

**MANTENIMIENTO
REPARACIÓN Y RECUPERACION DE UN KART
Birel CIK TD-12 Yamaha KTC 100**

PRESENTADO POR:

ALEJANDRO GONZALEZ TAUTIVA

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TITULO DE
TECNOLOGO EN MECANICA AUTOMOTRIZ**

**UNIVERSIDAD ECCI.
FACULTAD INGENERIA
PROGRAMA TECNOLOGIA EN MECANICA AUTOMOTRIZ
BOGOTÁ, D.C.**

AÑO 2017
MANTENIMIENTO
REPARACIÓN Y RECUPERACION DE UN KART
Birel CIK TD-12 Yamaha KTC 100

PRESENTADO POR

ALEJANDRO GONZALEZ TAUTIVA

ASESOR DIRECTOR

MSC. Ing. María Andrea Ramírez Morales
MSC. Ing. Vladimir Silva Leal

UNIVERSIDAD ECCI.
FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA TECNOLOGIA EN MECANICA AUTOMOTRIZ
BOGOTÁ, D.C.

AÑO 2017

Nota de aceptación

Firma presidente del jurado

Firma jurado

Firma jurado

Bogotá D.C. Enero de 2017

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO 1.....9

JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS

PLANTEAMIENTO DE LA METOLOGIA

CAPITULO 2.....12

MARCO TEORICO

CAPITULO 3.....18

DIAGNOSTICO

CAPITULO 4.....43

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

CAPITULO 5.....49

RECOMENDACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PREVENTIVO

CAPITULO 6

CONCLUSIONES.....51

REFERENCIAS Y CONSULTA EN LINEA.....52

LISTA DE TABLA

TABLA 1. COMPORTAMIENTO DE LAS LLANTAS SEGÚN FACTORES.....	40
TABLA 2 TORQUES UTILIZADOS EN APRIETE DE TORNILLERIA.....	41
TABLA 3 DEL ESATADO DE LAS PIEZAS DE ACUERDO CON EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	42

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Desmontaje de Componentes.....	16
Imagen 2. Partes de Motor.....	21
Imagen 3. Revisión de Carcazas de Carter.....	22
Imagen 4. Cambio rodamientos cigüeñal.....	22
Imagen 5. Cambio retenedores cigüeñal.....	23
Imagen 6. Eliminador de empaque en carcazas de Carter.....	23
Imagen 7. Montaje conjunto cigüeñal-biela.....	24
Imagen 8. Montaje conjunto cigüeñal-biela lubricado.....	24
Imagen 9. Cambio empaque Carter a cilindro.....	25
Imagen 10. Revisión de cilindro.....	25
Imagen 11. Porting de cilindro.....	26
Imagen 12. Montaje de pistón a biela en conjunto cigüeñal-Carter.....	26
Imagen 13. Montaje cilindro a conjunto Carter-cigüeñal.....	27
Imagen 14. Montaje de empaque de culata a cilindro.....	27
Imagen 15. Montaje de culata.....	28
Imagen 16. Montaje sistema de encendido.....	28
Imagen 17. Ajuste del sistema de encendido.....	29
Imagen 18. Montaje tapa Carter lateral.....	29
Imagen 19. Motor listo para montaje a chasis.....	30
Imagen 20. Montaje motor a chasis.....	30
Imagen 21. Montaje escape, carburador, kit de arrastre con el resto de accesorios.....	31
Imagen 22. Alineación y montaje de accesorios de motor.....	31
Imagen 23. Conexión manguera de vacío, sistema de combustible y guaya de mando del acelerador.....	32
Imagen 24. Kart totalmente armado en la parte mecánica.....	32
Imagen 25. Componentes de la dirección.....	33
Imagen 26. Componentes de la columna de dirección.....	34
Imagen 27. Componentes del sistema de frenos.....	35
Imagen 28. Fijación de disco de freno a manzana.....	35
Imagen 29. Ensamble de freno a manzana y a eje.....	35
Imagen 30. Relación de transmisión, desarrollo y factores a tener en cuenta.....	36
Imagen 31. Corona dentada en aluminio.....	36
Imagen 32. Preparación de la carrocería para pintura.....	37
Imagen 33. Pintura con base y fondo de la carrocería.....	37
Imagen 34. Pintura con color final para la carrocería.....	38
Imagen 35. Montaje en Kart de la carrocería.....	38
Imagen 36. Montaje final en Kart de la carrocería.....	38
Imagen 37. Kart totalmente listo para prueba de ruta.....	39
Imagen 38. Dimensiones de llantas para kart.....	39
Imagen 39. Llantas para lluvia y seco.....	40
Imagen 40. Montaje correcto de llantas cuando tienen sentido de rotación.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Partes de un Kart.....	14
Figura 2. Chasis del kart.....	15
Figura 3. Medidas del Kart.....	16
Figura 4. Motor 2t de Kart.....	17
Figura 5. Partes de Motor.....	19
Figura 6. Partes del conjunto Cigüeñal-Pistón.....	19
Figura 7. Cubierta Carter lateral motor.....	20
Figura 8. Partes Escape- Admisión.....	20
Figura 9. Partes Encendido.....	20
Figura 10. Partes Carburador.....	21

RESUMEN

El proyecto está centrado en la reparación y recuperación de un kart; el cual se encontraba inoperativo por daño del motor. Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta una serie de etapas que comprendían:

- 1- Verificación de la estructura o chasis del kart.
- 2- Diagnóstico, Reparación, puesta a punto y sincronización del motor.
- 3- Verificación del estado y funcionamiento de la dirección mecánica.
- 4- Verificación de funcionamiento de los frenos mecánicos.
- 5- Verificación de estado de la transmisión, (por cadena).
- 6- Diagnóstico y reparación de la carrocería.

En las etapas anteriormente descritas se tuvo en cuenta la geometría del vehículo, de allí constatar por medio de la metrología y las especificaciones técnicas, como son parámetros de alineación, parámetros de reparación de motores, reparación de carrocerías, transmisión de movimiento, reglaje de sistema de frenos y dirección.

CAPITULO 1

1.1. INTRODUCCION

Los karts son definidos como un vehículo terrestre monoplaza sin techo o cabina, sin suspensiones, con o sin elementos de carrocería, con 4 ruedas no alineadas que están en contacto con el suelo; las dos delanteras ejerciendo el control de dirección y las dos traseras conectadas por un eje de una pieza que transmiten la potencia.

Por esta razón se debe tener en cuenta esta definición y la serie de componentes a las cuales se les hace referencia para poder realizar un diagnóstico y mantenimiento adecuado, razón fundamental para el desarrollo del proyecto de investigación explicativa experimental a realizar. Teniendo en cuenta que se manejan una serie de parámetros técnicos y específicos para la recuperación de este vehículo como son: par de apriete de tornillos y tuercas, tolerancia en pistones, cilindros, cigüeñal, culata y sistemas auxiliares como son el sistema de frenos que comprende la revisión de pastillas de frenos, llantas; como también puntos de referencia para alineación de tiempos y transmisión de movimiento.

1.2. JUSTIFICACION

El presente proyecto se enfoca en la reparación y recuperación del estado físico y mecánico de un karts, de este modo aplicar los conocimientos adquiridos durante el ciclo tecnológico en mecánica automotriz, el cual comprende en conocimientos como: sistemas de control y seguridad del vehículo (suspensión, dirección, frenos); sistemas de transmisión de potencia (cajas de velocidades mecánicas, automáticas, transfer, diferenciales); ajuste de motores (gasolina y diesel); inyección, sincronización, equipo y electricidad automotriz. Por medio de la aplicación de estos conocimientos devolver la funcionalidad de este vehículo que se encuentra no operativo.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el procedimiento a seguir para la reparación y recuperación física-mecánica de un kart?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

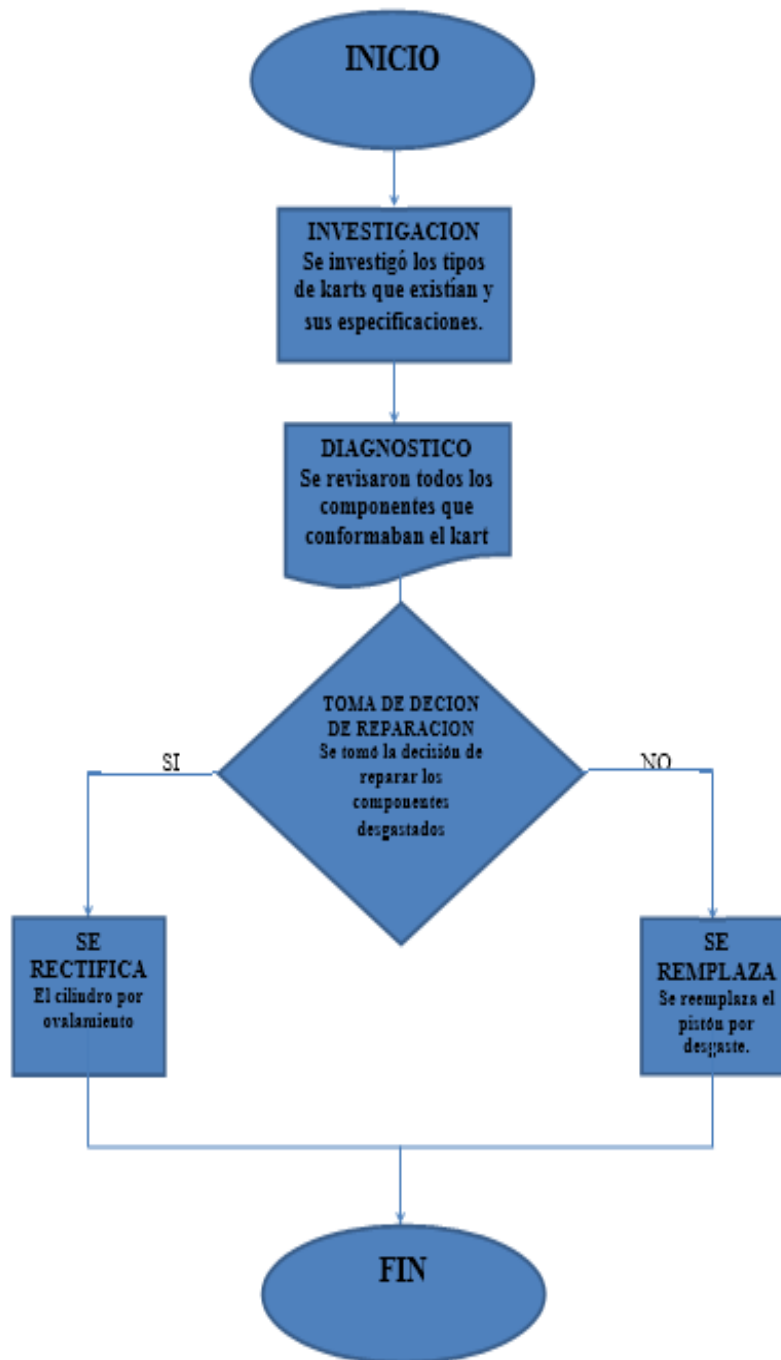
Reparar y recuperar el estado físico-mecánico de un kart para restablecer su operatividad.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- * Revisar y analizar información técnica de los sistemas existentes en el vehículo.
- * Diagnosticar y reparar los sistemas de funcionamiento del kart.
- * Analizar y concluir resultados de la operación y mantenimiento del kart.

1.5. PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGIA

Para el desarrollo del proyecto se plantea como metodología a seguir:



CAPITULO 2

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1. QUE ES UN KART

La Federación Colombiana de Karts (FEDEKART), define el Kart como un vehículo terrestre monoplaza sin techo o cabina, sin suspensiones, con o sin elementos de carrocería, con 4 ruedas no alineadas que están en contacto con el suelo; las dos delanteras ejerciendo el control de dirección y las dos traseras conectadas por un eje de una pieza que transmiten la potencia.

Sus partes principales son: El chasis (comprendida la carrocería), los neumáticos y el motor. Dentro de los componentes define también a las partes mecánicas como todas aquellas necesarias para la propulsión, la dirección y frenado, así como todos los accesorios, móvil o no, necesarios para su funcionamiento normal.

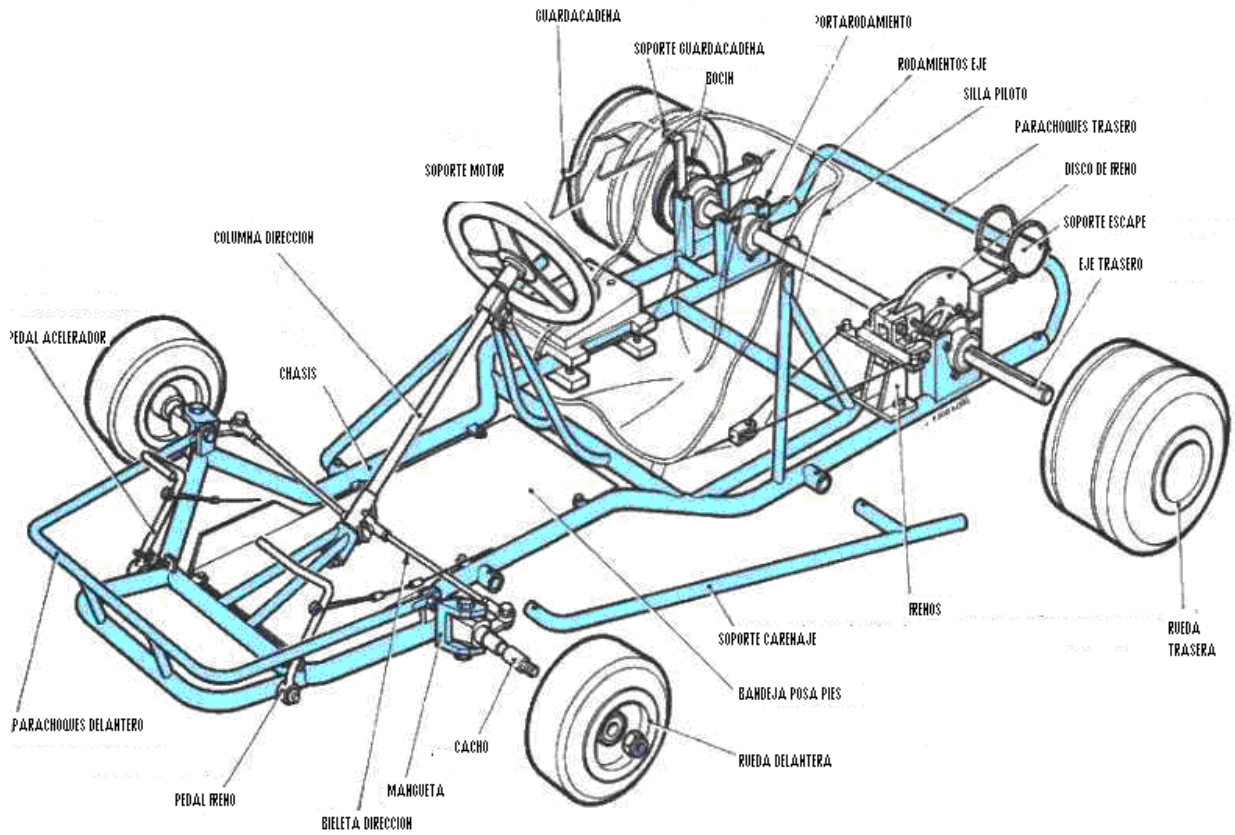
Para el chasis lo define como estructura global de ensamblaje del kart alrededor de la cual se montan las partes mecánicas y la carrocería, incluyendo toda pieza solidaria de dicha estructura y que constituye el elemento soporte principal del vehículo. Sirve de conexión rígida de las partes principales correspondientes del chasis y de la incorporación de piezas auxiliares. Otorga al kart la resistencia necesaria a las eventuales cargas que aparecen cuando está en funcionamiento.

El Motor se entiende como el conjunto moto propulsor del vehículo en estado de marcha, comprendiendo un bloque de cilindros, cárter, un carburador y un tubo de escape (silencioso).

Las Ruedas están definidas por el rin con el neumático (coraza), que sirve para la conducción y/o la propulsión del kart. La transmisión deberá siempre efectuarse sobre las ruedas traseras.

La figura 1 muestra en conjunto un Kart sin elementos de carrocería para entender su composición.

Figura 1. Partes de un Kart.



Fuente: www.wordpress.com

Categorías

Estas son las categorías oficialmente inscritas en la Federación Colombiana de Karts (Fedekart):

- ROK CUP
- ROTAX MAX CHALLENGE.
- COPA EASY TK.
- KARTS AMATEUR.
- LAMONOMARCA ROTAX.

- X30 CHALLENGE-IAME.

- CAMPEONATO AMATEUR-ESCUELA DE KARTS.

2.2.2. COMPONENTES DEL KART

CHASIS:

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Birel aprobación CIK-FIA

Modelo: TD 12.

Año de fabricación: 1974 a 1982.

Material: Tubo de 28 mm de diámetro, en acero de alta tensión HT55

Longitud total: 1685 mm.

Ancho máximo: 1068 mm.

Distancia entre ejes: 1046 mm.

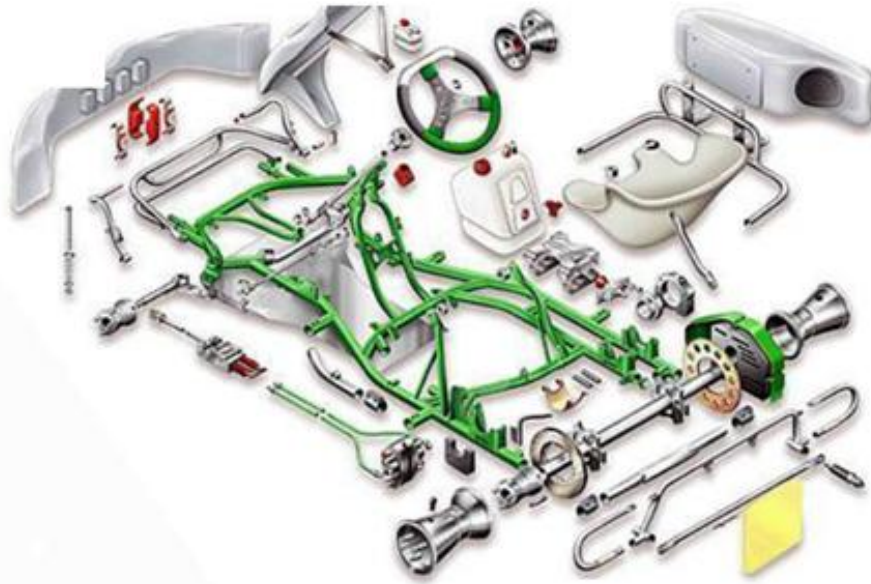
Trocha delantera: 766 mm.

Trocha trasera: 904 mm.

Peso: 56 kg.

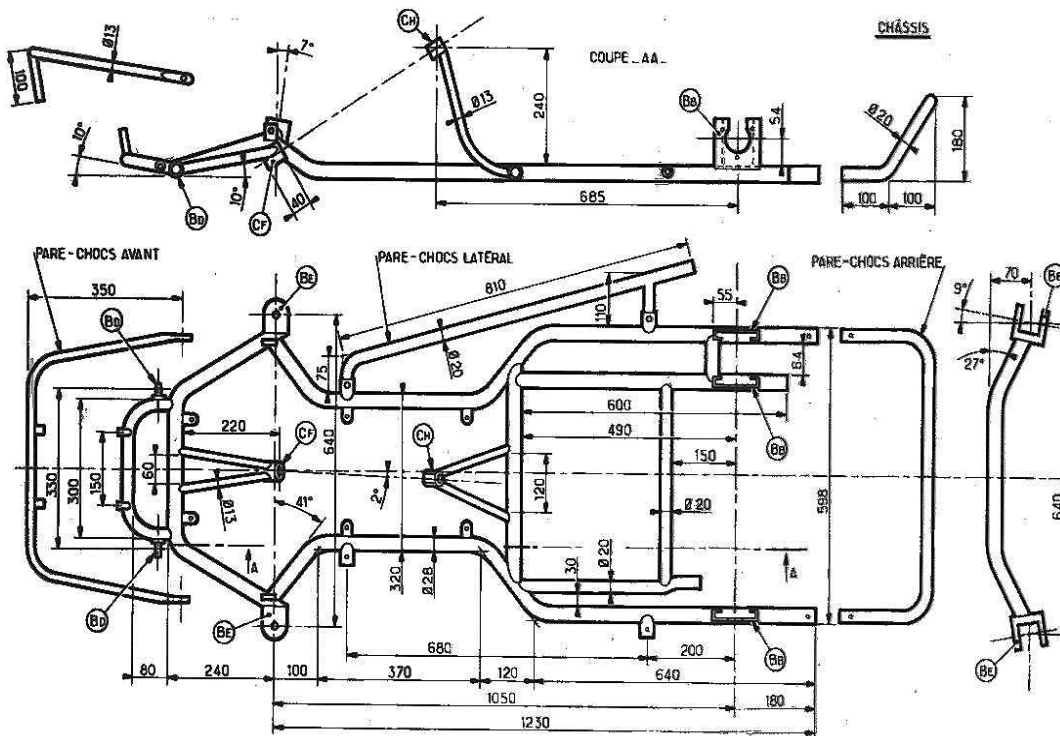
Para conseguir y garantizar la reparación, recuperación y operatividad del chasis del Kart, se realizó inspección visual de componentes, se verificaron cotas de alineamiento y se realizó diagnóstico de operatividad.

Figura 2. Chasis del kart.



Fuente: imágenes de internet

Figura 3. Medidas del Kart.



Fuente: imágenes de internet

Imagen 1. Desmontaje de Componentes.



Fuente: el autor

Se desmontaron del chasis: el motor, transmisión por cadena, sistema de frenos mecánico, dirección mecánica, carenajes.

MOTOR:

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Yamaha

Modelo: KT100S

Año de fabricación: 1974 a 1982.

Tipo: 2T enfriado por aire

Diseño: Monocilindrico inclinado hacia adelante.

Desplazamiento: 97,6 cc

Diámetro / carrera: 52mm / 46 mm.

Relación de compresión: 8:1

Presión de compresión: Entre 70 a 90 psi.

Sistema de encendido: TCI (Transistor controlled ignition).

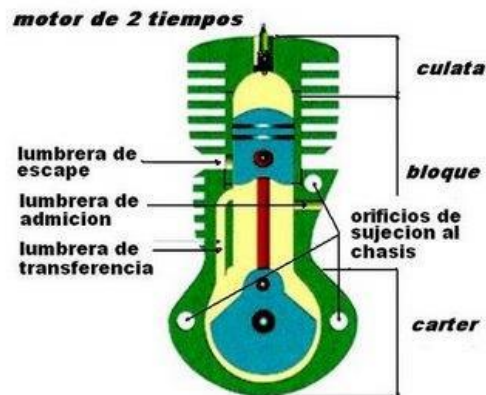
Sistema de lubricación: Pre-mezcla en proporción 20-25:1

Bujía: 14 mm rosca larga con gap de 0,7 mm.

Carburador: Walbro (WB-3A)

Para conseguir y garantizar la reparación, recuperación y operatividad del motor del Kart, se realizó inspección visual de componentes, se verificaron medidas.

Figura 4. Motor 2t de Kart.



Fuente: imágenes de internet

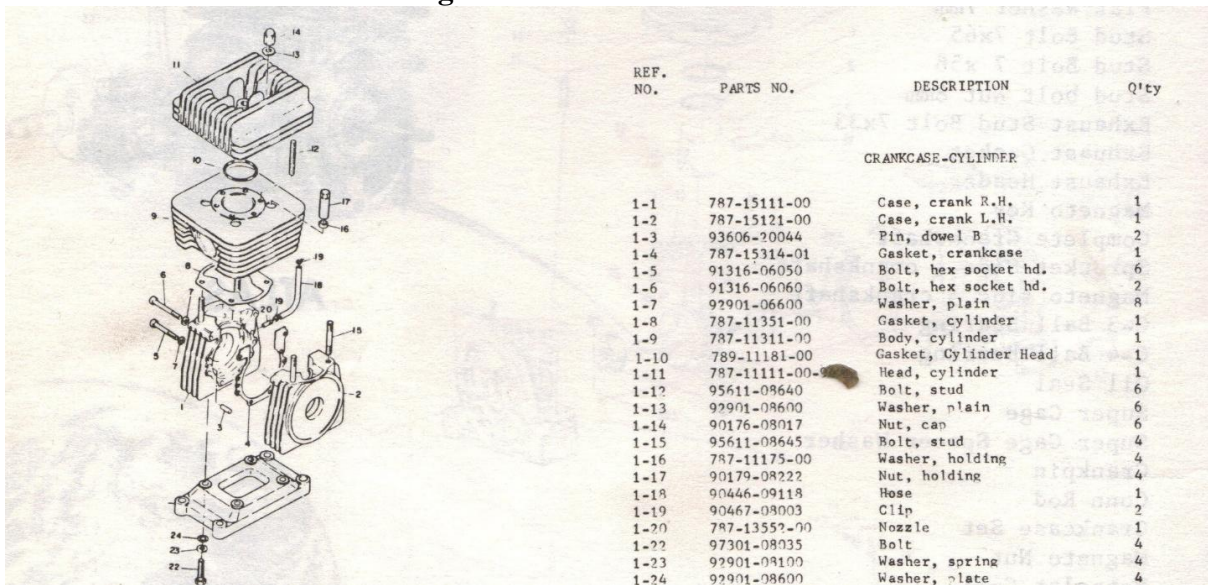
CAPITULO 3

3.1. DIAGNOSTICO:

1. Se realizó prueba de compresión al motor encontrando presión de compresión de 26 Psi. Indicándonos que el estado del motor no era bueno.
2. Soportes de motor se encontraban en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes.
3. Carcasas cárter se encontraban en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes, cambio de rodamientos cigüeñal y retenedores.
4. Cilindro se encontraba en mal estado por ralladuras, ovalización y pérdida de concentricidad.
5. En la parte superior tenía 52,8 mm, en el centro 53,1 mm y en la parte inferior 52,6 mm
6. Se encamiso en estándar (STD) quedando en 52,1 mm parejo.
7. Culata se encontraba en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.
8. Cambio de empaquetadura motor y utilización de eliminador de empaque donde correspondía.
9. Cigüeñal en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.
10. Rodamiento (canastilla) de biela en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.
11. Rodamiento (canastilla) pistón en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.
12. Bulón pistón se cambió.
13. Pistón y anillo se cambió en STD (52 mm).
14. Codo escape en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.

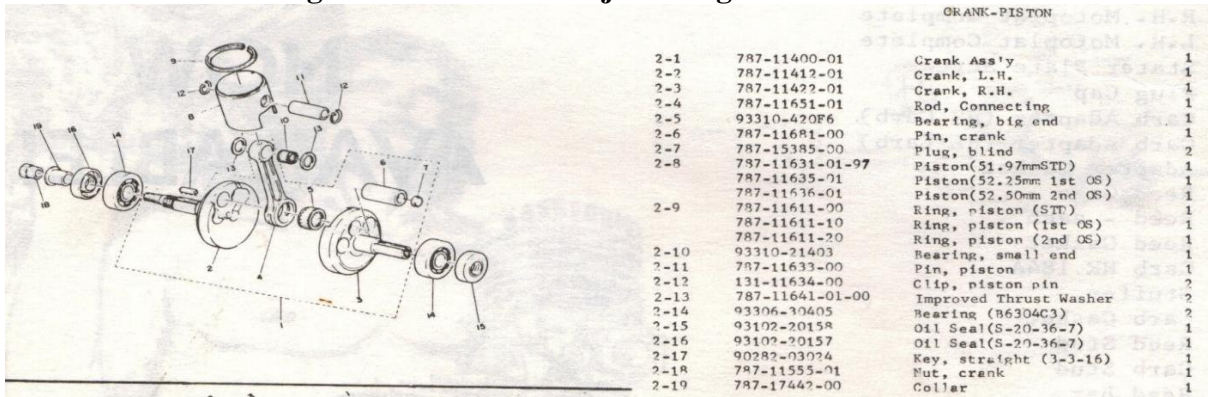
15. Silenciador en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.
16. Base y espaciadores carburador en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y cambio de empaques.
17. Carburador en buen estado requiriendo solamente cambio de empaquetadura y limpieza de componentes.
18. Tornillería en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes.
19. Partes y componentes del encendido en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes.
20. Se tomó nuevamente prueba de compresión dando 85 Psi lo cual indica que el motor quedo en especificación.
21. Se identificaron y se inventariaron las partes acorde a las figuras 5, 6, 7, 8, 9,10.

Figura 5. Partes de Motor.



Fuente: www.russelkarting.com

Figura 6. Partes del conjunto Cigüeñal-Pistón.



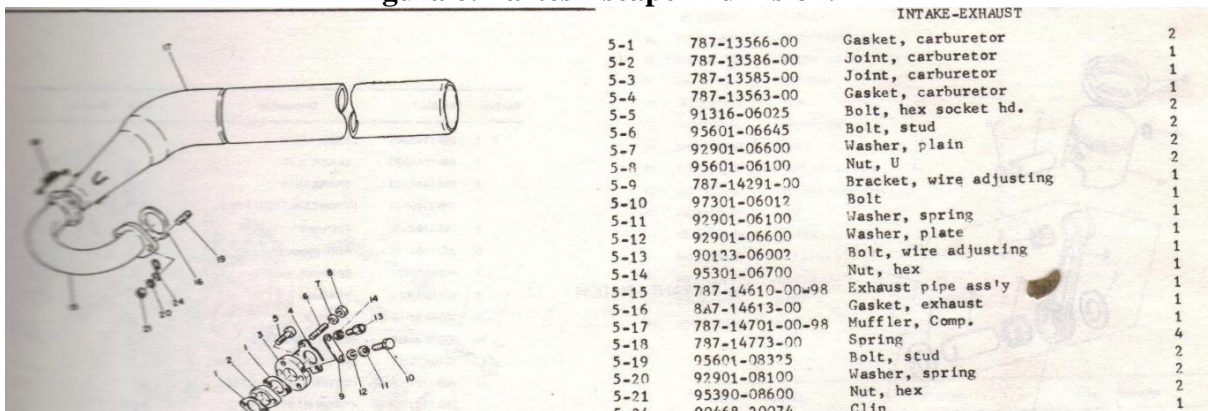
Fuente: www.russelkarting.com

Figura 7. Cubierta Carter lateral motor.



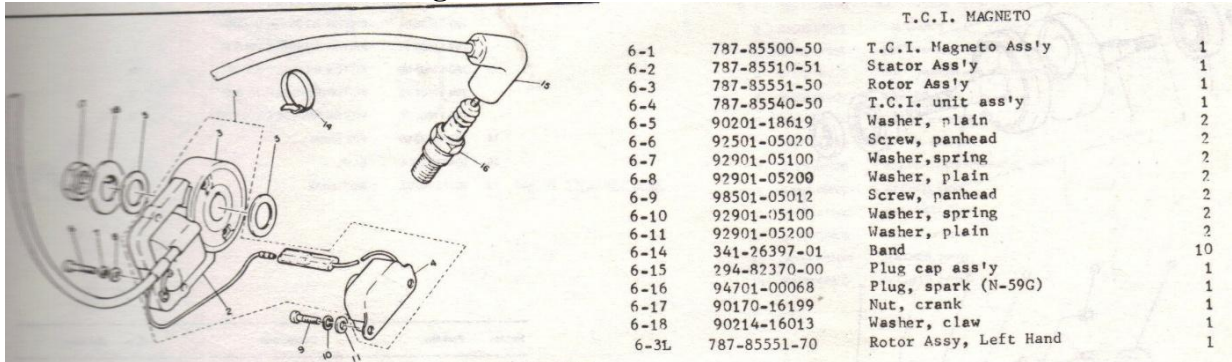
Fuente: www.russelkarting.com

Figura 8. Partes Escape- Admisión.



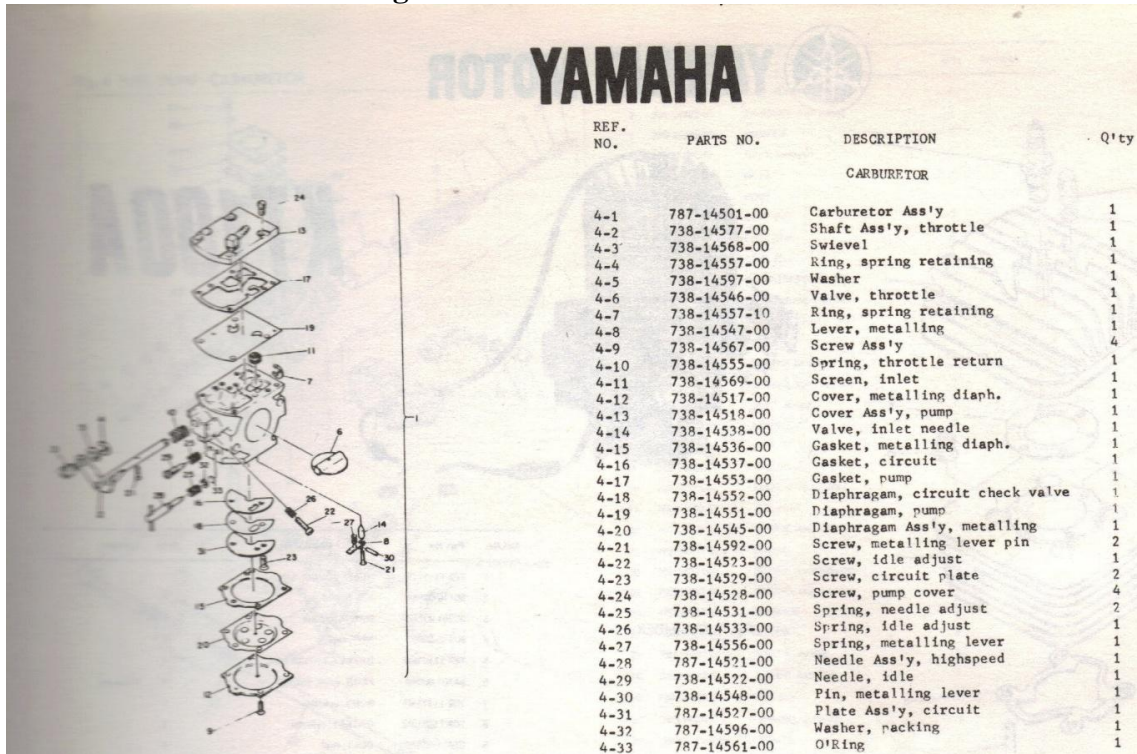
Fuente: www.russelkarting.com

Figura 9. Partes Encendido.



Fuente: www.russelkarting.com

Figura 10. Partes Carburador.



Fuente: www.russelkarting.com

A continuación se muestra el despiece del motor en el momento en que se desarmó para su reparación:

Imagen 2. Partes de Motor.



Fuente: el autor

El armado del motor se inició por el Carter, se verifico que las carcasas que lo componen estuvieran sin grietas, con las roscas de los tornillos de unión en perfecto estado y los alojamientos de rodamientos y retenedores en buen estado y alineados.

Imagen 3. Revisión de Carcasas de Carter



Fuente: el autor

Se cambiaron los rodamientos que soportan el cigüeñal y los cuales se alojan en las carcasas del Carter.

Se montaron rodamientos nuevos, teniendo en cuenta que se deben retirar los guardapolvos para que la mezcla aceite-combustible pueda lubricarlos correctamente a cualquier nivel de revoluciones de motor.

Este montaje se realiza en prensa y/o por impacto teniendo cuidado de no dañar los rodamientos.

Imagen 4. Cambio rodamientos cigüeñal.



Fuente: el autor

Se cambiaron los retenedores del cigüeñal los cuales se alojan en las carcasas del Carter.

Se montaron retenedores nuevos, verificando que la mezcla aceite-combustible pueda lubricarlos correctamente a cualquier nivel de revoluciones de motor sin presentar escapes de mezcla ni de compresión.

Este montaje se realiza en prensa y/o por impacto teniendo cuidado de no dañar los retenedores.

Imagen 5. Cambio retenedores cigüeñal.



Fuente: el autor

La unión de las carcasas del Carter para el montaje del cigüeñal debe realizarse utilizando eliminador de empaques para garantizar la hermeticidad y estanqueidad del mismo.

Imagen 6. Eliminador de empaque en carcasas de Carter.



Fuente: el autor

El desensamble y ensamble del conjunto cigüeñal-biela se realizó en taller especializado donde se cambió la canastilla a la biela.

Se realizó el ensamble del conjunto cigüeñal-biela a las carcasas de Carter que tenían los rodamientos y retenedores nuevos.

Se debe tener cuidado de lubricar los extremos del cigüeñal con grasa para facilitar el montaje sobre los rodamientos y no deteriorar los retenedores.

Imagen 7. Montaje conjunto cigüeñal-biela



Fuente: el autor

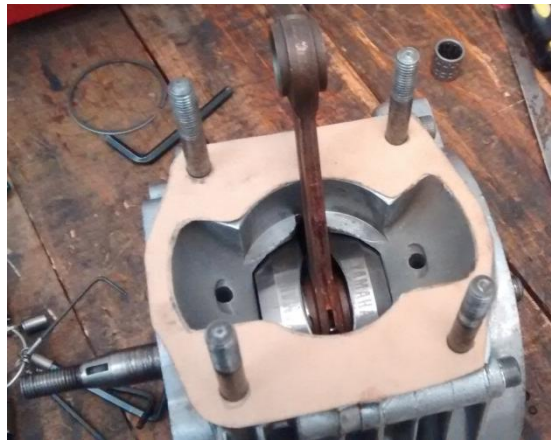
Imagen 8. Montaje conjunto cigüeñal-biela lubricado



Fuente: el autor

Se cambió el empaque de Carter a cilindro para garantizar la hermeticidad y estanqueidad de este ensamble.

Imagen 9. Cambio empaque Carter a cilindro.



Fuente: el autor

Se verifica la condición del cilindro después de venir de la rectificadora, así como la plenitud y estado de las roscas y espárragos de sujeción.

Imagen 10. Revisión de cilindro.



Fuente: el autor

Se realiza porting (agrandamiento de ductos en el cilindro) para aumentar el flujo de mezcla a la lumbrera de admisión.

Imagen 11. Porting de cilindro.



Fuente: el autor

Se realiza el montaje del pistón y anillo al conjunto cigüeñal-Carter verificando la correcta posición y el bloqueo del Bulón con los anillos de retención para que este no toque el cilindro.

Imagen 12. Montaje de pistón a biela en conjunto cigüeñal-Carter.



Fuente: el autor

Se realiza el montaje del cilindro al conjunto Carter-cigüeñal, garantizando el apriete de espárragos, tuercas y tornillos al torque recomendado.

Imagen 13. Montaje cilindro a conjunto Carter-cigüeñal.



Fuente: el autor

Se realiza el montaje del empaque de culata a cilindro.

Imagen 14. Montaje de empaque de culata a cilindro.



Fuente: el autor

Se monta la culata verificando la correcta posición en cilindro y el adecuado torque de elementos de fijación.

Imagen 15. Montaje de culata.



Fuente: el autor

Se monta el sistema de encendido compuesto por volante magnético, bobina, cuña y tuerca de fijación apretándola al torque especificado.

Imagen 16. Montaje sistema de encendido.



Fuente: el autor

Se ajusta el sistema de encendido a las especificaciones para garantizar la correcta generación de la chispa de encendido y el tiempo del mismo.

Imagen 17. Ajuste del sistema de encendido.



Fuente: el autor

Se coloca la tapa de Carter lateral la cual protege del ambiente el sistema de encendido y sus componentes quedando el motor listo para montar en chasis.

Imagen 18. Montaje tapa Carter lateral.



Fuente: el autor

Imagen 19. Motor listo para montaje a chasis.



Fuente: el autor

Se monta el motor al chasis para luego montar escape y carburador.

Imagen 20. Montaje motor a chasis.



Fuente: el autor

Se montan el escape, carburador, el kit de arrastre compuesto por piñón, plato y cadena al igual que todas las guardas metálicas y plásticas.

Imagen 21. Montaje escape, carburador, kit de arrastre con el resto de accesorios.



Fuente: el autor

Se alinea el conjunto de arrastre, se tensiona la cadena moviendo el motor y se bloquea apretando al torque especificado los tornillos de fijación del motor y soportes.

Imagen 22. Alineación y montaje de accesorios de motor.



Fuente: el autor

Se conecta la manguera de vacío que acciona la bomba de gasolina integrada al carburador, el sistema de combustible y la guaya de mando del acelerador.

Imagen 23. Conexión manguera de vacío, sistema de combustible y guaya de mando del acelerador.



Fuente: el autor

Conectado el sistema de combustible, la guaya de mando del acelerador y la manguera de vacío; el Kart queda totalmente armado en sus sistemas y componentes mecánicos como son: chasis, pedaleras, motor, sistema de frenos, ejes, ruedas, dirección.

Imagen 24. Kart totalmente armado en la parte mecánica.



Fuente: el autor

DIRECCION

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Birel aprobación CIK-FIA

Modelo: TD 12.

Año de fabricación: 1974 a 1982.

Materiales:

- Tubo en acero de 1/2" de diámetro para la columna de dirección.
- Varilla en acero y uniballs tipo aviación para las bieletas de dirección.
- Timón en acero de tres radios forrado en cuero.

- Toe-in (convergencia): 1 grado.

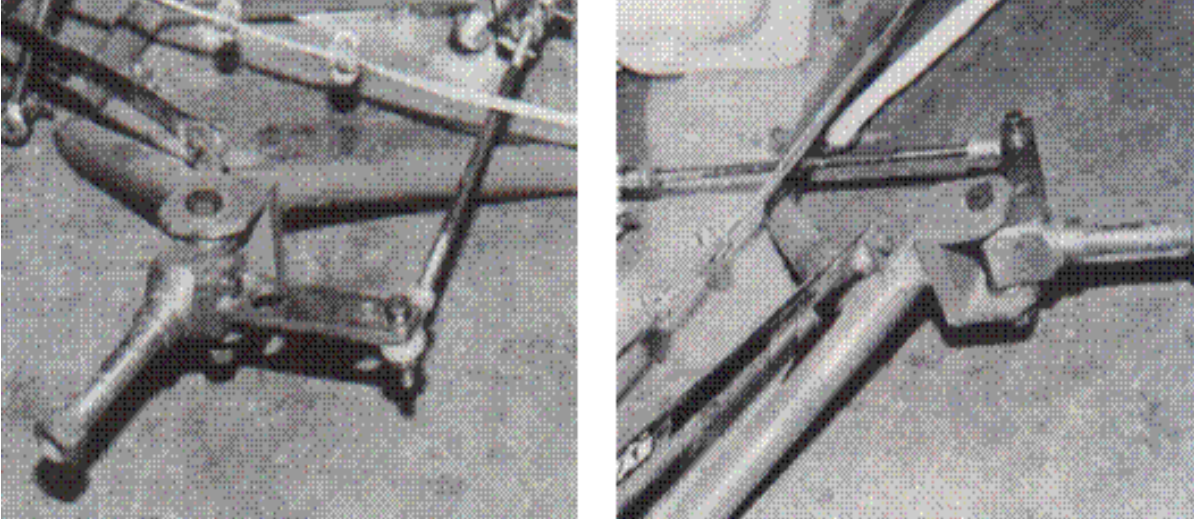
- Caster: 16 grados.

- Camber: -3 grados.

-Angulo del King pin: 13 grados.

-King pin offset: 53, 3 mm

Imagen 25. Componentes de la dirección.



Fuente: imágenes de internet

Imagen 26. Componentes de la columna de dirección.



Fuente: imágenes de internet

FRENOS

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Birel aprobación CIK-FIA

Modelo: TD 12.

Año de fabricación: 1974 a 1982.

Accionamiento: Mecánico por guaya.

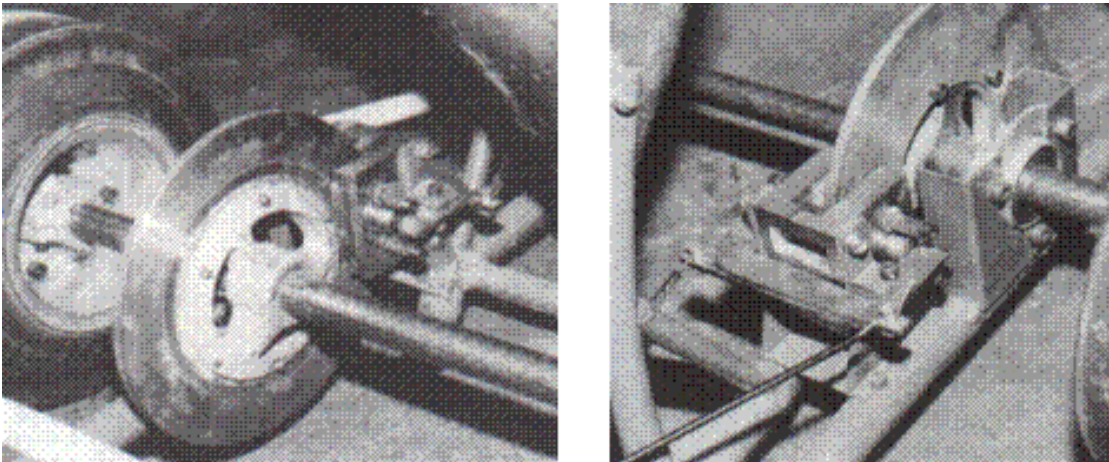
Materiales:

- Manzana en aluminio seccionada y de fijación con chaveta y tornillo-tuerca.
- Disco en acero fundido, ventilado fijado a la manzana por tornillos-tuercas.
- Pastillas con base en lámina de acero y material de fricción en metal y cerámica.

Graduación: Mecánica por tornillos con contratuerca.

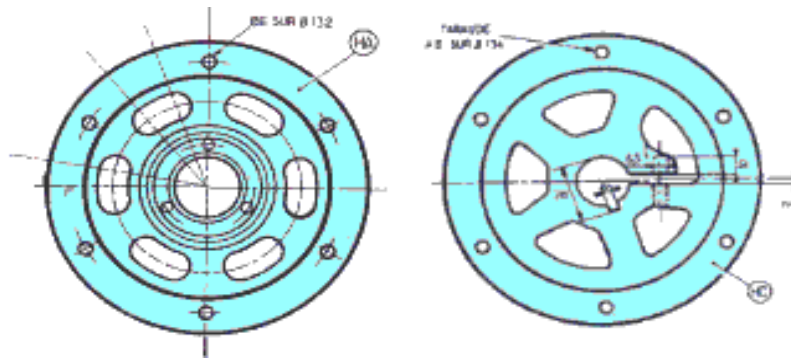
Retroceso de pastillas: Por resorte en guaya.

Imagen 27. Componentes del sistema de frenos



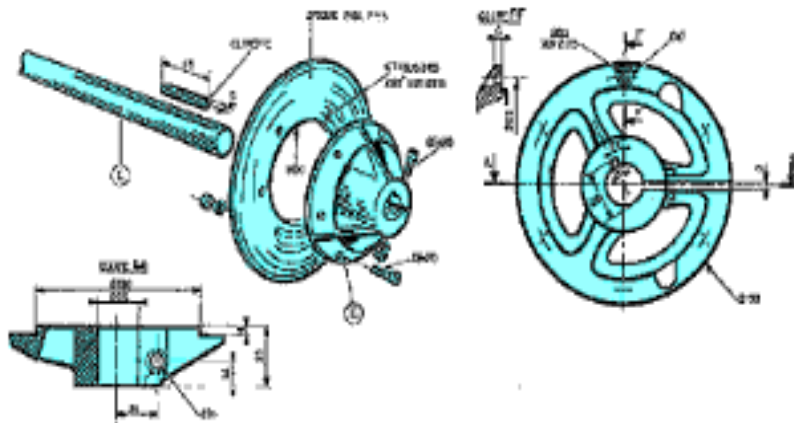
Fuente: imágenes de internet

Imagen 28. Fijación de disco de freno a manzana



Fuente: imágenes de internet

Imagen 29. Ensamble de freno a manzana y a eje.



Fuente: imágenes de internet

TRANSMISION POR CADENA

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Birel aprobación CIK-FIA

Modelo: TD 12.

Año de fabricación: 1974 a 1982.

Piñón: Acero tratado térmicamente fijo a cigüeñal por cono, chaveta y tuerca

Corona: En aluminio

Manzana de fijación: En fundición de acero.

Cadena: Estándar

Relación de transmisión: Intercambiable acorde a circuito.

Relación de transmisión actual: $Z2/Z1 = 67/9 = 7,44$

Imagen 30. Relación de transmisión, desarrollo y factores a tener en cuenta.

Relación y Desarrollo			Factores		
Desarrollo -----	Corto	Largo	Desarrollo -----	+ Corto	+ Largo
Piñón motor	- Dientes	+ Dientes	Circuito	Virado	Rápido
Corona eje	+ Dientes	- Dientes	Peso	+ Peso	- Peso
Aceleración	Rápida	Lenta	Par motor	Poco	Mucho
Velocidad punta	Disminuye	Aumenta			

Fuente: imágenes de internet

Imagen 31. Corona dentada en aluminio.



Fuente: imágenes de internet

CARROCERIA.

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Birel aprobación CIK-FIA

Modelo: TD 12.

Año de fabricación: 1974 a 1982.

Materiales: Fibra de vidrio y plástico

La carrocería está compuesta por varias piezas independientes que reciben el nombre de carenaje.

Debido a que actualmente está prohibida la utilización de carenaje en fibra de vidrio, se requeriría reemplazar las partes en fibra de vidrio por plástico para que el kart pueda competir en una categoría amateur. En las siguientes Imágenes se ve parte del proceso de reparación y recuperación de la carrocería.

Imagen 32. Preparación de la carrocería para pintura.



Fuente: el autor

Imagen 33. Pintura con base y fondo de la carrocería.



Fuente: el autor

Imagen 34. Pintura con color final para la carrocería.



Fuente: el autor

Imagen 35. Montaje en Kart de la carrocería.



Fuente: el autor

Imagen 36. Montaje final en Kart de la carrocería.



Fuente: el autor

Imagen 37. Kart totalmente listo para prueba de ruta.



Fuente: el autor

LLANTAS

ESPECIFICACIONES:

Fabricante: Bridgestone

Tipo: slicks de competencia

Dimensiones delanteras: 10-3,60-5 tubeless

Dimensiones traseras: 11-6,00-5 tubeless.

Compuesto: Intermedio

Imagen 38. Dimensiones de llantas para kart.

11 x 7.10 - 5

A	B	C
Ancho banda (pulg.)	Diametro llanta (pulg.)	Diametro neumatico (pulg.)



Fuente: imágenes de internet

Imagen 39. Llantas para lluvia y seco.



Fuente: imágenes de internet

Imagen 40. Montaje correcto de llantas cuando tienen sentido de rotación



Fuente: imágenes de internet

TABLA 1. COMPORTAMIENTO DE LAS LLANTAS SEGÚN FACTORES

Fuente: imágenes de internet

PRESIÓN	MÁS ALTA	MÁS BAJA
Agarre	Decrece	Aumenta
Área de contacto	Decrece	Aumente
Respuesta del volante	Rápida	Lenta
Rigidez lateral	Más dura	Más blanda
Rendimiento mojado	Aumenta	Decrece
Duración	Decrece	Aumenta

Debido a que no se tenía el manual de torques del motor se utilizó la siguiente tabla genérica

TABLA 2 TORQUES UTILIZADOS EN APRIETE DE TORNILLERIA

TABLA DE ESPECIFICACIONES No. 6

(SPECIFICATIONS TABLE No. 6)

Torque de servicio para tornillos milimétricos
(Tightening torque for metric hexagon head bolts)

(Decanewtons* - metro)
(Dekanewtons* - meters)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Paso de la rosca (Pitch)	Clase de resistencia (Property class)			
		5.8	8.8	9.8	10.9
5	0,8	0.26 - 0.35	0.39 - 0.52	0.44 - 0.58	0.56 - 0.77
6	1	0.45 - 0.60	0.67 - 0.91	0.75 - 1.00	0.98 - 1.34
7	1	0.73 - 1.00	1.10 - 1.50	1.24 - 1.70	1.60 - 2.20
8	1	1.20 - 1.60	1.80 - 2.40	2.00 - 2.70	2.60 - 3.50
8	1,25	1.10 - 1.50	1.60 - 2.20	1.80 - 2.50	2.30 - 3.20
10	1	2.40 - 3.30	3.60 - 4.90	4.10 - 5.50	5.30 - 7.20
10	1,25	2.30 - 3.10	3.40 - 4.70	3.80 - 5.20	5.00 - 6.80
10	1,5	2.10 - 2.90	3.20 - 4.40	3.60 - 5.00	4.70 - 6.50
12	1,25	4.10 - 5.60	6.10 - 8.40	6.90 - 9.40	9.00 - 12.30
12	1,5	3.90 - 5.20	5.90 - 8.00	6.60 - 9.00	8.60 - 11.70
12	1,75	3.60 - 5.00	5.50 - 7.60	6.20 - 8.50	8.10 - 11.10
14	1,5	6.50 - 8.80	9.70 - 13.20	10.90 - 14.90	14.20 - 19.40
14	2	5.90 - 8.00	8.90 - 12.10	10.00 - 13.60	13.10 - 17.80
16	1,5	9.90 - 13.50	14.90 - 20.30	16.80 - 22.80	21.90 - 29.80
16	2	9.10 - 12.50	13.80 - 18.90	15.15 - 21.30	20.40 - 27.80
18	1,5	14.40 - 19.80	21.80 - 29.70	24.50 - 33.40	32.00 - 43.60
18	2,5	12.60 - 17.40	19.10 - 26.10	21.50 - 29.40	28.10 - 38.40
20	1,5	20.10 - 27.50	30.40 - 41.40	34.20 - 46.60	44.60 - 60.90
20	2,5	18.00 - 24.50	27.10 - 37.00	30.50 - 41.60	39.90 - 54.40
22	1,5	27.40 - 37.30	41.20 - 56.20	46.40 - 63.20	60.50 - 82.60
22	2,5	24.80 - 33.80	37.30 - 50.90	42.00 - 57.20	54.80 - 74.80
24	2	34.00 - 46.40	51.30 - 70.00	57.70 - 78.80	75.30 - 102.70
24	3	31.00 - 42.20	46.70 - 63.70	52.50 - 71.70	68.60 - 93.60
27	3	45.90 - 62.60	69.20 - 94.40	77.90 - 106.00	101.70 - 138.60

* Un Decanewton es aproximadamente igual a un kilogramo
(One kilogramo Dekanewton is approximately one kilogram).

Nota: Para uso general aplique este torque de ensamble, si no existe una especificación contraria.
Ver tabla de especificaciones No. 6A para equivalencias en libras - pie.

(Note: Unless otherwise specified, apply these tightening torques.
See specifications table No. 6A for equivalent values in pounds - feet).



46

CAPITULO 4

4.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE MOTOR

En la siguiente tabla se mostrara los elementos que se cambiaron al motor del kart para recuperarlo, ya que se encontraban en mal estado.

TABLA 3 ESTADO DE LAS PIEZAS DE ACUERDO CON EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

ESTADO INICIAL DEL COMPONENTE	METODO DE REPARACION	ESTADO FINAL DEL COMPONENTE
MOTOR/ CILINDRO	RECTIFICACION 53.30 OVALAMIENTO	SE ENCAMIZO EL CILINDRO Y SE RECTIFICO 52.8 mm
MOTOR/ PISTON	CAMBIO POR REPOSTAMIENTO	COMPRA DEL PISTON 52.8mm
MOTOR/BULON DEL PISTON	CAMBIO POR DESGASTE	COMPRA DE BULON

4.2. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL CHASIS

- Los tubos que conforman el chasis y soldaduras se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes.
- Parachoques delantero se encontró en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza y apriete de tornillos de fijación.
- Parachoques trasero se encontró en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza y apriete de tornillos de fijación.

- Pedales de acelerador y freno se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y la lubricación del eje pivote con grasa chasis EP No. 2.

- Columna, bieletas y volante de dirección se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y la lubricación de la base donde gira la columna con grasa chasis EP No. 2.

- Guarda cadena y soportes se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y apriete de tornillos de fijación.

- Cachos y bocines se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y la lubricación con grasa de rodamientos EP No. 2.

- Eje trasero se encontró en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.

- Rodamientos y porta rodamientos se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y la lubricación con grasa de rodamientos EP No. 2 y apriete de tornillos de fijación de las chumaceras.

- Silla piloto se encontró en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza y apriete de tornillos de fijación.

- Disco, pastillas y mordaza de freno mecánico se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y la lubricación con grasa de rodamientos EP No. 2. En los sitios de pivotaje.

- Soportes de escape se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y apriete de tornillos de fijación.

- Ruedas y rines delanteros y traseros se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes calibración depresión de aire a 15 psi y apriete de tuercas de fijación.
- Manguetas se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes.
- Guayas de acelerador y freno se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y lubricación con aceite para guayas.
- Bandeja posa pies se encontraba en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza y apriete de tornillos de fijación
- Soportes carenaje se encontraban en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y apriete de tornillos de fijación.
- Tanque de combustible se encontraba en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza y verificación de las mangueras de trasiego y ventilación y fijaciones.
- Pintura del chasis se encontraba en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.

4.3. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA DIRECCION

- Timón en buen estado el mantenimiento realizado se centró en la limpieza.
- Los tubos que conforman la columna de dirección, varillas y uniballs se encontraban en buen estado, el mantenimiento realizado se centró en la limpieza de estos componentes y torqueo de los tornillos de fijación.
- Se verifico que el Toe-in (convergencia) estuviera en 1 grado.

-Se verifico que el Caster estuviera en 16 grados, para garantizar el alineamiento de la dirección y el chasis ya que es fijo por construcción como se ve en la imagen 26.

- Se verifico que el Camber estuviera en -3 grados para garantizar el alineamiento de la dirección y el chasis ya que es fijo por construcción como se ve en la imagen 26.

- Se verifico que el ángulo del King pin tuviera 13 grados, para garantizar el alineamiento de la dirección y el chasis ya que es fijo por construcción como se ve en la imagen 26.

- Se verifico que el King pin offset tuviera 53,3 mm, para garantizar el alineamiento de la dirección y el chasis ya que es fijo por construcción como se ve en la imagen 26.

4.4. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE FRENOS

- Se verifico el buen estado del pedal y resorte de retroceso, el mantenimiento se centró en la limpieza y lubricación del eje pivote.

- Se verifico el buen estado de la guaya y su funda, el mantenimiento se centró en la limpieza y lubricación de esta.

- Manzana en aluminio en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza y torqueo de los elementos de fijación.

- Disco de freno en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza y torqueo de los elementos de fijación así como la sentada con tela esmeril.

- Pastillas de freno en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza, la sentada con tela esmeril y graduación.

- Caliper (mordaza) de freno en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza, lubricación con grasa del pivote y verificación del resorte de retroceso.

4.5. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO SISTEMA DE TRANSMISION POR CADENA

- Piñón se encuentra en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza y torqueo de la tuerca de fijación.

- La corona se encuentra en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza y torqueo de los elementos de fijación.

- Manzana de fijación, se encuentra en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza y torqueo de los elementos de fijación.

- Cadena de transmisión se encuentra en buen estado, el mantenimiento se centró en la limpieza y lubricación con aceite para cadenas.

- Los anteriores componentes constituyen el kit de arrastre y se tensionaron a la especificación (flecha en el mayor arco entre 5 a 10 mm).

4.6. MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA CARROCERIA.

Las piezas mencionadas a continuación se encontraban rayadas, golpeadas y con algunas fisuras:

-Bomper delantero.

-Paragolpes lateral izquierdo y derecho.

-Porta número

Por lo que la reparación y recuperación, se realizó preparando las superficies y que básicamente consistió en remover calcomanías, pelar pintura anterior, rellenar con material los rayones y fisuras; para posteriormente pulir las superficies dejándolas listas para el proceso de repintado.

El proceso de repintado consistió en aplicar base y luego fondo para garantizar la aplicación del color.

Cuando las piezas estaban secas se procedió a pintarlas con el color final en varias capas para garantizar el cubrimiento y la uniformidad del tono en todas las piezas.

4.7. INSPECCIÓN DE LAS LLANTAS.

- Se verifico el buen estado de las llantas, el mantenimiento se centró en la limpieza, calibración de presiones, verificación del correcto montaje y torque de los elementos de fijación.

CAPITULO 5

5.1. RECOMENDACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.1.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL DEL KART

El mantenimiento preventivo del kart BIREL CID KTC100 consistente en:

- Limpieza, lubricación y re-torqueo del motor.
- Inspección visual al freno mecánico para ver cómo están las pastillas de freno si aguantan una carrera o toca reemplazarlas por unas nuevas); se realiza después de 8 horas de uso y cada vez que se requiera acorde a inspección visual.
- El mantenimiento correctivo se realiza reparando las piezas, sistemas o componentes que lo requieran acorde con inspección de estos y con la guía de mantenimiento y operación de cada fabricante.

5.1.2. RECOMENDACIONES DE OPERACIÓN DEL KART

Las recomendaciones que se deben tener en cuenta en la operación del kart son:

- No superar el peso máximo admisible que soporta el mismo que es de 75 kilogramos.
- No revolucionarlo a más de 9000 rpm porque el motor sufriría una ruptura de biela o de las juntas que lo sostiene.

- Hacer las inspecciones periódicamente para que el kart opere en condiciones seguras y el conductor no vayan a sufrir ninguna lesión grave.

CAPITULO 6

6.1. CONCLUSIONES

- Se ejecutó el mantenimiento, recuperación y puesta en funcionamiento del Kart, devolviendo su valor comercial.
- Se aplicaron los conceptos teóricos, técnicos prácticos de materias vistas durante la tecnología en mecánica automotriz como lo son:
 - Metrología, aplicada en la medición de todos los componentes del kart,
 - Mecánica general, aplicada en la verificación de los maquinados hechos en la rectificadora y en los pares de apriete aplicados a los elementos de sujeción,
 - Sistemas de seguridad y control, aplicados en el sistema de frenos y dirección mecánica, Sistemas de transmisión de potencia; aplicados en la transmisión mecánica por cadena, Ajuste de motores; aplicados en la reparación del motor mono cilíndrico de 2 tiempos enfriado por aire.
- Se adquirió experticia en reparación y recuperación de todos los sistemas y componentes mecánicos de los cuales consta el Kart.
- La aplicación de todas y cada una de las etapas de taller enunciadas se puede recuperar y reparar cualquier tipo de elemento mecánico o maquinaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De castro Miguel (1982). Puesta a punto de motores. 7ma. Edición. Ediciones CEAC Perú, 164 Barcelona- España.

De castro Vicente Miguel (1982). Trucaje de motores. Biblioteca CEAC del taller del automóvil. 8va. Edición. Ediciones CEAC Perú, 164 Barcelona-España.

Ruigi Luis (1985). Preparación de motores de competición. Biblioteca del automóvil CEAC.5ta. Edición. Ediciones CEAC Perú, 164-08020 Barcelona-España.

Russell, Karting specialties Inc. P.O Box 9669 Kansas city, Missouri 64134.

Consultado en línea:

www.yamaha.com/Motor KT100

www.birel.com/Chassis TD12

www.russelkarting.com/Técnicas de kartismo

www.google.com (Buscador de imágenes de Kart)