



Facultad de Ciencia y Tecnología.
Tecnología Superior en Electrónica Automotriz

Trabajo de Titulación:
Reparación de motor G10.

Trabajo previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Electrónica
Automotriz.

Autores:
Anthony Gabriel Illescas Arévalo
Miguel Ángel Gómez Romero.

Director:
Mgst. Mauricio Barros.

Cuenca – Ecuador.
2026.

1. Dedicatoria.

El siguiente proyecto va dedicado a mi familia por su apoyo incondicional en cada paso en este camino, por sus palabras de aliento y motivación que me ayudan a superar cada obstáculo que se presente.

A mis padres por su gran amor y por ser mis guías en cada paso que doy, por sus consejos que me sirvieron de mucho y su compañía.

A mis compañeros y amigos que me acompañaron en toda la carrera, por las experiencias compartidas y las risas que pasamos en clases.

-Anthony Gabriel Illescas Arévalo-

Esta tesis va dedicada a mi familia, por guiarme por el buen camino, quienes por ellos soy lo que soy, para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos.

-Miguel Ángel Gómez Romero-

2. **Agradecimientos.**

Agradecemos a todas las personas que han estado presentes a lo largo de nuestra formación profesional en esta carrera por su ayuda y orientación en nuestros conocimientos, y gracias a ellos pudimos reforzar nuestros conocimientos ya adquiridos.

A nuestros docentes y tutores, por su paciencia y orientación que nos ha ayudado mucho en nuestra formación profesional, por compartirnos su experiencia y brindarnos lo necesario para el desarrollar este proyecto.

A nuestras familias por ser nuestro pilar fundamental para superar cada obstáculo, por sus palabras de motivación que nos han ayudado a continuar en este camino, gracias por su paciencia y compañía que nos ha ayudado a aligerar este proceso.

Con mucha gratitud por parte de:

Anthony Gabriel Illescas Arévalo y Miguel Ángel Gómez Romero.

3. Resumen.

El presente trabajo constituye una memoria técnica sobre la reparación de un motor G10, para mejorar el estado del motor se realizaron procesos de diagnóstico y pruebas estáticas del motor, además se desmontó y verificó el estado de las piezas internas y externas del motor en las cuales se aplicaron procesos técnicos de reparación y en otros casos sustitución de las piezas en mal estado, obteniendo como resultado un motor reparado y en mejores condiciones que en la que se lo encontró.

Palabras clave: motor, G10, verificar, reparación, piezas.

4. Abstract.

This document presents a technical report on the repair of a G10 engine. To improve the engine's condition, diagnostic processes and static tests were performed. The engine was disassembled and its internal and external parts inspected. Technical repair procedures were then applied, and in some cases, damaged parts were replaced. The result was a repaired engine in better condition than when it was found.

Keywords: engine, G10, inspected, repair, parts.

5. Índice de contenidos:

1. Dedicatoria.....	ii
2. Agradecimientos.....	iii
3. Resumen.....	iv
4. Abstract.....	iv
5. Índice de contenidos.....	v
6. Índice de tablas.....	vi
7. Índice de figuras.....	vii
8. Índice de anexos.....	ix
9. Introducción.....	1
10. Objetivos.....	2
10.1 Objetivo general.....	2
10.2 Objetivos específicos.....	2
11. Procedimiento.....	2
11.1 Diagnóstico.....	2
11.2 Desmontaje y limpieza.....	4
11.3. Comprobaciones y reparaciones.....	10
11.4. Ensamblaje y pruebas.....	18
12. Resultados.....	25
13. Conclusiones.....	26
14. Lista de referencias.....	27
15. Anexos.....	28

6. Índice de tablas:

Tabla 1. Medidas de los muelles de válvulas.....	11
Tabla 2. Conicidad y ovalización del cilindro 1.....	11
Tabla 3. Conicidad y ovalización del cilindro 2.....	12
Tabla 4. Conicidad y ovalización del cilindro 3.....	12
Tabla 5. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 1.....	13
Tabla 6. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 2.....	13
Tabla 7. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 3.....	13
Tabla 8. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 4.....	14
Tabla 9. Medición de conicidad y ovalización de la muñequilla de biela 1.....	14
Tabla 10. Medición de conicidad y ovalización de la muñequilla de biela 2.....	15
Tabla 11. Medición de conicidad y ovalización de la muñequilla de biela 3.....	15
Tabla 12. Tolerancias de las bancadas de cigüeñal.....	17
Tabla 13. Tolerancias de las muñequillas de biela.....	18
Tabla 14. Calibración de válvulas.	22
Tabla 15. Compresión de los cilindros.....	25
Tabla 16. Prueba de fugas de válvulas.....	26

7. Índice de figuras.

Figura 1. Inspección visual del motor.....	2
Figura 2. Observación del estado del aceite del motor.....	3
Figura 3. Comprobación para verificar si el motor no está trabado.....	3
Figura 4. Desmontaje del múltiple de admisión.....	4
Figura 5. múltiple de escape en desmontaje.....	5
Figura 6. Aflojada de pernos del cabezote.....	5
Figura 7. Desmontaje de cabezote.....	6
Figura 8. Bomba de agua antes del desmontaje.....	6
Figura 9. Aflojada de los pernos del cárter.....	7
Figura 10. Desmontaje del filtro de aceite interior.....	7
Figura 11. Aflojada de los pernos de bancada del cigüeñal.....	8
Figura 12. Desmontaje de los sombreretes de biela.....	8
Figura 13. Tapa del retenedor del cigüeñal.....	8
Figura 14. Bomba de aceite desmontada.....	9
Figura 15. Aflojada de los tornillos que sujetan los ejes de balancines.....	9
Figura 16. Desmontaje de eje de balancines, balancines y muelles de balancines...	10
Figura 17. Desmontaje del árbol de levas.....	10
Figura 18. Muelles de las válvulas desmontadas con sus respectivos seguros.....	11
Figura 19. Medición de conicidad y ovalización de los cilindros.....	11
Figura 20. Medición de conicidad y ovalización de las bancadas del cigüeñal.....	12
Figura 21. Medición de conicidad y ovalización de las muñequillas de biela.....	14
Figura 22. Prueba de plastigauge de las bancadas 1 del cigüeñal.....	16
Figura 23. Prueba de plastigauge de las bancadas 2 del cigüeñal.....	16
Figura 24. Prueba de plastigauge de las bancadas 3 del cigüeñal.....	16
Figura 25. Prueba de plastigauge de las bancadas 4 del cigüeñal.....	17
Figura 26. Prueba de plastigauge de la muñequilla de biela 1.....	17
Figura 27. Prueba de plastigauge de la muñequilla de biela 2.....	18
Figura 28. Prueba de plastigauge de la muñequilla de biela 3.....	18
Figura 29. Reten de la bomba de aceite.....	19
Figura 30. Reten de cigüeñal.....	19
Figura 31. Bomba de agua.....	19
Figura 32. Armado del cabezote.....	20

Figura 33. Acoplamiento del cabezote al bloque.....	20
Figura 34. Colador de aceite.....	20
Figura 35. Instalación del cárter del motor.....	21
Figura 36. Sincronización del motor.....	21
Figura 37. Calibración de válvulas... ..	22
Figura 38. Apriete del perno de la polea del árbol de levas.....	22
Figura 39. Apriete del perno de la polea de la polea del cigüeñal.....	23
Figura 40. Apriete de los pernos del volante de inercia.....	23
Figura 41. Tobera de admisión y carburador.....	23
Figura 42. Tobera de escape.....	24
Figura 43. Instalación el alternador.....	24
Figura.44. Cableado.....	24
Figura 45. Manómetro de la compresión de cilindros.....	25
Figura 46. Prueba de fugas.....	26

8.Índice de anexos.

Anexo 1. Manual de torques del cárter, colador y tapón de aceite.....	27
Anexo 2. Torque e instalación de las poleas tanto de cigüeñal como de cabezote.....	28
Anexo 3. Torques de los sombreretes de bancadas.....	29
Anexo 4. Torques de los pernos del cabezote.....	30

9. Introducción.

El presente proyecto se centra en la reparación de un motor G10, utilizado principalmente por el Suzuki forza 1 y 2, el motor G10 es un motor pequeño de 3 cilindros en línea refrigerado por agua, y puede ser de alimentación por carburador como es el caso del motor de este proyecto o por multipunto como el motor G10 utilizado principalmente en el Suzuki forza 2. Como cualquier motor conocido este se encuentra expuesto al desgaste de sus piezas internas, ya sea debido a desgaste natural de las mismas o por otros factores que pueden causarlas prematuramente, como una mala lubricación o un recalentamiento fuerte, entre otros factores. Este desgaste provoca problemas de rendimiento y pérdidas de potencia en el motor, lo que nos indica que el motor necesita una reparación. Por ello se desmontan todos los componentes tanto externos como internos del motor, una vez desmontadas todas las piezas se las inspecciona y se las repara o sustituye de ser el caso. Finalmente se arman todos los componentes del motor asegurando el correcto funcionamiento del sistema para realizar pruebas operativas y verificar el desempeño del motor.

En el desarrollo de este proyecto buscamos aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos a lo largo de nuestra formación profesional sobre diagnósticos, desmontajes, verificaciones, armados correctos y pruebas de operatividad de motores, demostrando lo que hemos aprendido en esta carrera.

10. Objetivos.

10.1 Objetivo general.

- Realizar la reparación integral de un motor G10 mediante procesos de diagnóstico, desmontaje, mantenimiento, ensamblaje y pruebas funcionales, garantizando su correcto funcionamiento y desempeño operativo.

10.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar el estado mecánico y funcional del motor G10 mediante inspecciones visuales y pruebas técnicas.
- Desmontar y evaluar los componentes principales del motor para identificar piezas dañadas o desgastadas.
- Ejecutar el proceso de reparación y ensamblaje del motor G10 aplicando procedimientos técnicos y normas de seguridad.

11. Procedimiento.

11.1. Diagnostico.

Se empezó con una inspección visual del motor, ya que este no ha sido encendido por 5 años y se encontraba expuesto en la intemperie, lo cual puede provocar oxidación y desgaste de las piezas exteriores del motor. Después de la inspección visual se encontró que el motor presenta presencia de oxido y suciedad en la parte exterior del motor, luego se levantó la tapa válvulas para comprobar si el daño de oxidación también se encontraba en las piezas internas del motor, luego de la inspección interna observamos que en el interior no se encontraron presencia de oxido ni suciedad, indicándonos que el motor internamente no se encontraba en tan mal estado como en su exterior.

Figura 1. Inspección visual del motor.



Después se realizaron pruebas para comprobar el estado interno del motor, las cuales consistían en revisar su nivel de aceite, para realizar esta prueba nos dirigimos a la varilla de aceite del motor, la retiramos y verificamos su nivel, como se puede observar en la figura 2 el nivel de aceite del motor es cero, el motor no contenía aceite.

Luego con una llave 17 en la polea del cigüeñal intentamos mover manualmente el motor para comprobar que no estuviera trabado; esto suele suceder cuando los motores están tirados y sin funcionar por un largo tiempo, esto se debe a los anillos del pistón los cuales por inactividad no se lubrican y por consecuencia de eso se exponen al oxido y la humedad del medio fundiéndose a las paredes del pistón e imposibilitando el giro del motor (Reyes et al., 2013).

Después de verificar el giro del motor observamos que el motor giraba correctamente y sin trabas, indicándonos que no había presencia de oxido en el interior del bloque motor.

Concluimos el diagnostico allí y no se realizaron pruebas de compresión puesto que el motor se encontraba sin aceite y en malas condiciones externamente lo cual impedía su encendido.

Figura 2. Observación del estado del aceite del motor.



Figura 3. Comprobación para verificar si el motor no está trabado.



11.2. Desmontaje y limpieza.

Se traslado el motor al taller de la facultad para empezar con el desmontaje y limpieza del motor, tomando en cuenta el uso de gasolina y desengrasantes durante el proceso de limpieza se priorizó el uso de guantes y mascarillas para evitar el contacto directo y aspiración de gases prolongados de dichas sustancias y así evitar problemas futuros en vías respiratorias y piel, además se aseguró que cualquier residuo químico, lubricante e impureza removida en la limpieza del motor fuera recolectada en bandejas de contención para su posterior reciclaje, evitando así la contaminación del suelo y equipos del taller.

Retiramos con cuidado el múltiple de admisión y la bomba de combustible, revisamos sus pernos y tuercas para ver si existía algún perno aislado o faltante, después de la revisión observamos que ningún perno estaba aislado y estaban todos completos, se separó los pernos y se los guardó etiquetándolos para evitar confusiones al momento de armar el múltiple de admisión

Figura 4. Desmontaje del múltiple de admisión.



Después se retiró el múltiple de escape de manera cuidadosa para no romper ningún perno que pudiera estar en mal estado, puesto que el múltiple de escape estuvo expuesto a humedad y oxido sus pernos se encontraban en muy mal estado, con la ayuda de un desoxidante se logró quitar todos los pernos, se los etiquetó y guardó para evitar confusiones.

Figura 5. Múltiple de escape en desmontaje.



Luego de retirar los múltiplos tanto de admisión como de escape y algunos accesorios extras que se encontraban en el exterior del motor (mangueras, soportes, empaques, etc.), empezamos con el desmontaje del cabezote o culata, utilizando una palanca de fuerza y el dado correcto se empezó a aflojar siguiendo el orden a aflojamiento del cabezote que dice que se deben aflojar los pernos desde afuera hacia el centro en forma de espiral, esto se hace para evitar deformaciones en el cabezote (Cañar et al., 2019). Retiramos todos los pernos del cabezote y se verificó en cada una que no estuvieran estirados, oxidados o aislados, después de la verificación, se encontró que los pernos no presentaban ningún problema y se los podría volver a utilizar en el proceso de ensamblaje.

Figura 6. Aflojada de pernos del cabezote.



Después de retirados los pernos con mucho cuidado se separó el cabezote del bloque motor, una vez separados se pudo observar presencia de oxido en los canales de enfriamiento del motor, y presencia normal de carbonilla en los cilindros.

Figura 7. Desmontaje de cabezote.



Luego, se quitó los pernos de la bomba de agua y se verificó que sus pernos no estuvieran aislados, al terminar de verificarlos se observó que ninguno estaba aislado, se retiró la bomba de agua y verificamos su estado. Verificamos que estuviera girando suave, sin ruidos y que sus componentes no presentaran desgaste, después de la verificación se observó que la bomba se encontraba en buen estado.

Figura 8. Bomba de agua antes del desmontaje.



Se aflojaron los pernos que sujetan el cárter del motor para proseguir en el desmontaje, verificamos los pernos y el estado del cárter; los pernos se encontraban en buen estado y sin estar aislados, el cárter presentaba pequeñas deformaciones en su base que fueron corregidas con un martillo, se verificó después que el cárter no presentara fisuras, al terminar de revisar no se encontraron fisuras en el cárter que pudieran presentar fugas de aceite en el futuro.

Figura 9. Aflojada de los pernos del cárter.



Al retirar el cárter nos encontramos con el filtro interior de aceite o colador de aceite como se le conoce, lo desmontamos y guardamos sus pernos, luego verificamos que no estuviera obstruida con impurezas ni oxidada, después de la verificación se observó que se encontraba en buen estado.

Figura 10. Desmontaje del filtro de aceite interior.



Luego utilizando de nuevo el orden de aflojado, aflojamos los pernos de las bancadas del cigüeñal desde afuera hacia el centro en forma de espiral, evitando así torceduras leves en el cigüeñal.

Figura 11. Aflojada de los pernos de bancada del cigüeñal.



Seguido de eso aflojamos los sombreretes de biela, los sacamos y verificamos que en las muñequillas de biela ni en los cojinetes de biela se encuentren rayaduras que nos pueden indicar una mala lubricación en el motor, después de la verificación no se encontraron rayaduras, solo desgaste natural de las piezas, luego retiramos los pistones y los guardamos con sus respectivas muñequillas de biela para evitar confusiones.

Figura 12. Desmontaje de los sombreretes de biela.



Luego se procedió a sacar la tapa del retenedor del cigüeñal, conjunto con los sombreretes de bancadas, igualmente revisando que en los cojinetes de bancadas no se encuentres rayaduras excesivas.

Figura 13. Tapa del retenedor del cigüeñal



Luego se quitaron los pernos y se retiró la bomba de aceite del motor, seguido de eso se retiró el cigüeñal y se lo guardó, revisamos en las bancadas que no se presentaran rayaduras y que todos sus componentes se encontraran en buen estado.

Figura 14. Bomba de aceite desmontada.



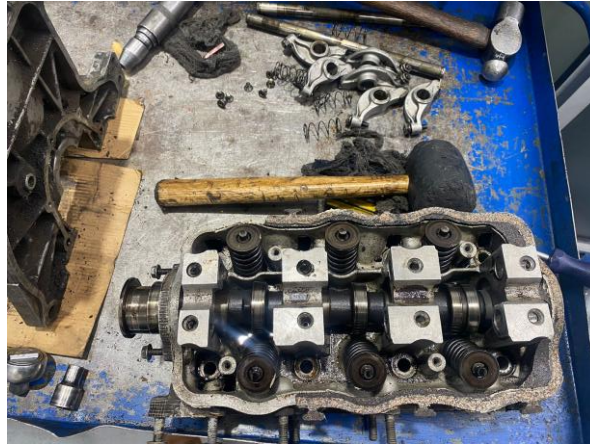
Después de terminar con el bloque motor, empezamos con el desmontaje del cabezote, primero retiramos los tornillos de fijación de los ejes de balancines.

Figura 15. Aflojada de los tornillos que sujetan los ejes de balancines.



Luego de retirados y guardados descalibramos las válvulas y retiramos los ejes de balancines con cuidado de no tirar ningún balancín o resorte.

Figura 16. Desmontaje de eje de balancines, balancines y muelles de balancines.



Después de retirados los balancines se procedió a retirar el árbol de levas que se encuentra por debajo de los ejes de balancines, después de retirado el árbol de levas se sacó el retenedor y se verificó su estado, después de la verificación se observó que el retenedor estaba en mal estado.

Figura 17. Desmontaje del árbol de levas.



11.3. Comprobaciones y reparaciones.

Con la ayuda de una prensa se retiraron los muelles de las válvulas para poder medir las válvulas con un calibrador, dejándonos como resultado.

Figura 18. Muelles de las válvulas desmontadas con sus respectivos seguros.



Tabla 1. Medidas de los muelles de válvulas.

MEDIDAS DE LOS MUELLES DE VALVULAS.					
CILINDRO 1		CILINDRO 2		CILINDRO 3	
ADMISION.	ESCAPE.	ADMISION.	ESCAPE.	ADMISION.	ESCAPE.
50.00 mm.	50.01 mm.	50.00 mm.	50.00 mm.	50.01 mm.	50.00 mm.

Con la ayuda del alexómetro, se verificaron las medidas de conicidad y ovalización de cada uno de los cilindros, con el fin de diagnosticar si presentaban deformaciones.

Figura 19. Medición de conicidad y ovalización de los cilindros.



Como resultado las siguientes medidas:

Tabla 2. Conicidad y ovalización del cilindro 1.

	CILINDRO 1		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
SUPERIOR	73.56 mm	73.53 mm	0.04 mm
1	73.48 mm	73.45 mm	0.03 mm
2	73.42 mm	73.40 mm	0.02 mm
Conicidad.	0.14 mm	0.13 mm	

Tabla 3. Conicidad y ovalización del cilindro 2.

	CILINDRO 2		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
SUPERIOR	73.55 mm	73.50 mm	0.05 mm
1	73.49 mm	73.46 mm	0.03 mm
2	73.43 mm	73.40 mm	0.03 mm
Conicidad.	0.12 mm	0.10 mm	

Tabla 4. Conicidad y ovalización del cilindro 3.

	CILINDRO 3		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
SUPERIOR	73.56 mm	73.53 mm	0.03 mm
1	73.51 mm	73.47 mm	0.04 mm
2	73.44 mm	73.40 mm	0.04 mm
Conicidad.	0.12 mm	0.04 mm	

Con un con un micrómetro, se procedió a tomar medidas de las bancadas del cigüeñal.

Figura 20. Medición de conicidad y ovalización de las bancadas del cigüeñal.



Como resultado las siguientes medidas.

Tabla 5. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 1.

	BANCADA 1		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	44.11 mm	44.10 mm	0.01 mm
2	44.10 mm	44.10 mm	0.00 mm
3	44.10 mm	44.09 mm	0.01 mm
Conicidad.	0.01 mm	0.01 mm	

Tabla 6. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 2.

	BANCADA 2		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	44.11 mm	44.09 mm	0.02 mm
2	44.10 mm	44.09 mm	0.01 mm
3	44.09 mm	44.09 mm	0.00 mm
Conicidad.	0.02 mm	0.00 mm	

Tabla 7. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 3.

	BANCADA 3		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	44.10 mm	44.10 mm	0.00 mm
2	44.10 mm	44.09 mm	0.01 mm
3	44.09 mm	44.09 mm	0.00 mm
Conicidad.	0.01 mm	0.01 mm	

Tabla 8. Medición de conicidad y ovalización de la bancada 4.

	BANCADA 4		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	44.11 mm	44.10 mm	0.01 mm
2	44.10 mm	44.09 mm	0.01 mm
3	44.09 mm	44.09 mm	0.00 mm
Conicidad.	0.02 mm	0.01 mm	

Con el mismo método y con las mismas herramientas, se midieron las muñequillas de biela.

Figura 21. Medición de conicidad y ovalización de las muñequillas de biela.



Tabla 9. Medición de conicidad y ovalización de la muñequilla de biela 1.

	MUÑEQUILLA 1		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	41.10 mm	41.09 mm	0.01 mm
2	41.10 mm	41.09 mm	0.01 mm
3	41.09 mm	41.09 mm	0.00 mm
Conicidad.	0.01 mm	0.00 mm	

Tabla 10. Medición de conicidad y ovalización de la muñequilla de biela 2.

	MUÑEQUILLA 2		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	41.10 mm	41.10 mm	0.00 mm
2	41.09 mm	41.09 mm	0.00 mm
3	41.09 mm	41.09 mm	0.00 mm
Conicidad.	0.01 mm	0.01 mm	

Tabla 11. Medición de conicidad y ovalización de la muñequilla de biela 3.

	MUÑEQUILLA 3		
	X (mm)	Y (mm)	Ovalizacion. (X-Y)
1	41.10 mm	41.09 mm	0.01 mm
2	41.09 mm	41.09 mm	0.00 mm
3	41.09 mm	41.09 mm	0.00 mm
Conicidad.	0.01 mm	mm	

Después de realizadas todas las mediciones de las piezas internas del motor se llegó a la siguiente conclusión:

Se encontró que el primer cilindro presenta una conicidad mayor en comparación con los otros 2 cilindros, lo cual nos dice que necesita una rectificación, en lo que concierne al cigüeñal decidimos llevarlos a comprobar por seguridad ya que en las mediciones no presenta demasiada ovalización.

Una vez realizadas las mediciones llevamos las piezas del motor a la rectificadora para su rectificación y comprobación.

Después de un día, la rectificadora nos entregó los siguientes resultados:

Los cilindros fueron rectificadas al 0.50 por el desgaste del primer cilindro, el cigüeñal fue comprobado y rectificado a la misma medida por seguridad, por consecuencia de la rectificación de los cilindros se cambiaron los pistones y rines, además encontraron juego excesivo en las guías, se cambiaron, se rectificaron y asentaron las válvulas.

Después de retiradas las piezas de la rectificadora se las llevó de nuevo al taller, se las lavo y pulverizó para eliminar toda la limalla que se encontraba en las mismas y luego se realizó la prueba de plastigauge o hilo rojo.

Se instalaron unos juegos de chapas de bancada al **0.50**, para colocar el plastigauge y verificar la holgura que marca al torquear los pernos de bancada a **54 N.m**.

Figura 22. Prueba de plastigauge de las bancadas 1 del cigüeñal.



Figura 23. Prueba de plastigauge de las bancadas 2 del cigüeñal.



Figura 24. Prueba de plastigauge de las bancadas 3 del cigüeñal.



Figura 25. Prueba de plastigauge de las bancadas 4 del cigüeñal.



Tabla 12. Tolerancias de las bancadas de cigüeñal.

TOLERANCIAS DE BANCADAS DE CIGUEÑAL.			
Bancada 1	Bancada 2.	Bancada 3.	Bancada 4.
0.076 mm	0.076 mm	0.076 mm	0.076 mm

Ya colocado las bancadas, se procedió a colocar la posición de los anillos de los pistones y se colocaron para revisar la tolerancia de las muñequillas de bielas ajustando los pernos a 35 N.m.

Figura 26. Prueba de plastigauge de la muñequilla de biela 1.



Figura 27. Prueba de plastigauge de la muñequilla de biela 2.



Figura 28. Prueba de plastigauge de la muñequilla de biela 3.



Tabla 13. Tolerancias de las muñequillas de biela.

TOLERANCIAS DE MUÑEQUILLAS DE BIELAS.		
Muñequilla 1	Muñequilla 2	Muñequilla 3
0.051 mm	0.051 mm	0.051 mm

11.4. Ensamblaje y pruebas.

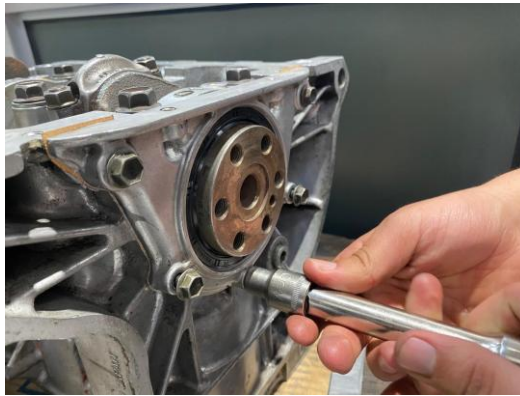
Se instaló el retén de la bomba de aceite y se montó con su respectivo empaque y su torque de apriete especificado por el fabricante que es de 10 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 29. Reten de la bomba de aceite.



De igual manera se instaló el retén de cigüeñal con su empaque y el torque de apriete que es de 10 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 30. Reten de cigüeñal.



Posteriormente, se instaló la bomba de agua con su empaque y su torque de apriete de 10 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 31. Bomba de agua.



Se colocaron nuevos sellos de válvulas y se armaron los balancines, el eje de balancines, el árbol de levas, los resortes de balancines y las bancadas de ejes de balancines para completar el armado del cabezote.

Figura 32. Armado del cabezote.



Se acoplo el cabezote al bloque con su respectivo empaque recubierto de grasa, para lograr un sello hermético entre las dos piezas, con un torque de apriete de 65 N.m. Y usando el orden de apriete que dice que los pernos deben ser apretados desde el centro hacia afuera en forma de espiral para lograr un buen cierre entre las partes. (Samueza et al., 2025).

Figura 33. Acoplamiento del cabezote al bloque.



Se colocó el colador de la bomba de aceite con el torque de apriete de 10 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 34. Colador de aceite.



Luego, se instaló el cárter del motor con su empaque y con el torque de apriete de 12 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 35. Instalación del cárter del motor.



Se instaló la polea del árbol de levas y se colocó la banda de distribución para poner en sincronización el cigüeñal y el árbol de levas, para sincronizar el motor se necesita ver el punto de referencia que existe en la polea del cigüeñal y en la polea del árbol de levas, luego de sincronizar los puntos de las poleas se coloca la banda y luego la presionamos con el tensor de la banda, una vez tensada la banda damos manualmente 2 vueltas el cigüeñal y lo colocamos de nuevo en el punto de sincronización, si la banda de distribución está bien sincronizada los puntos deben coincidir una vez dadas las 2 vueltas, de lo contrario sino coinciden después de girar el motor, significa que el motor no está bien sincronizado, esta sincronización es muy importante ya que permite que las válvulas abran y cierren correctamente, de no estar bien sincronizado el motor no va a encender. (Samueza et al., 2025).

Figura 36. Sincronización del motor.



Después de la sincronización se realizó la calibración de válvulas, esto se realiza para que las válvulas no se abran ni se cierren más de lo tolerable, esto puede afectar al rendimiento del motor al no hermetizar correctamente la cámara de compresión ni liberar gases o admitir

mezcla aire-combustible correctamente, la medida tolerable de calibración cambia dependiendo el motor y se debe utilizar la recomendada por el fabricante, en este caso las medidas quedaron de la siguiente manera.

Figura 37. Calibración de válvulas,

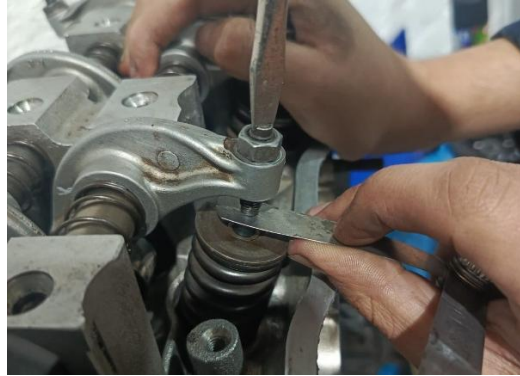


Tabla 14. Calibración de válvulas.

Cilindros	Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3
Admisión	0.15mm	0.15mm	0.15mm
Escape	0.20mm	0.20mm	0.20mm

Al finalizar la calibración se colocó la tapa válvulas con su respectivo empaque y aplicando el torque recomendado de 10N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Se apretó el perno de la polea de árbol de levas con un torque de apriete de 60 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 38. Apriete del perno de la polea del árbol de levas.



También se apretó el perno de la polea del cigüeñal con un torque de apriete de 40 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 39. Apriete del perno de la polea de la polea del cigüeñal.



Se colocó el volante de inercia y se apretó con un torque de apriete de 60 N.m. (Suzuki Motor Corporation., s.f.).

Figura 40. Apriete de los pernos del volante de inercia.



Seguidamente, se colocó la el múltiple de admisión junto al carburador con sus respectivos empaques.

Figura 41. Tobera de admisión y carburador.



Se colocó el múltiple de escape con su empaque.

Figura 42. Tobera de escape.



Se colocó el alternador con su banda de accesorios y con la ayuda de una palanca se tensó la banda de accesorios.

Figura 43. Instalación del alternador.



Se colocó el distribuidor en su posición, luego se colocó el primer pistón en PMS (punto muerto superior) y se observó hacia que cable apuntaba el rotor y así descubrir cual es el cable que va hacia la bujía número 1, luego según el sentido de giro del rotor y teniendo en cuenta el orden de encendido del motor que en este caso es de 1-3-2 se colocaron los demás cables de bujías.

Figura.44. Cableado.



Finalmente se colocó el líquido refrigerante del motor y el aceite respectivo. Se utilizó aceite SAE 20W50 durante el período inicial de asentamiento debido a las condiciones del motor.

reparado y siguiendo criterios técnicos de lubricación; posteriormente se recomienda utilizar la viscosidad especificada por el fabricante. (Bosch, 2005).

12. Resultados.

Una vez concluido el proceso de reparación, se detallan los resultados obtenidos mismos fueron verificados con el uso del manómetro de presión de compresión, el manómetro de compresión de fugas, además del encendido del motor por un lapso de 30 minutos, la verificación del desempeño del motor por medio de la observación de estabilidad y potencia, también se comprobó que este no presentara fugas de combustible, aceite y refrigerante.

Posteriormente, el motor se mantuvo encendido hasta que alcanzó su temperatura normal de funcionamiento, fue apagado y finalmente se realizaron las comprobaciones correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 45. Manómetro de la compresión de cilindros.



Tabla 15. Compresión de los cilindros.

COMPRESION DE LOS CILINDROS.		
CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3
130 PSI	130 PSI	135 PSI

Obteniendo estos resultados podemos observar que la compresión de los cilindros se encuentra dentro del rango de tolerancia que es de 120 a 140 PSI. (Cañar et al., 2019).

Posteriormente, se realizó la prueba de fugas de los cilindros con una presión de 50 PSI, en la cual como tolerancia máxima tenemos como máximo 10% de pérdida de presión en cada cilindro, después de la prueba los resultados fueron los siguientes:

Figura 46. Prueba de fugas de válvulas.



Tabla 16. Prueba de fugas de válvulas.

Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3
48 PSI.	48 PSI	48 PSI.
Perdida máxima: 4%	Perdida máxima: 4%	Perdida máxima: 4%

Como se puede observar en la tabla 16 la hermeticidad en los cilindros tiene una pérdida del 4%, lo que significa que se encuentra dentro del rango tolerable al no pasar del 10%.

13. Conclusiones.

Mediante el proceso de diagnóstico, desmontaje, verificación y reparación del motor G10 se logró recuperar su correcto funcionamiento mecánico, evidenciando la importancia de aplicar procedimientos técnicos adecuados durante cada etapa de la reparación.

Durante el proceso de comprobaciones se encontró diferentes componentes que estaban defectuosos y en mal estado, los cuales fueron corregidos durante procesos de rectificación y sustitución de piezas que después fueron ensambladas respetando prioritariamente los torques y reglajes especificados por el fabricante, después del ensamblaje y encendido del motor, las pruebas de compresión y hermeticidad evidenciaron resultados dentro de los rangos tolerables de funcionamiento, obteniendo valores de compresión entre 130 y 135 PSI y pérdidas de presión menores al 10 %, confirmando el correcto estado del motor reparado.

Por lo anterior, se evidenció que seguir un proceso adecuado de reparación, priorizando seguir los torques y reglajes recomendados, con los procedimientos técnicos y metodológicos y con el uso correcto de herramientas e insumos. Permite generar un correcto funcionamiento y desempeño operativo del motor.

14. Referencias Bibliográficas.

Bosch, R. (2005). Manual de la técnica del Automóvil. Editorial Reverte.

https://www.google.com.ec/books/edition/Manual_de_la_técnica_del_automóvil/lvDitKKl1SAC?hl=es-419&gbpv=1

Cañar, M., Córdova, S., Jadan, C., Rodríguez, J. (2019). Manual de mantenimiento para motor G10 [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana].

<https://es.scribd.com/document/440048435/Manual-Motor-G10>

Reyes Campaña, G. G., Avilés Cedeño, R. N., y Hernández Yáñez, R. R. (2023). Análisis de eficiencia de un tratamiento químico y aditivos aplicado a un motor de combustión interna. Dominio De Las Ciencias, 9(Esp), 623–640. Recuperado a partir de

<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3240>.

Samueza, D., Quinchiguango, B., Coello, A., Cancán, J., Silva, K., Rueda, J., Flores, M., Ramos, D. (2025). *Manual de reparación de motor Suzuki fuerza 1 (1998) G10* [Tesis de Grado, Universidad Tecnológica Equinoccial].

<https://es.scribd.com/document/887555326/Manual-de-reparacion-Motor-Forza-casi-listo>

Suzuki Motor Corporation. (s.f.). *G10 Suzuki Engine Mechanical Manual*. Suzuki.

https://es.scribd.com/document/248463556/Catalog-SUZUKI-G-10?utm_source

15. Anexos.

Anexo 1. Manual de torques del cárter, colador y tapón de aceite.

SA 18 MECANICA DEL MOTOR

2. Desmonte el colector de aceite del bloque de cilindros.
3. Desmonte el colador de la bomba de aceite.

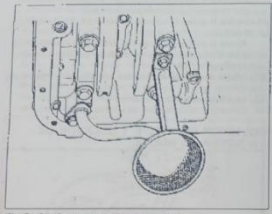


Fig. 6A-37 Colador de la Bomba de Aceite

Limpieza

- Limpie el interior del colador de aceite y del tamiz del colador de la bomba de aceite.

Instalación

1. Instale el colador de la bomba de aceite. Instale el sello en la posición indicada en la Figura 6A-38. Apriete primero el perno del colador, y luego el perno de la mensula, de acuerdo al par especificado.

Par de apriete de los pernos	10 - 13 N·m 1,0 - 1,3 kg·m 7,5 - 9,0 lb·ft
------------------------------	--

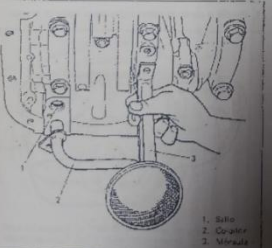


Fig. 6A-38 Instalación del Sello

1. Sello
2. Colector
3. Mensula

2. Limpie las superficies opacidades del colector de aceite y del bloque de cilindros. Elimine el polvo, las sustancias obstruyentes y la suciedad. Después de la limpieza, aplique abundantemente aceite en la cara coincidente del colector de aceite, como se observa en la Figura 6A-39.

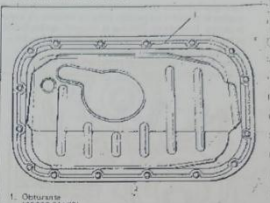


Fig. 6A-39 Aplicación de Aceite en el Colector de Aceite

1. Oblete (199000-31190)

3. Instale el colector de aceite y el bloque de cilindros. Después de fijar el colector de aceite en el bloque, inserte los pernos de fijación, y continúe el apriete por el centro, mueva la llave hacia afuera, apretando un perno por vez. Apriete los pernos según el par especificado.

Par de apriete de los pernos del colector de aceite	7 - 10 N·m 0,7 - 1,0 kg·m 5,5 - 7,0 lb·ft
---	---

4. Instale la junta y el tapón de drenaje en el colector de aceite. Apriete el tapón de drenaje según el par especificado.

Par de apriete del tapón de drenaje	30 - 40 N·m 3,0 - 4,0 kg·m 22,0 - 28,5 lb·ft
-------------------------------------	--

5. Rellene aceite de motor.

Anexo 2. Torque e instalación de las poleas tanto de cigüeñal como de cabezote.

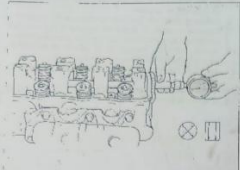


Fig. 6A-72 Medición del Diámetro Interior del Muñón

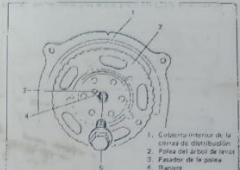


Fig. 6A-74 Pasador de la Polea, Resaca y Perno de la Polea

Instalación

1. Rellene aceite de motor en las levas y muñones del árbol de levas, e instale el sello de aceite sobre la culata del cilindro.
2. Instale el árbol de levas en la culata del cilindro, desde el lado de la caja de transmisión.

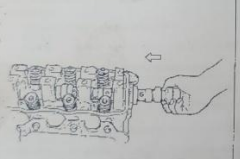


Fig. 6A-73 Instalación del Árbol de Levas

Instale la cubierta interior de la correa de distribución y la polea del árbol de levas.
Fije el pasador de la polea sobre el árbol de levas, insertándolo en la ranura de la polea de dicho árbol.
Apriete el perno de la polea según el par especificado.

Par de apriete del perno de la polea	50 - 64 N·m 5,6 - 6,4 kg·m 41,0 - 46,0 lb·ft
--------------------------------------	--

4. Instale la varilla de la bomba de combustible, la junta y la bomba de combustible en la culata del cilindro. Antes de la instalación, aplique aceite de motor en la varilla. Utilice una junta nueva.




Fig. 6A-75 Instalación de la Varilla de la Bomba de Combustible

1. Varilla de la bomba de combustible.

5. Aplique aceite de motor en los balancines y ejes de balancín.
6. Instale los balancines, resortes y ejes de balancín. Los dos ejes de balancín se frotan entre sí. Para facilitar su identificación, las dimensiones de sus extremos de ajuste difieren entre sí, como se muestra en la Figura 6A-76. Instale el eje del balancín de admisión, dirigiendo su extremo más ancho hacia el lado de la parte del árbol de levas, y el eje del balancín de escape, con su extremo más ancho hacia el lado del distribuidor.

Anexo 3. Torques de los sombreretes de bancadas

Ovalización y conicidad (desgaste irregular) de los muñones.
 Un muñón de cigüeñal desgastado irregularmente presenta una diferencia de diámetro en la sección transversal o longitudinal (o en ambos). Esta medición debe ser efectuada con un micrómetro.
 En caso que uno de los muñones esté seriamente dañado, o que el grado de desgaste irregular indicado anteriormente exceda el límite admisible, rectifique o reemplace el cigüeñal.

Límite de ovalización y conicidad	0,01 mm (0,0004 in.)
-----------------------------------	-------------------------

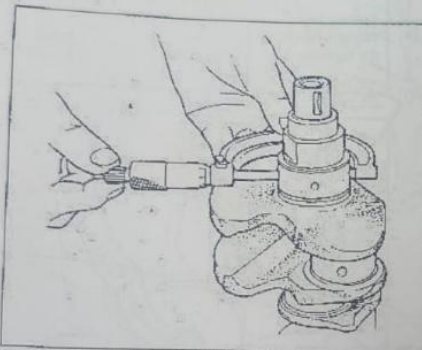


Fig. 6A-132 Verificación del Desgaste Irregular

Cojinetes principales

Información general

- Los cojinetes principales están disponibles para el servicio, en tamaño standard y en subtamaño de 0,25 mm (0,0098 in.), y cada uno de ellos se subdividen en 5 clases que difieren en su tolerancia.
- La mitad superior del cojinete posee una ranura de aceite, tal como se observa en la Fig. 6A-133. Instale esta mitad con ranura de aceite, en el bloque de cilindros.

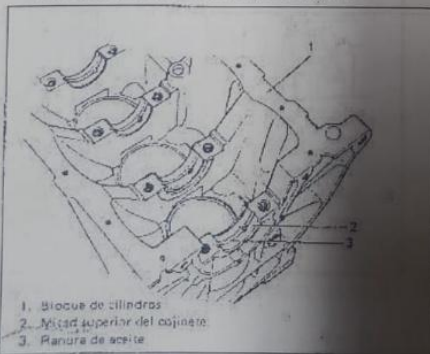


Fig. 6A-133 Instalación de la Mitad superior del Cojinete

- El sombrerete de cada cojinete principal, lleva estampada una flecha y un número, de la manera representada en la Figura 6A-134.
 Al instalar cada sombrerete en el bloque de cilindros, instale la flecha hacia el lado de la polea del cigüeñal, e instale cada sombrerete desde el lado de la polea del cigüeñal hacia el lado del volante, en el orden ascendente de "2", "3" y "4".
 Apriete los pernos de sombrerete según el par especificado.

Par de apriete de los pernos de sombrerete	50 - 57 N·m 5,0 - 5,7 kg·m 36,5 - 41,0 lb·ft
--	--

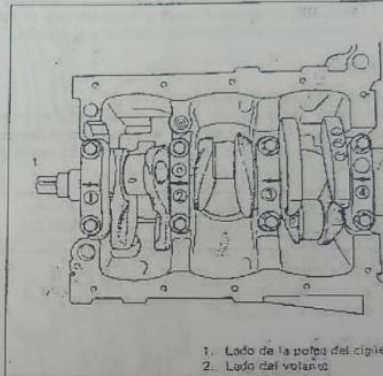


Fig. 6A-134 Instalación de los Sombreretes de Cojinete

Inspección

Revise los cojinetes para ver si presentan picaduras, grietas, duras, daños o desgaste.
 Si se descubre algún defecto, reemplace ambas mitades, superior e inferior. Nunca reemplace una mitad, sin reemplazar la otra.

Holgura del cojinete principal

Revise la holgura utilizando plástico calibrador. Este procedimiento se efectúa como sigue.

- Retire los sombreretes del cojinete.
- Limpie los cojinetes y los muñones principales.
- Coloque una pieza de plástico calibrador en toda la anchura del cojinete (paralelo al cigüeñal) sobre el muñón, evitando el orificio de aceite.
- Instale el sombrerete del cojinete de la manera descrita anteriormente, y apriete uniformemente los pernos de los sombreretes según el par especificado. Para asegurar una lectura correcta, el sombrerete del cojinete DEBE estar apretado conforme a la especificación.

NOTA:

No gire el cigüeñal mientras está instalado el plástico calibrador.

Anexo 4. Torques de los pernos del cabezote.

7. Resorte de la válvula y retenedor del resorte.

Cada resorte de válvula, posee un extremo superior (extremo de paso grande), y un extremo inferior (extremo de paso pequeño). Asegúrese de posicionar el resorte de manera que su extremo inferior (extremo de paso pequeño) quede en el lado inferior (lado del asiento del resorte de la válvula).

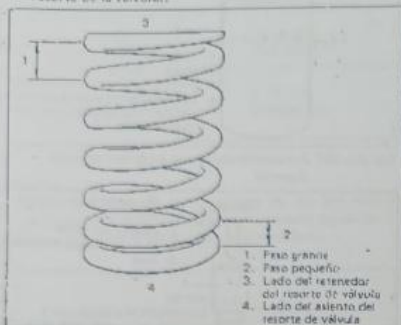


Fig. 6A-102 Instalación del Resorte de Válvula

8. Utilizando la herramienta especial (Levántador de válvulas), comprima el resorte de la válvula, y fije los dos pasadores de válvula en la ranura provista sobre el vástago de la válvula.

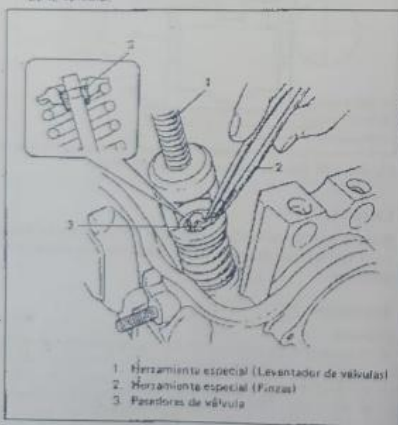


Fig. 6A-103 Instalación de los Pasadores de Válvula

9. Instale el carburador, el múltiple de admisión y el múltiple de escape en la culata del cilindro.

Instalación

1. Junta de la culata del cilindro:

Instale una nueva junta de la manera representada en la Figura 6A-104, o sea que la marca "TOP" (arriba) provista sobre la junta, quede sobre el lado superior (hacia el lado de la culata del cilindro) y sobre el lado de la polea del cigüeñal.

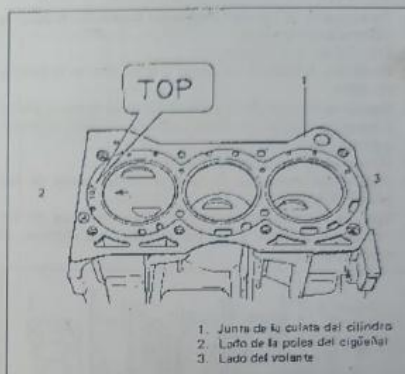


Fig. 6A-104 Instalación de la Junta de la Culata del Cilindro

2. Culata del cilindro:

Apriete gradualmente los pernos de la culata del cilindro con una llave de torsión, siguiendo la secuencia indicada en la Figura 6A-105. Luego apriete los pernos según el par especificado.

Par de apriete para los pernos de la culata del cilindro

83 - 70 N-m

6,3 - 7,0 kg-m

46,0 - 50,5 lb-ft

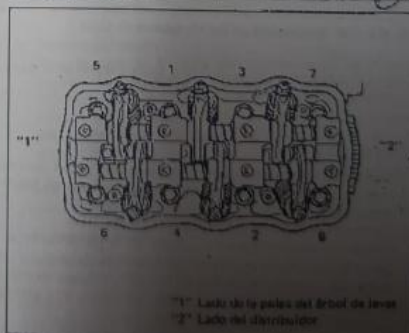


Fig. 6A-105 Secuencia de Apriete de los Pernos de la Culata del Cilindro