



Facultad de Ciencia y Tecnología
Tecnología Superior en Electrónica Automotriz

Proyecto de Titulación:
Diagnóstico y reparación del motor Suzuki G10 y su
caja de cambios

Proyecto previo a la obtención del título de Tecnólogo en Electrónica
Automotriz

Autores:

Andrés Sebastián Ávila Pesantez

Jean Luis Valarezo Toro

Director:

Mgst. Robert Rockwood

Cuenca - Ecuador

2026

Dedicatoria

Dedico este proyecto de titulación a mi padre, Marcelo Ávila, quien, aunque ya no se encuentra físicamente conmigo, continúa guiando mi camino desde el cielo con su bendición. Su ejemplo de esfuerzo, perseverancia y sus enseñanzas han sido una inspiración constante para seguir adelante y alcanzar esta meta.

También dedico este logro a mi madre, Rosa Pesantez, por su amor, apoyo incondicional y fortaleza, siendo un pilar fundamental en cada etapa de mi vida. Gracias por motivarme a no rendirme y creer siempre en mí.

A mis hermanos, Oswaldo Ávila y Bernarda Ávila, les agradezco profundamente por su compañía, consejos y apoyo durante mi formación profesional. Su ejemplo me ha enseñado que, a pesar de las dificultades, siempre es posible seguir adelante.

Finalmente, agradezco a Dios y a mi familia por acompañarme en este camino y hacer posible el cumplimiento de este importante logro.

– Andrés Sebastián Ávila Pesantez –

Este trabajo de titulación lo dedico a mis padres, Luis Ángel y Liliana, por estar siempre conmigo, por apoyarme y por su constante cuidado. También a mi abuelito, Don Luchito, que hoy me acompaña desde el cielo. Gracias por enseñarme que, con esfuerzo y humildad, todo se puede lograr. Aunque la vida no nos permitió compartir este momento, sé que lo celebras con una sonrisa. Te llevo siempre en mi corazón. A mi sobrina Emiliana, quien me da fuerzas y ganas de seguir adelante sin rendirme, y a todas las oraciones de mi familia para que todo me salga bien. A mis hermanos, que son un pilar fundamental para que cada día dé lo mejor de mí. Gracias, papá, por enseñarme a valerme por mí mismo y a enfrentar los problemas y a entender que todo tiene solución.

Gracias, mamá, por motivarme siempre con tus consejos cuando todo parece perdido. Este logro no habría sido posible sin el apoyo de todos ustedes. Que Dios los cuide siempre. Siempre estaré eternamente agradecido.

-Jean Luis Valarezo Toro-

Agradecimientos

Elevamos nuestra gratitud a Dios por concedernos la fortaleza espiritual y la claridad mental necesarias para superar las complejidades inherentes a la vida universitaria. Manifestamos nuestro sincero reconocimiento al Tnlg. Luis Tapia y al Ing. Freddy Vásquez por su valiosa colaboración y apoyo desinteresado durante nuestra formación técnica. Asimismo, extendemos un agradecimiento especial al Mgst. Robert Rockwood, en su calidad de director de carrera, por depositar su confianza en nuestra propuesta, brindándonos una orientación metodológica impecable a lo largo de este proyecto. Hacemos extensivo este agradecimiento al cuerpo docente de la institución, quienes más allá de transmitir conceptos teóricos, sembraron en nosotros una auténtica pasión por las tecnologías automotrices y nos formaron bajo sólidos principios éticos. Por último, reconocemos a la Universidad del Azuay por abrirnos sus puertas y proveernos de los recursos empíricos y cognitivos fundamentales para nuestro desarrollo humano y profesional, así como a todos los compañeros y allegados que sumaron esfuerzos para la consecución de este objetivo.

Resumen

El presente proyecto técnico se enfocó en ejecutar el proceso de diagnóstico y reconstrucción del motor Suzuki G10 en conjunto con su transmisión manual, debido a fallas operativas que restringían su correcto desempeño. Con este fin, se llevaron a cabo evaluaciones exhaustivas en los subsistemas eléctricos y mecánicos, analizando componentes críticos como el distribuidor de encendido, el alternador, el motor de arranque, la bobina y el cableado de alta tensión.

Adicionalmente, se procedió con la inspección minuciosa de los elementos internos del bloque y la culata, incluyendo los pistones, cojinetes de biela y bancada, camisas de los cilindros, el cigüeñal, y las bombas de agua y aceite que integran el sistema de lubricación y refrigeración, logrando así determinar el nivel de desgaste y programar las sustituciones pertinentes. La caja de cambios también fue desacoplada y desarmada para examinar la integridad geométrica de sus engranajes y sincronizadores.

El desarrollo del trabajo incluyó el uso de instrumental metrológico y de diagnóstico automotriz especializado, lo que facilitó la medición de la compresión, la verificación de la estanqueidad y el control de las tolerancias mecánicas. Como conclusión, las intervenciones permitieron restablecer por completo la operatividad del conjunto motopropulsor, validando un rendimiento óptimo en las pruebas finales. Asimismo, la ejecución de esta práctica consolidó destrezas fundamentales en el mantenimiento correctivo de sistemas vehiculares.

Palabras clave: motor Suzuki G10, diagnóstico automotriz, reparación de motor, caja de cambios, medición de holguras.

Abstract:

This technical report details the diagnosis and repair of a Suzuki G10 engine and its gearbox. Components such as the distributor, alternator, starter motor, spark plug wires, and ignition coil were inspected.

A thorough inspection was conducted on internal engine components, including the water pump and oil pump.

The inspection also included the thermostat, bearings, piston rings, pistons, crankshaft, and cylinders.

These evaluations were performed to diagnose the engine's condition. The gearbox was disassembled to assess its state and identify any components requiring repair.

Tools such as a spark tester, compression gauge, and leak-down tester were utilized.

Various clearances were measured to evaluate the condition of the engine parts.

These assessments helped identify the cause of the engine's failure to start.

As a result, the engine was successfully restored to operational condition.

This restoration enabled practical exercises and contributed to the development of technical knowledge in engine diagnosis and repair.

Keyword: Diagnosis, repair, Suzuki G10 engine and gearbox, measurements, specialized tools.

Tabla de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract	iii
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras	vi
1. Introducción.....	1
2. Objetivos	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
3.Procedimiento.....	2
3.1 Análisis preliminar del estado del motor	2
3.1.1 Equipos empleados para evaluación	2
3.1.2 Metodología de inspección aplicada.....	3
3.1.2.2 Evaluación de hermeticidad en los cilindros	3
3.1.4 Verificación del sistema de lubricación y refrigeración.....	4
3.1.5 Observaciones	4
4. Desmontaje del conjunto del motor	
4.1 Herramientas necesarias	5
4.1.2 Descripción del procedimiento.....	5
4.1.3 Observaciones	7
5. Proceso del desmontaje del motor	7
5.1 Implementos para el desmontaje.....	7
5.1.2 Descripción del proceso.	7
5.1.3 Separación de motor y transmisión	
5.1.4 Despiece de los distintos elementos de la culata.....	8
5.1.5 Desensamble del bloque motor.	8
5.1.6 Observaciones	8
6.Evaluación dimensional de los componentes del motor	9
6.1 Instrumentos de medición utilizados	9
6.1.2 Descripción del proceso.	9
6.1.3 Verificación de separación entre segmentos.....	10
6.1.4 Evaluación dimensional del pistón.	10

6.1.5 Medición del juego axial de cigüeñal.	11
6.1.6 Juego axial de cigüeñal	12
6.1.7 Verificación de la película de lubricación.	12
6.1.8 Observaciones	12
7.Evaluación dimensional de los vástagos de válvula	13
7.1 Control dimensional de resortes de válvula	13
7.1.2 Evaluación de rectitud del árbol de levas	14
8.Ensamblaje del motor.	15
8.1 Herramientas para ensamblaje	15
8.2 Procedimiento de ensamblaje	
8.2.1 Armado del bloque de motor.....	15
8.2.2 Armado de cabezote	16
8.2.3 Observaciones	17
9.Revisión de caja de cambios	18
9.1 Herramientas requeridas.....	18
9.1.2 Procedimiento realizado	
9.1.3 Observaciones	18
10.Instalación del motor y verificación de funcionamiento.....	19
10.1 Herramientas y equipos de instalación	19
10.2 Desarrollo del procedimiento	
10.3 Observaciones	19
11.Resultado después de la reparación.....	20
12.Conclusiones y recomendaciones.....	22
13.Referencias	24

Índice de tablas

Tabla 1 Características técnicas del motor Suzuki G10, modelo 1995.....	1
Tabla 2 Resultados iniciales de compresión y fugas.....	5
Tabla 3 Medición de separación entre anillos de pistón.....	10
Tabla 4 Evaluación de la separación entre ranura y segmento	10
Tabla 5 Evaluación dimensional de pistón	11
Tabla 6 Verificación dimensional de los vástagos de válvula.....	13
Tabla 7 Medición de longitud libre de resortes de válvula	14
Tabla 8 Análisis dimensional de engranajes de transmisión.....	18
Tabla 9 Evaluación dimensional de componentes de transmisión	18

Lista de Figuras

Figura 1. Medición de compresión.....	3
Figura 2. Ensayo de estanqueidad de las cámaras de combustión.....	4
Figura 3. Inspección visual del sistema de fluidos.....	5
Figura 4. Instalación de cuerda para retirar el bloque del motor.....	6
Figura 5. Extracción del árbol de levas de motor	8
Figura 6. Extracción del muelles, ejes y balancines de cabezote.....	8
Figura 7. Extracción de pistones	8
Figura 8. Comprobación de planicidad del bloque y culata.....	9
Figura 9. Medición de separación entre segmentos	9
Figura 10. Evaluación de holgura entre anillo y pistón... ..	11
Figura 11. Control dimensional del pistón.	11
Figura 12. Medición del juego axial del cigüeñal.....	12
Figura 13. Verificación de ajuste mediante plastigau	12
Figura 14. Verificación dimensional de resortes de las válvulas	14
Figura 15. Verificación geométrica del árbol de levas	15
Figura 16. Ensamblaje del bloque de cilindros.....	16
Figura 17. Proceso de montaje de cabezote	17
Figura 18. Inspección general de caja de cambios.....	18
Figura 19. Verificación del estado de engranajes	19

Figura 20 Evaluación de engranajes y varillas de las horquillas.....	19
Figura 21 Evaluación del sincronizador del sistema de transmisión	19
Figura 22 Horquilla del sistema de cambios.....	20
Figura 23 Proceso final de instalación del motor... ..	21
Figura 24 Evaluación operativa del motor	22
Figura 25 Evaluación final de emisiones del motor.....	23

1. Introducción

La presente investigación aplicada se enfoca en el desarrollo de un protocolo de diagnóstico correctivo y reacondicionamiento integral para la planta motriz Suzuki G10 y su conjunto de transmisión mecánica. La justificación del proyecto parte de una serie de fallos críticos detectados durante las fases de evaluación inicial, entre los que destacaban deficiencias severas en el suministro y distribución de la energía de encendido hacia las cámaras de combustión, caídas notables en la presión interna de los cilindros, degradación estructural de uniones roscadas y fatiga mecánica en elementos cinemáticos internos, condiciones que inhabilitaban el funcionamiento seguro del motor.

A fin de identificar con precisión científica el origen de estos fenómenos degenerativos, se estructuró una inspección técnica sistemática que abarcó tanto la gestión eléctrica como los sistemas mecánicos. Esta rutina analítica incluyó la comprobación del módulo de encendido, la bobina, el distribuidor, la integridad del captador de posición del cigüeñal (sensor CKP) y la continuidad de las líneas de cableado principal. Paralelamente, se ejecutó el despiece y medición de las tolerancias en los componentes móviles internos de la transmisión y del bloque motor, contrastando cada hallazgo dimensional con las especificaciones técnicas originales del fabricante para determinar la viabilidad de su recuperación.

Tabla 1 Características técnicas del motor Suzuki G10 modelo 1995

Parámetro Técnico	Especificación y Valor de Fábrica
Arquitectura y Ciclo	Tres cilindros en disposición lineal, ciclo Otto (gasolina).
Cilindrada / Desplazamiento	993 cm ³ (equivalente comercial de 1.0 litro).
Dimensiones Internas	Diámetro de cilindro de 75.0 mm y carrera de pistón de 90.0 mm.
Relación de Compresión	9.5:1.
Rango de Potencia Estimada	Entre 50 HP y 60 HP (según el año de fabricación y variante del modelo).
Par Motor (Torque) Máximo	Aproximadamente 77 Nm a un régimen de 4500 rpm.
Sistema de Alimentación	Carburador de flujo descendente mediante accionamiento mecánico.
Gestión Térmica	Enfriamiento por circulación forzada de líquido refrigerante o anticongelante.
Mecanismo de Distribución	Árbol de levas único ubicado en la culata (SOHC), accionado por correa dentada.
Sistema de Ignición	Encendido asistido por distribuidor mecánico convencional.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar el estado electromecánico y operativo del conjunto motopropulsor Suzuki G10 y su respectiva transmisión manual, aplicando metodologías especializadas de diagnóstico y reparación técnica orientadas a corregir las averías existentes y restituir los parámetros de rendimiento originales de fábrica.

2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el grado de desgaste y eficiencia del motor mediante la ejecución de pruebas normalizadas y el uso de instrumental de medición de diagnóstico automotriz.
- Desarrollar las intervenciones mecánicas, sustitución de refacciones y calibraciones de precisión requeridas, utilizando utillaje específico para restablecer las condiciones operacionales del tren motriz.
- Auditar el comportamiento funcional del sistema mecánico integrado mediante pruebas de banco dinámicas y análisis de emisiones post-reparación.

3. Procedimiento

3.1 Análisis preliminar del estado del motor

3.1.1 Equipos empleados para la evaluación

El desarrollo de las actividades de inspección preliminar requirió el despliegue rigurosa de equipos de protección individual (EPI) e instrumental metrológico específico para la evaluación de las presiones internas:

- Llave articulada con dados acoplables específicos para el desmontaje de bujías.
- Unidad de suministro neumático portátil (Compresor).
- Manómetro analizador de compresión para motores de combustión (Compresómetro).
- Kit de llaves Allen y herramientas de apriete manual.
- Destornilladores planos y de cruz de impacto.

3.1.2 Metodología de inspección aplicada

Las actividades de campo iniciaron con la remoción de las bujías para dar paso al acoplamiento del equipo medidor de presión en cada una de las cámaras de combustión. Una vez instalado el compresómetro en el cilindro correspondiente, se efectuaron las lecturas operativas del motor. La recolección de estas magnitudes físicas facilitó el diagnóstico individualizado por cilindro, permitiendo contrastar el comportamiento de cada sección.

Al momento de ejecutar la prueba, el motor de arranque fue accionado manteniendo la mariposa de aceleración en apertura total (WOT), asegurando el registro de los picos de presión máximos tras ciclos sucesivos de compresión. Esta metodología se replicó metódicamente en la totalidad de los cilindros, tabulando los datos numéricos en la **Tabla 2** con el objetivo de evaluar las simetrías de presión y dictaminar el estado real de la cámara de combustión.



Figura 1 Medición de compresión

3.1.2.2 Evaluación de hermeticidad en los cilindros

Para evaluar posibles pérdidas de hermeticidad, se posicionó el cilindro número uno en punto muerto superior (PMS), verificando que se encontrara en la fase de compresión mediante la alineación correspondiente de la polea del cigüeñal.

Luego, se conectó el medidor de presión al sistema de suministro de aire y al espacio destinado para la bujía del cilindro, tal como se muestra en la **Figura 2**. A partir de esta prueba, se observaron posibles variaciones de presión que permitieron detectar fugas internas en el sistema.

El procedimiento se ejecutó en los demás cilindros siguiendo la secuencia de encendido del motor, registrando los resultados obtenidos en la **Tabla 2**, donde se presentan los valores de hermeticidad y compresión correspondientes.



Figura 2 Ensayo de estanqueidad de las cámaras de combustión

3.1.2.3 Verificación del sistema de lubricación y refrigeración

Durante la operación del motor se efectuó una revisión visual de los elementos pertenecientes a los sistemas de lubricación y enfriamiento. La inspección permitió verificar el estado de conexiones, juntas y superficies de sellado. Como resultado de la evaluación no se detectaron pérdidas significativas de fluidos, confirmando condiciones adecuadas de funcionamiento.



Figura 3 Inspección visual del sistema de fluidos

3.1.2.3.4 Observaciones

Según los resultados mostrados en la **Tabla 2**, los valores de compresión y hermeticidad de los cilindros se encuentran dentro de parámetros aceptables. Durante la inspección se identificaron leves fugas en el sistema de escape, la varilla medidora de aceite y la tapa de válvulas; sin embargo, no se evidenciaron pérdidas de refrigerante.

Tabla 2 Resultados iniciales de compresión y fugas

Componente Evaluado	Presión Obtenida (psi)	Nivel de Hermeticidad
Cilindro N°. 1	145	90%
Cilindro N°. 2	140	90%
Cilindro N°. 3	140	95%

4. Desmontaje del conjunto del motor

4.1. Herramientas necesarias

Para realizar el desmontaje del motor se emplearon equipos de protección personal, incluyendo calzado de seguridad, protectores auditivos y lentes de protección. Además, se utilizaron herramientas mecánicas como:

- Juego de dados mecánicos
- Juego de llaves
- Destornilladores de punta plana y cruz
- Mazo de goma
- Grúa o pluma para desmontaje de motores

4.1.2 Descripción del procedimiento

El proceso de desmontaje inició con la desconexión de los bornes de la batería para evitar riesgos eléctricos. Posteriormente, se retiraron las mangueras, tuberías y conectores eléctricos y mecánicos vinculados al motor.

Después, se desconectó la alimentación eléctrica del distribuidor y del motor de arranque, así como los colectores de admisión y escape. También se retiró el alternador y las tuberías del radiador para facilitar el acceso a los diferentes componentes.

Finalmente, se colocó la cuerda de soporte para efectuar la extracción segura del bloque del motor, como se muestra en la **Figura 4**.

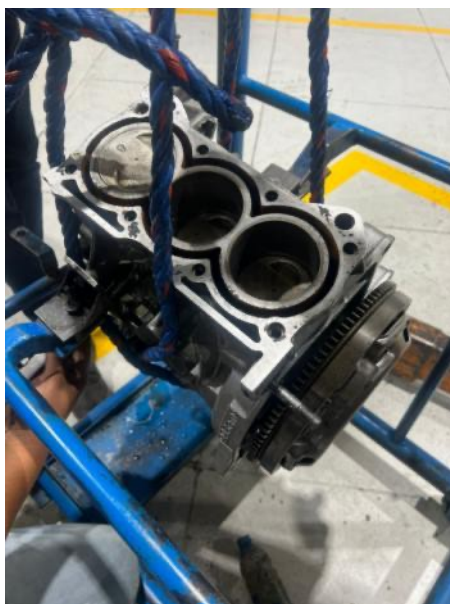


Figura 4 Instalación de la cuerda para retirar el bloque del moto

4.1.3 Observaciones

Durante la inspección se evidenciaron roscas deterioradas, pernos mal ajustados y presencia de corrosión en componentes como la bomba de agua y ciertas tuberías del sistema de refrigeración. Además, se observó una modificación en la válvula reguladora de presión de aceite.

5. Proceso de desmontaje del motor

5.1. Implementos para el desmontaje

Para el desmontaje interno del motor se utilizaron herramientas mecánicas y equipos de seguridad, entre ellos:

- Equipo de protección personal
- Juego de dados y llaves mecánicas
- Mazo de goma
- Alicates
- Compresor de resortes de válvula

- Bases de apoyo
- Recipientes para almacenar piezas

5.1.2 Descripción del procedimiento

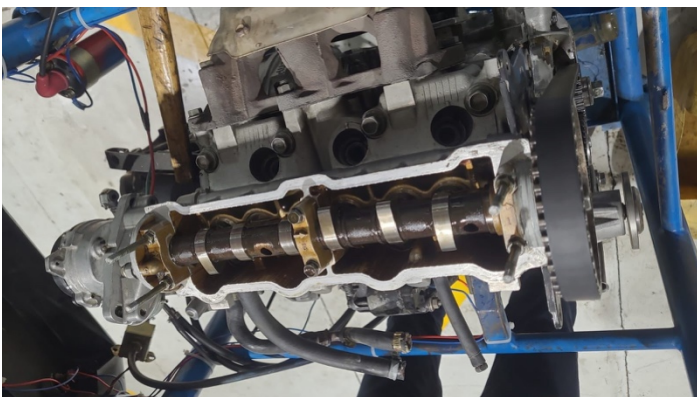
5.1.3 Separación de motor y transmisión

- Inicialmente, se procedió al desmontaje de los colectores asociados a los sistemas de admisión de aire y escape de gases.
- Acto seguido, se retiró la bomba mecánica de combustible para despejar las líneas de suministro de la zona de trabajo.
- Se continuó con el desacople del alternador, optimizando el espacio libre para la manipulación segura de las demás secciones del bloque.
- Posteriormente, se removió la cubierta de la culata (tapa de válvulas) para habilitar el examen visual y metrológico de los componentes del tren de válvulas.
- Se intervino el conjunto de distribución, cerciorándose de que las marcas de sincronización y la tensión de la correa cumplieran estrictamente con las directrices asentadas en los manuales de servicio del fabricante.
- En la fase final de esta etapa, se retiraron componentes periféricos como la bomba de agua, la varilla de nivel de lubricante, las bujías de encendido y los anclajes del motor. Concluido esto, se procedió a aflojar los pernos de la culata de forma secuencial y en sentido inverso al de apriete, mitigando riesgos de alabeo térmico o deformación permanente antes de separarla del bloque de cilindros. Sujeción e intervención estructurada desde la periferia hacia el centro operativo según los lineamientos de fábrica.

Sujeción entre ambos elementos desde el exterior hacia el interior, según las especificaciones del manual del fabricante.

5.1.4 Despiece de los elementos de la culata

En esta etapa se desmontaron los diferentes componentes de la culata, incluyendo el árbol de levas, válvulas de admisión y escape, muelles, sellos y balancines. El procedimiento realizado puede observarse en las **Figuras 5 y 6**.



*Figura 5 Extracción del árbol de levas
De motor*



*Figura 6 Extracción de muelles,
balancines y válvulas del cabezote*

5.1.5 Desensamble del bloque motor

Se procedió al retiro del cárter, volante del motor y componentes de fijación de bielas y bancadas. Posteriormente, se extrajo el cigüeñal y la bomba de lubricación, además de los pistones, como se muestra en la **Figura 7**.



Figura 7 extracción de los pistones

5.1.6 Observaciones

Durante el desmontaje del motor se evidenciaron mangueras deterioradas, roscas dañadas y algunos pernos con ajuste inadecuado. Asimismo, se identificó desgaste en componentes como las placas de biela y bancada, además de ciertas piezas no originales en condiciones poco favorables. Debido a ello, se consideró necesario realizar mantenimiento al motor de arranque y al alternador para garantizar un funcionamiento adecuado.

6. Evaluación dimensional de los componentes del motor

6.1 Instrumentos de medición utilizados

Para realizar las mediciones del motor se emplearon instrumentos de precisión que permitieron evaluar el estado de los componentes internos. Entre las herramientas utilizadas se encuentran:

- Juego de galgas de espesores
- Reloj comparador
- Micrómetro
- Pie de metro
- Regla de acero

- Plastigauge
- Base magnética de soporte

6.1.2 Descripción del proceso

Con el propósito de evaluar el estado microestructural y la planicidad superficial del bloque de cilindros y la culata, se utilizó una regla de verificación de superficies rectificadas complementada con un juego de galgas de espesores de precisión. Este procedimiento hizo posible la detección de cualquier desviación dimensional, pandeo o imperfección en las caras de acoplamiento de ambos componentes, siguiendo la metodología ilustrada en la **Figura 8**.



Figura 8 Comprobación de planicidad del bloque y culata

6.1.3 Verificación de separación entre segmentos de pistón

Para determinar el haz de luz de los pistones, se colocó el primer segmento de cada pistón dentro de su respectivo cilindro. Posteriormente, mediante una galga calibrada se midió el espacio existente entre los extremos del anillo, permitiendo conocer la holgura correspondiente.

Los resultados de la medición fueron consignados en la **Tabla 3**. La secuencia empleada para la medición puede observarse en la **Figura 9**.



Figura 9 Medición de separación entre segmentos

Tabla 3 Medición de separación entre anillos de pistón

Segmento (Rin)	Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3	Límite del Fabricante	Diagnóstico Técnico
Rin Superior (mm)	0,28	0,28	0,28	Máx. 0,45	Tolerancia normal
Rin de Compresión (mm)	0,22	0,28	0,28	Máx. 0,45	Tolerancia normal
Rin de Aceite (mm)	0,38	0,38	0,38	Máx. 0,50	Tolerancia normal

6.1.3 Evaluación del espacio entre canal y segmento

Se retiraron los anillos de los pistones para medir la separación existente entre estos y los canales del pistón. Para ello se utilizaron galgas calibradas que permitieron verificar las tolerancias correspondientes. Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla 4**, mientras que el procedimiento puede observarse en la **Figura 10**.



Figura 10 Evaluación de holgura entre anillo y pistón

Tabla 4 Evaluación de la separación entre ranura y segmento

Cilindros	1	2	3	Valor recomendado por el fabricante	Diagnóstico
Ranura Superior (mm)	0,005	0,005	0,005	0.03a 0.05.	Tolerancia normal
Segundo anillo (mm)	0,005	0,005	0,005	0.03 a 0.05mm.	Tolerancia normal

6.1.4 Evaluación dimensional del pistón

Mediante el uso de un instrumento de medición calibrado se registraron las dimensiones externas de cada pistón con el objetivo de verificar posibles variaciones relacionadas con desgaste o deformación. Los valores obtenidos fueron comparados con las especificaciones del fabricante y registrados en la **Tabla 5**. El procedimiento aplicado se presenta en la **Figura 11**.



Figura 11 Control dimensional del pistón

Tabla 5 Evaluación dimensional de pistón

Pistón	Valor Medido	Valor de Fábrica (Estándar)	Diagnóstico
1	75,00 mm	74,97 a 75,00 mm	Tolerancia normal
2	75,01 mm	74,97 a 75,00 mm	Tolerancia normal
3	75,00 mm	74,97 a 75,00 mm	Tolerancia normal

6.1.5 Medición del juego axial del cigüeñal

Para realizar esta medición, el cigüeñal fue instalado previamente en el bloque del motor y ajustado con el torque recomendado por el fabricante. Posteriormente, se colocó un reloj comparador con base magnética para registrar el desplazamiento axial del componente.

La comprobación se realizó con el propósito de confirmar un ajuste adecuado del componente, tal como se muestra en la Figura 12.

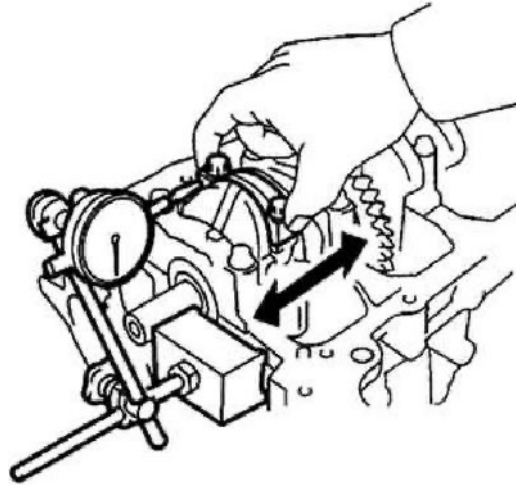


Figura 12 Medición del juego axial del cigüeñal

6.1.7 Verificación de la película de lubricación

Una vez acondicionadas las superficies de apoyo del cigüeñal y sus bancadas, se utilizó Plastigauge para evaluar el espacio existente entre los componentes. Posteriormente se verificó el resultado obtenido para confirmar que el ajuste se encontrara dentro de parámetros aceptables.

El procedimiento realizado se muestra en la **Figura 13**.



Figura 13 Verificación de ajuste mediante Plastigau

6.1.8 Observaciones generales

En función de los resultados registrados en las tablas correspondientes, se determinó que las medidas obtenidas en los componentes evaluados se encuentran dentro de rangos aceptables, evidenciando condiciones favorables para su operación mecánica.

7. Evaluación dimensional de los vástagos de válvula

Para comprobar el estado de los vástagos de las válvulas, se utilizó un micrómetro con el propósito de medir su diámetro y verificar posibles señales de desgaste o variaciones en sus dimensiones. Los resultados obtenidos fueron comparados con los valores establecidos por el fabricante y registrados en la Tabla 6, permitiendo verificar condiciones adecuadas en las medidas obtenidas.

Tabla 6 Verificación dimensional de los vástagos de válvula

Cilindro	Admisión	Margen del Fabricante	Evaluación	Escape	Margen del Fabricante	Resultado de la evaluación
1	5,5 mm	5,5 mm	Resultado aceptable	5,4 mm	5,5 mm	Resultado satisfactorio
2	5,2 mm	5,5 mm	Resultado aceptable	5,5 mm	5,5 mm	Resultado satisfactorio
3	5,4 mm	5,5 mm	Resultado aceptable	5,4 mm	5,5 mm	Resultado satisfactorio

7.1 Control dimensional de resortes de válvula

La longitud de los resortes fue verificada mediante un instrumento de medición calibrado, permitiendo comparar los valores obtenidos con las especificaciones técnicas de referencia.

Los resultados obtenidos se muestran en la **Tabla 7**, mientras que el procedimiento realizado puede observarse en la **Figura 14**.



Figura 14 Verificación dimensional de resortes de válvula

Tabla 7 Medición de longitud libre de resortes de válvula

Válvula	Valor medido (mm)	Valor recomendado por el fabricante (mm)	Diagnóstico
1	360.6	36 a 37	Valor aceptable
2	36,06	36 a 37	Valor aceptable
3	36,05	36 a 37	Valor aceptable
4	36,1	36 a 37	Valor aceptable
5	36,1	36 a 37	Valor aceptable
6	36,05	36 a 37	Valor aceptable

7.1.2 Evaluación de rectitud del árbol de levas

Para verificar el estado del árbol de levas, este fue colocado sobre el torno y evaluado con ayuda de un reloj comparador, con el objetivo de identificar posibles deformaciones o desviaciones en su estructura.

El procedimiento aplicado para esta comprobación se muestra en la **Figura 15**.

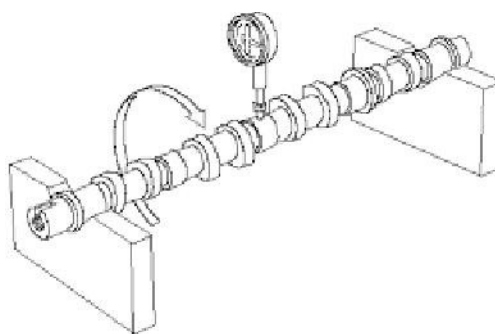


Figura 15 Verificación geométrica del árbol de levas

8. Ensamblaje del motor

8.1 Herramientas para ensamblaje

Para el proceso de ensamblaje del motor se utilizaron herramientas mecánicas y de precisión que permitieron realizar un montaje adecuado de los componentes. Entre ellas se emplearon:

- Juego de llaves mecánicas
- Juego de dados de precisión

- Herramientas para ajuste y desmontaje de pernos
- Mazo de goma
- Kit para instalación de segmentos de pistón
- Llave dinamométrica (torquímetro)
- Galga calibradora
- Lubricante para ensamblaje
- Sellador de silicona para juntas
- Banda compresora para segmentos de pistón

8.2 Procedimiento de ensamblaje

8.2.1 Montaje del bloque del motor

- **Asentamiento de cojinetes:** Se instalaron los cojinetes de bancada en sus alojamientos del bloque, verificando la alineación con los conductos de aceite y aplicando lubricante de ensamble sobre las zonas de rozamiento.
- **Instalación del cigüeñal:** Se posicionó el cigüeñal junto con sus respectivos retenedores de aceite. Posteriormente, se montaron las tapas de bancada y se ajustaron sus pernos con una llave dinamométrica según el torque especificado por el fabricante.
- **Inserción de los conjuntos de pistón:** Se montaron los anillos de compresión y de aceite en las ranuras de cada pistón. Los conjuntos se introdujeron en los cilindros previamente lubricados, utilizando una banda compresora para evitar fracturas en los segmentos.
- **Verificación de holguras:** Se aplicó hilo calibrado (Plastigauge) en las cabezas de biela para medir con precisión el espacio libre de lubricación, asegurando que el ajuste final se encuentre dentro de las tolerancias de operación segura.



Figura 16 Ensamblaje del bloque de cilindros

8.2.2 Armado del cabezote

En esta etapa, el cabezote fue enviado a una rectificadora especializada para efectuar su ensamblaje y verificación correspondiente, garantizando un correcto ajuste de sus componentes internos.



Figura 17 Proceso de montaje de cabezote

8.2.3 Observaciones

Después del ensamblaje del motor, se decidió reemplazar componentes como los anillos de pistón, cabezas de pistón, cojinetes de bancada y biela para mejorar el desempeño del sistema. Asimismo, en el cabezote se sustituyeron válvulas, guías y sellos con el fin de asegurar un funcionamiento adecuado.

9. Revisión de Caja de cambios

9.1 Herramientas requeridas

Para la inspección de la caja de cambios se utilizaron diferentes herramientas mecánicas que facilitaron el desmontaje y evaluación de sus componentes internos. Entre ellas se emplearon:

- Juego de dados
- Destornilladores de punta plana y estrella
- Martillo de goma
- Alicates
- Prensa mecánica

9.1.2 Procedimiento realizado

- Inicialmente, se retiraron los componentes externos con el propósito de separar la caja de cambios del motor.
- Posteriormente, se desmontó la carcasa posterior para acceder al sistema de quinta marcha.
- Luego, se liberaron las horquillas y selectores correspondientes al cambio de marchas.
- Se retiraron los ejes primario y secundario, utilizando una prensa cuando fue necesario para facilitar el procedimiento.
- Después, se realizó una inspección de los sincronizadores para identificar posibles desgastes, así como la presencia de limalla dentro del sistema.
- Finalmente, una vez terminada la revisión, la caja de cambios fue ensamblada nuevamente para su posterior instalación en el motor.



Figura 18 Inspección general de caja de cambios

Tabla 8 Análisis dimensional de engranajes de transmisión

Piñones de Transmisión	Lectura Real (mm)	Parámetro de Fábrica (mm)	Diagnóstico Técnico
Primera marcha	0.40	0.05 a 0.30	Excede la tolerancia admisible
Segunda marcha	0.35	0.05 a 0.30	Fuera del límite establecido
Tercera marcha	0.45	0.05 a 0.30	Holgura excesiva detectada
Cuarta marcha	0.32	0.05 a 0.30	No cumple especificación
Quinta marcha	0.35	0.05 a 0.30	Dimensión fuera de parámetro
Marcha atrás (Retro)	0.31	0.05 a 0.30	Margen de tolerancia superado

Tabla 9 Evaluación dimensional de componentes de transmisión

Componente de la Transmisión	Medición Obtenida (mm)	Margen de Referencia (mm)	Estado Actual
Juego axial del eje primario	0.32	0.05 a 0.30	Excede el límite de fábrica
Juego axial del eje secundario	0.33	0.05 a 0.35	Condición y rango normal
Desgaste en sincronizadores	1.40	0.85 a 1.10	Desgaste crítico fuera de rango
Precarga de rodamientos	0.15	0.05 a 0.10	Ajuste incorrecto detectado



Figura 19 Verificación del estado engranajes



Figura 20 Evaluación de engranajes y varillas de horquillas



Figura 21 Evaluación del sincronizador del sistema de transmisión



Figura 22 Horquilla del sistema de cambios

9.1.2 Observaciones

Durante la inspección se observó que el plato de embrague presentaba pernos no correspondientes al componente original, mientras que el disco de embrague se encontraba en condiciones favorables. Además, se identificó desgaste en algunos piñones y sincronizadores, así como presencia de limalla dentro de la caja de cambios. También se evidenciaron golpes y pequeñas fisuras en la parte externa de la carcasa.

10. Instalación del motor y verificación de funcionamiento

10.1 Herramientas y equipos de instalación

Para realizar la instalación del motor y comprobar su funcionamiento se utilizaron herramientas mecánicas y equipos de apoyo, entre ellos:

- Juego de dados de precisión
- Llaves combinadas
- Destornilladores de diferentes tipos
- Martillo de goma
- Cuerda de soporte para el motor
- Grúa hidráulica
- Sellador de silicona
- Aceite lubricante
- Llave dinamométrica

10.2 Desarrollo del procedimiento

- Se reinstalaron los componentes mecánicos del motor, incluyendo los colectores de admisión y escape, utilizando empaques nuevos.
- Posteriormente, se instalaron la bomba de agua y la bomba de aceite, colocando retenes nuevos para garantizar un correcto sellado.
- Se realizó el ajuste correspondiente del sistema de distribución.
- Luego, se colocó el distribuidor y se conectaron los cables de acuerdo con el orden establecido.
- Se conectaron nuevamente las mangueras de combustible y refrigeración.
- Se efectuó la calibración de válvulas utilizando galgas, respetando las medidas recomendadas por el fabricante.
- Se verificaron y realizaron las conexiones eléctricas necesarias hacia los diferentes componentes del sistema y la puesta a tierra.
- Se comprobó el ajuste adecuado de pernos, tornillos y abrazaderas.
- Finalmente, se instaló la tapa de válvulas y se procedió al encendido del motor para evaluar su funcionamiento.



Figura 23 Proceso final de instalación del motor



Figura 24 Evaluación operativa del motor

10.3 Observaciones

Después del encendido, el motor permaneció en funcionamiento durante algunos minutos para verificar la ausencia de fugas. Durante la inspección se detectó una pequeña pérdida de gasolina en el carburador, la cual fue corregida. Posteriormente, se realizaron nuevas pruebas de compresión y hermeticidad, obteniendo resultados favorables durante la comprobación.

11. Resultado después de la reparación

Una vez concluido el proceso de reparación y ensamblaje, el motor fue sometido a pruebas de funcionamiento con el propósito de verificar su desempeño. Durante esta etapa se comprobó un funcionamiento estable del sistema, permitiendo validar el correcto acoplamiento de los componentes sustituidos y ajustados.

Además, las verificaciones realizadas evidenciaron una respuesta favorable del motor, permitiendo confirmar que las fallas detectadas inicialmente fueron corregidas de manera satisfactoria.

12. Conclusiones y recomendaciones

Finalizado el proceso de diagnóstico, desmontaje, reparación y ensamblaje del motor Suzuki G10, se comprobó que el sistema logró recuperar condiciones adecuadas de funcionamiento. Las pruebas realizadas permitieron verificar una operación estable y una respuesta favorable del motor después de las correcciones efectuadas.

Durante el desarrollo del trabajo se identificaron fallas en componentes mecánicos y eléctricos, las cuales fueron atendidas mediante procesos de inspección, medición y sustitución de piezas deterioradas. Esto permitió mejorar el desempeño general del motor y asegurar un funcionamiento más confiable.

Asimismo, el proyecto permitió aplicar conocimientos técnicos relacionados con el uso de herramientas de diagnóstico, medición de holguras, revisión de componentes internos y verificación de sistemas automotrices, fortaleciendo la práctica profesional en el área de electrónica automotriz.

Se recomienda realizar mantenimientos preventivos de forma periódica, considerando el cambio de aceite, filtros, bujías, cables de encendido y demás componentes esenciales para conservar el buen estado del motor.

Después de una reparación, también es aconsejable mantener el motor en ralentí durante algunos minutos antes de exigir mayor potencia, con el fin de permitir la correcta lubricación y adaptación de las piezas internas.

Finalmente, la medición de gases de escape permitió comprobar el funcionamiento del motor luego de la reparación, confirmando que el sistema respondió adecuadamente durante las pruebas finales.


 TEST OFICIAL GASES DE ESCAPE			
ANALIZADOR GASES AGS-688 TACÓMETRO			
Número de Serie	: 221017000024	Número de Serie	:
Número de Homologación	: JMC0292EST008Ac/NET2	Número de Homologación	:
Fecha vencimiento calibración	: 22/09/2024	Fecha vencimiento calibración	:
DATOS TALLER			
Av. 24 de mayo 7-77, Herón Malo 010107-Cuenca		Universidad del Azuay 4091000 dacorderom@uazuay.edu.ec	
DATOS DEL VEHICULO			
Placa	: UDA-0123	No. Chasis	:
Marca	: SUZUKI	No. Tubos de Escape	: 1
Modelo	: FORSA 1	2 Tiempos / 4 Tiempos	: 4
Año de Construcción	: 1991	Odometro	: 200000
Combustible	: GASOLINA		
LIMITES PRESCRITOS			
Temperatura Motor	: 80 [°C]		
Régimen Motor al Mínimo	: 500 - 1200 [1/min]	Régimen Motor en Aceleración	: 2400 - 2600 [1/min]
O ₂	: 5.0 [%Vol]	CO	: 4.5 [%Vol]
		HC	: 750 [ppmVol]
VALORES MEDIDOS			
PRUEBA AL MINIMO		PRUEBA EN ACELERACIONE	
Temp. Motor	: 95 [°C]	Temp. Motor	: 95 [°C]
RPM	: 750 [1/min]	RPM	: 2480 [1/min]
CO	: 1.38 [%Vol]	CO	: 2.13 [%Vol]
CO ₂	: 11.8 [%Vol]	CO ₂	: 12.0 [%Vol]
O ₂	: 1.48 [%Vol]	O ₂	: 1.16 [%Vol]
HC	: 197 [ppmVol]	HC	: 117 [ppmVol]
Lambda	: 1.000 [-]	Lambda	: 0.983 [-]
RESULTADO DEL TEST : APROBADO SIN FALTAS			
Fecha y hora de inicio prueba	: 07/05/2026	19:18:42	
Fecha y hora de termine prueba	: 07/05/2026	19:22:23	
Examinador	: Pablo Paredes C.		
Firma			

Figura 25 Evaluación final de emisiones del motor

13. Referencias

- Automotriz, M. (2018, 7 enero). Manual de modificación del motor G10 Suzuki - Aumento de potencia y pruebas. Mecánica Automotriz
<https://www.mecanicoautomotriz.org/1599-manual-modificacion-motor-g10-suzuki-aumento-potencia-pruebas>
- Client challenge. (s. f.). <https://es.scribd.com/document/440048435/Manual-Motor-G10>
- Automotriz, M. (2018a, enero 7). Manual de características de motor Suzuki Forsa G10 SOHC. Mecánica Automotriz.
<https://www.mecanicoautomotriz.org/328-manual-mecanica-automotriz-motor-suzuki-forsa-g10>
- Client challenge. (s. f.-b). <https://es.scribd.com/document/746277417/Motor-Suzuki-G-Wikipedia>
- IngenieríaMecanica2021. <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/6cd76833-7f1d-4037-aa38-d41f7e90c828/content>