



Facultad de Ciencia y Tecnología

Tecnología Superior en Electrónica Automotriz

Banco didáctico motor Isuzu G16 1600cm<sup>3</sup>

Trabajo previo a la obtención del grado académico de Tecnólogo en Electrónica Automotriz

Autores:

Erick Adrián Arias Riera

Iván Alexander Paz Tenesaca

Director:

Mgstr: Edgar Mauricio Barros Barzallo.

Cuenca – Ecuador

2024

## **Dedicatoria**

Esta tesis refleja dedicación y esfuerzo, de tal manera que no habría sido posible sin el apoyo de quienes nos rodean.

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, cuya fortaleza, amor y sabias enseñanzas nos han guiado en cada paso. Así mismo, su confianza en nosotros ha sido una fuente inagotable de motivación.

A nuestros colegas y amigos, quienes contribuyeron a nuestro crecimiento tanto en el ámbito académico como personal, les dedicamos este logro como reconocimiento a su influencia.

## **Agradecimiento**

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que, de alguna manera, fueron clave en la realización de este proyecto.

En primer lugar, a nuestro director de tesis, Mgstr. Mauricio Barros Barzallo, por su apoyo constante, orientación y paciencia. Su experiencia y dedicación nos ayudaron a superar cada reto académico.

A nuestros padres, por su incondicional apoyo emocional y económico, así mismo por la confianza que nos han depositado en nosotros. Sin ellos, este logro no habría sido posible.

A los amigos quienes estuvieron presentes en los momentos más complejos, brindando palabras de aliento y compañía, lo que nos dio fortaleza para continuar.

A nuestros profesores, quienes nos brindaron su conocimiento y contribuyeron al desarrollo de nuestras habilidades académicas y profesionales.

Finalmente, a todas las personas que, aunque no mencionadas, influyeron en nuestra vida y por ende en este trabajo, les extendemos nuestro más sincero agradecimiento.

## **Resumen:**

Este informe se centra en el desarrollo de un banco didáctico basado en el motor Isuzu G16. Los motores de combustión interna son máquinas que convierten la energía química del combustible en energía mecánica a través de la combustión que ocurre dentro de la cámara de combustión, de ahí su nombre. Este tipo de motores es ampliamente utilizado en la industria automotriz debido a su eficiencia en la conversión de energía.

El proceso de trabajo comenzó con una inspección visual externa del motor, donde se evaluó su estado general. Posteriormente, se realizaron pruebas de funcionamiento, las cuales permitieron analizar el estado interno del motor. A través de estas pruebas, se pudo determinar que los cilindros mantenían una compresión adecuada y que no se presentaban fugas, lo que indicaba que el motor estaba en buen estado para su desarmado.

Tras la verificación de su estado, procedimos a desmontar el motor por completo para realizar una limpieza exhaustiva de sus piezas y componentes. Este paso fue esencial para garantizar que todas las partes estuvieran en condiciones óptimas antes de realizar las mediciones y ajustes necesarios. Las mediciones obtenidas se compararon con las especificaciones del motor Isuzu G200, debido a las similitudes en sus tolerancias.

Finalmente, el motor fue instalado en el banco didáctico, el cual fue construido específicamente para este proyecto. Este banco será una herramienta valiosa para la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo a las futuras generaciones familiarizarse con los motores de combustión interna y su funcionamiento en un entorno controlado y práctico.

**Palabras clave:** Motor Isuzu G16, banco didáctico, construcción, desensamblado, combustión.

### **Abstract:**

This report focuses on the development of a teaching bench based on the Isuzu G16 engine. Internal combustion engines are machines that convert the chemical energy of fuel into mechanical energy through combustion that occurs inside the combustion chamber, hence their name. This type of motor is widely used in the automotive industry due to its efficiency in energy conversion.

The work process began with an external visual inspection of the engine, where its general condition was evaluated. Subsequently, functional tests were carried out, which allowed the internal state of the engine to be analyzed. Through these tests, it was determined that the cylinders maintained adequate compression and that there were no leaks, which indicated that the engine was in good condition for disassembly.

After verifying its condition, we proceeded to completely disassemble the engine to carry out a thorough cleaning of its parts and components. This step was essential to ensure all parts were in optimal condition before making the necessary measurements and adjustments. The measurements obtained were compared with the specifications of the Isuzu G200 engine, due to the similarities in their tolerances.

Finally, the engine was installed on the teaching bench, which was built specifically for this project. This bench will be a valuable tool for teaching and learning, allowing future generations to become familiar with internal combustion engines and their operation in a controlled and practical environment.

**Keywords:** Isuzu G16 engine, teaching bench, construction, disassembly, combustion.

## Índice de contenidos

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| Dedicatoria.....                                        | ii   |
| Agradecimiento .....                                    | iii  |
| Resumen: .....                                          | iv   |
| Abstract:.....                                          | v    |
| Índice de contenidos .....                              | vi   |
| Índice de imágenes y figuras .....                      | vii  |
| Índice de tablas .....                                  | viii |
| 1. Introducción.....                                    | 1    |
| 2. Objetivo general.....                                | 2    |
| 3. Objetivos específicos .....                          | 2    |
| 4. Marco teórico.....                                   | 2    |
| 4.1 Historia del motor Isuzu.....                       | 2    |
| 4.2 Evaluación del estado externo del motor.....        | 2    |
| 4.3 Procedimiento de desmontaje Completo del Motor..... | 4    |
| 4.4 Toma de medidas y tolerancias .....                 | 5    |
| 4.5 Película de aceite en bancadas y biela.....         | 12   |
| 4.6 Armado.....                                         | 14   |
| 4.7 Armado del banco .....                              | 15   |
| 4.8 Pruebas de funcionamiento .....                     | 16   |
| 4.8.1. Puesta a punto del motor.....                    | 18   |
| 4.8.2. Pruebas de compresión.....                       | 18   |
| 4.9 Herramientas utilizadas .....                       | 18   |
| 5. Conclusión .....                                     | 19   |
| 6. Referencias Bibliograficas.....                      | 20   |
| 7. Anexos .....                                         | 21   |

## Índice de imágenes y figuras

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>Figura 1:</u> Evaluación externa del motor.....                        | 3  |
| <u>Figura 2 y 3:</u> Revisión del frente y lado derecho del motor.....    | 3  |
| <u>Figura 4 y 5:</u> Desmontaje de los balancines y culata del motor..... | 4  |
| <u>Figura 6:</u> Demostración de las piezas del motor .....               | 4  |
| <u>Figura 7:</u> Toma de medidas con el alexómetro .....                  | 5  |
| <u>Figura 8:</u> Toma de medidas del cigüeñal .....                       | 7  |
| <u>Figura 9:</u> Toma de medidas de la bancadas.....                      | 8  |
| <u>Figura 10:</u> Toma de medidas de la conicidad de bancadas .....       | 9  |
| <u>Figura 11:</u> Prueba de los rines para determinar su corte .....      | 10 |
| <u>Figura 12:</u> Toma de la medida para el corte de los rines.....       | 10 |
| <u>Figura 13:</u> Prueba después del corte de los rines .....             | 10 |
| <u>Imagen 14:</u> Verificación película de aceite en bancada .....        | 12 |
| <u>Imagen 15:</u> Verificación película de aceite en biela.....           | 13 |
| <u>Figura 16:</u> Montaje de los pistones .....                           | 14 |
| <u>Figura 17:</u> Armado de la culata .....                               | 14 |
| <u>Figura 18:</u> Armado de motor.....                                    | 15 |
| <u>Figura 19:</u> Armado del banco.....                                   | 16 |
| <u>Figura 20:</u> Montaje del motor .....                                 | 16 |
| <u>Figura 21:</u> Pintado del banco .....                                 | 16 |
| <u>Figura 22 y 23:</u> Conexión en forma directa .....                    | 17 |
| <u>Figura 24:</u> Calibración de válvulas .....                           | 17 |
| <u>Figura 25:</u> Medición de Comprensión luego de reparación.....        | 18 |

## Índice de tablas

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>Tabla 1.1:</u> Especificaciones del motor .....                           | 1  |
| <u>Tabla 1.2:</u> Datos del motor Isuzu G16 .....                            | 1  |
| <u>Tabla 1.3:</u> Medidas de conicidad de los cilindros .....                | 6  |
| <u>Tabla 1.4:</u> Toma de medidas de biela y bancada .....                   | 7  |
| <u>Tabla 1.5:</u> Toma de medidas de las válvulas y vástago .....            | 8  |
| <u>Tabla 1.6:</u> Medidas de conicidad en la bancada .....                   | 9  |
| <u>Tabla 1.7:</u> Medias para el Corte de rines .....                        | 11 |
| <u>Tabla 1.8:</u> Toma de medidas de la película de aceite en bancadas ..... | 12 |
| <u>Tabla 1.9:</u> Toma de medidas de la película de aceite en biela .....    | 13 |
| <u>Tabla 1.10:</u> Medición de compresión luego de reparación .....          | 18 |
| <u>Tabla 1.11:</u> Presupuesto utilizado .....                               | 21 |

## 1. Introducción

Este proyecto tiene como objetivo principal el diseño y construcción de un banco didáctico funcional para el motor Isuzu G16. Este proyecto surge mediante la iniciativa de brindar a las futuras generaciones un motor funcional para su aprendizaje. Mediante este proyecto documentaremos las características técnicas y funcionales del motor, lo que va a llegar a facilitar el uso en la enseñanza practica dentro de la institución educativa.

Finalmente, el proyecto es importante no solo para perfeccionar nuestras habilidades en el mantenimiento de motores, sino también una herramienta educativa invaluable para los estudiantes, concluyendo que el motor quedara en óptimas condiciones para su uso didáctico, permitiendo a la universidad avivar el conocimiento y prácticas en las reparaciones de los motores.

**Tabla 1.1:** *Especificaciones del motor.*

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Cilindrada          | 1.6 litros(1587cm <sup>3</sup> ) |
| Numero de cilindros | 4 cilindros en línea             |
| Combustible         | Gasolina                         |
| Alimentación        | Carburador                       |
| Potencia            | 90-100 (hp)                      |
| Torque              | 130-135Nm (Newton-metro)         |
| Normas de emisión   | Normas EPA                       |
| Carburador          | Doble cuerpo o de doble garganta |

**Tabla 1.2:** *Datos del motor Isuzu G16*

| Datos del Motor Isuzu G161                                                                  |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Orden de encendido                                                                          | 1-3-4-2                                                                                       |
| Tiempo de encendido                                                                         | 8° B.T.D.C. 650~700 R.P.M.                                                                    |
| Velocidad de funcionamiento                                                                 | 650~700 R.P.M.                                                                                |
| Brecha de punto de distribución                                                             | 0.018~0.022 (045~0.55)                                                                        |
| Brecha de bujías de encendido                                                               | 0.028~0.032 (0.7~0.8)                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Juego de válvulas</li><li>(Cuando Caliente)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>INT. 0.0098 (0.25)</li><li>EXH. 0.0138 (0.35)</li></ul> |

## **2. Objetivo general**

Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera en la construcción de un banco didáctico que facilite e incentive la participación de nuevos estudiantes en el ámbito de la mecánica automotriz, al servir como guía práctica.

## **3. Objetivos específicos**

**3.1** Realizar pruebas de diagnóstico y funcionamiento inicial para determinar el estado actual del motor.

**3.2** Desarmar el motor para verificar el estado de las piezas y proceder a su limpieza, continuando así a la toma de medidas y tolerancias.

**3.3** Reparar y ajustar el motor para realizar pruebas de funcionamiento, luego montarlo en su banco didáctico para finalmente ser material de demostración a los estudiantes.

## **4. Marco teórico**

### **4.1 Historia del motor Isuzu**

"Isuzu es una de las principales empresas industriales de Japón y la más antigua en la fabricación de vehículos diésel, con una sólida presencia global. Además de su producción de vehículos, Isuzu se destaca como uno de los mayores fabricantes de motores diésel, ofreciendo una amplia gama de modelos con cilindradas que oscilan entre 1,000 CC. y 30,000 CC. Desde 2009, la compañía ha fabricado más de 21 millones de motores diésel para vehículos, utilizados por reconocidos constructores como Renault, Opel y General Motors, lo que evidencia su relevancia en la industria automotriz (ISUZU, 2020).

### **4.2 Evaluación del estado externo del motor.**

Para el desarmado previo del motor Isuzu G16 1600 $cm^3$ , se realizó una prueba de funcionamiento con el fin de demostrar su estado, además de comprobar la compresión de cada uno de sus cilindros. Al realizar la prueba, se determinó que cada cilindro tiene una compresión de 115 psi, sin presencia de fugas. Cabe mencionar que,

además de la verificación de la compresión, también se evaluó la presencia de óxido en el exterior del bloque motor y la culata, así como una pequeña abolladura en la parte baja del cárter.

**Figura 1:** *Evaluación externa del motor.*



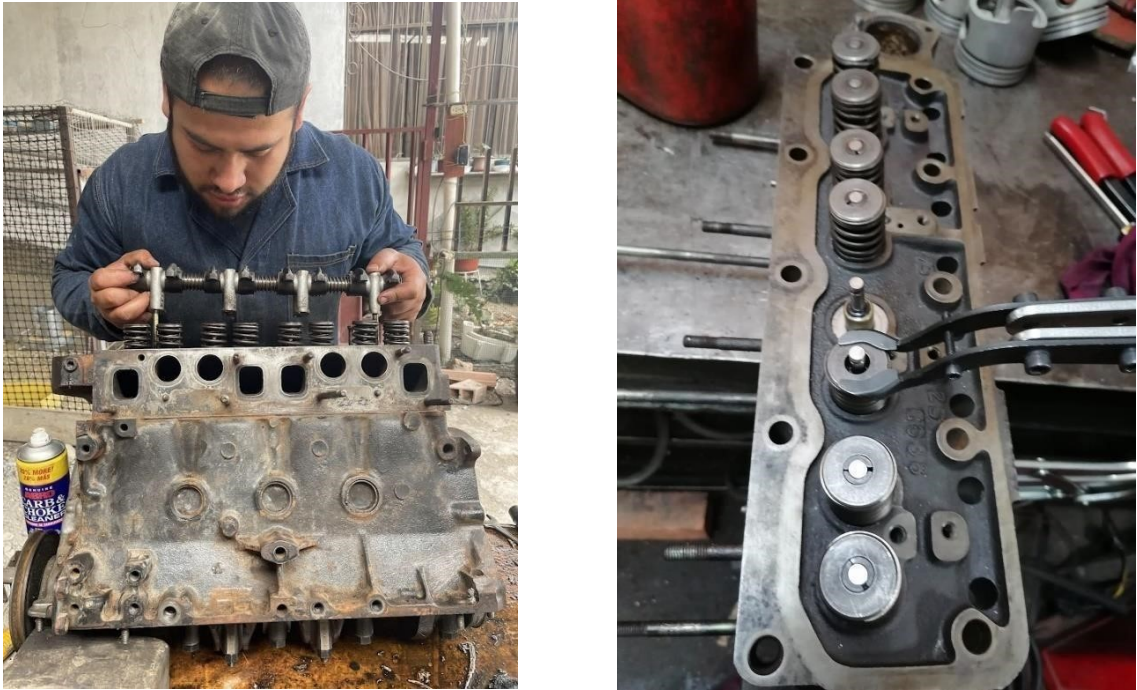
**Figura 2 y 3:** *Revisión del frente y lado derecho del motor.*



#### 4.3 Procedimiento de desmontaje Completo del Motor

Una vez que logramos visualizar el motor por fuera, procedimos con el desarmado el cual se llevó a cabo de la siguiente manera:

**Figura 4 y 5:** *Desmontaje de los balancines y culata del motor.*



**Figura 6:** *Demostración de las piezas del motor.*



- Colocar en punto al motor y así verificar sus marcas de sincronización las cuales ya se encuentran en la polea del cigüeñal y el pistón del árbol de levas.
- Desmontar el tensor de la cadena de distribución.
- Se retira el perno de sujeción el cual pertenece al piñón del árbol de levas.
- Se afloja y se retira los pernos que sujetan el cabezote, que además sujetan al árbol de balancines.
- Al momento de realizar el despiece primero colocamos a punto la distribución.
- Desmontaje del cárter.
- Desmontaje de la tapa de distribución.
- Retiramos el tensor de las cadenas, como también el retiro de la cadena con sus piñones.
- Desmontaje de cojinetes de bancada y biela, retirando sus turcas y pernos.
- Desmontaje de pistones.
- Desmontaje de cigüeñal.
- Desmontaje de árbol de levas y sus taques.

#### 4.4 Toma de medidas y tolerancias

Una vez que desarmamos por completo el motor, realizamos la limpieza de sus piezas para proceder con la toma de medidas. Las medidas se tomaron utilizando como referencia el motor

Isuzu G200, ya que este se compara con el motor Isuzu G16 y comparten las mismas tolerancias.

**Figura 7:** *toma de medidas con el alexómetro*



**Tabla 1.3:** *Medidas de conicidad de los cilindros.*

80,50 mm exactamente. 82,47mm referencia.

*Mediciones de izquierda a derecha del cilindro.*

| Cilindro 1       | Cilindro 2        | Cilindro 3        | Cilindro 4       |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Con ceja: 0,01mm | Con ceja: 0,1 mm  | Con ceja: 0,05 mm | Con ceja: 0,2 mm |
| Sin ceja: 0,03mm | Sin ceja: 0,02 mm | Sin ceja: 0,04mm  | Sin ceja: 0,2 mm |
| Medio: 0,1 mm    | Medio: 0,1 mm     | Medio: 0,08 mm    | Medio: 0,2 mm    |
| Base: 0,0 mm     | Base:0,0 mm       | Base: 0,06mm      | Base: 0,2 mm     |

*Mediciones de arriba a abajo del cilindro.*

| Cilindro 1        | Cilindro 2       | Cilindro 3       | Cilindro 4      |
|-------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Con ceja: 0,01mm  | Con ceja: 0,0 mm | Con ceja: 0,04mm | Con ceja:0,0 mm |
| Sin ceja: 0,02 mm | Sin ceja: 0,01mm | Sin ceja: 0,10mm | Sin ceja:0,0 mm |
| Medio: 0,0 mm     | Medio: 0,01mm    | Medio: 0,09mm    | Medio: 0,1 mm   |
| Base: 0,0 mm      | Base: 0,01mm     | Base: 0,08 mm    | Base:0,01mm     |

*conclusión: hay leve presencia de ovalamiento.*

**Figura 8:** *Toma de medidas del cigüeñal.*



**Tabla 1.4:** *Toma de medidas de biela y bancada.*

$$BIELA = 1926 \times 0,0281$$

| Biela 1                           | Biela 2                           | Biela 3                           | Biela 4                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| $1926 \times 0,0281 =$<br>54,12mm | $1926 \times 0,0281 =$<br>54,31mm | $1926 \times 0,0281 =$<br>54,12mm | $1926 \times 0,0281 =$<br>54,31mm |

*Bancada 2201 a 2203 (estándar).*

**Figura 9:** Toma de medidas de las bancadas.



| bancada 1                              | bancada 2                                | bancada 3                                | bancada 4                              | bancada 5                              |
|----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| $22,01 \times 0,0254 = 55,90\text{mm}$ | $22,02 \times 0,0254 = 55,93 \text{ mm}$ | $22,02 \times 0,0254 = 55,93 \text{ mm}$ | $22,01 \times 0,0254 = 55,90\text{mm}$ | $22,01 \times 0,0254 = 55,90\text{mm}$ |

**Tabla 1.5:** Toma de medidas de las válvulas y vástago.

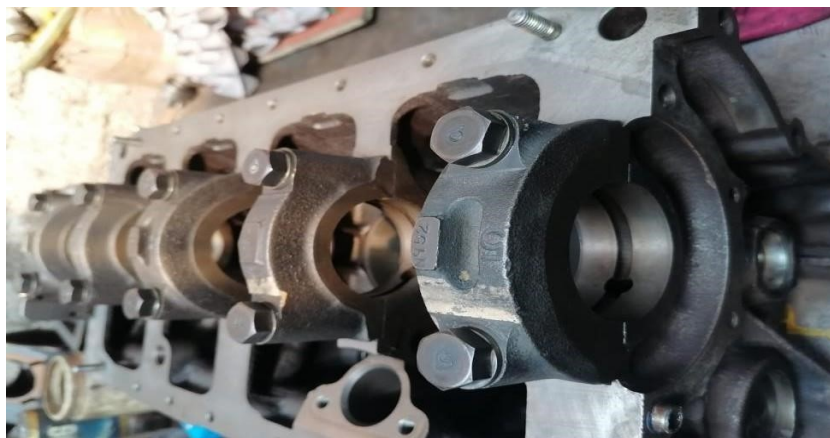
### Vástago

| Cilindro 1      | Cilindro 2      | Cilindro 3      | Cilindro 4      |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Admisión:0,06mm | Admisión:0,06mm | Admisión:0,06mm | Admisión:0,06mm |
| Escape:0,06mm   | Escape:0,08 mm  | Escape:0,08 mm  | Escape:0,07mm   |

**válvulas.**

| Cilindro 1      | Cilindro 2      | Cilindro 3      | Cilindro 4      |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Admisión:1,40mm | Admisión:0,48mm | Admisión:1,40mm | Admisión:0,40mm |
| Escape:1,30 mm  | Escape:1,45mm   | Escape:0.45mm   | Escape:0,45 mm  |

**Figura 10:** *Toma de medidas de la conicidad de bancadas.*



**Tabla 1.6:** *Medidas de conicidad en la bancada.*

| Horizontal   | Vertical     |
|--------------|--------------|
| bancada:54mm | bancada:54mm |
| bancada:54mm | bancada:54mm |
| bancada:54mm | bancada:54mm |
| bancada:54mm | bancada:54mm |
| bancada:54mm | bancada:54mm |

**Figura 11:** *Prueba de los rines para determinar su corte.*



**Figura 12:** *Toma de la medida para el corte de los rines.*



**Figura 13:** *Prueba después del corte de los rines.*



**Tabla 1.7:** *medidas para el Corte de rines.*

**Cilindro 1**

|               |        |
|---------------|--------|
| Fuego         | 0.10mm |
| Compresión    | 0.15mm |
| Lubricación 1 | 0.10mm |
| Lubricación 2 | 0.10mm |

**Cilindro 2**

|             |        |
|-------------|--------|
| Fuego       | 0.15mm |
| Compresión  | 0.15mm |
| Lubricación | 0.10mm |
| Lubricación | 0.10mm |

**Cilindro 3**

|             |        |
|-------------|--------|
| Fuego       | 0.15mm |
| Compresión  | 0.20mm |
| Lubricación | 0.10mm |
| Lubricación | 0.10mm |

**Cilindro 4**

|            |        |
|------------|--------|
| Fuego      | 0.12mm |
| Compresión | 0.15mm |

|             |        |
|-------------|--------|
| Lubricación | 0.10mm |
| Lubricación | 0.10mm |

#### 4.5 Película de aceite en bancadas y biela

Una vez que realizamos la toma de medidas de los cortes de los rines, procedimos a aplicar la película de aceite tanto en la bancada como en la biela. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Imagen 14:** *Verificación película de aceite en bancada.*



**Tabla 1.8:** *Toma de medidas de la película de aceite en bancadas.*

|           |         |
|-----------|---------|
| Bancada 1 | 0.50 mm |
| Bancada 2 | 0.50 mm |
| Bancada 3 | 0.50 mm |
| Bancada 4 | 0.50 mm |

**Imagen 15:** *Verificación película de aceite en biela.*



**Tabla 1.9:** *Toma de medidas de la película de aceite en biela.*

|         |         |
|---------|---------|
| Biela 1 | 0.51 mm |
| Biela 2 | 0.51 mm |
| Biela 3 | 0.51 mm |

|         |         |
|---------|---------|
| Biela 4 | 0.51 mm |
|---------|---------|

#### 4.6 Armado.

Una vez completada la toma de medidas y tolerancias, comenzamos con el ensamblaje del bloque motor. Instalamos el cigüeñal y el árbol de levas, que requieren sincronización siguiendo el orden de encendido del motor. A continuación, colocamos los rines en los pistones y procedimos con su instalación. Medimos la línea de lubricación de los cojinetes del cigüeñal y el brazo de biela utilizando hilo plastigage, y luego aplicamos el torque a los componentes del bloque según las especificaciones del manual del motor Isuzu G200.

Después de armar el bloque, seguimos con el cabezote. Instalamos las guías de válvulas, que fueron reemplazadas debido a un juego excesivo, utilizando guías de un motor MAZDA.

Luego, colocamos los sellos de válvulas y continuamos con los taqués y varillas empujadoras.

Al finalizar, instalamos las válvulas con sus respectivos muelles, seguros y balancines.

Para concluir, unimos el cabezote al bloque, asegurando el torque adecuado en los pernos. Luego, instalamos la cadena de distribución, sincronizando los puntos según el orden de encendido. Finalmente, colocamos el múltiple de admisión y escape, el motor de arranque, el alternador, el ventilador y el radiador.

**Figura 16:** *Montaje de los pistones.*



**Figura 17:** *Armado de la culata.*



**Figura 18:** *Armado de motor.*



#### **4.7 Armado del banco**

Los materiales que se utilizaron son los siguientes:

- 2 tubos cuadrados de una y media en 2 milímetros.
- Un disco de corte de 7 pulgadas.
- kilo de electrodos 60/11.
- 4 ruedas.
- Un cuarto de pintura celeste.
- Medio litro de disolvente.

El armado del banco comenzó realizando cortes de 45 grados los cuales fueron esenciales para realizar la unión en el armado, una vez que tuvimos los cortes se tomó medidas para cuadrar la base principal del motor, así mismo luego realizamos las otras partes del banco las cuales son para la ubicación del radiador y del tablero de encendido ya una vez armado procedimos con el pintado el cual fue de color celeste y como último se instaló el motor en el banco para proceder con sus pruebas de encendido.

**Figura 19:** *Armado del banco*



**Figura 20:** *Montaje del motor*



**Figura 21:** *Pintado del banco*



#### **4.8 Pruebas de funcionamiento**

Una vez que terminamos con el proceso del armado completo del motor, realizamos una prueba de encendido de forma directa, en la cual se hizo la conexión mediante la bonina que fue conectada con el cable positivo directamente al arranque y también fue al distribuidor por ultimo conectado al positivo de la batería, así mismo el cable negativo fue conectado al bloque motor en el cual hacía de tierra para la conexión y así fue como se conectó al negativo de la batería.

Finalizando la conexión directa del sistema de encendido procedimos con la primera prueba de funcionamiento, la cual no tuvimos complicaciones debido que se hicieron las respectivas verificaciones de fugas de líquidos, además de ruidos y humo en el tubo de escape,

teniendo esto en cuenta al momento que se encendió el motor, no se presentó ningún problema en el la prueba de funcionamiento.

**Figura 22 y 23:** *Conexión en forma directa*



#### **4.8.1. Puesta a punto del motor.**

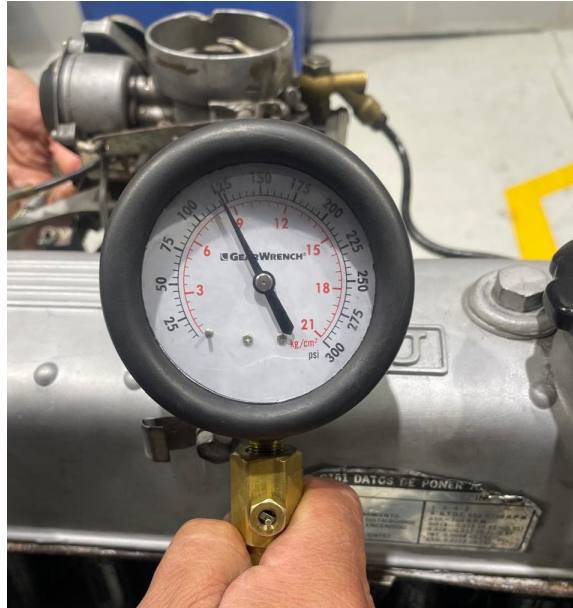
Una vez realizado el correcto montaje del motor en su banco didáctico se realizaron algunas pruebas las cuales constaron en un encendido nuevamente para asegurarnos que no hubiese rozamientos ni sonidos los cuales involucren al eje del cigüeñal, posteriormente se efectuó la calibración de válvulas las cuales fueron realizadas en un rango de 8mm para admisión y 10mm para escape además de volverlo a poner a punto para descartar posibles fallos.

**Figura 24:** *Calibración de válvulas*



#### 4.8.2. Pruebas de compresión

**Figura 25:** *Medición de Compresión luego de reparación*



**Tabla 1.10:** Medición de compresión luego de reparación

| Número de cilindros | Compresión |
|---------------------|------------|
| Cilindro 1          | 125 psi    |
| Cilindro 2          | 125 psi    |
| Cilindro 3          | 125 psi    |
| Cilindro 4          | 125 psi    |

#### 4.9 Herramientas utilizadas

- Desarmadores.
- Llaves.
- Caja de dados.
- Martillo de goma.
- Palanca de fuerza.
- Pistola neumática.

- Compresor de aire.
- Alexometro.
- Prensa de muelles.
- Micrómetro.
- Calibrador.
- Faja de rines.
- Escuadra de acero.
- Hilo plastigage.
- Flexómetro.
- Medidor de compresión.
- Torquímetro.
- Pulverizador.
- Lampara de R.P.M.
- Cafetera.
- Engrasador de bomba.

## **5. Conclusión**

El resultado que obtuvimos fue lo esperado ya que reforzó nuestros conocimientos en la reparación de motores, así mismo en las habilidades de darle un correcto mantenimiento a los diferentes tipos de motores que existen. En este el motor ISUZU G16 no es un motor completamente nuevo más bien es un motor el cual se recupero para fines educativos, dejándolo en buenas condiciones y un buen funcionamiento para que las futuras generaciones tengan un material didáctico para sus conocimientos y aprendizaje en la reparación de motores a combustión interna.

## 6. Referencias Bibliográficas

- Barros Barzallo, E. M., Cedillo Gavilanes, P. L., y Mogrovejo Sarmiento, C. D. (2023). Reparación del Motor MAZDA 2.6 LTS a Inyección de Gasolina. *Universidad del Azuay Repositorio Institucional*.
- Barros Bermeo, H. O., y Moran Castro, D. W. (2014). "Reparación de un Motor de Combustión Interna 1.3 Fire". *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL*, 83. <https://doi.org/https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/29503/1/Tesina%20de%20Graduacion%20-%20PROTMEC.pdf>
- Billiet, W. (1979). *Entretenimiento y reparación de motores de automóvil*. editorial reverté, s.a. [https://doi.org/https://books.google.es/books?id=-TUS2DJx8pMC&pg=PA68&dq=reparaciones+de+motores&lr=&hl=es&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false](https://doi.org/https://books.google.es/books?id=-TUS2DJx8pMC&pg=PA68&dq=reparaciones+de+motores&lr=&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false)
- Escudero, S., Gonzáles, J., Rivas, J. L., y Suárez, A. (s.f.). *Motores*. MACMILLAN PROFESIONAL.
- Gilardi, R. J. (1985). *Diagnóstico de fallas en motores de combustión*. editorial IICA. <https://doi.org/https://books.google.es/books?id=L60AtIGaOWEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- González Calleja, D. (2018). *Motores 2.ª edición*. Paraninfo. <https://doi.org/https://books.google.es/books?id=HxJMDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- ISUZU. (2020). *ISUZU*. La empresa: <https://www.isuzu.es/la-empresa>
- Muñoz Vizhñay, J. F., Quezada A., M., y Seade Tinoco, S. X. (2006). Mantenimiento y comprobación de un Motor Isuzu G 200. *UNIVERSIDAD DEL AZUAY REPOSITORIO INSTITUCIONAL*, 74. <https://doi.org/https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/366>
- Sanchez Gutiérrez, M. (2023). *Mantenimiento de motores térmicos de dos y cuatro tiempos. TMVG0409*. IC editorial. <https://doi.org/https://books.google.es/books?id=mI3YEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- STUDOCU. (2018). *STUDOCU*. Manual culata desarmado inspección armado remoción eje levas culata: <https://www.studocu.com/pe/document/servicio-nacional-de-adiestramiento-en-trabajo-industrial/soldador-sztructural/manual-culata-desarmado-inspeccion-armado-remocion-eje-levas-culata-limpieza-inspeccion-plana-medicion-aceite/60501453>

7. Anexos

**Tabla 1.11: Presupuesto Utilizado**

| Costo de Repuestos                                                     |          |
|------------------------------------------------------------------------|----------|
| Cambio guías de Cabezote                                               | \$400,00 |
| Cojinetes Biela y Bancada                                              |          |
| Retenes de válvula                                                     |          |
| Juego de rines                                                         |          |
| Aceite de motor                                                        |          |
| Mangueras – Radiador – Tapa del radiador                               |          |
| Kit de Empaques                                                        |          |
| Cables del distribuidor                                                |          |
| Motor de Arranque                                                      |          |
| Switch                                                                 |          |
| Escape                                                                 |          |
| Filtro de aire                                                         |          |
| Filtro de Gasolina                                                     |          |
| Sistema Eléctrico                                                      |          |
| Cables de batería                                                      | \$85,00  |
| Batería                                                                |          |
| Bornes de Batería y Terminales                                         |          |
| Cableado del Sistema Eléctrico                                         |          |
| Platino y Condensador                                                  |          |
| Costo de la Estructura                                                 |          |
| Pintura de la estructura y motor                                       | \$150.00 |
| Correa de 80 x 50 y 2 tubos cuadrados de $\frac{1}{2}$ en 2 milímetros |          |
| 2 kilos de suelda 60-11                                                |          |
| 2 discos de corte de 7 pulgadas                                        |          |
| Ruedas locas de 3 pulgadas (4)                                         |          |
| Tablero y pegatinas                                                    |          |
| Total:                                                                 | \$635,00 |