



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA
AUTOMOTRIZ.

Trabajo de Titulación:

Reparación de un motor de combustión interna a
gasolina de la serie J20

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

Autores:

Cristian Alexis Canales Bajaña

Jaren Jeremias Arias Tenecela

Director: Mgst. Diego Francisco Torres Moscoso

Cuenca – Ecuador

2026

1 Resumen

El presente trabajo es un informe técnico sobre la reparación de un motor de combustión interna a gasolina de la serie J20, con el objetivo de recuperar su funcionamiento y mejorar su rendimiento, antes de desmontar el motor, se realizaron pruebas de diagnóstico como la compresión por cilindro, la prueba de fugas y la revisión del nivel de aceite y del refrigerante, con el fin de conocer el estado interno del motor, se procedió al desmontaje completo del motor, incluyendo el sistema eléctrico, de inyección, admisión y escape, durante la revisión luego de la verificación de holguras y tolerancias se determinó desgaste en componentes como pistones, anillos y cojinetes, por lo que fue necesario realizar su rectificación y reemplazo, finalmente, se realizó el armado del motor verificando tolerancias y ajustes, lo que permitió mejorar la compresión de los cilindros, reducir pérdidas internas y lograr un mejor funcionamiento del motor, además de disminuir las emisiones contaminantes.

Palabras clave: Diagnostico, Reparación, Eficiencia, Motor J20, Rectificación.

2 Abstract

The present work is a technical report on the repair of a J20 series gasoline internal combustion engine, with the objective of restoring its operation and improving its performance. Before disassembling the engine, diagnostic tests were carried out such as cylinder compression in psi, the leakage test in percentage, and the inspection of the oil and coolant, in order to understand the internal condition of the engine. After this, the complete disassembly of the engine was carried out, including the electrical, injection, intake, and exhaust systems, following the manufacturer's manual instructions and respecting the established torque specifications. During the inspection, wear was found in components such as pistons, rings, and bearings, so it was necessary to perform their rectification and replacement. Finally, the engine was reassembled, checking tolerances and adjustments, which allowed for improved compression, reduced internal losses, and achieved better engine performance in addition to reducing pollutant emissions.

Keywords: Diagnosis, Repair, Efficiency, J20 Engine, Grinding.

Índice de títulos

1 Resumen	ii
2 Abstract	ii
3 Introducción	1
4. Objetivos	2
4.1. Objetivo general.....	2
4.2. Objetivos específicos.....	2
5 procedimiento.....	2
5.1 Diagnostico.....	2
5.2 Extracción del motor	3
5.3 Desarmado del motor	4
5.3.1 Desmontaje de la tapa de válvulas	4
5.3.2 Posicionamiento en punto muerto superior	4
5.3.3 Desmontaje del sistema de distribución.....	5
5.3.4 Desmontaje de los árboles de levas.....	5
5.3.5 Desmontaje de la culata	5
5.3.6 Desmontaje del cárter	5
5.3.7 Desmontaje del conjunto pistón y biela	6
5.3.8 Desmontaje del cigüeñal.....	6
5.4 Trabajos realizados	6
5.5 Preparación previa al armado.....	6
6 Armado del motor.....	7
6.1 Instalación del cigüeñal.....	7
6.2 Instalación de pistones y anillos	8
6.3 Armado de bielas	9
6.4 Instalación de la bomba de aceite	9
6.5 Armado de la culata	10
6.6 Instalación de árboles de levas	11
6.7 Montaje del sistema de distribución	11
6.8 Colocación de la tapa de distribución y cárter.....	12
6.9 Instalación de tapa de válvulas y poleas.....	13
6.10 Montaje de sistemas auxiliares.....	14
6.11 Puesta en marcha y verificación	14

Resultados.....	15
Prueba de gases	17
Conclusión.....	18
Lista de referencias: conforme la normativa APA -Séptima Edición.	19

Índice de imágenes

Figura 1: Comprobaciones de compresión y fugas.....	3
Figura 2 Desmontaje del motor	4
Figura 3: Sistema de distribución.....	5
Figura 4: Pistones desgastados	6
Figura 5: Orden de torque	7
Figura 6: Mediciones de plastigage.....	8
Figura 7: Colocación de rines en pistones.....	8
Figura 8: Colocación de los pistones en el bloque	9
Figura 9: Armado de las bielas	9
Figura 10: Armado de bomba de aceite.....	10
Figura 11: Colocación de sellos de válvulas y muelles.....	10
Figura 12: Colocación del empaque de la culata	11
Figura 13: colocacion de los taques y arbol de levas	11
Figura 14: sistema de distribución	12
Figura 15: colocación de la tapa de distribución y cárter	13
Figura 16: colocación de tapa válvulas y poleas	13
Figura 17: colocación de sistemas auxiliares	14
Figura 18: motor montado.....	15
Figura 19: resultados de las mediciones.....	17
Figura 20: datos obtenidos	17
Figura 21: prueba de gases de escape	18

Índice de tabla de datos

Tabla 1 de datos de compresión de cilindros	2
Tabla 2 datos de fugas de cilindros.....	3
Tabla 3 resultados de compresión de cilindros después de su reparación	15

Tabla 4 resultados de fugas de los cilindros después de la reparación 16

3 Introducción

El sector automotriz cumple un rol fundamental en el desarrollo económico, al constituirse como un medio esencial para el transporte de personas, bienes y servicios, en este contexto, el adecuado funcionamiento de los motores de combustión interna resulta indispensable para garantizar la movilidad, además el desgaste mecánico, la falta de mantenimiento preventivo y las condiciones de operación pueden generar fallas que afectan el rendimiento, en el ámbito social y económico, la reparación técnica de motores representa una alternativa viable frente al alto costo de reemplazo de componentes o adquisición de un nuevo vehículo, desde una perspectiva productiva, el mantenimiento correctivo adecuado contribuye a la optimización del parque automotor, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la eficiencia operativa, asimismo, en el aspecto ambiental, un motor correctamente diagnosticado y reparado disminuye emisiones contaminantes, consumo excesivo de combustible y posibles derrames de lubricantes, aportando a la reducción del impacto ambiental, el avance tecnológico en la industria automotriz ha impulsado el uso de procedimientos técnicos más precisos para el diagnóstico y la reparación de motores, integrando conocimientos de mecánica, medición de parámetros operativos y aplicación de normas técnicas, en este sentido, el motor J20, ampliamente utilizado en vehículos automotores, requiere intervenciones especializadas que consideren sus características técnicas, sistemas mecánicos y condiciones de funcionamiento para garantizar una reparación eficiente, el proyecto técnico se enmarca en la necesidad de aplicar procedimientos técnicos adecuados para el diagnóstico y la reparación del motor J20, abordando las fallas mecánicas que afectan su desempeño, a través de un análisis técnico detallado, se identifican las causas de las fallas, se ejecutan procesos de reparación conforme a especificaciones técnicas y se evalúan los resultados obtenidos tras la intervención, la importancia de este trabajo radica en su aporte técnico y formativo, ya que permite fortalecer competencias profesionales en el área de mecánica automotriz, promueve el uso responsable de técnicas de mantenimiento correctivo y contribuye a la mejora del funcionamiento y confiabilidad del motor intervenido.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Realizar el diagnóstico y la reparación técnica del motor J20 mediante la aplicación de procedimientos automotrices especializados, con el fin de recuperar su correcto funcionamiento, optimizar su rendimiento mecánico y garantizar su operatividad conforme a especificaciones técnicas.

4.2. Objetivos específicos

Identificar las fallas mecánicas del motor J20 mediante pruebas de diagnóstico y mediciones técnicas que permitan determinar su estado operativo.

Aplicar procedimientos técnicos de reparación y ajuste del motor J20 conforme a manuales y especificaciones del fabricante.

Evaluar el funcionamiento y rendimiento del motor J20 posterior a la reparación, verificando parámetros mecánicos y operativos establecidos.

5 procedimiento

5.1 Diagnostico

Primero procedimos con el diagnóstico del motor para verificar compresión y fugas

Tabla 1 de datos de compresión de cilindros

En la tabla a continuación se muestra la medición inicial de la compresión de los cilindros

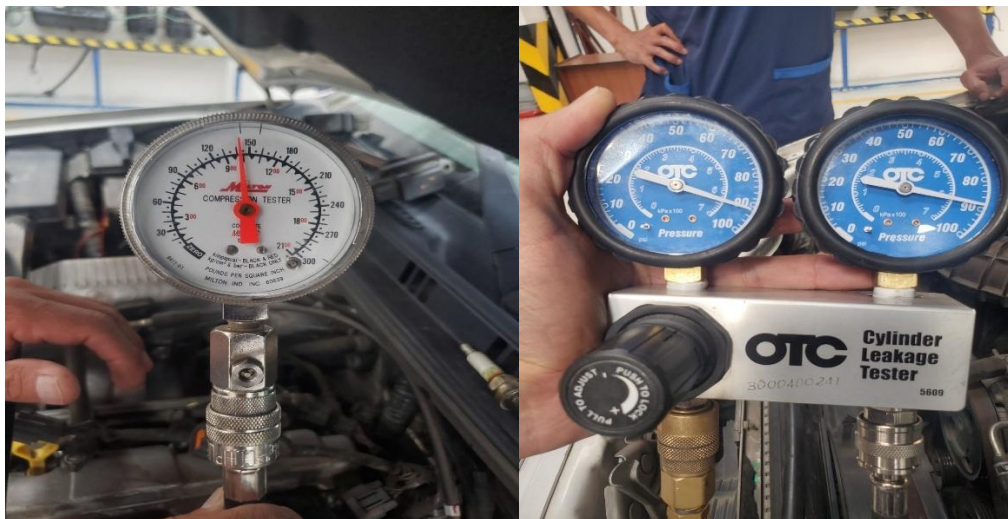
Cilindros	Compresión
Cilindro 1	140 psi
Cilindro 2	140 psi
Cilindro 3	140 psi
Cilindro 4	130 psi

Tabla 2 datos de fugas de cilindros

En la tabla a continuación se muestra la medición inicial de fugas de los cilindros

Cilindros	Fugas
Cilindro 1	20 %
Cilindro 2	20 %
Cilindro 3	20 %
Cilindro 4	20 %

Figura 1: Comprobaciones de compresión y fugas

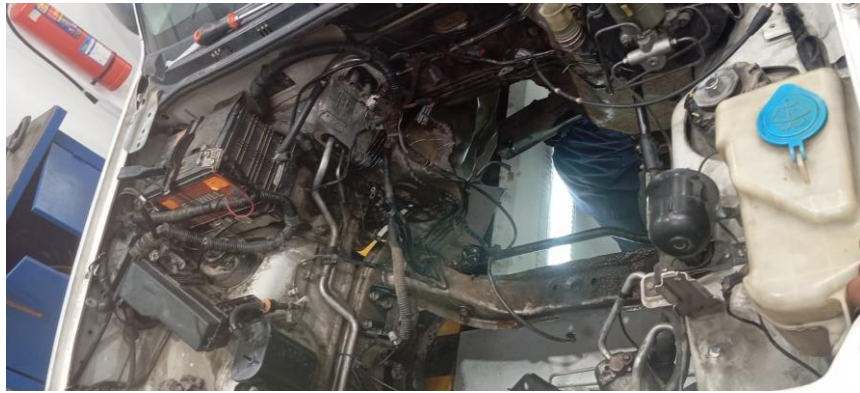


En la figura 1 se observa los datos de las mediciones de compresión y de fugas de los 4 cilindros

5.2 Extracción del motor

Primero procedimos con la desconexión de la batería y el sistema eléctrico para evitar accidentes luego procedimos con el desmontaje de los componentes externos del motor, filtro de aire y ductos de admisión, radiador y ventilador, alternador, compresor de A/C y bomba de dirección, riel de inyectores, procedimos con el desmontaje de la distribución del motor, desmontamos los tornillos de la base del motor y lo extraemos del vehículo para colocarlo en la mesa de trabajo.

Figura 2 Desmontaje del motor



En la figura 2 se observa el desmontaje del motor del vehículo.

5.3 Desarmado del motor

5.3.1 Desmontaje de la tapa de válvulas

Se inició retirando la tapa de válvulas, aflojando los pernos de fijación en forma cruzada para evitar deformaciones, esto permitió acceder a los componentes del motor, como los árboles de levas y el sistema de distribución, verificamos el estado del empaque, evidenciando desgaste y posibles fugas de aceite.

5.3.2 Posicionamiento en punto muerto superior

Antes de desmontar el sistema de distribución, colocamos el motor en el punto muerto superior del cilindro número uno, realizamos esto con el objetivo de alinear las marcas de sincronización y asegurar una correcta referencia para el posterior armado del motor.

5.3.3 Desmontaje del sistema de distribución

Figura 3: Sistema de distribución



En la figura 3 se puede observar el desarme del sistema de distribución del motor.

Se procedió a retirar la tapa frontal de la distribución, luego quitamos la cadena, guías, tensores y engranajes, durante este proceso se observó desgaste en algunos componentes por este motivo se remplazaron, se marcó cada componente para mantener la sincronización del motor.

5.3.4 Desmontaje de los árboles de levas

Se aflojaron los soportes de los árboles de levas en el orden indicado por el fabricante, se retiraron los árboles de levas junto con los taqués.

5.3.5 Desmontaje de la culata

Se retiraron los pernos de la culata siguiendo el orden inverso al de apriete, para evitar deformaciones en la superficie, luego se separó la culata del bloque del motor, observándose acumulación de residuos y posibles fallas en el sellado del empaque.

5.3.6 Desmontaje del cárter

Se procedió a retirar el cárter del motor esto permitió acceder al conjunto del cigüeñal, bielas y sistema de lubricación interno.

5.3.7 Desmontaje del conjunto pistón y biela

Se retiraron las tapas de biela y se extrajeron los pistones junto con sus respectivas bielas. Durante la inspección se evidenció desgaste en los anillos, también juego excesivo en los cilindros, lo que afectaba la compresión del motor.

Figura 4: Pistones desgastados



En la figura 4 se puede observar el desgaste que tienen los pistones.

5.3.8 Desmontaje del cigüeñal

Se retiraron los cojinetes de bancada y se procedió a extraer el cigüeñal. Se verificó el estado de los cojinetes, observando desgaste debido a la fricción y posible deficiencia en la lubricación.

5.4 Trabajos realizados

Rectificación del bloque motor y la culata, cambio de pistones y rines, cambio de cojinete de biela y bancada, cambio de los sellos de válvula, cambio del kit de empaques del motor, cambio de bomba de aceite y bomba de agua, cambio del kit de distribución, aceites y refrigerantes.

5.5 Preparación previa al armado

Limpieza profunda del block, pistones y culata, soplado de conductos de lubricación, verificación de medidas con micrómetro y plastigage.

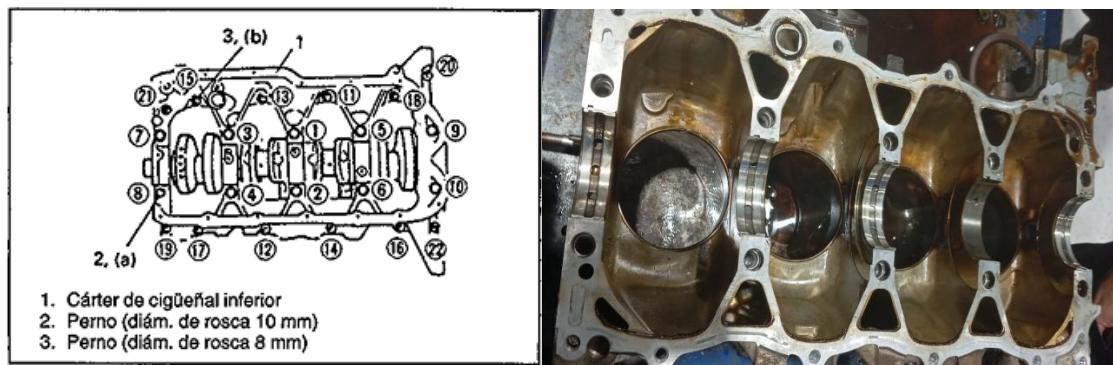
6 Armado del motor

El armado del motor se realizó siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, aplicando los torques establecidos y respetando el orden de ensamblaje, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento.

6.1 Instalación del cigüeñal

Se colocaron los cojinetes nuevos en el bloque del motor, con su correcta posición y lubricación. también se instaló el cigüeñal y se realizó la prueba con plastigage aplicando un torque de 60 Nm.

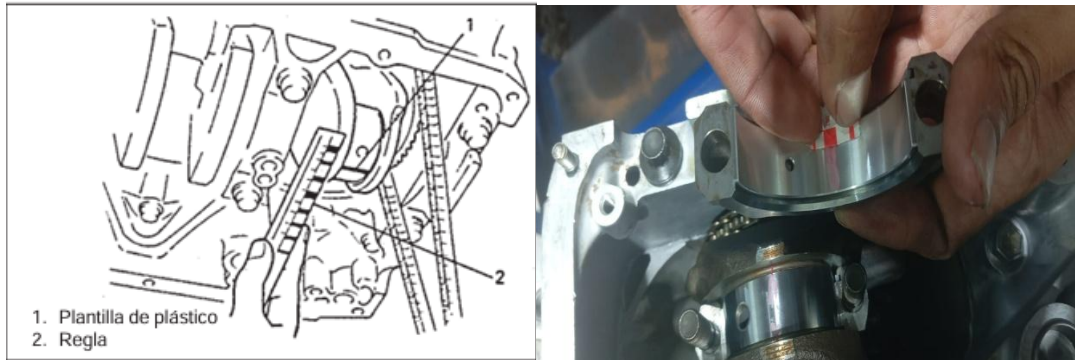
Figura 5: Orden de torque



En la figura 5 se observa el orden de torque del cigüeñal.

Una vez apretados procedemos a aflojar los tornillos en el orden de la imagen, el resultado de la prueba salió 051mm lo cual está en el rango normal ya que es de 045mm a 063mm el límite, una vez echa la prueba desarmamos y limpiamos y procedemos a lubricar los cojinetes para poder poner el cigüeñal y armamos de nuevo siguiendo las indicaciones del manual.

Figura 6: Mediciones de plastigage

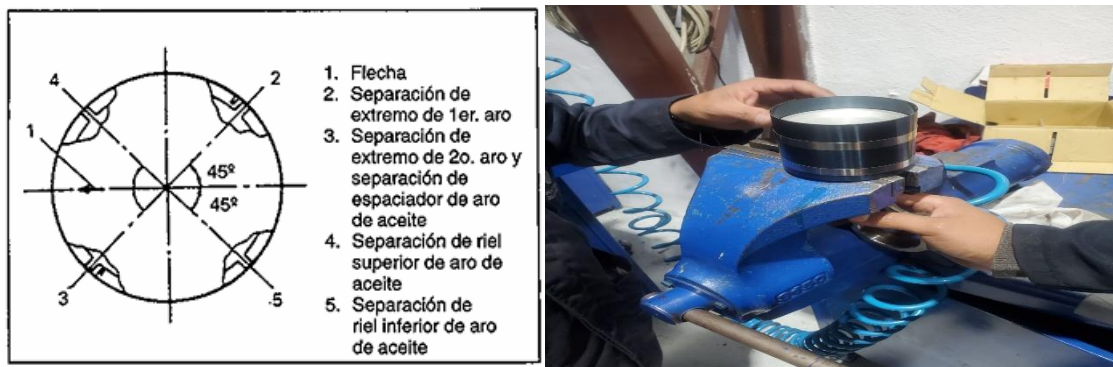


En la figura 6 se observa las medidas de la prueba del plastigage.

6.2 Instalación de pistones y anillos

Se colocaron los anillos en los pistones nuevos en el orden correcto, anillo de lubricación, compresión y fuego, los alineamos según especificaciones.

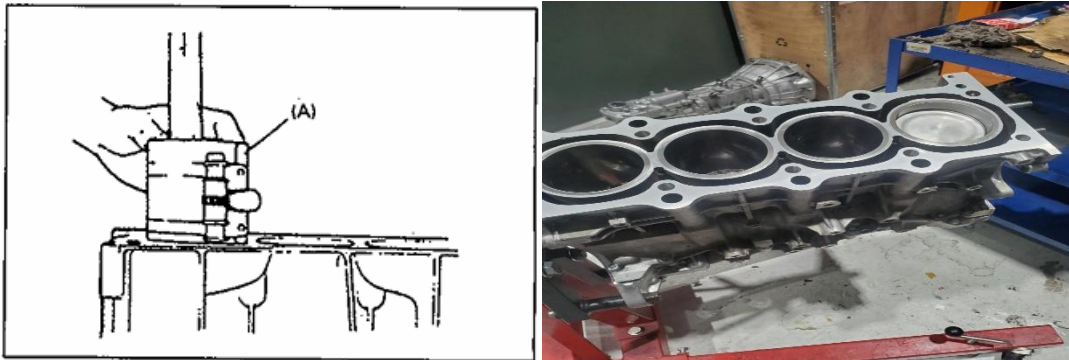
Figura 7: Colocación de rines en pistones



En la figura 7 se observa la posición del armado de los rines.

Luego lubricamos los cilindros y con la ayuda de la faja comprimimos los rines e insertamos dentro de cada cilindro del 1 al 4 siguiendo la guía, los pistones hacia el frente del motor.

Figura 8: Colocación de los pistones en el bloque

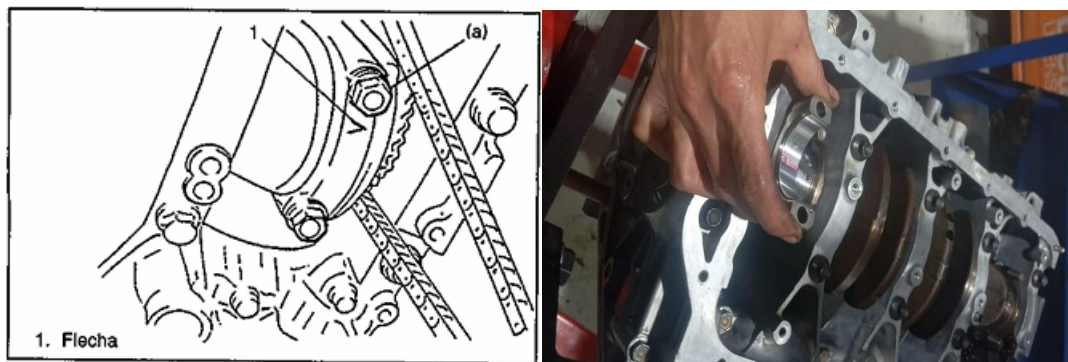


En la figura 8 se observa la colocación de los pistones dentro de los cilindros.

6.3 Armado de bielas

Se instalaron las tapas de biela junto con sus respectivos cojinetes previamente lubricados, aplicamos el torque especificado por el fabricante de 45 Nm, garantizando un ajuste adecuado.

Figura 9: Armado de las bielas



En la figura 9 se observa la colocación de los cojinetes de biela.

6.4 Instalación de la bomba de aceite

Procedemos con la instalación de la nueva bomba de aceite, para instalar la bomba se ceba con aceite para evitar fallas en el arranque inicial y la colocamos y empernamos con los torques que recomienda el fabricante que es de 27Nm.

Figura 10: Armado de bomba de aceite



En la figura 10 se observa el armado de la bomba de aceite y su colocación.

6.5 Armado de la culata

Se instalaron los sellos de válvulas y muelles utilizando un martillo de goma, un compresor de muelles y un destornillador plano.

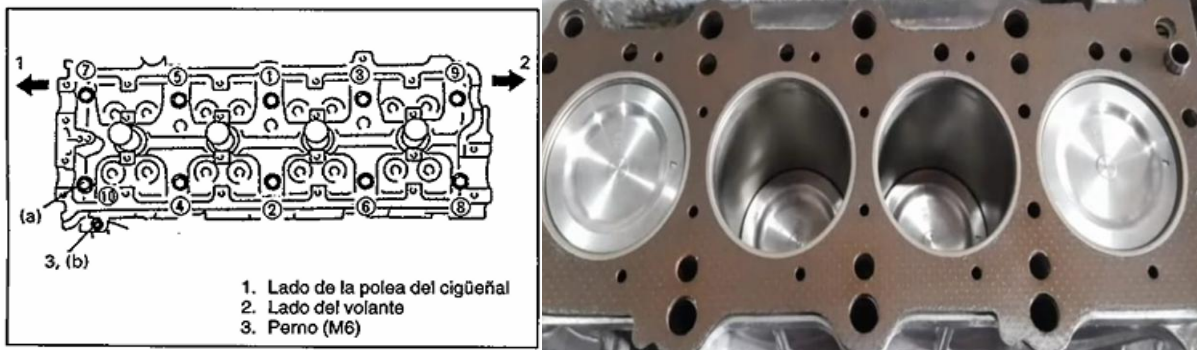
Figura 11: Colocación de sellos de válvulas y muelles



En la figura 11 se observa la colocación de los sellos de válvulas y los muelles.

Luego se colocó el empaque de culata aplicando pintura de cobre para mejorar el sellado, se instaló la culata en el bloque y se ajustaron los pernos con un torque de 105 Nm siguiendo el orden recomendado.

Figura 12: Colocación del empaque de la culata



En la figura 12 se observa la colocación del empaque de la culata y su respectivo torque.

6.6 Instalación de árboles de levas

Luego colocamos los taques nuevos sin cargar esto ayudara a que los árboles de levas se asienten bien, y encima colocamos los árboles de levas y les damos su torque a cada uno su torque de 25 Nm y lo aplicamos en el orden de la imagen.

Figura 13: colocacion de los taques y arbol de levas

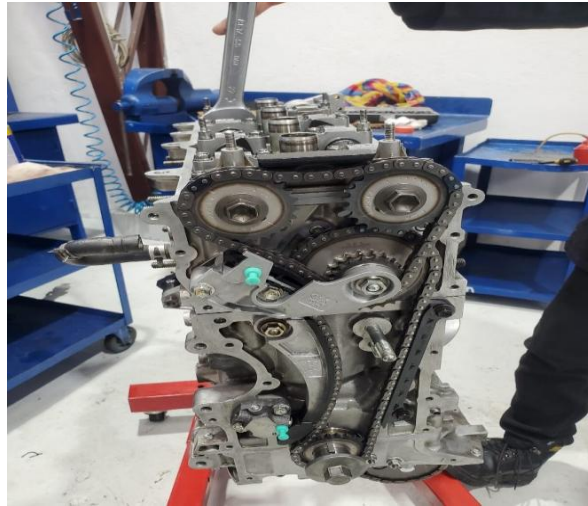


En la figura 13 se observa la colocación de los taques y el árbol de levas.

6.7 Montaje del sistema de distribución

Procedemos a armar el sistema de distribución, nosotros remplazamos el sistema de distribución viejo y colocamos uno nuevo primero colocamos el piñón del cigüeñal con la marca justo en el centro, luego colocamos el piñón doble.

Figura 14: sistema de distribución



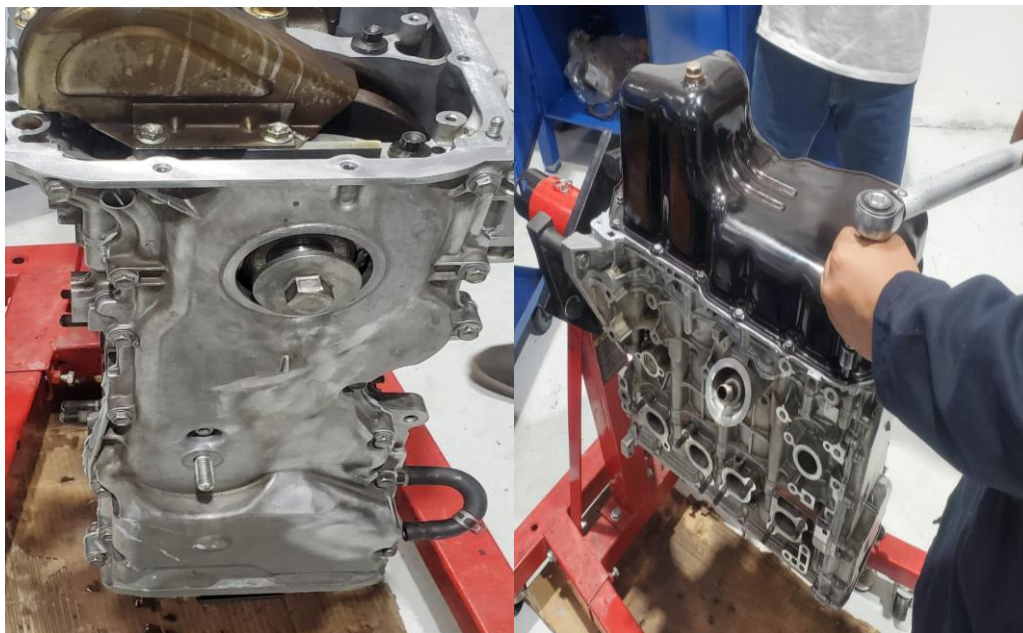
En la figura 14 se observa el sistema de distribución nuevo.

Luego procedemos con la colocación de la cadena más grande con el eslabón marcando al punto, luego ponemos las guías de la cadena y los tensores de la cadena larga, colocamos los piñones de los 2 árboles de levas, primero colocamos la cadena pequeña en el piñón doble y hacemos que coincidan los puntos con los eslabones, procedemos a darle su torque a cada respectivo tornillo: árbol de leva 80 NM tornillo del piñón doble 45 NM.

6.8 Colocación de la tapa de distribución y cárter

Se instaló la tapa de distribución utilizando silicón y ajustando los pernos según las especificaciones, luego se colocó el cárter aplicando silicón en la superficie de contacto y ajustando los tornillos con un torque de 12 Nm.

Figura 15: colocación de la tapa de distribución y cárter



En la figura 15 se observa la colocación de la tapa de distribución y el cárter.

6.9 Instalación de tapa de válvulas y poleas

Se colocó la tapa de válvulas con su respectivo empaque, aplicando un torque de 10 Nm, también se instalaron las poleas del cigüeñal y del sistema auxiliar, aplicando los siguientes torques: cigüeñal 150 Nm, árbol de levas 100 Nm y polea tensora 40 Nm.

Figura 16: colocación de tapa válvulas y poleas



En la figura 16 se observa la colocación de la tapa de válvulas y colocación de las poleas.

6.10 Montaje de sistemas auxiliares

Se instalaron los sistemas de admisión y escape, reemplazando los empaques por nuevos. También se montaron componentes como alternador, bomba de dirección, bomba de agua y sistema de ventilación.

Figura 17: colocación de sistemas auxiliares



En la figura 17 se observa la colocación de los accesorios, alternador, bomba de dirección, admisión y escape.

6.11 Puesta en marcha y verificación

Por último, colocamos el motor en el vehículo y procedimos a llenarlo de aceite 10w30 refrigerante, también aceite de la bomba de dirección y encendimos el vehículo sin acelerar en ralentí, revisamos si tenía fugas de aceite fugas de refrigerante y revisamos que la temperatura no sobrepase los límites.

Figura 18: motor montado



En la figura 18 se observa el motor ya montado en el vehículo.

Resultados

Después de la reparación del motor J20, se volvieron a realizar las mediciones de compresión y fugas para verificar los cambios obtenidos.

Tabla 3 resultados de compresión de cilindros después de su reparación

En esta tabla se observa los datos obtenidos después la reparación del motor.

Cilindros	Compresión
Cilindro 1	145 psi
Cilindro 2	145 psi
Cilindro 3	145 psi
Cilindro 4	145 psi

En la prueba de compresión, al inicio se registraron valores de 140 psi en tres cilindros y 130 psi, luego de la intervención, los cuatro cilindros marcaron 145 psi de forma uniforme. Esto representa una mejora aproximada del 5,45 % en la compresión del motor.

Este aumento se debe principalmente al cambio de anillos, pistones y a la rectificación realizada, lo que permitió recuperar el sellado dentro de la cámara de combustión y mejorar el funcionamiento general del motor.

Tabla 4 resultados de fugas de los cilindros después de la reparación

En la siguiente tabla se pueden observar los datos de fugas en los cilindros después de ser reparados.

Cilindros	Fugas
Cilindro 1	0.5 %
Cilindro 2	0.5 %
Cilindro 3	0.5 %
Cilindro 4	0.5 %

En cuanto a la prueba de fugas, inicialmente se registró un valor de 20 % por cilindro, lo cual indicaba pérdidas significativas de compresión. Posteriormente, este valor se redujo a 0,5 % por cilindro, lo que representa una mejora del 97,5 % en la hermeticidad del motor.

Este resultado confirma que, tras la reparación, el sistema presenta un sellado casi total, eliminando fugas en válvulas, anillos y empaques.

Figura 19: resultados de las mediciones



En la figura 19 se observa el resultado de las mediciones de compresión y fugas de los cilindros.

Prueba de gases


Adicionalmente, se realizó la prueba de gases de escape mediante un analizador, obteniendo los siguientes valores:

Figura 20: datos obtenidos

• Ralentí:	• Aceleración:
CO: 0,38 %	CO: 0,61 %
CO ₂ : 13,2 %	CO ₂ : 13,0 %
O ₂ : 0,93 %	O ₂ : 0,86 %
HC: 183 ppm	HC: 110 ppm
Lambda: 1,026	Lambda: 1,019

Estos valores están dentro de los límites permitidos, lo que indica que la combustión del motor es adecuada. La disminución de los hidrocarburos HC muestra que el combustible se está quemando mejor, mientras que los valores bajos de CO indican que la mezcla aire combustible es más eficiente, además, el valor de lambda cercano a 1 confirma que el motor está trabajando en condiciones normales.

Figura 21: prueba de gases de escape

 BrainBee® WORKSHOP SOLUTIONS		TEST OFICIAL GASES DE ESCAPE	
ANALIZADOR GASES		AGS-688	TACÓMETRO
Número de Serie	: 221017000024	Número de Serie	:
Número de Homologación	: M00292EST006Ac/NET2	Número de Homologación	:
Fecha vencimiento calibración	: 22/09/2024	Fecha vencimiento calibración	:
DATOS TALLER			
Universidad del Azuay		4091000	
Av. 24 de mayo 7-77 ,Hernán Malo		010107-Cuenca	
		dacorderom@uazuay.edu.ec	
DATOS DEL VEHICULO			
Placa	: TBD-5162	No. Chasis	: 8LDCSV366D0192008
Marca	: CHEVROLET	No. Tubos de Escape	: 1
Modelo	: GRAND VITARA 2.0	2 Tiempos / 4 Tiempos	: 4
Año de Construcción	: 2013	Odómetro	: 220355
Combustible	: GASOLINA		
LIMITES PRESCRITOS			
Temperatura Motor	: 80 [°C]	Régimen Motor en Aceleración	: 2400 - 2600 [1/min]
Régimen Motor al Mínimo	: 500 - 1200 [1/min]	CO	: 1.0 [%Vol]
O2	: 5.0 [%Vol]	HC	: 200 [ppmVol]
VALORES MEDIDOS			
PRUEBA AL MINIMO		PRUEBA EN ACELERACIONE	
Temp. Motor	: 88 [°C]	Temp. Motor	: 88 [°C]
RPM	: 740 [1/min]	RPM	: 2440 [1/min]
CO	: 0.38 [%Vol]	CO	: 0.61 [%Vol]
CO2	: 13.2 [%Vol]	CO2	: 13.0 [%Vol]
O2	: 0.93 [%Vol]	O2	: 0.86 [%Vol]
HC	: 183 [ppmVol]	HC	: 110 [ppmVol]
Lambda	: 1.026 [-]	Lambda	: 1.019 [-]
RESULTADO DEL TEST		: APROBADO CON FALTA TIPO 2	
Fecha y hora de inicio prueba	: 28/04/2026 18:24:45		
Fecha y hora de termine prueba	: 28/04/2026 18:30:43		

Conclusión

Se realizó la reparación del motor J20 corrigiendo fallas en componentes internos como pistones, anillos, cojinetes y el sistema de distribución, los cuales presentaban desgaste y afectaban el rendimiento del motor.

Después de la intervención, se observó una mejora en su funcionamiento, con un aumento del 5,45 % en la compresión promedio y una mejora del 97,5 % en el sellado de los cilindros, lo que demuestra que la reparación fue efectiva.

En la prueba de gases de escape también se verificó que el motor trabaja de mejor manera, ya que los valores de CO y HC se encuentran dentro de los límites permitidos, lo que indica una combustión más eficiente y menor contaminación.

En general, el trabajo realizado permitió recuperar el funcionamiento del motor, logrando un mejor desempeño y asegurando que opere en buenas condiciones por más tiempo.

Lista de referencias: conforme la normativa APA -Séptima Edición.

Suzuki Motor Corporation. (2013). Manual de servicio del motor J20. Suzuki