soldar y es suministrado por el soplete. A veces, en este tipo de soldadura, pueden emplearse un material adicional (alambre de soldar) y un fundente en forma de polvos o de pasta. Los polvos y las pastas neutralizan el

efecto del óxido metálico, combinación del metal con el oxígeno, producida por la reacción química de un metal calentado en presencia del oxígeno del aire que se forma siempre en la superficie de la soldadura.

Gráfico N° 3.14: Soldadura a gas



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

Soldadura ultrasónica

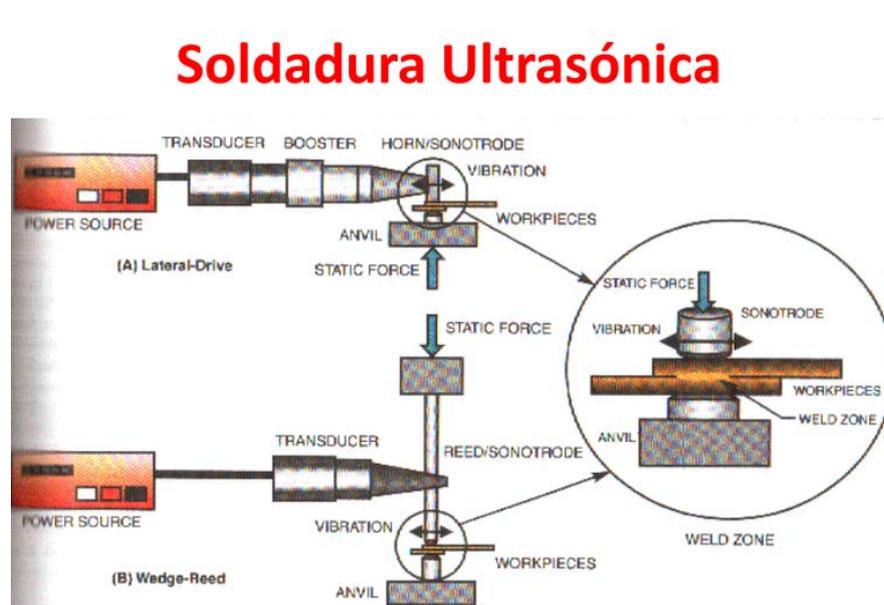
Consiste en una maquina con punta de base plana, se colocan los materiales uno encima de otro y después se baja la punta de la maquina, esta emite una onda ultrasónica que mueve las moléculas de ambos materiales provocando que estas se fundan. Los parámetros deben de ser ajustados cada vez que se altera en espesor de pared de los materiales a fundir.

El procedimiento ultrasónico permite unir piezas metálicas no soldables por los métodos clásicos, eléctricos o al soplete; con él se obtienen uniones muy resistentes y juntas estancas a base de soldadura continua. En cierto modo se puede comparar este procedimiento a la soldadura eléctrica por puntos o a la soldadura continua por roldanas; pero su principio es muy diferente, puesto que en realidad se trata sólo de un efecto de presión. (Mopera, 2001, pág. 50).

La soldadura por ultrasonidos, se lleva a cabo mediante la producción de vibraciones de alta frecuencia aplicadas en la zona de contacto de las dos piezas metálicas que se desean unir, sometidas a cierta presión. De este modo los átomos superficiales del metal disrumpen de los componentes y contribuyen a unir las dos partes separadas. Este procedimiento de soldadura se utiliza para enlazar partes metálicas de la misma y de distinta naturaleza.

Entre las ventajas ofrecidas por este procedimiento de soldadura cabe citar que no implica un calentamiento significativo de las partes a enlazar, pues la temperatura alcanzada con esta técnica suele ser del orden del 30 al 50 % de la temperatura de fusión del metal a soldar, expresada en la escala absoluta.

Gráfico N° 3.15: Soldadura ultrasónica



Fuente: Aguilar Julio Soldadura Ultrasónica

Soldadura Autógena

La soldadura con gas oxicomcombustible (oxyfuel gas welding, OFW) incluye todas las operaciones que emplean la combustión con oxígeno como medio de calentamiento.

El proceso implica fundir el metal base y por lo regular un metal de aporte, empleando una flama generada en la punta de un soplete de soldadura. El gas combustible y el oxígeno se combinan en las proporciones correctas dentro de una cámara de mezclado que puede formar parte de la unidad de punta de soldadura. (Chala & Molina, 2012,m pág 44)

El equipo que se usa para la soldadura con gas oxicomcombustible es de bajo costo, casi siempre portátil y lo bastante versátil como para emplearse en diversas operaciones relacionadas, como flexión y enderezado, precalentamiento, pos calentamiento, recubrimiento, soldadura fuerte y latonado, este proceso de soldadura es recomendado para realizar trabajos de suelda de gran resistencia por el alto grado de fundición de los materiales.

Gráfico 3.16: Suelda autógena



Fuente: www.google.com.ec/search?q=imagenes+suelda+electronica

Después de analizar los diferentes tipos de suelda, uno de los más adecuados es la soldadura MIG, ya que es antioxidante, y nos favorece para mantener las características originales de los materiales que estamos utilizando, sin embargo para reducir costos y ya que contamos con suelda eléctrica, vamos a utilizar este tipo de suelda, para realizar todas las uniones fijas necesarias en el vehículo, y para evitar la oxidación de las diferentes piezas, las partes que tengan soldaduras serán pintadas posteriormente.

3.2.2. Pernos.

Es importante conocer los diferentes tipos de pernos, y cuáles serán los más adecuados durante el montaje de piezas que necesitan ser removibles. Es así que se utilizaran pernos hexagonales SAE 5, por la dureza que los caracteriza, sin embargo de acuerdo a la utilidad que se le dé a cada uno de estos, la utilización dependerá los diferentes diámetros aplicando el torque necesario de acuerdo a las tablas que se encuentran a continuación.

Identificación de Pernos

Tabla N° 3.1: Perno métricos

Pernos Métricos					
Especificaciones de Torque					
Diámetro (milímetros)	Hilo (Hilos/mm)	Torque seco en Pies/Libra			
		Grado 5	Grado 8	Grado 10	Grado 12
6mm	1.00	5	6	8	10
8mm	1.00	10	16	22	27
10mm	1.25	31	40	45	49
12mm	1.25	34	54	70	86
14mm	1.25	55	89	117	137
16mm	2.00	83	132	175	208
18mm	2.00	111	182	236	283
22mm	2.50	182	284	394	464
24mm	3.00	261	419	570	689

Fuente: <http://teamsuzuki4x4.cl/articulos/pernos.htm>

Tabla N° 3.2: Clasificación de los pernos

Pernos estándar				
Especificaciones de Torque				
Diámetro (Pulgadas)	Hilo (Hilos/Pulgada)	Torque seco en Pies/Libra		
		Grado 0- 1-2	Grado 5	Grado 8
1/4	20	6	10	14
5/16	18	12	19	29
3/8	16	20	33	47
7/16	14	32	54	78
1/2	13	47	78	119
9/16	12	69	114	169
5/8	11	96	154	230
3/4	10	155	257	380
7/8	9	206	382	600
1 1/8	8	310	587	700
1 1/4	7	480	794	1430
1 3/8	7	375	1105	1975
1 1/2	6	900	1500	2650
1 5/8	6	1100	1775	3200
1 3/4	5.5	1470	2425	4400
1 3/4	5	1900	3150	5650
1 7/8	5	2360	4200	7600
2	4.5	2750	4550	8200

Fuente: <http://teamsuzuki4x4.cl/articulos/pernos.htm>

3.2.3. Pegamentos y Selladores

Los selladores sirven para ayudar a fijar las piezas que serán unidas a través de pernos, para una utilización segura del vehículo. Estos compuestos fueron desarrollados para sellar, retener y trabar partes y piezas metálicas. Los sellantes aseguran, sellan, protegen y anclan uniones metálicas. Una sola gota aplicada a una superficie metálica sella las piezas contra vibraciones, choques y daños por

sustancias químicas. Para la construcción utilizaremos el sellador Loctite que cumple con las características necesarias para la fijación de pernos.

Gráfico N° 3.17: Pegamento



Fuente: <http://www.loctiteproducts.com/>

3.3. MOTOR.

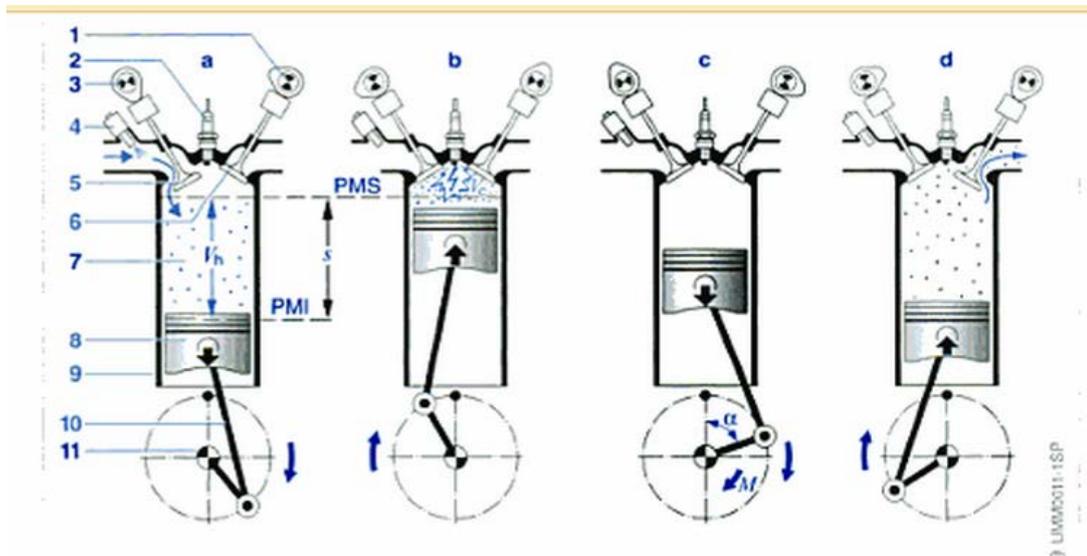
“El motor de gasolina de Otto es un motor de combustión por encendido externo que quema una mezcla de aire y combustible, transformando así la energía química contenida en el combustible en energía cinética” (Bosch, 2003, pág. 4) Un motor de gasolina constituye una máquina formada por un conjunto de mecanismos fijos y móviles, que a través de la combustión producida por una mezcla de aire y combustible convierte en energía mecánica o movimiento. En líneas generales los motores de combustión interna pueden ser de dos tipos, de acuerdo con el combustible que empleen para poder funcionar:

- De explosión o gasolina
- De combustión interna diésel

Mientras que los motores de explosión utilizan gasolina como combustible, los de combustión interna diésel emplean sólo gasoil (gasóleo).

3.3.1.-Funcionamiento y Tipos de Motores

Gráfico N° 3.18: Esquema de un motor cuatro tiempos.



Fuente: (Bosch, 2003)

Entre los motores de combustión interna que funcionan con gasolina como combustible pueden ser:

Motor de Cuatro Tiempos

En el motor de cuatro tiempos se requieren cuatro carreras del pistón (y, por tanto, dos vueltas de cigüeñal) para completar un ciclo de motor.

La primera fase (a) es la carrera de admisión. El pistón, inicialmente en el punto muerto superior (PMS), realiza su movimiento descendente hasta el punto muerto inferior (PMI), mientras la válvula de admisión permanece abierta. Como consecuencia de dicho movimiento. La mezcla fresca (o el aire, en un MFC) entra en el cilindro.

La segunda fase (b) es la carrera de compresión. Las válvulas están cerradas, por lo que el movimiento ascendente del pistón desde el PMI al PMS comprime a la mezcla por reducción del volumen que ocupa. Hacia el final de esta fase, salta la chispa en la

bujía, provocando el inicio de la combustión de la mezcla previamente comprimida.

A continuación tiene lugar la fase de expansión (c), en que el pistón es forzado, por la presión ejercida por los productos de la combustión, a moverse en sentido descendente hasta el PMI. De las cuatro carreras, ésta es la única en que los gases realizan trabajo sobre el motor.

Finalmente, en la fase de escape (d) el pistón vuelve a desplazarse desde el PMI al PMS, desalojando del cilindro a los productos de la combustión, que salen a través de la válvula de escape, que permanece abierta durante este proceso. Una vez se alcanza el PMS, volvemos a encontrarnos al inicio de la fase de admisión, con lo que se cierra el ciclo. (Arrégle, y otros, 2002, pág. 252)

El árbol de manivela convierte el movimiento de vaivén del pistón en otro de rotación. Durante dos revoluciones sólo hay un acto de trabajo, lo que provoca vibraciones fuertes. Para reducir éstas, un motor normalmente tiene varios cilindros, con las carreras de trabajo bien repartidas. En coches corrientes hay motores de 4 cilindros, en los de lujo 6, 8, 12 o aún más.

Motor de dos tiempos.

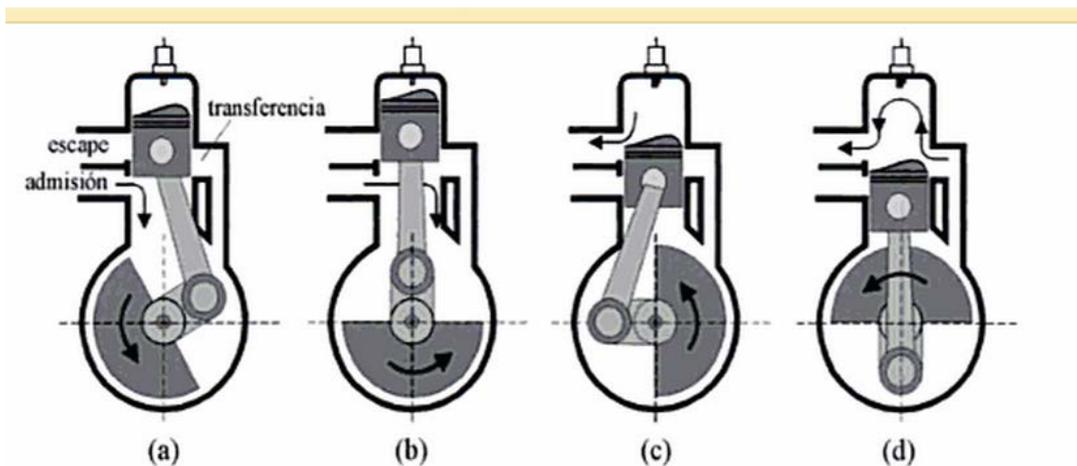
Para (Sanz, 2007).

El motor de dos tiempos realiza su ciclo de trabajo en dos carreras del pistón ($180^\circ \times 2$), en las cuales se llevan a cabo los procesos de admisión, compresión, expansión y escape. Se produce, por tanto, una carrera de trabajo por cada vuelta del cigüeñal. Esta es la principal característica que diferencia a estos motores de los de cuatro tiempos, en los cuales se necesitan dos vueltas de cigüeñal ($180^\circ \times 4$) para obtener una carrera motriz. (pág. 346)

Para obtener estos resultados, en los motores de dos tiempos se han sustituido las válvulas por lumbreras, orificios que permiten la entrada y salida de

gases y que quedan abiertos o cerrados en virtud del propio movimiento del pistón. Es este caso, denominado de barrido por cárter, existen tres lumbreras: la de admisión. Por la que la mezcla fresca entra al cárter, la de transferencia, que conecta el cárter con la cámara de combustión, y la de escape, por la que salen los productos de la combustión hacia el sistema de escape.

Gráfico N° 3.19: Ciclo de funcionamiento motor de dos tiempos



Fuente: (Arrégle, y otros, 2002)

3.4. TRANSMISIÓN.

Generalmente se conoce al sistema de transmisión como aquel que comunica movimientos desde el motor hasta los puntos de ejecución. *“En el caso de la transmisión por cadena el movimiento y la fuerza se transmiten a cierta distancia de los engranes y se conserva el sentido de giro”*, (Hernández, 2007, pág. 2). Lo favorable de este sistema es que no existe precipitación entre las catalinas y la cadena.

Para Mutton, Brian la transmisión por cadena es provechoso ya que, según explica:

En los casos de transmisiones de baja velocidad y entre motor y haladores o guinches que se encuentren muy cerca. No es apropiada para distancias muy largas de transmisión ni tampoco para aplicaciones de alta velocidad, debido a la dificultad de proteger la cadena para prevenir accidentes entre los pescadores. (Mutton, 1983, pág. 66).

Típicamente, la transmisión cambia la velocidad de rotación de un eje de entrada, lo que resulta en una velocidad de salida diferente.

3.4.1. Funcionamiento y Tipos:

La energía del motor es transmitida a las ruedas de tracción a través del embrague. Hay vehículos de tracción delantera y de tracción trasera. También hay vehículos de tracción en las cuatro ruedas, en el caso de las motocicletas el sistema de transmisión que es utilizado es a través de una cadena engranada a piñones

Para la construcción del vehículo Karting se utilizará un sistema de transmisión de moto. La transmisión del movimiento que impulsa a la moto se efectúa, con una cadena engranada en unos piñones y conectada con el eje de la rueda trasera. Esta cadena va engrasada para evitar el desgaste prematuro y su funcionamiento sea más silencioso. El sistema de transmisión más habitual es el de engranajes, en el que la rueda del cigüeñal conecta con el embrague, es un sistema que no consta de diferencial, por lo tanto el paso del movimiento es directo solamente por la cadena. Éste permite conectar y desconectar la transmisión del movimiento desde el motor a la rueda. Se realizarán adaptación a través de un sistema de transmisión moto que consta de los siguientes elementos:

Cadena

Pasa el movimiento a través del motor a una catalina que se une al eje posterior.

Gráfico 3.20: Foto de la cadena de transmisión.



Fuente: La autora

Piñón

El piñón se encuentra en el eje que transmite al movimiento del motor, gira al mismo tiempo y por lo tanto transmite el movimiento a la catalina, el piñón debe tener el menor número de dientes posibles, con esto se consigue que el motor no pierda velocidad, en el mercado se encontraron piñones hasta de 14 dientes, por lo tanto fue necesario a través de una fresadora crear un piñón de 9 dientes para adaptarlo al motor del vehículo.

Gráfico N° 3.21: Foto del piñón de transmisión.



Fuente: La autora

Catalina

La catalina es un engranaje de 41 dientes, que va fijo en una de las ruedas, y se une con el piñón del motor a través de la cadena, por lo tanto gira igual que el motor haciendo que gire todo el eje posterior.

Gráfico N° 3.22: Foto de la catalina de transmisión.



Fuente: La autora

3.5. FRENOS.

En este tipo de sistemas, es preciso señalar que el freno es *“el órgano de seguridad por excelencia, se encarga de ralentizar o detener el vehículo cuando sea necesario, y en las mejores condiciones; y además, permite mantener el vehículo parado mediante el freno de estacionamiento”*, (Ortega & Delgado, 2010, pág. 7). Entre las características que debe tener este sistema se recalca la eficacia, estabilidad y progresividad.

El sistema de frenos al ser el de mayor importancia dentro de los sistemas del vehículo debe cumplir algunas cualidades y mantenerse en óptimas condiciones, es decir que, los mecanismos utilizados para este tipo de funcionamiento deben responder adecuadamente a las necesidades del

conductor. Para ello se exige que los vehículos dispongan de freno de servicio, estacionamiento y un freno de socorro.

Según explica Martí Albert, el sistema de frenos está compuesto por los siguientes elementos:

- Pedal
- Cilindro Maestro (principal) bomba
- Depósito de líquido de frenos
- Circuito hidráulico de las ruedas delanteras
- Pinza de freno de disco de las ruedas delanteras
- Freno de mano
- Circuito hidráulico de las ruedas traseras
- Corrector de frenado
- Freno de tambor de las ruedas traseras
- Bombín de freno de tambor. (Martí, 1993, pág. 7).

De acuerdo a las explicaciones teóricas el procedimiento de frenado ha de trabajar de forma inmediata y con la precisión requerida, *“al pisar el freno, el cilindro maestro transforma esta energía en presión hidráulica que se difunde a través del líquido de frenos hasta las 4 ruedas”*, (CITROEN, 2010, pág. 3) . Esta es la explicación más clara de cómo se realiza el manejo de frenos en el vehículo.

3.5.1 Funcionamiento y Tipos:

Existen dos tipos de frenos tanto para vehículos como para motocicletas, que son:

Frenos de disco

Este tipo de frenos son considerados los de mayor eficacia, en comparación a los de tambor, tienen menor mantenimiento y la sustitución de las pastillas es un trabajo menos complejo.

Los frenos de disco están por una corona circular, o disco, solidaria con la rueda situada en el hueco que deja el aro de la llanta de la rueda; una pinza rodea al disco y soporta uno o dos émbolos que presionan, como unos alicates, contra las dos caras del disco a las dos pastillas que soportan los forros del freno. (Martí, 1993, pág. 40).

El mismo autor agrega que este tipo de frenos se clasifican de acuerdo a la sujeción en la pinza en: frenos de doble efecto, o de pinza fija, y frenos de reacción, en relación al primero se explica que:

Disponen de dos bombines mecanizados en el cuerpo de la pinza, uno en cada lado de la abertura que ocupa el disco de freno; en cada bombín se aloja el correspondiente émbolo. La pinza está sujeta fija al chasis y es de forma centrada respecto al disco de freno; cuando se pisa el pedal de freno, los dos émbolos salen de su alojamiento y presionan a las pastillas porta-forro contra el disco provocando el rozamiento entre ambos. (Martí, 1993, pág. 41).

Una de las particularidades de este sistema es que el frenado es más efectivo que el sistema de frenos de tambor, debido a que la fuerza que ejercen los pistones hacia el disco son desde el exterior hacia el interior

Freno de tambor.

“La bomba de frenos es la encargada de desplazar y comprimir el líquido del circuito cuando el conductor pisa el pedal de freno. Transforma la fuerza que se aplica en el pedal en presión hidráulica en el circuito”. (Ortega & Delgado, 2010,

pág. 8). De forma clara se utiliza exclusivamente en las ruedas traseras del automóvil, está compuesto por un tambor, dos zapatas provistas de forros de fricción, un disco portafreno y dos resortes de recuperación.

De acuerdo a Ferrer, Julián, los frenos de tambor siguen el siguiente proceso:

El portafrenos, fijado en el puente o en la mangueta, soporta las zapatas y el dispositivo de tensado para el desplazamiento de las mismas. El tambor de freno, montado sobre el buje de la rueda, gira con la rueda. Por medio del sistema de frenos se activa el dispositivo de tensado, bombín de frenos. Este aprieta fuertemente las zapatas contra el tambor de freno y a través de la fricción entre ambas superficies, frena el tambor. Según el sentido de marcha de la rueda, la zapata de frenos con la que el tambor de freno se mueve en dirección del punto de giro de la zapata se denomina zapata primaria; en cambio, la que se mueve en sentido contrario al punto de giro de la zapata se trata de la zapata secundaria. (Ferrer, 2008, pág. 246).

Consta de un tambor, solidario al cubo de la rueda, en cuyo interior, al pisar los frenos, se expanden unas zapatas de fricción en forma de "C" que presionan contra la superficie interna del tambor, presentan desventajas a la hora de disipar el calor, y al ser más pesados que los frenos de disco pueden producir efectos negativos en la dirección del vehículo.

3.6. DIRECCIÓN

Calvo, Jesús menciona que el objetivo de los sistemas de dirección es la siguiente:

Guiar el vehículo mediante la correcta orientación de sus ruedas delanteras, de forma que el conductor no perciba las vibraciones transmitidas por el terreno, manteniendo la trayectoria que determina el conductor mediante el volante. Cuando se rueda sobre una curva las ruedas desarrollan distintos recorridos por lo que tanto su velocidad como su posición deberían ser distintas. Las ruedas traseras no directrices son siempre paralelas y giran a distinta velocidad por movimiento libre en tracción delantera y

gracias a la acción del diferencial en tracción trasera. Ésta situación de paralelismo puede provocar un ligero deslizamiento de los neumáticos a la hora de trazar una curva. Sin embargo las ruedas delanteras deben mantener la máxima adherencia posible ya que son las encargadas de la dirección del automóvil. (Calvo, 1997, pág. 188).

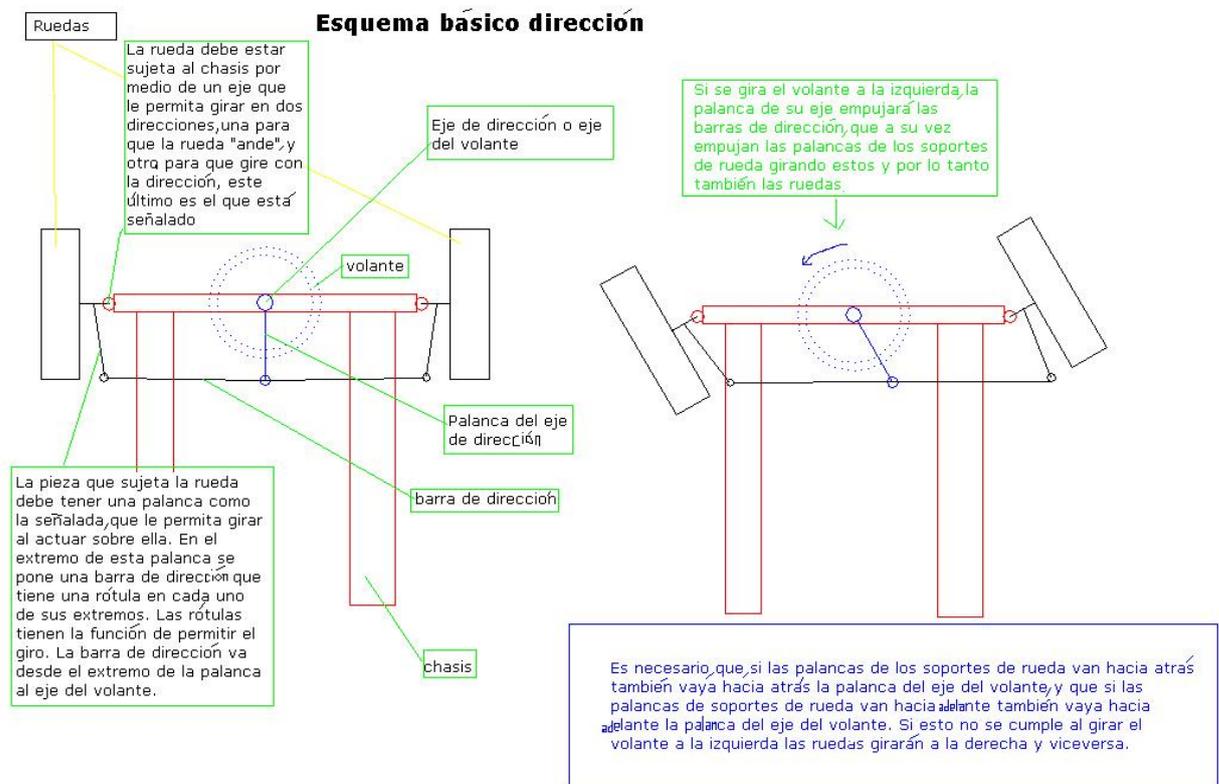
3.6.1. Funcionamiento y Tipos.

“La dirección es el conjunto de mecanismos que tienen la misión de orientar las ruedas directrices y adaptarla al trazado de la vía por la que circula, así como para realizar las distintas maniobras que su conducción exige” (Picabea & Ortega, 2010, pág. 111).

Como las trayectorias a recorrer por la ruedas directrices son distintas en una curva (la rueda exterior ha de recorrer un camino más largo), la orientación que debe darse a cada una es distinta también (la exterior debe abrirse más), y para que ambas sigan la trayectoria deseada, debe cumplirse la condición de que todas las ruedas del vehículo, en cualquier momento de su orientación, sigan trayectorias curvas de un mismo centro, situado en la prolongación del eje de las ruedas traseras.

Para conseguirlo se disponen los brazos de acoplamiento A y B que mandan la orientación de las ruedas, de manera que en la posición en línea recta, sus prolongaciones se corten en el centro C del puente trasero o muy cerca de este.

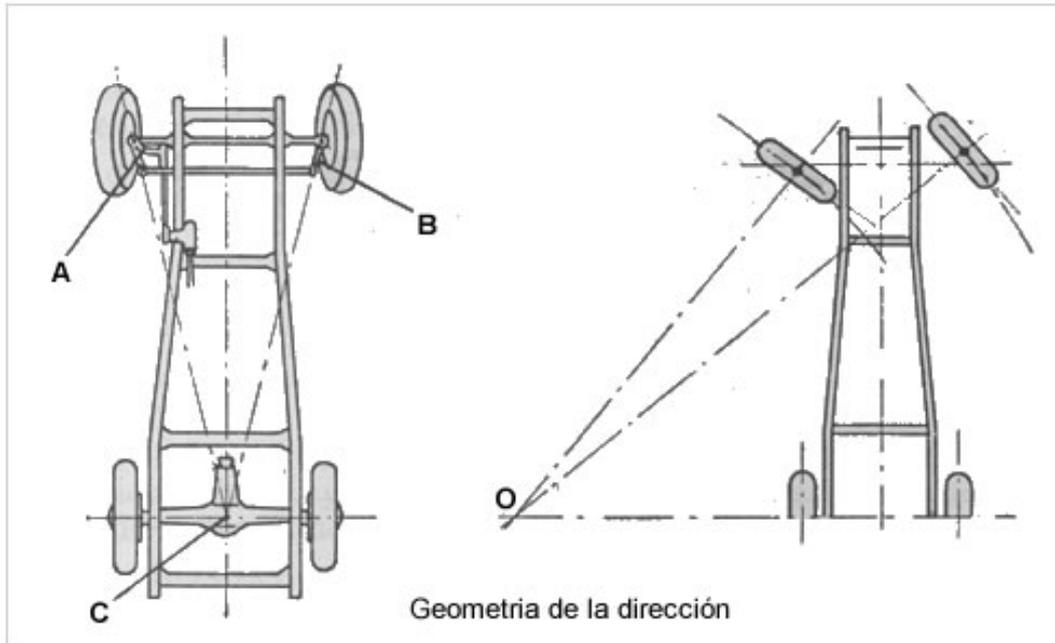
Gráfico N° 3.23: Esquema del sistema de dirección.



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/>

Los mecanismos de dirección están dispuestos de acuerdo a las necesidades que se espere alcanzar, en este caso el karting está dotado por un mecanismo de dirección a través de ejes que se acoplan directamente a las bases de las ruedas directrices, donde se someterán a las exigencias de funcionamiento, donde deben responder de manera óptima garantizando la seguridad del vehículo y el conductor.

Gráfico N° 3.24: Esquema del correcto funcionamiento de la dirección.

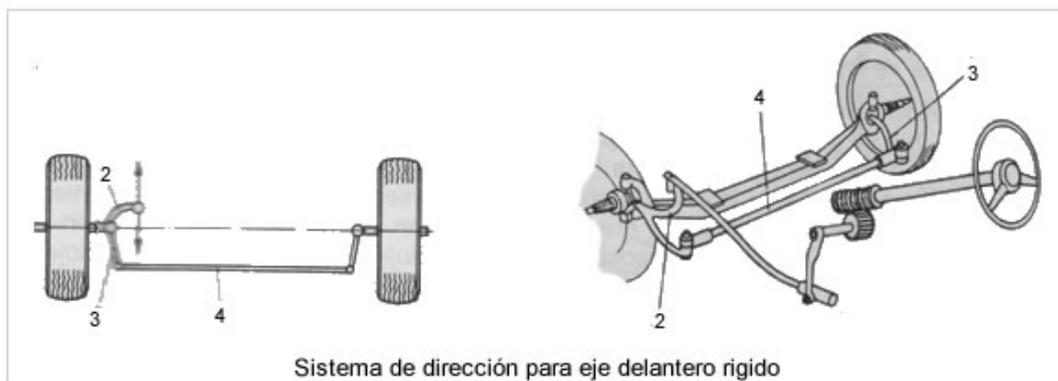


Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/direccion.htm>

El sistema de dirección para eje delantero rígido.

Se utiliza una barra de acoplamiento única (4) que va unida a los brazos de la rueda (3) y a la palanca de ataque o palanca de mando (2).

Gráfico N° 3.25: Esquema la dirección de eje rígido.



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/direccion.htm>

3.7. Ejes y neumáticos.

El vehículo es dotado tanto de un eje posterior como delantero el mismo que gira al igual que los neumáticos.

Se debe tomar en cuenta la distancia entre ejes, esto influye directamente en la estabilidad de los vehículos en movimiento y por ende en su seguridad. Es importante que exista la mayor distancia de acuerdo al peso del vehículo y que el punto de gravedad sea lo más bajo posible.

3.7.1. Funcionamiento y Tipos:

Los ejes forman parte de la dirección del vehículo en sus extremos se encuentran las llantas, en el eje posterior transmiten el movimiento desde el motor, al eje delantero se encuentra adaptada la dirección.

Existen varios tipos de llantas de acuerdo a la utilidad que se les va a dar en el caso de Karting se evidencian los siguientes tipos:

Gráfico N° 3.26: Fotos de los diferentes tipos de llantas para competencias



Fuente: (Narváez, 2012)

Los neumáticos son los elementos que mantienen al kart en contacto con el pavimento y su función es la de permitir dicho contacto por adherencia y fricción, posibilitando el arranque, el frenado y la conducción del mismo. Dependiendo del estado de la pista existen los neumáticos de seco (slicks) y los de mojado (wet tires), que tienen un dibujo especialmente diseñado para dejar pasar el agua y el kart sea más manejable. En cada campeonato se especifica que marca y modelo de neumático utilizar única y exclusivamente

Las llantas influyen en la puesta a punto del Kart por razones técnicas y geométricas. El material de las llantas es importante. El magnesio posee una mayor capacidad de tolerancia al calor, que el aluminio, la temperatura alcanzada por la goma queda más constante con el pasar de las vueltas, y esto es preciso tenerlo en cuenta al momento de inflarlas. Con una llanta de aluminio es preciso prever el aumento de temperatura y el crecimiento de la presión interna durante la carrera. Debajo de **0,8 BAR** se aconseja la utilización de tornillos en las llantas. (<http://www.prokart.com.ar/> 2012)

Existen tres tipos de neumáticos que podemos utilizar par los deportes de velocidad:

- Neumáticos para seco
- Neumáticos para mojado

Gráfico N° 3.27: Tipos de llantas utilizadas en Karting.



Fuente: <http://www.neumaticos-sava.com/>

Además existen neumáticos mixtos. No es más que una solución, para esos días en los que no se puede predecir el tiempo con suficiente fiabilidad, o para casos especiales en los que la pista está muy húmeda en algunas zonas y seca en otras.

Gráfico N° 3.28: Foto de llantas mixtas.



Fuente: <http://www.neumaticos-sava.com/>

CAPITULO IV.

4. CONSTRUCCIÓN DEL VEHÍCULO

Una vez que se cuenta con todo lo necesario para el inicio de la construcción se debe llevar a cabo el desarrollo tomando en cuenta cada una de las partes que intervienen en el funcionamiento del vehículo. Según (Álvarez & Roces, 2005). “*Se denomina ensamblaje a la unión y posicionamiento relativo del conjunto de piezas de un mecanismo*” (pág. 232). Esta unión de elementos permite la construcción de un modelo o diseño que va conformar una estructura total, en este caso un Karting. Para realizar el ensamblaje de un vehículo es necesario tomar en cuenta los materiales y herramientas necesarias que facilitarán el proceso además de los diferentes tipos de uniones tanto fijos como removibles que serán utilizados.

4.1. BASE DEL CHASIS

La base del chasis es necesaria principalmente como apoyo para el piloto y protección de piezas como los pedales de freno y aceleración, debe ser formado por un material liviano, resistente y antideslizante. Se utilizará una lámina de aluminio antideslizante, ya que cumple con las características antes mencionadas, que garantizan la eficiencia del karting al momento de sus pruebas de funcionamiento.

Gráfico N° 4.1: Lamina de aluminio antideslizante

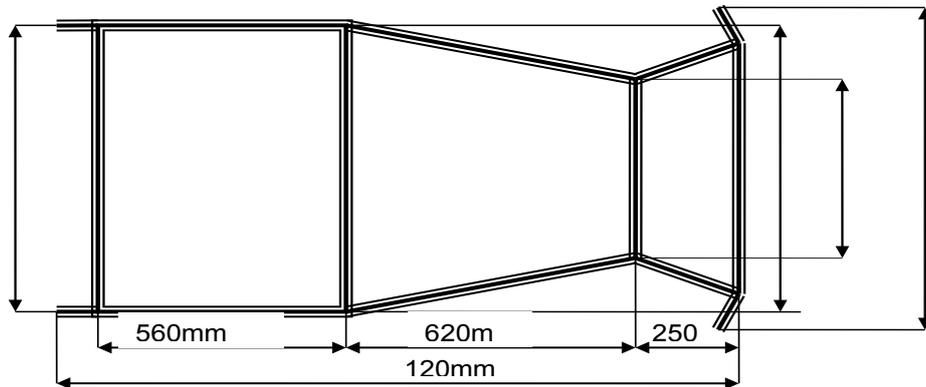
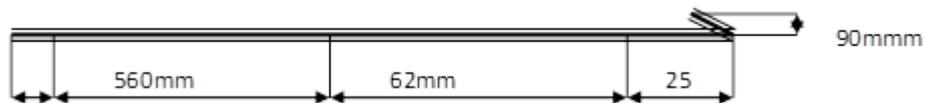


Fuente: La autora

4.2. ENSAMBLAJE DEL CHASIS

Para iniciar con el ensamblaje del chasis es necesario tomar en cuenta las medidas adecuadas según los siguientes puntos:

- Tamaño y ubicación del motor
- Debe existir equilibrio en el peso del vehículo
- Aprovechar al máximo el espacio
- Ubicación adecuada de los siguientes mecanismos
- Buscar que exista la mayor seguridad con el diseño elegido.

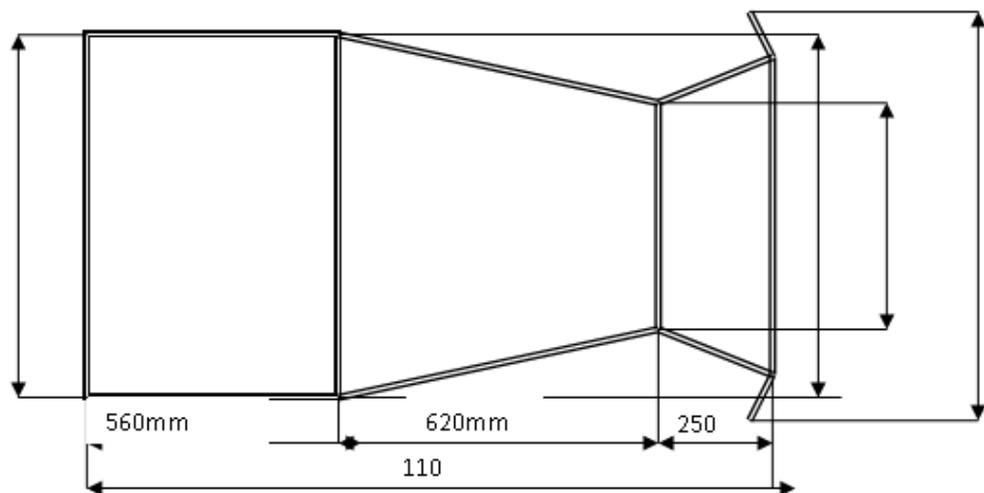
Gráfico N° 4.2: Plano del chasis a utilizarse**Fuente:** La autora**Gráfico N° 4.3:** Plano de la vista lateral del chasis.**Fuente:** La autora

Para ello se cuenta con un esquema que contiene las medidas originales del plano en el que se basa para iniciar la construcción, tomando el mismo como referencia realizamos las uniones fijas, a través de soldadura, para obtener una base segura del vehículo. Además de colocar una base para el asiento del piloto.

Gráfico N° 4.4: Foto de suelda de chasis**Fuente:** La autora

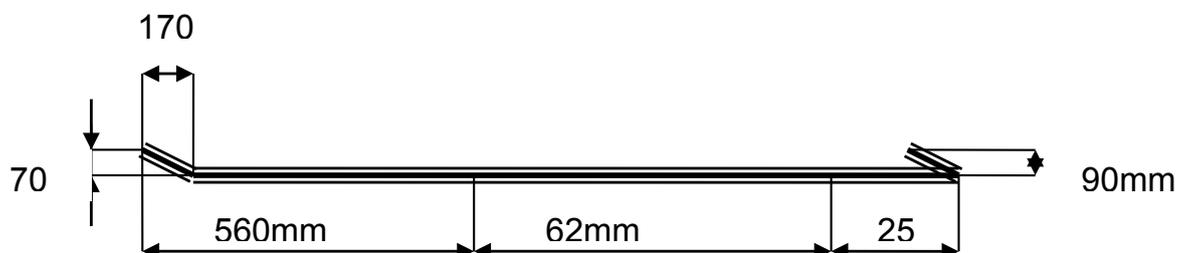
Después de construir el chasis de acuerdo a las medidas del plano y realizar las pruebas colocando el motor y la base para el asiento del conductor, se puede concluir que el espacio existente entre el motor y el asiento es un espacio muy grande y que está siendo desperdiciado, por lo que se redujo las medidas del largo del vehículo en 10 cm, como se indica en el siguiente plano, de esta manera aprovechamos el espacio al máximo.

Fig. 4.5: Plano del chasis con modificaciones.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.6: Vista lateral del chasis modificado.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.7: Foto de la reducción de tamaño del chasis



Fuente: La autora

Utilizando el nuevo plano se realizó el corte necesario en la parte posterior del vehículo de esta manera reducimos el tamaño, utilizamos todo el espacio al máximo, y mejoramos el diseño del vehículo.

Gráfico N° 4.8: Foto del chasis con las nuevas medidas.



Fuente: La autora

4.2.1. Montaje y Pruebas de Funcionamiento.

El motor será montado en la parte trasera tanto por estética como mejor utilización del espacio. Para lo cual se necesita una base que se construyó con este fin, la misma que irá sobre el eje posterior.

Gráfico N° 4.9: Base del motor



Fuente: La Autora

El motor se ubicará sobre la base, de manera que permitirá utilizar todo el espacio posible y que exista equilibrio en el peso del vehículo tanto de la parte delantera como posterior.

Gráfico 4.10: Foto de la colocación del motor.

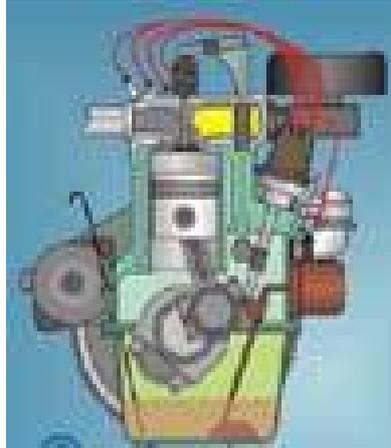


Fuente: La autora

4.2.2. Adquisición y Adaptación.

El motor que será utilizado en este proyecto es un motor estacionario, que brinda la potencia además de la velocidad que requiere un vehículo Karting y tiene las siguientes características:

Gráfico N° 4.11 Esquema del motor que se utilizará.



Fuente: <http://aprendemostecnologia.org/>

Tabla N° 4.1: Datos técnicos del motor.

Longitud X Anchura X Altura	355 X 430 X 410 mm
Peso en seco	25.0 kg
Tipo de motor	4 tiempos, válvulas en cabeza, monocilíndrico
Cilindrada (calibre X carrera)	243 cm ³
Potencia Máxima	5.9 KW (8 PS) a 3.600 (rpm)
Capacidad de aceite del motor	1.10 litros
Capacidad del depósito de combustible	6 litros
Consumo de combustible	313 g/ KWh (230 g/PSh)
Sistema de enfriado	Aire forzado
Sistema de encendido	Magneto transistorio
Rotación del eje de toma de fuerza	Hacia la izquierda
Velocidad en ralentí	1400 rpm

4.3. MONTAJE Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN

Para montar el mecanismo de la transmisión, fue necesario colocar el motor sobre la base que fue construida anteriormente, colocando el motor en el centro del vehículo el eje que permite transmitir el movimiento es muy corto, por lo tanto se adquirió una tuerca que engrana en el motor.

Gráfico N° 4.12: Foto de tuerca de motor.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.13: Foto de tuerca de motor II.



Fuente: La autora

Se adaptó a la tuerca una extensión del eje del motor el mismo que tiene al piñón en el extremo, así el piñón queda a la altura de la catalina.

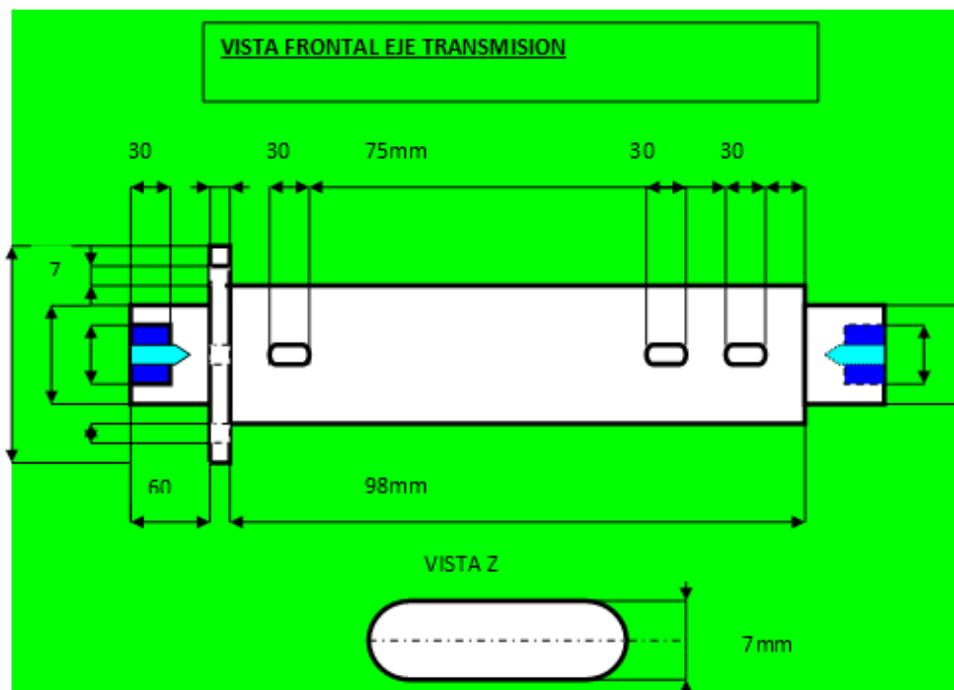
Gráfico N° 4.14: Foto de adaptación del motor.



Fuente: La autora

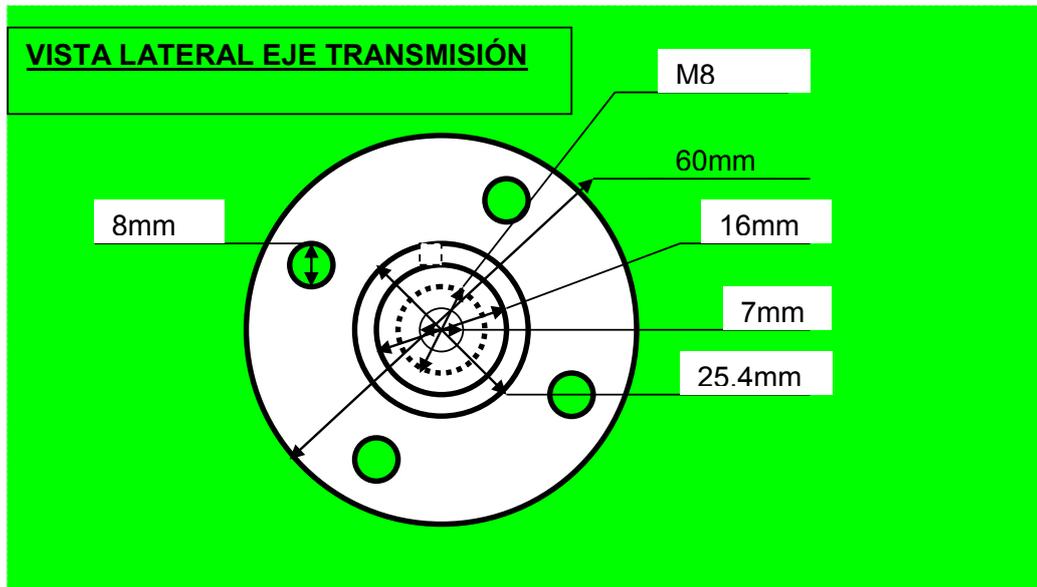
Era necesario que el eje este sujeto tanto a la catalina (transmisión), como al disco de freno, por lo tanto se realizó chavetas de las medidas mencionadas en el esquema:

Gráfico 4.15: Esquema del eje y las modificaciones.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.16: Esquema de la vista lateral del eje de transmisión



Fuente: La autora

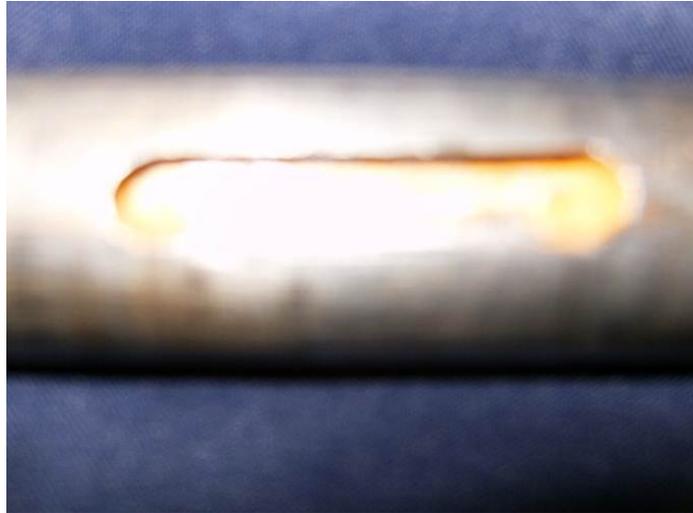
Gráfico N° 4:17 Foto de la chaveta del eje



Fuente: La autora

Estas chavetas servirán para asegurar la fijación del eje con la catalina de la transmisión.

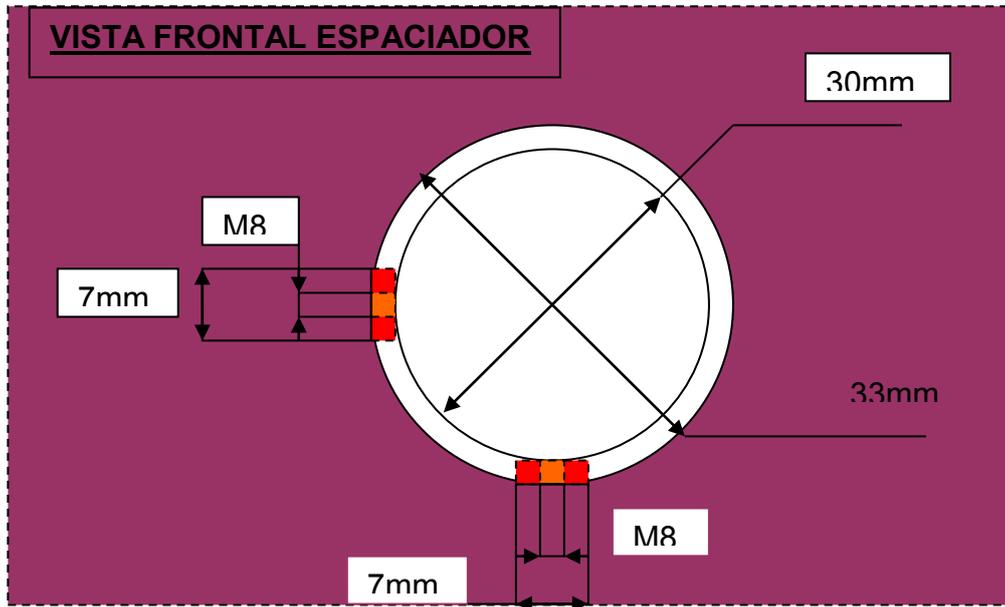
Gráfico N° 4.18: Foto 2 de la chaveta del eje



Fuente La autora.

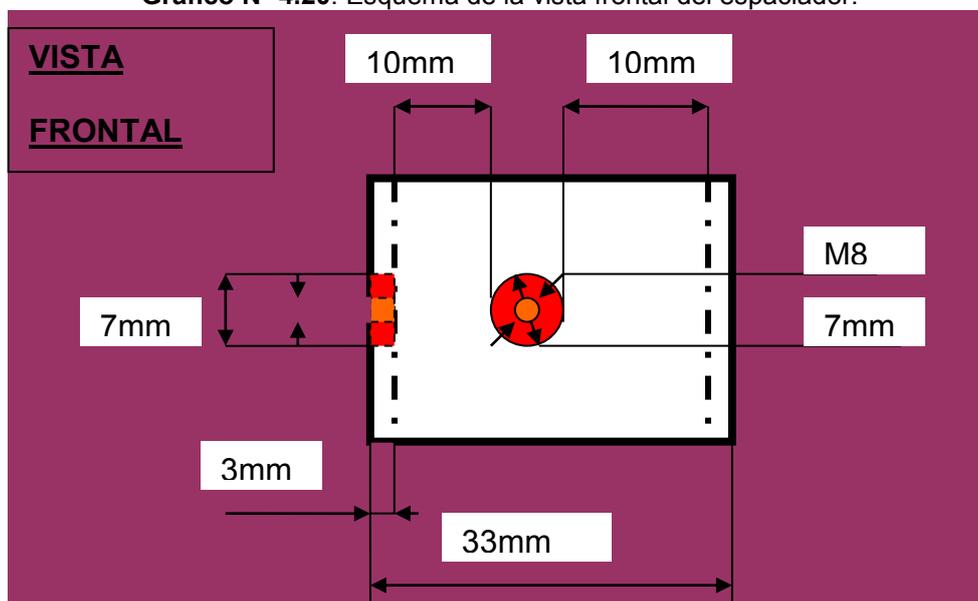
Para la adaptación de la catalina fue necesario que la misma quede fija al eje y así pueda transmitir el movimiento, para conseguir esto se creó un espaciador que ingresa al eje y lo sujeta a través de un prisionero y tiene las medidas presentadas en el esquema 4.19:

Gráfico N° 4.19 Esquema de vista frontal de espaciador del eje.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.20: Esquema de la vista frontal del espaciador.



Fuente: La autora

El espaciador se coloca junto al rulimán que es la base del eje, e impide el movimiento de la catalina, este mecanismo se utilizará para las dos ruedas posteriores, tanto para evitar el movimiento de la catalina en la rueda izquierda, como para fijar el disco de freno que irá en la rueda derecha.

Gráfico N° 4.21: Foto de separadores adaptados al eje.



Fuente: La autora

Además se adaptó una base que irá colocada junto al espaciador, la misma que para ser fijada al eje estará sujeta de una chaveta de $\frac{1}{4}$, además de un prisionero.

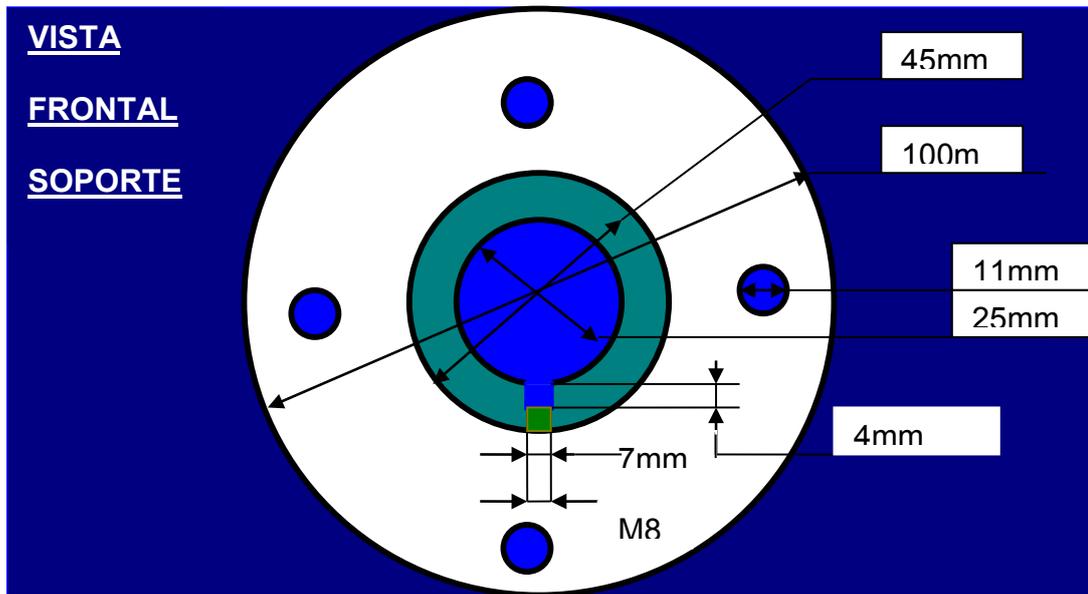
Gráfico N° 4.22: Foto de la base de la catalina.



Fuente: La autora

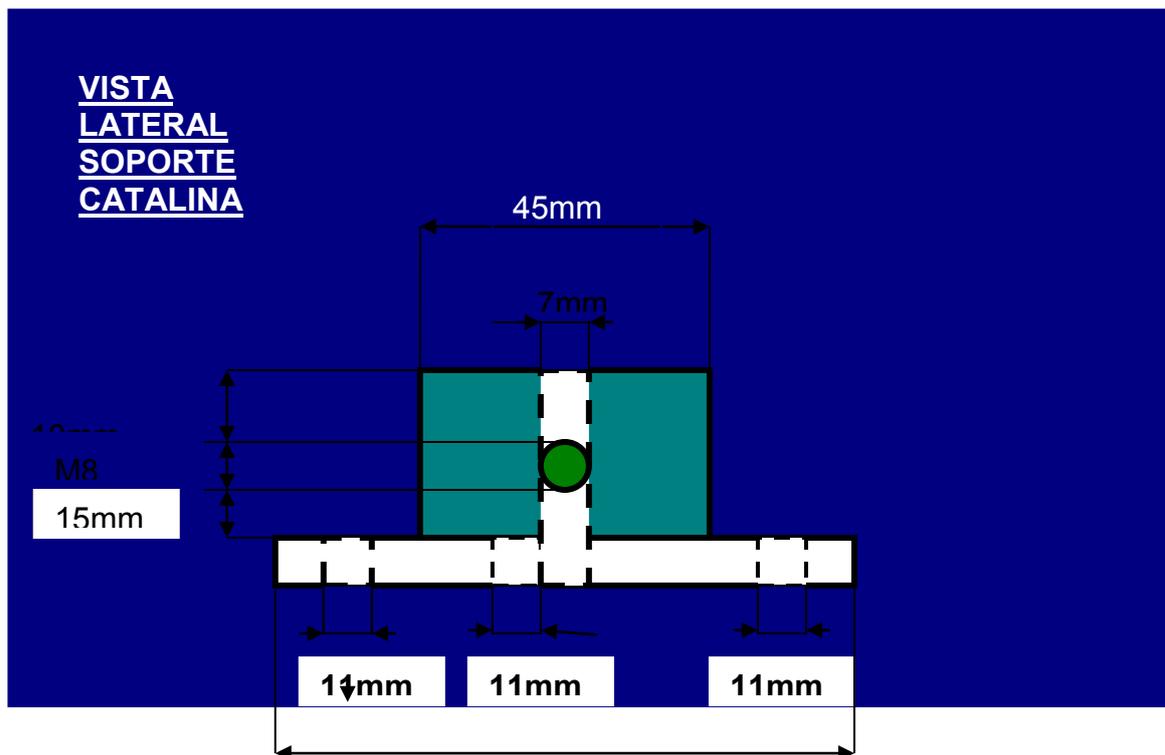
La base se adaptó a través de soldadura eléctrica, y tiene las medidas que se presentan en la Figura 4.23.

Gráfico N° 4.23: Esquema de la base para la catalina.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.24: Esquema de la base de la catalina.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.25: Foto de la base de la catalina.



Fuente: La autora

Esta base irá sujeta a la catalina a través de pernos y así se podrá transmitir el movimiento del rulimán del motor a la catalina. El mecanismo para la transmisión consta de varias adaptaciones como se muestra en la Figura 4. 26

Gráfico N 4.26: Foto de las adaptaciones del eje posterior



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.27: Foto de adaptaciones para la transmisión eje posterior.



Fuente: La autora

Una vez que se ha fija la catalina y fijo el piñón al motor, se coloca la cadena, la misma que une el motor y el eje haciendo que giren juntos, con las que se realizarán las pruebas necesarias:

Gráfico N° 4.28: Foto de la cadena con catalina.

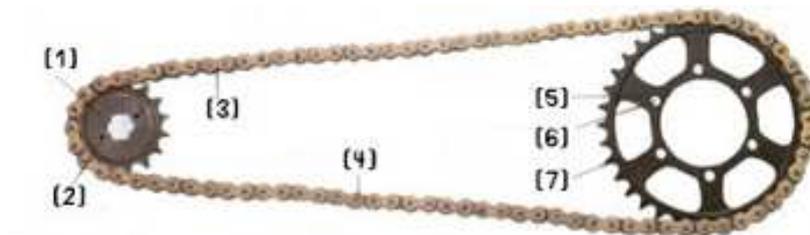


Fuente: La autora

Después de realizar las pruebas, se pudo comprobar que el motor se traba y no pasa el movimiento al eje, al verificar el funcionamiento de todos los mecanismos se observó que la cadena se encuentra demasiado apretada, ya que fue cortada anteriormente.

Para disminuir la distancia que existe entre el piñón y la cadena se procedió a retirar una de las rodellas que se encuentran en los pernos que sujetan el motor a la base, así se consiguió aflojar la cadena y que tenga la tensión adecuada para funcionar correctamente, se realizaron pruebas y la transmisión funcionó sin presentar inconvenientes.

Gráfico N 4.29: Esquema retransmisión (catalina, cadena, piñón



Fuente: La autora

Referencias de la figura 4.28

- 1) Piñón
- 2) Agujero para perno
- 3) Rodillo para lubricante o Ring
- 4) Eslabón
- 5) Corona Trasera

6) Agujero para montaje

7) Diente

4.3.1. Relación de Velocidades.

Para la relación de transmisión valen todas las ecuaciones deducidas para las poleas o para las ruedas dentadas, sin más que sustituir el diámetro de las poleas por el número de dientes de los piñones, así se cumple:

Tabla N° 4.2: Tabla de la relación de velocidades

$N_1 \times D_1 = N_2 \times D_2 \quad \Rightarrow \quad N_2 = N_1 \times (D_1/D_2)$								
<p>con:</p> <table style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">D_1</td> <td>Nº dientes Piñón conductor.</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">D_2</td> <td>Nº dientes Piñón conducido.</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">N_1</td> <td>Velocidad de giro Piñón conductor.</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">N_2</td> <td>Velocidad de giro Piñón conducido.</td> </tr> </table>	D_1	Nº dientes Piñón conductor.	D_2	Nº dientes Piñón conducido.	N_1	Velocidad de giro Piñón conductor.	N_2	Velocidad de giro Piñón conducido.
D_1	Nº dientes Piñón conductor.							
D_2	Nº dientes Piñón conducido.							
N_1	Velocidad de giro Piñón conductor.							
N_2	Velocidad de giro Piñón conducido.							

Fuente: <http://www.todoautos.com.pe>

4.4. ADQUISICIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE FRENOS.

Para el vehículo adaptaremos un sistema de frenos utilizado comúnmente en motocicletas, que consta de una mordaza, disco de freno, bomba de freno y funciona con el líquido de frenos.

Mordaza. Las mordazas originalmente de moto serán adaptadas al sistema, las mismas que irán fijadas a través de bases creadas cerca de las ruedas, esto permitirá que sujeten al disco en el momento del frenado. Esta adaptación se la realizara en las dos ruedas, de esta manera se podrá obtener un frenado más eficiente y seguro

Gráfico N° 4.30: Mordaza de frenos



Fuente: La autora

Disco de Freno. El disco de freno tiene que ir junto al eje de transmisión así al ser apretado por las pastillas de la mordaza detendrá el movimiento y frenará el vehículo.

Gráfico N° 4.31: Foto de disco frenos



Fuente: La autora

Bomba de freno. A través del movimiento del pedal de freno la bomba genera el movimiento del líquido que se encuentra en la reserva, haciendo que las pastillas presionen al disco y se suspenda el movimiento del eje.

Gráfico N° 4.32: Foto de la bomba de freno



Fuente: La autora

Reserva de líquido de frenos. Aquí se encuentra el líquido de freno mientras no sea accionado por la bomba.

Gráfico N° 4.33: foto de la reserva de líquido de frenos



Fuente: La autora

Cable de acero para el freno. El cable nos sirve como unión entre la bomba y el pedal de freno, además tiene un protector para su montaje.

Gráfico N° 4.34: Foto del protector del cable



Fuente: La autora

Gráfico 4.35: Foto del cable de freno

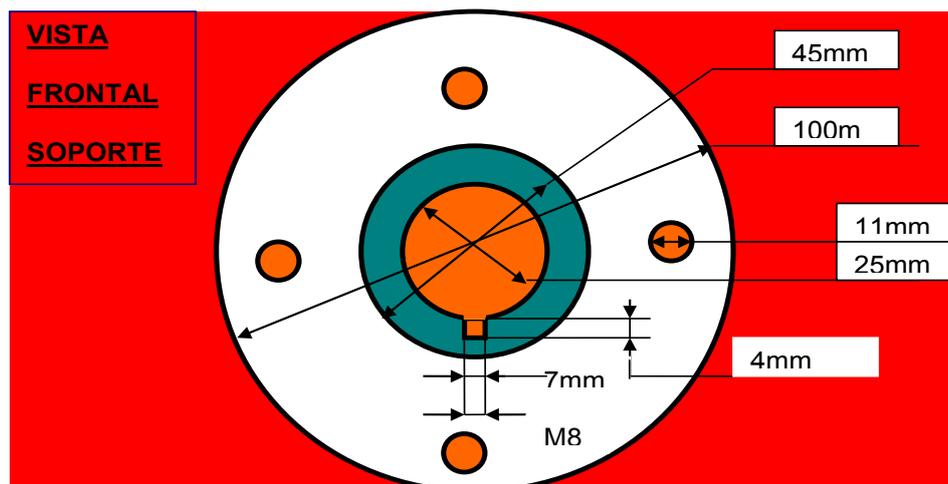


Fuente: La autora

4.4.1. Montaje y pruebas de funcionamiento.

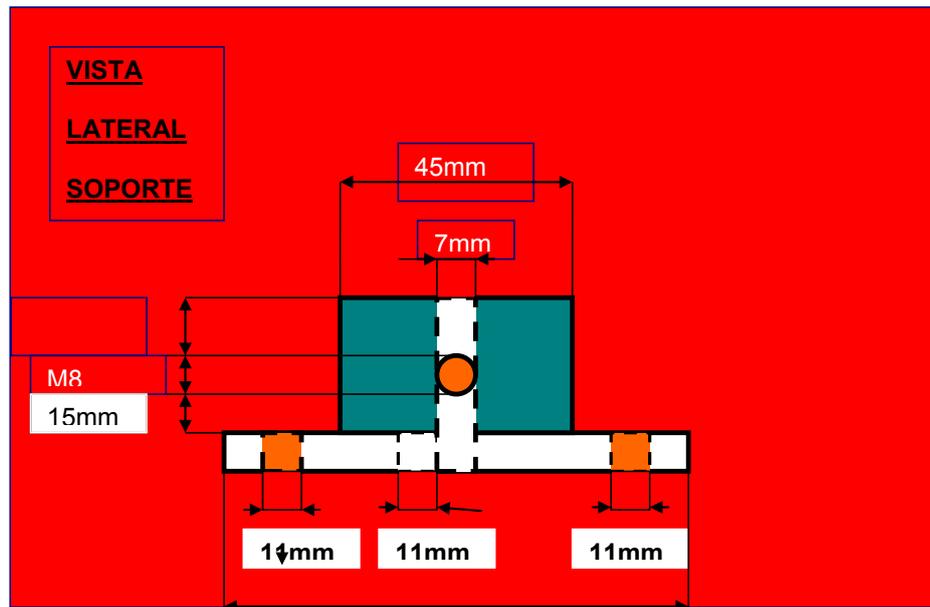
Para realizar el montaje del sistema de frenos, se inicia por fijar el disco al eje, por lo tanto se crea una base igual a la utilizada para la fijación de la catalina, que consta de un espaciador sujetado por el prisionero, una base que se mantiene fija al eje a través de una chaveta y prisionero.

Gráfico N° 4.36: Esquema de la base del disco de freno.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.37: Esquema de la vista frontal de la base del disco.



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.38: Foto de la base del disco.



Fuente: La autora

El disco se sujeta a la base a través de pernos.

Gráfico N° 4.39: Foto de la vista inferior de la base del disco



Fuente: La autora

Una vez fijo el disco, se toma una referencia de acuerdo a la medida de la manguera para colocar la base que sujete a la mordaza.

Gráfico N° 4.40: Foto de la colocación del disco.



Fuente: La autora

Se acopla en el chasis una base para sujetar la mordaza, la misma que irá ubicada cerca la base del disco.

Gráfico N° 4.41: Foto de la base de la mordaza.



Fuente: La autora

Una vez colocada la base, ubicamos la mordaza en su lugar, la misma que esta junto al disco y lo sujetará en el momento de frenar.

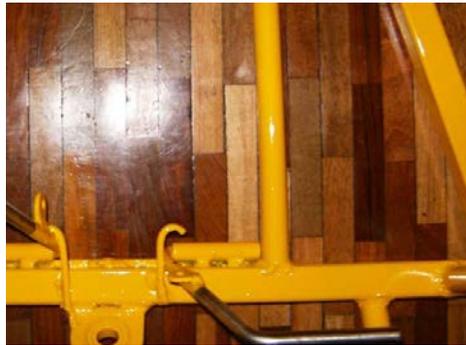
Gráfico N° 4.42: Foto de adaptación disco, mordaza.



Fuente: La autora

Es necesario fijar la bomba de freno la misma que funcionará por medio de un sistema en el momento que el conductor presiona el pedal de freno el mismo que se encuentra en cada una de las ruedas posteriores. (Figura 4.43)

Gráfico N° 4.43: Foto del pedal de freno



Fuente: La autora

Al presionar el pedal, se mueve conjuntamente el cable de acero, el mismo que en su extremo está conectado con un resorte, al momento de frenar se extiende el resorte y al encontrarse al lado contrario de la base de bomba, acciona la misma produciendo que se realice la acción del frenado.

Gráfico N° 4.44: Foto del funcionamiento de la bomba de freno



Fuente: La autora

El sistema de frenos, fue instalado y se realizó las pruebas necesarias para comprobar el funcionamiento, para lo cual fue necesario purgar el sistema y el funcionamiento fue satisfactorio.

4.5. ADQUISICIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN

Se adaptará al vehículo un sistema de dirección de eje delantero rígido para la cual es necesaria la creación de varias piezas. Para adaptar la dirección se inicia identificando la parte de la estructura donde irán colocadas las llantas delanteras, donde se construyó una base de acuerdo a las medidas de las llantas que se utilizarán. Esta base irá soldada en el chasis.

Gráfico N° 4.45: Foto frontal de la base del eje delantero **Gráfico N° 4.46:** Foto horizontal

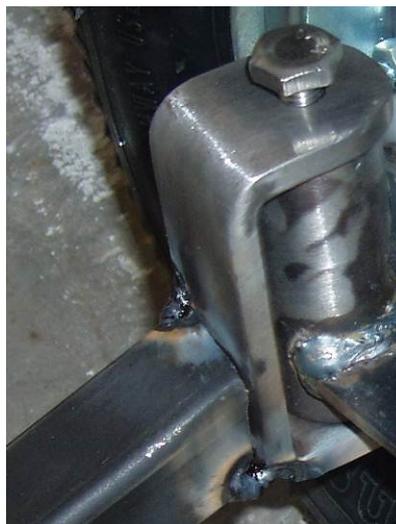


Fuente: La autora



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.47: Foto del eje de la dirección ya montada



Fuente: La autora

Es necesario crear la pieza que irá acoplada a la llanta y sujeta a la base que se procedió a soldar en el chasis, de esta manera se ha creado un semejanza a la punta de eje original utilizada en estos vehículos, la parte fija de esta pieza estará creada por un material que evite el desgaste con el rozamiento. Además permitirá que se acople la varilla de la dirección para cada llanta.

Gráfico N° 4.48: Foto la base de la rueda fabricada a la medida



Fuente: La autora

Las varillas de dirección están formadas de acero inoxidable, las mismas que en sus dos extremos tienen rulimanes que permiten las uniones tanto en las ruedas como en el eje de la dirección.

Gráfico N° 4.49: Foto de los rulimanes de las varillas de dirección.



Fuente: La autora

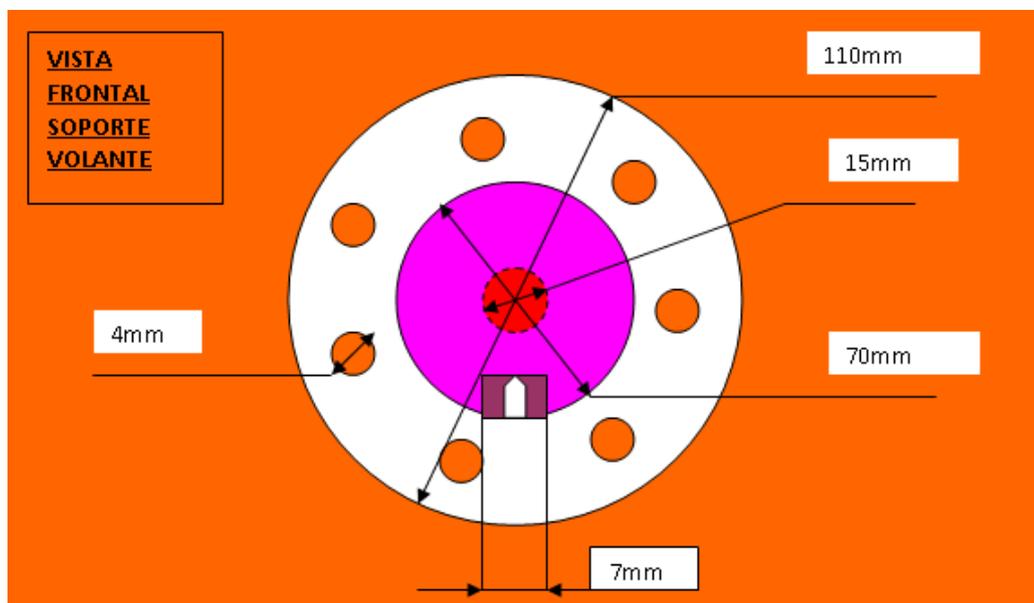
Gráfico N° 4.50: Foto de las varillas de dirección.



Fuente: La autora

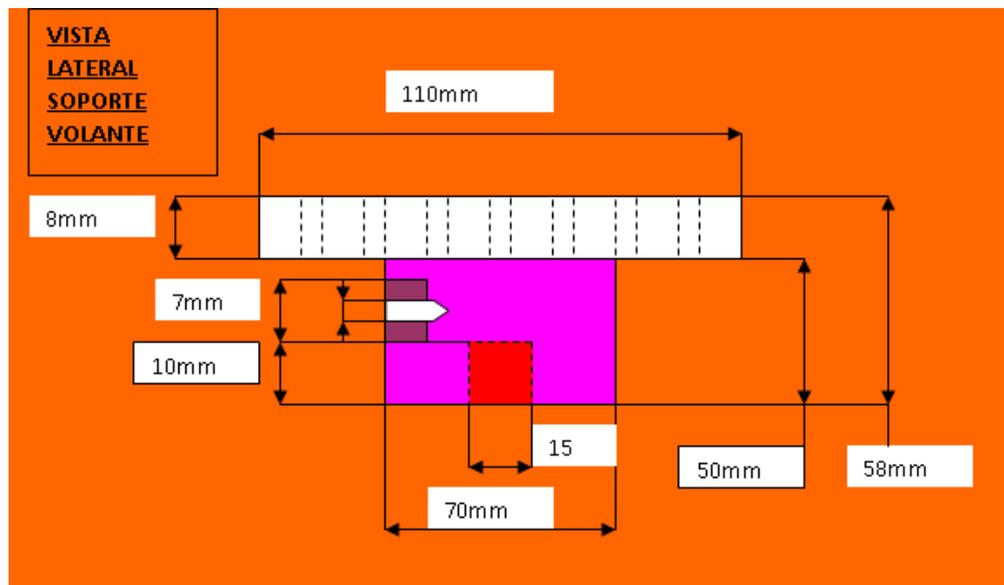
La barra central de la dirección es una barra de igual manera, de acero inoxidable, la misma que será fijada por medio de una base original para este tipo de vehículos.

Gráfico N° 4.51: Esquema del soporte del volante



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.52: Esquema del soporte del volante



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.53: Foto del soporte del volante **Gráfico N° 4.54:** Eje del volante de dirección



Fuente: La autora



Fuente: La autora

En el otro extremo se adaptará otra base que se unirá a los rulimanes de las varillas.

Gráfico N° 4.55: Foto del soporte que une al eje con las varillas



Fuente: La autora

En la parte superior de la barra irá colocado el volante:

Gráfico N° 4.56: Volante de dirección



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.57: vista lateral del volante de dirección



Fuente: La autora

4.5.1 Montaje y Pruebas de Funcionamiento.

Para iniciar con el montaje se inicia con la adaptación de las ruedas, la misma que se realizó acoplando una pieza que fue creada anteriormente, la misma que se une a la base del chasis a través de pernos, y asegura la rueda a través de un perno más.

Gráfico N° 4.58: Eje de la dirección ya montada



Fuente: La autora

Después de tener adaptada la llanta se procede a colocar las varillas las mismas que en los extremos irán unidas al acople de las llantas a través de los rulimanes, de esta manera transmitirán el movimiento giratorio de las mismas.

Gráfico N° 4.59: Llanta con eje ya montado



Fuente: la autora

En el interior se unirán las dos varillas, las mismas que irán junto a la base de la barra central de dirección, la misma que esta soldada a la estructura del vehículo.

Gráfico N° 4.60: Soporte de la dirección



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.61: Unión y base del eje central de la dirección



Fuente: La autora

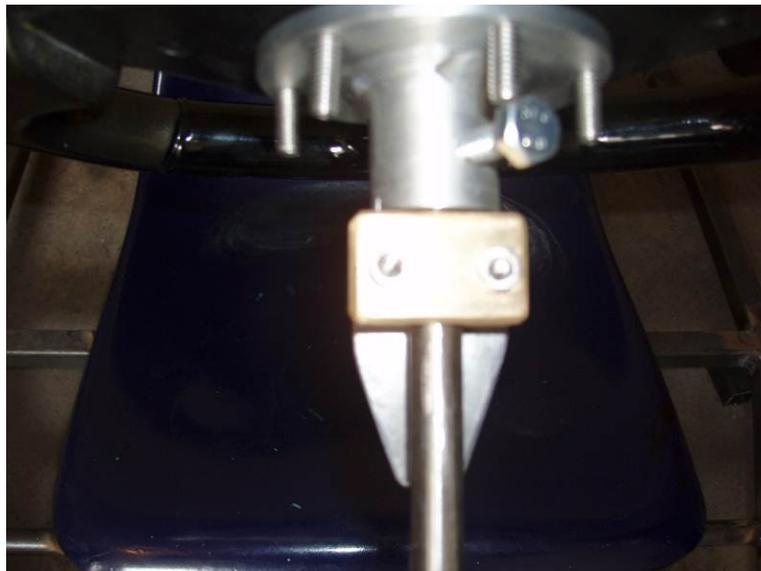
Una vez colocada la base y las varillas se procede a fijar la barra de la dirección, y asegurarla, además de colocar en el extremo superior la base para asegurar el volante de dirección.

Gráfico N° 4.62: Dirección del Vehículo



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.63: Base del volante



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.64: Adaptación del volante eje de dirección



Fuente: La autora

Después de colocar la dirección se comprobó el funcionamiento, el mismo que fue satisfactorio, el vehículo cumple con las expectativas de funcionamiento anhelados.

4.5. ADQUISICIÓN Y ADAPTACIÓN DE EJES Y NEUMÁTICOS

Para iniciar con el montaje, se lo desarrollará con un eje posterior al cual se le realizó modificaciones como:

Chavetas. Para poder realizar la adaptación de la transmisión y sistema de frenos, se hicieron por medio de fresadora chavetas de $\frac{1}{4}$.

Gráfico N° 4.65: Foto de la chaveta del eje.



Fuente: La autora

Además se realizó en el torno la reducción de la punta del eje de esta manera se puede adaptar las llantas que se utilizarán.

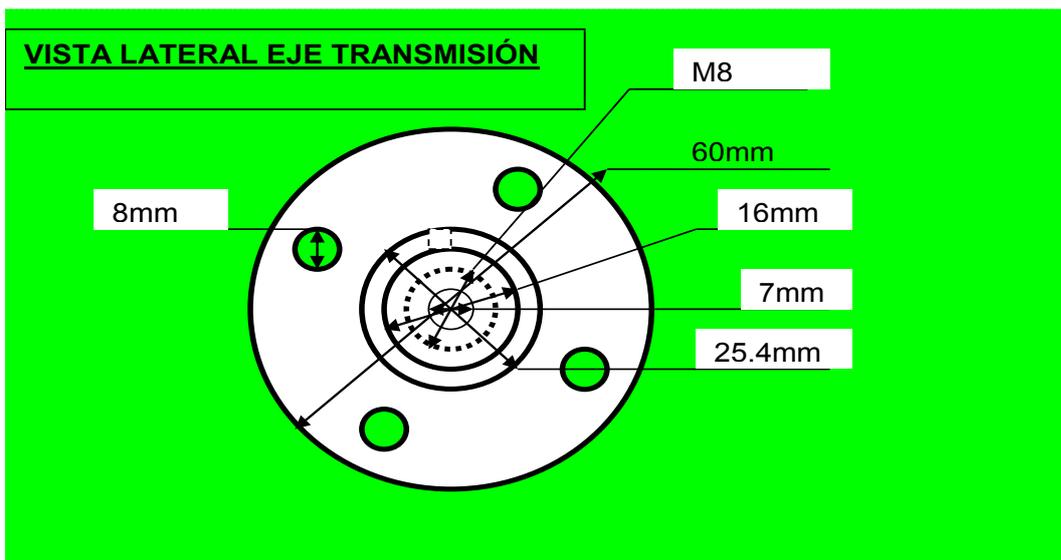
Gráfico N° 4.66: Foto de la punta de eje



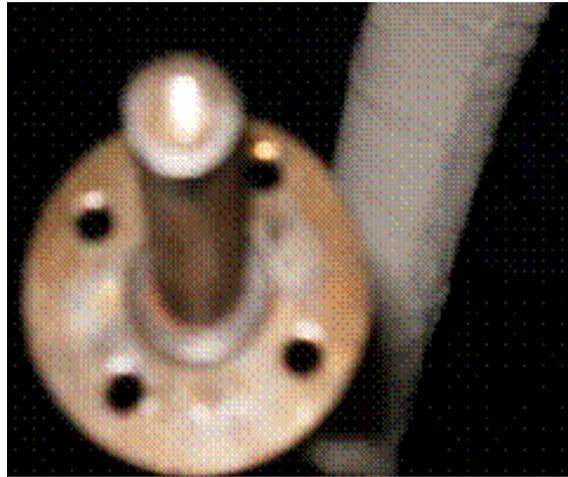
Fuente: La autora

Es necesario que la rueda a la que irá adaptada la transmisión se encuentre completamente fija al eje, es por eso que se construyó en el eje una adaptación que irá soldada, para asegurar a la rueda con cuatro pernos, por lo tanto se realizó las mismas modificaciones en la rueda.

Gráfico N° 4.67: Esquema de la vista lateral del eje de transmisión



Fuente: La autora

Gráfico N° 4.68: Foto lateral del soporte.**Fuente:** La autora**Gráfico N° 4.69:** Foto frontal del soporte**Fuente:** La autora

Las modificaciones en la rueda posterior izquierda, se basaron en crear una base que vaya fija a la rueda a través de soldas, el mismo que se sujetará a la base hecha en el eje a través de cuatro pernos, ya que necesitamos que la rueda tenga una unión que no sea fija

Gráfico N° 4.70: Foto de la llanta modificada**Fuente:** La autora**Gráfico N° 4.71:** Foto del soporte modificado**Fuente:** La autora

Gráfico N° 4.72: Foto del soporte de la llanta con los pernos que la unen al eje



Fuente: La autora

4.5.1. Montaje y pruebas de funcionamiento.

Después de realizar las adaptaciones necesarias se coloca el eje por los rulimanes, que son las bases del mismo, además se colocan las dos ruedas, sobre el eje y se realizará el acoplamiento de mecanismos necesarios.

Gráfico N° 4.73: Foto del eje con todos los acoples para colocar la llanta



Fuente: La autora

CAPITULO V

5. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Para la comprobación del correcto funcionamiento del vehículo karting y después de haberlo encendido y operado, se elaboran cuatro pruebas específicas, las mismas que nos darán como resultado los datos reales en el trabajo del mismo.

5.1. FRENOS

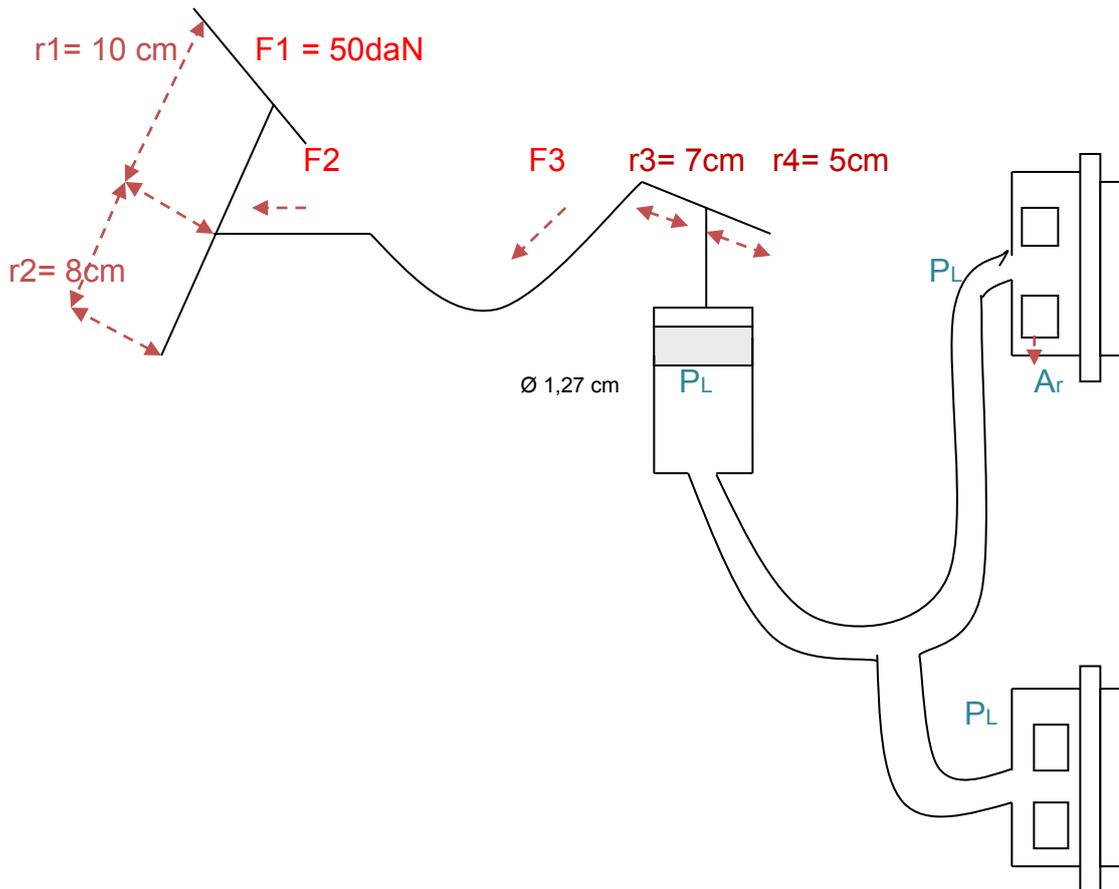
En el sistema de frenos se realiza pruebas de presión en el circuito así como fuerza en el frenado.

5.1.1. Presión en el circuito

Tomando en cuenta que la fuerza máxima que puede aplicar un hombre con el pie es 750 N (75 daN), y que para detener un vehículo se requiere una fuerza casi diez veces mayor, se debe aumentar esta fuerza a través de palancas, transmisión hidráulica o fuerzas externas.

5.1.2. Fuerza de Aprieto

La presión del circuito actúa en los émbolos de los cilindros de freno y genera la fuerza de aprieto, la presión mantiene la misma intensidad en todo el sistema de acuerdo al Principio de Pascal.



5.1.3. Notaciones

F1 Fuerza de pie (daN)

r1 Brazo de palanca 1 de pedal de freno (cm)

r2 Brazo de palanca 2 de pedal de freno (cm)

Ap Superficie de cilindro principal (cm²)

Ar Superficie de cilindros (cm²)

PL Presión del circuito $\frac{daN}{cm^2} = bar$

FRD Fuerza de aprieto en los cilindros de las ruedas (daN)

dp Diámetro del cilindro principal (cm)

drd Diámetro de los cilindros de rueda (cm)

5.1.4. Fórmulas

Fuerza en el cilindro principal = $\frac{\text{fuerza del pie x brazo 1}}{\text{brazo 2}}$

$F1 \times r1 = F2 \times r2$;

$F2 = \frac{F1 \times r1}{r2} [daN]$

Presión del líquido = $\frac{\text{fuerza del cilindro principal}}{\text{superficie del cilindro principal}}$

$PL = \frac{F1}{Ap} = \frac{F1}{\frac{dp^2 \cdot \pi}{4}} \left[\frac{daN}{cm^2} \text{ o bar} \right]$

Fuerza de aprieto = *presión de liquido . superficie de cilindro de freno*

$FRD = PL \cdot AR = PL \cdot \frac{dr^2 \cdot \pi}{4} [daN]$

5.2. APLICACIÓN DE FORMULAS

$F1 \cdot r1 = F2 \times r2$

$F2 = \frac{F1 \cdot r1}{r2} = \frac{50 daN \cdot 10 cm}{8 cm} = 62.5 daN$

$F2 = 62.5 daN$

$F2 = F3$

$F3 = 62.5 daN$

$F3 \cdot r3 = F4 \cdot r4$

$$F_4 = \frac{F_3 \cdot r_3}{r_4} = \frac{62,5 \text{ daN} \cdot 7 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} = 87,5 \text{ daN}$$

$$F_4 = F_P = 87,5 \text{ daN}$$

F₄ es la fuerza aplicada al émbolo de la bomba para generar la presión del líquido.

$$P_L = \frac{F_P}{A_P} = \frac{F_P}{\frac{d_p^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{87,5 \text{ daN}}{\frac{(1,27)^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{87,5 \text{ daN}}{1,266 \text{ cm}^2}$$


The diagram shows a rectangular box representing a piston. On the left side of the box, there is a blue square representing the piston's cross-section. An arrow labeled 'F4' points from the left towards the blue square. To the right of the box, the text 'PL' is written, indicating the pressure generated.

$$P_L = 69,11 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$A_R = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(2,2)^2 \cdot \pi}{4} = \frac{4,84 \text{ cm}^2 \cdot \pi}{4} = 3,80 \text{ cm}^2$$

$$A_R = 3,80 \text{ cm}^2$$

$$F_{RD} = P_L \cdot A_L = \frac{69,11 \text{ daN}}{\text{cm}^2} \cdot 3,80 \text{ cm}^2 = 262,61 \text{ daN}$$

$$F_{RD} = 262,61 \text{ daN}$$

5.3. ANÁLISIS DE GASES

Para tener conocimiento de la cantidad de gases producto de la combustión en el vehículo construido, se realiza la prueba de emisión de gases y se compara de acuerdo a las exigencias en los vehículos de pasajeros para la circulación en Quito.

Tabla N° 5.1 Resultados del analizador de gases

RESULTADOS DEL ANALIZADOR DE GASES			
	MEDICION 1	MEDICION 2	
CO	0,57	2,15	% VOL
CO ₂	0,50	1,40	% VOL
CO CORREGIDO	7,99	9,08	% VOL
HC	73	142	Ppm
O ₂	19,60	17,22	% VOL

VALORES PERMITIDOS EN VEHICULOS DESDE EL AÑO 2000			
CO	0,60	0,60	% VOL
O ₂	3	3,50	% VOL
HC	160	160	% VOL

Como resultado del análisis de gases se concluye que existe un alto consumo de gasolina, que se refleja en los valores obtenidos, por esta razón si se tratará de un vehículo para libre circulación se debería tomar las correcciones necesarias, como por ejemplo la instalación de un catalizador, sin embargo por ser un vehículo de competencia rápido los valores son comparados como referencia.

5.4. VELOCIDAD Y RELACIÓN DE TRANSMISIÓN

Para la realización de las pruebas de velocidad y relación de transmisión se tomará en cuenta la velocidad tangencial y la relación de transmisión por cadena.

Velocidad Tangencial,

La velocidad tangencial es la distancia que recorren los puntos de un cuerpo en rotación en un tiempo determinado.

5.4.1 Notaciones

V_t Velocidad Tangencial [m/s]

n Número de vueltas (revoluciones) por minuto [1/min]

d Diámetro del cuerpo en rotación [mm]

Fórmulas

Velocidad = distancia/tiempo

$V_t = d \cdot \pi \cdot n$

5.4.2. Transmisión por cadena

La transmisión por cadena consta de dos poleas que giran en el mismo sentido y están unidas por una cadena, el objetivo es transmitir la fuerza del motor y modificar el número de revoluciones

La relación de transmisión es la existente entre el número de las revoluciones de las poleas.

5.4.2.1. Notaciones

n_1 = Número de revoluciones de la polea motriz [1/min]

d_1 = Diámetro de la polea motriz [mm]

V_{t1} = Velocidad tangencial de la polea motriz [m/s]

i = Relación de transmisión [-]

n_2 = Número de revoluciones de la polea arrastrada [1/min]

d_2 = Diámetro de polea arrastrada [mm]

V_{t2} = Velocidad tangencial de la polea arrastrada [m/s]

5.4.2.2. Fórmulas

Relación de transmisión = $n_1/n_2 = d_1/d_2$

5.4.2.3. Aplicación de fórmulas

Tomando en cuenta la ficha técnica, la potencia aprovechable del motor es de 8HP a 3600 RPM.

$n_1 = 3600$ RPM

$d_1 = 50$ mm

$d_2 = 200$ mm

$d_1 \times n_1 = d_2 \times n_2$

$n_2 = (50 \text{ mm} \times 3600 \text{ RPM}) / (200 \text{ mm})$

$n_2 = 900$ RPM

Relación de transmisión = (número de revoluciones de la polea motriz)/(número de revoluciones de polea arrastrada)

$i = (3600 \text{ RPM}) / (900 \text{ RPM})$

$i = 4: 1$

Relación de transmisión = (diámetro de polea arrastrada) / (diámetro de polea de motor)

$i = (200 \text{ mm}) / (50 \text{ mm})$

$i = 4:1$

La relación de transmisión es de 4 a 1 entre el piñón del motor y el piñón de arrastre.

CAPITULO VI

6. ANEXOS DEL VEHÍCULO KARTING.

En este capítulo se analizará los acabados automotrices, que son necesarios para este tipo de vehículos, además de los diferentes requerimientos para las competencias de estos vehículos.

6.1. ACABADOS AUTOMOTRICES.

Para iniciar con los acabados se adaptó el asiento del conductor, el mismo que se inició con una silla la misma que se envió a tapizar y se obtuvo el siguiente resultado:

Gráfico N° 6.1: Asiento Inicial



Fuente: La autora

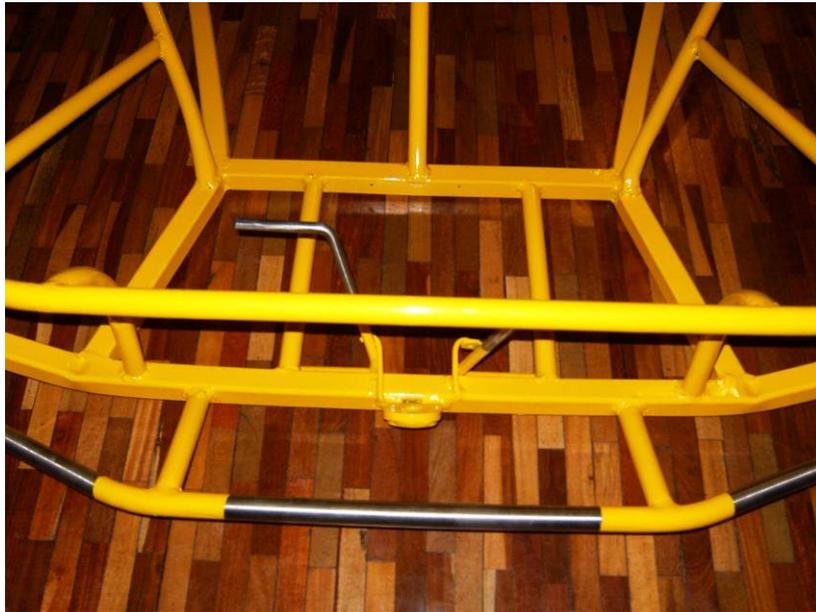
Gráfico N° 6.2: Asiento Modificado



Fuente: La autora

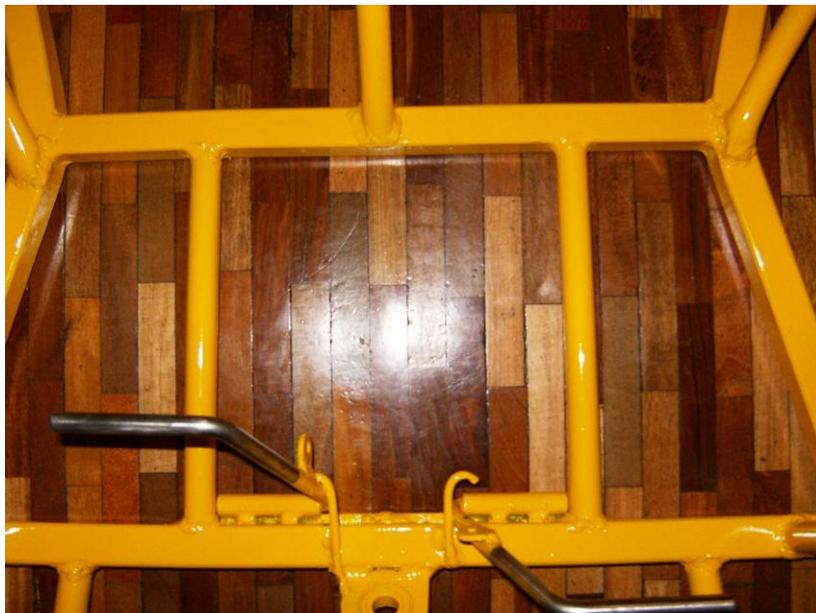
Después de realizar las pruebas y comprobar el correcto funcionamiento del vehículo, se realizó el desmontaje de todos los mecanismos, para iniciar la con el proceso de pintura de toda la estructura, trabajo que fue realizado por un profesional, obteniendo el siguiente resultado:

Gráfico N° 6.3: Estructura pintada 1



Fuente: La autora

Gráfico N° 6.4: Estructura pintada 2



Fuente: La autora

Gráfico N° 6.5: Estructura pintada 3



Fuente: La autora

Gráfico N° 6.6: Estructura pintada 4



Fuente: La autora

Una vez realizado la pintura se envió el vehículo para realizar la carrocería basada en fibra de vidrio la misma que se encontrará lista el día de la presentación.

6.2 COMPETENCIAS DE KARTING.

Se dan a conocer las normas de seguridad, equipamiento adecuado, además de pistas y reglamentos para las competencias de karting.

Normas de Seguridad para competencias.

El karting es un deporte con un cierto riesgo que debe ser matizado y controlado. Nunca se está libre de un accidente, pero se puede controlar el riesgo sobre un kart que circula a más de 130 km/h. En este deporte, más pronto o más tarde, el piloto va a experimentar trompos, salidas de pista, contactos y posibles golpes o vuelcos. Y hay que preverlo para disminuir sus consecuencias. Como dicen los expertos en seguridad en el trabajo: si algo ocasiona un peligro, en algún momento alguien lo sufrirá.

La seguridad es fundamentalmente un asunto de actitud. Las normas y reglamentos establecen un nivel mínimo que debe cumplirse, pero la actitud pro activa tiene que ir más allá. No hay que temer dejar de participar en una carrera en la que los riesgos estén por encima de lo admisible. No existe ninguna razón para justificarlo. Seguridad no consiste solamente en poner un casco al piloto. Además, un buen número de accidentes suceden fuera de las situaciones más críticas en carrera. Las pequeñas negligencias pueden ocasionar lesiones que, no por inesperadas, son menos reales. Los boxes son también lugares peligrosos.

Equipamiento Adecuado.

Al igual que todos los deportes motorizados, el karting necesita de cierto equipo mínimo de seguridad para que su práctica sea segura. El equipo de seguridad básico para un piloto está compuesto por los siguientes accesorios:

Casco: es la pieza más importante de todo el equipo, puesto que ayuda a proteger la cabeza y el rostro ante posibles accidentes de gravedad. La visera ayuda a aislar el rostro del piloto de elementos extraños que pudieran dañarle al ser despedidos a gran velocidad, como puede ser polvo, arenilla, tierra, caucho y hasta partes metálicas.

Gráfico N° 6.7: Casco parte del equipo de competición



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Sotocasco: aunque no es un accesorio indispensable, sin embargo se recomienda su uso al aportar mayor comodidad y seguridad. Su objetivo es absorber la sudoración producida al conducir durante largos períodos de tiempo, evitando que el casco se moje y que el sudor empape la cara. Suelen estar elaborados en algodón y de material ignífugo.

Gráfico N° 6.8: Sotocasco, Parte del equipo de competición



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Protector de cuello o collarín fabricado de espuma y cubierto en nylon de alta resistencia. Ayuda a reducir la fatiga en los músculos del cuello provocada por las fuerzas de gravedad al tomar las curvas a gran velocidad, sobre todo en circuitos muy revirados. En general se suministran en un solo tamaño estándar para todas las categorías. (Judoka. 2009)

Mono: realizado en material ignífugo y deslizante para evitar quemaduras o raspones. Fabricados con dos capas de materiales, generalmente en fibra de nylon por fuera y algodón por dentro. Algunos poseen protectores en los codos y rodillas para brindar mayor protección al piloto. (Judoka. 2009)

Gráfico N° 6.9: Mono, parte del equipo de competición



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Chaleco protector de costillas: otra de las prendas más importantes para la protección del piloto, tras el uso del casco. En el karting, es muy común dañarse las costillas debido a los golpes de la espalda contra los costados del asiento. Estos continuos golpes ocasionan inflamaciones en los cartílagos y en los nervios intercostales, lo que produce intensos dolores y posibles fisuras. A su vez, el objetivo del chaleco es proteger parte de la espina dorsal y el área de los hombros, ya que al llevarse bien ajustado proporciona una excelente protección contra impactos en accidentes graves. (Judoka. 2009)

Gráfico N° 6.10: Chaleco Protector



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Guantes: elaborados en nylon y material ignífugo, con aplicaciones de cuero en las palmas de las manos y sujeción para las muñecas. Ayudan a proteger las manos de posibles raspones o golpes, así como también proporcionan una mejor adherencia al volante. (Judoka. 2009)

Gráfico N° 6.11: Guantes



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Botas de caña alta: este tipo de calzado está diseñado especialmente para el karting. Su objetivo es proteger los pies y el área de los tobillos y talones, que al conducir son sometidos a movimientos bruscos. Las suelas son más finas que en las zapatillas convencionales para transmitir mayor sensibilidad al pie del piloto. Incluso algunos modelos son fabricados en material ignífugo. (Judoka. 2009)

Gráfico N° 6.12: Botas



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Circuito de Competencias

Gráfico N° 6.13: Circuito de competencias de Karting



Fuente: <http://fana-karting.blogspot.com/>

Los circuitos creados para competencias de Karting, son circuitos cerrados y planos, los mismos que pueden variar en su longitud y dificultad de curvas de

acuerdo para el medio que se lo va a aplicar ya sea de entretenimiento o competencias en las diferentes categorías.

6.2. Ficha técnica descripción del motor:

- MOTOR HONDA GX240 8 HP
- Motor gasolina, 4 tiempos, OHV
- Enfriado por aire, monocilíndrico
- Desplazamiento 270 cc
- Potencia neta 5.9 kw (7.9 hp a 3600 RPM)
- Sistema de encendido por CDI Digital
- Sistema de arranque por retráctil
- Capacidad de tanque de gasolina 5.3 lt
- Filtro de aire tipo dual
- Capacidad de aceite 1.1 lt
- Consumo de combustible 2.2 lt/hr
- Dimensiones 380x429x422 mm
- Peso 25 kg



CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

1. En el ensamblaje de este vehículo pude determinar diferentes conclusiones, como la falta de conocimiento en diseño de proyectos, que nos ayuda en la realización de planos de construcción para evitar posibles errores, y utilizar de mejor manera los recursos.
2. Además es importante contar con el conocimiento de los fenómenos físicos, de esta manera el diseño del vehículo, brindará un alto nivel de calidad, seguridad y estabilidad analizando las medidas y punto de gravedad adecuado, evitando así posibles accidentes por una mala elaboración del diseño.
3. La práctica en el tratamiento de materiales permite realizar trabajos de alta calidad, este fue uno de los inconvenientes que se nos presentó durante el desarrollo de nuestro proyecto, como ejemplo en la realización de uniones fijas, donde utilizamos suelda, por la falta de conocimientos previos, se desperdició material, además de no conseguir acabados finales de calidad.
4. Adicional al tratamiento de la materia prima, se debe tomar en cuenta otros procesos que se utilizaron en el ensamblaje como el torneado y fresado que nos fueron de gran utilidad para la creación y adaptación de varias piezas, las mismas que no se encontraron en el mercado o tenían costos demasiado elevados, y se fabricaron de manera exclusiva para este proyecto.

5. Se llegó a la conclusión que es muy importante aprovechar los espacios al máximo, así mejoraremos el diseño, sin embargo siempre debemos tomar en cuenta que exista un equilibrio en el peso de la parte delantera y posterior del vehículo, logrando los mejores niveles de estabilidad.

6. Se puede determinar la importancia de aplicar conocimiento adquiridos durante el transcurso de la carrera en distintas cátedras que recibimos, entre las que podemos destacar metrología, dibujo técnico, mecanismos, motores, acabados automotrices entre otros, las mismas que fueron guías para la construcción y el ensamblaje del Karting, ya que cada parte del vehículo tiene su camino para la creación, adaptación, y sus medidas de ajuste según los pernos y sus funciones.

7. La parte administrativa fue la base para el desarrollo del proyecto, fue de gran importancia determinar objetivos, proyecciones, y metas a las que queríamos llegar, para lo cual iniciamos con expectativas y un presupuesto, mediante la realización y al finalizar pudimos comprobar que se cumplió en gran parte con el tiempo, presupuesto, y resultado final, cumpliendo las expectativas con las que iniciamos este proceso.

8. La investigación de mercado fue uno de los pasos más importantes, ya que nos permitió enfocarnos a que queríamos y que podíamos esperar con este proyecto. Nos llevó a concluir que por el gran número de fanáticos de la velocidad son muy alentadores los resultados, pudiendo tomar en cuenta la producción en masa de este tipo de vehículos que es aún desconocido por gran parte de la sociedad, ya que no existe un mercado abierto en el país, además de tomar en cuenta el alto número de personas que se interesan por este deporte.

9. La producción en masa de este tipo de vehículo disminuirá el costo para el productor, con relación a la construcción de una sola unidad, es así que es necesario buscar el Costo Marginal que maximice la producción, incrementado el beneficio, para quien lo produce y con un precio accesible para el consumidor final.

10. Es importante tener en cuenta que todos los mecanismos que forman parte del funcionamiento del vehículo requieren un mantenimiento preventivo constante para evitar su desgaste y alargar la vida útil de los mismos.

11. Encontramos en el mercado una gran variedad de materiales que pueden ser útiles en la construcción de un Karting, sin embargo es importante analizar y elegir los de mejor calidad, durabilidad y resistencia, para obtener un producto final de calidad y sobre todo seguro para su utilización .

7.2. RECOMENDACIONES

1. La seguridad es lo más importante tanto en la construcción, ensamblaje y manejo del vehículo, por esta razón es necesario tomar en cuenta las normas de seguridad establecidas, tanto para el procedimiento que seguimos en la construcción como en el momento de las pruebas y utilización del vehículo.

2. Con el análisis de varios modelos de Karting, y las pruebas que realizadas para comprobar su funcionamiento se observó que, uno de los mecanismos necesarios para mejorar la estabilidad y reducir las vibraciones producidas por la tracción, es el sistema de amortiguación, el mismo que es recomendable incluirle en este prototipo.

3. Otra de las recomendaciones para mejorar el prototipo ya creado es implementar un embrague de moto con transmisión automático, el mismo que mejorará el funcionamiento ya que el vehículo se mantendrá prendido aunque el conductor no presione el pedal del acelerador, entonces el vehículo se detendrá por completo sin que se apague el motor.

4. Este vehículo tiene capacidad para realizar una serie de modificaciones que mejoraran el desempeño del Kart como incrementar su funcionalidad, es así que uno de los cambios tomados en cuenta, es la implementación de un alternador y una batería que pueda ser adaptado en el giro del eje principal, para incrementar un sistema eléctrico.

5. Utilizar neumáticos que tengan la adherencia necesaria para poder desarrollar al máximo el giro de la Corona y el piñón, al mismo tiempo que funcione adecuadamente el sistema de freno y permita detenerse el vehículo en un tiempo prudente sin arriesgar al conductor o la estructura del vehículo.

6. La búsqueda de conocimientos y experiencia en temas cruciales de la construcción de este tipo de proyectos como son la suelda, manejo de torno y otros. Que facilitaran el ensamblaje del Kart, consiguiendo mejor calidad y una reducción de costos.

7. Es importante analizar el tipo de motor más adecuado para la actividad que se vaya a realizar como es el caso de motores estacionarios que requieren un cuidado mayor en el movimiento, a pesar de que puedan funcionar adecuadamente, es preferible adquirir un motor de que haya sido creado para este tipo de vehículos.

8. Es necesario crear un vehículo que sea flexible al cambio de ciertas piezas, de esta manera se lo puede utilizar para diferentes modalidades, acceder diferentes tipos de terrenos, y mejorar el funcionamiento.

9. Como prioridad se tomar en cuenta la seguridad del conductor en la construcción para evitar que cualquier tipo de piezas que formen parte de los sistemas del vehículo sea una amenaza para la persona que dirige el vehículo.

10. Para terminar, la recomendación más importante, es dirigida a los encargados del desarrollo y coordinación de la Carrera de Electromecánica Automotriz de la Universidad San Francisco de Quito, proponiendo que a lo largo de los estudios

se incentive para construir un vehículo en su totalidad desde el chasis hasta la integración de todos los mecanismos siendo esta la mejor forma de unir los conceptos teóricos con la experiencia de un proyecto que evalúa la creatividad del estudiante, será así la mejor prueba de que el esfuerzo realizado por el personal docente de la Universidad por implantar los conocimientos e interés por la investigación ha formado profesionales capacitados para integrarse de mejor manera al área laboral, que aporten para el desarrollo del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, R., & Roces, J. (2005). *Introducción al diseño paramétrico: con Autodesk Mechanical Desktop*. Oviedo Asturias: Universidad de Oviedo.
- Arrégle, J., Galindo, J., Pastor, J., Serrano, j., Broatch, J., Payri, R., & Torregrosa, a. (2002). *Procesos y tecnología de máquinas y motores térmicos*. Valencia: Universidad Politécnica de Vaalencia.
- Asociación de la Industria Navarra. (1991). *La calidad en el área de diseño*. Madrid: Díaz de Santos.
- Bosch, R. (2003). *Técnica de los gases de escape para motores de gasolina*. Alemania: Reverte.
- Calvo, J. (1997). *Mecánica del automovil actual* . Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Chala, J., & Molina, E. (2012). *Análisis y selección de los procesos para recubrimientos duros en la recuperación de piezas industriales*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- CITROEN. (2010). *La guía frenos, consejos para un buen mantenimiento* . Citroen.
- Cortéz , j. (2007). *Seguridad E Higiene Del Trabajo*. Madrid: Tébar.
- Dominguez, E., & Ferrer, J. (2008). *Mecanizado básico y soldadura*. Editex.
- Ferrer, J. (2008). *Sistemas de transmisión y frenado*. Madrid: Editex.
- Gianchino, J., & Weeks, W. (2007). *Técnica y práctica de la soldadura*. Barcelona: Reverte.

- Groover, M. (2001). *Fundamentos de Manufctura Mode*. México: Perason Educación.
- GTZ. (s.f.). *Matematica aplicada para la tecnica del automóvil*.
- Hernández, J. (2007). "*Herramientas y Máquinas utilizadas en un Taller de Mecánica Automotriz*". Atacama: Fundación Universidad de Atacama.
- Hernández, J. (2007). *Guía de mecánica automotriz: Mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado*. . Atacama: Fundación Universidad de Atacama.
- López, J. (2006). *Peones laborantes de la xunta de galicia grupo v . Temario y test*. Madrid: MAD-Eduforma.
- Martí, A. (1993). *Frenos ABS*. Barcelona: Marcombo, Boixareu Editores.
- Mopera, P. (2001). *Soldadura industrial: clases y aplicaciones*. Barcelona: Marcombo.
- Muncharaz, M. (2013). *Proyecto y diseño de áreas verdes*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- Mutton, B. (1983). *Aplicaciones de la ingeniería: Mecanismos de halas para embarcaciones pesqueras pequeñas*. Inglaterra: FAO.
- Narváez, L. (2012). *Diseño y construcción de un vehículo go-kart de estructura tubular mediante el empleo de un programa de análisis por elementos finitos*. La tacunga: Escuela Politécnica del Ejercito .
- Nutsch, W. (2006). *Tecnología de la madera y del mueble*. Barcelona: Reverte.
- Ortega, J., & Delgado, V. (2010). *Frenos*. Quito: EFA Moralataz.
- Picabea, A., & Ortega, J. (2010). *Mantenimiento mecánico preventivo del vehículo*. Madrid: Arán Ediciones.
- Sanz, S. (2007). *Motores*. Editex.

Técnica de los gases de escape para motores de gasolina. (2003). Alemania:

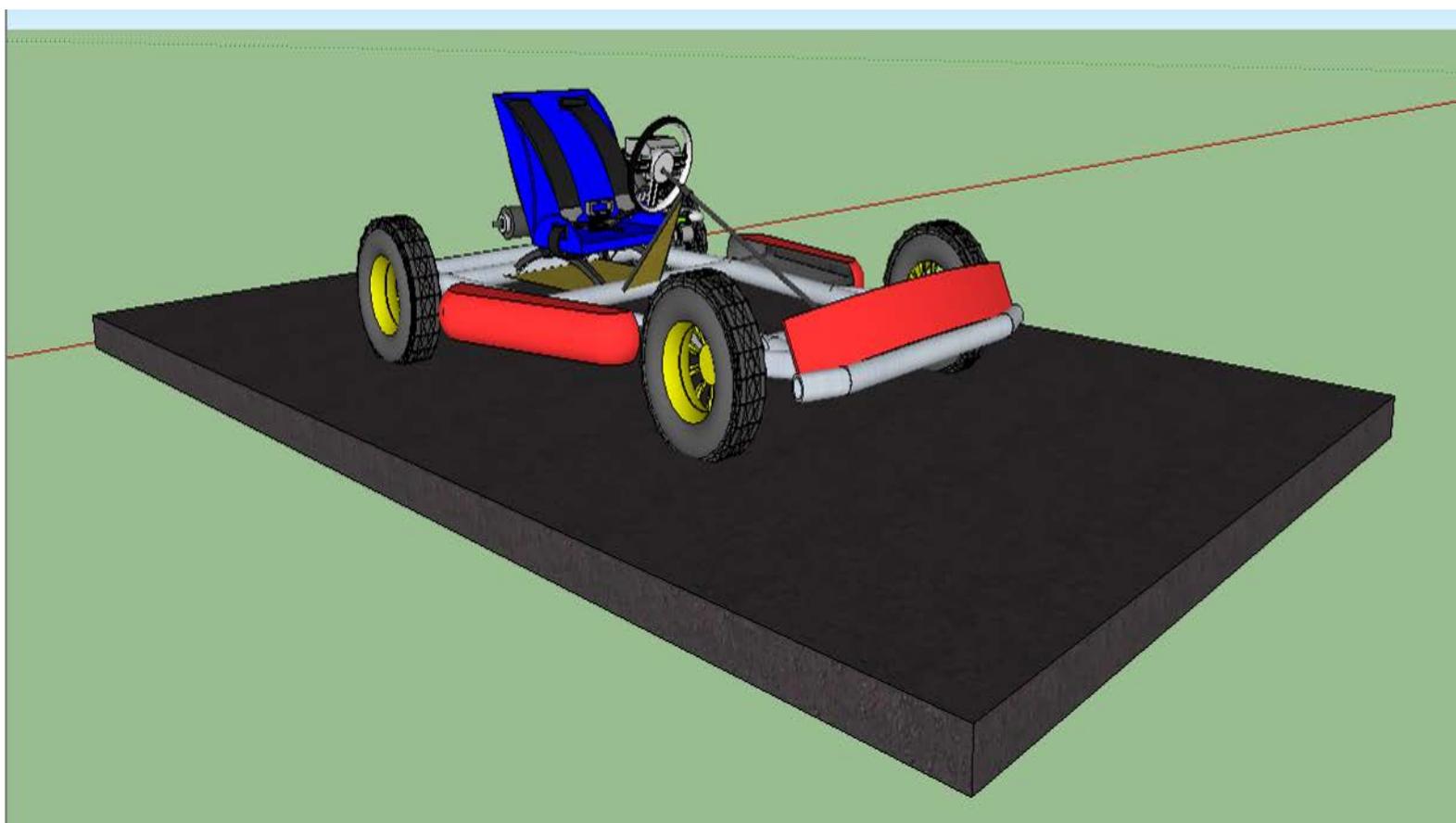
Reverte.

Universidad Nacional de Colombia. (2002). *Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo. Herramientas manuales.* Colombia:

Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS

Diseño del Karting en 3D



Modelo de Chasis y Prototipo de Karting

