

INSTITUTO TÉCNICO INCOS PANDO

CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ



PROYECTO DE GRADO

**CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO DE MOTOR A
GASOLINA PARA EL TALLER MECÁNICO DEL INSTITUTO
TÉCNICO “INCOS PANDO”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN
MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

POSTULANTES: Omar Ariel Callizaya Moya

Alvaro Alvarado Mocho

TUTOR: Téc. Sup. Hernán Siles Inturias

COBIJA-PANDO-BOLIVIA

2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	1
1.1. Diagnóstico y justificación	3
1.1.1. Diagnóstico.....	3
1.1.2. Justificación	3
1.2. Planteamiento y formación del problema técnico/tecnológico	4
1.2.1. Planteamiento del problema	4
1.2.2. Formulación del problema	5
1.3 objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Enfoque metodológico	5
CAPÍTULO II	3
2.1. Marco teórico conceptual	7
2.1.1. Marco teórico	7
CAPITULO III	7
3.1. Pruebas realizadas.....	25
3.2. Análisis de resultados.....	25
3.3. Presupuesto	26
Fuente: elaboración propia, 2023	26
3.4 Cronograma de actividades.....	27
Tabla 2.....	27
<i>Cronograma de actividades</i>	27
Fuente: elaboración propia, 2023	27
3.5 Proceso de desmontaje de un motor a gasolina	27
3.6. Proceso de reparación del motor	29
3.7. Proceso de limpieza del motor	30
3.8. Proceso de corte del motor	32
3.8.1. Bloque de cilindros	32

3.9. Proceso montaje motor.....	33
3.10. Fabricación de estructura base	35
3.11. Problemas en la construcción	37
3.12. Solución a los problemas en la construcción del banco didáctico	38
3.13. Clases sin el banco didáctico	39
3.14. Clases con la implementación de un banco didáctico	40
CAPÍTULO IV	42
4.1 conclusiones.....	28
4.2. Recomendaciones	29
Resultados esperados	30
Resultados obtenidos.....	30
4.3 BIBLIOGRAFÍAS.....	
ANEXOS.....	

RESUMEN

El presente proyecto consiste en la construcción de un banco didáctico de un motor a gasolina; este banco será utilizado por estudiantes y docentes de mecánica automotriz para que consoliden y comprendan de mejor manera los conocimientos adquiridos durante su proceso aprendizaje y les permita a través de las prácticas reconocer las fallas y así mismo proponer soluciones viables, que pueden ser probadas en un ambiente de aula especializada de diagnóstico, reparación, mantenimiento, identificación y corrección de fallas. Inicialmente se toma en cuenta para el diseño del banco didáctico uno de los modelos de motor más vendidos en la ciudad de Cobija frontera con Brasil.

De igual manera fue importante contemplar la estructura base que soportaría el peso de todos los elementos componentes del banco didáctico y para ello se realizó un análisis de elementos finitos revisando entre otros que tanto se deforma una estructura hasta encontrar la estructura ideal. Se realizaron los manuales de operación y mantenimiento para que pueda ser consultado y difundido a las personas que operen el banco didáctico como los docentes, los estudiantes los guías de laboratorio; antes de ejecutar las prácticas de la asignatura.

Diseño de guías de trabajo práctico; con estas guías de laboratorio los estudiantes tendrán una metodología que seguir en cada práctica, esto complementará lo aprendido en las clases teóricas. Estas guías mencionan cómo se debe hacer una manipulación correcta de cada uno de los elementos, evitando así que se produzca alguna falla o algún incidente con los usuarios del banco didáctico. Por último, se hace el respectivo análisis financiero para ver la viabilidad del proyecto comparado con otras fuentes de adquisición.

Palabras claves:

- Didáctico, Motor a gasolina, Estructura, Construcción

INTRODUCCIÓN

EL Instituto Técnico INCOS PANDO en la carrera de mecánica automotriz presenta un problema con la falta de material de estudio didáctico que demuestre el funcionamiento físico en el interior de un motor a gasolina para los estudiantes que estén cursando la asignatura de motores a gasolina II en la carrera de mecánica automotriz.

Nuestro proyecto pretende impulsar y generar un mayor interés en los estudiantes así mismo evitando el abandono estudiantil, apoyando al Instituto Técnico INCOS PANDO de la ciudad de Cobija brindando un material de aprendizaje para los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz que se encuentran en desarrollo de aprendizaje.

Hay mucha demanda en el parque automotor ya que esta se encuentra en constante crecimiento y desarrollo, así como los mecanismos avanzan en el desarrollo de nuevas tecnologías para un mejor rendimiento, durabilidad y confort de las personas que lleven a cabo la conducción.

También se puede apreciar que los nuevos vehículos cuentan con motores basados en los primeros diseños, a su vez cuentan con los mismos componentes solo que con un diseño más acorde a nuestros tiempos y al modelo y tamaño de los automóviles esto lleva a la necesidad de comprender los principios básicos de los motores que se utilizan comúnmente en la población en la cual estamos entornados.

Los motores de cuatro cilindros son los motores con el mecanismo más comunes, comercial y fácil de comprender esto nos ayudara a ser más conscientes en el uso de herramientas al momento de hacer una reparación y mantenimiento ya que nos encontramos en un periodo de formación somos responsables de realizar un buen trabajo a la hora de una reparación ya que cualquier fallo o una mala reparación puede llevar a que el vehículo no funcione de manera correcta, el tiempo de vida del motor se reduzca y en ocasiones a accidentes automovilísticos ya que este se puede detener o averiar en medio de la calle donde se encuentran transitando otros vehículos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Diagnóstico y justificación

1.1.1. Diagnóstico

El decreto N 4449,13 de enero 2021 considerando que el artículo 17 de la constitución política del estado, determina que toda persona tiene derecho a recibir educación en todos los niveles de manera universal, productiva, gratuidad, integral e intercultural, sin discriminación.

El diagnostico que podemos dar y el punto clave que nos incentiva a llevar a cabo el proyecto es la experiencia obtenida a lo largo de nuestra propia formación ya que pasamos por una etapa en la cual no contamos con ningún material visual, didáctico en el cual basarnos antes de pasar a la parte practica en el taller que cuenta el Instituto Técnico INCOS PANDO.

Para el Instituto Técnico INCOS PANDO que se encuentra ubicado en el barrio La Cruz, Avenida Profesor Armando Mendoza Herrera en la ciudad de cobija en el departamento pando, que fue fundado en el año 1984 bajo la R.M. N° 369/ 84 en sus 39 años formando profesionales de calidad.

Se evidencio una falta de materiales didácticos y dinámicos en la carrera de mecánica automotriz una de las materias más importantes es la asignatura de motores a gasolina I ``MOG-100`` el cual tiene una carencia de material de exhibición para los estudiantes que recién empiezan la carrera, esto da lugar a manipular los motores que se encuentran en buen estado el cual es propenso a daños permanentes por la mala manipulación o falta de conocimiento en la manipulación de los motores.

1.1.2. Justificación

El Instituto Técnico INCOS PANDO cuenta con un taller para la carrera de mecánica automotriz el cual cuenta con una variedad de herramientas e infraestructura para las clases prácticas.

El proyecto se realizará con un enfoque en un motor de cuatro tiempos ya que las especificaciones del material de aprendizaje son teóricas en sus primeras etapas de desarrollo los cuales nos da una visión inicial de la materia de motores a gasolina, la parte práctica se realiza en motores funcionales los cuales se llegan a dañar y oxidar por la constante manipulación y en algunos casos la mala práctica al momento.

De desmontar o ver sus componentes. Con este material se apoyará la materia de motores a gasolina I y II que pasan los estudiantes de primer año de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Técnico INCOS PANDO.

- Al Instituto Técnico INCOS PANDO se le implementara un según banco didáctico de pruebas propio habiendo un primero en la materia de transmisión.
- Se ayudará a los docentes en la enseñanza inicial, de los estudiantes de primer año.
- Se mejorará el rendimiento académico de los estudiantes y tener profesionales y que se desenvuelvan con facilidad en el campo laboral.

1.2. Planteamiento y formación del problema técnico/tecnológico

1.2.1. Planteamiento del problema

En el Instituto Técnico INCOS PANDO se puede evidencia una clara falta de un banco didáctico de motor a gasolina para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Después de realizar la respectiva falta de material educativo en el taller de INCOS PANDO se puede asegurar que es un material necesario para mejorar y potenciar en conocimiento y aprendizaje dentro de la carrera de mecánica automotriz en la materia de motores a gasolina I en el Instituto Técnico INCOS PANDO.

De la asignatura de motores a gasolina I necesitan de un banco didáctico dinámico para tener un buen aprendizaje y un conocimiento en cómo es la función internamente el motor a gasolina.

1.2.2. Formulación del problema

- Cuál es la razón para construir un banco didáctico de motor gasolina a Volkswagen (GOL) 1.000 C.C
- ¿Para qué nos facilitara el banco didáctico de motor a gasolina?
- ¿De qué manera se construirá el banco didáctico banco didáctico de motor gasolina a Volkswagen (GOL)

1.3 objetivos

1.3.1. Objetivo general

Construir un banco didáctico de motor a gasolina; para datos de información y aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de motores a gasolina I, dentro del taller de la carrera de mecánica automotriz del instituto Técnico INCOS PANDO.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la institución en el cual se implementará el material de apoyo con encuestas según la necesidad del material didáctico.
- Implementar material didáctico de apoyo; al Instituto Técnico INCOS PANDO que facilite en aprendizaje y comprensión tanto a estudiantes y docentes previniendo los pasos al momento de realizar un mantenimiento.
- Lograr obtener; un banco de prueba, que pueda corroborar y demostrar a los estudiantes el funcionamiento interno del motor.

1.4. Enfoque metodológico

Este proyecto se llevará a cabo con un método de investigación cualitativa >observación.

Método de observación consiste observar y analizar los fenómenos del tema que se quiere estudiar esto permite obtener conocimientos del problema esto ayuda dar solución a la misma. En presente proyecto de grado se aplicarán los siguientes métodos para registrar datos de información para su posterior análisis, la observación es un elemento fundamental de todo proceso de investigación para función del motor a gasolina en la carrera mecánica automotriz.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Marco teórico conceptual

2.1.1. Marco teórico

2.1.1.1. Motor

Un motor de gasolina es un motor de combustión interna que utiliza la energía química del combustible para generar energía mecánica. Funciona bajo el ciclo Otto, que consiste en cuatro tiempos: admisión, compresión, explosión y escape. En la admisión, se introduce la mezcla de aire y combustible en los cilindros. En la compresión, el pistón sube y comprime la mezcla.

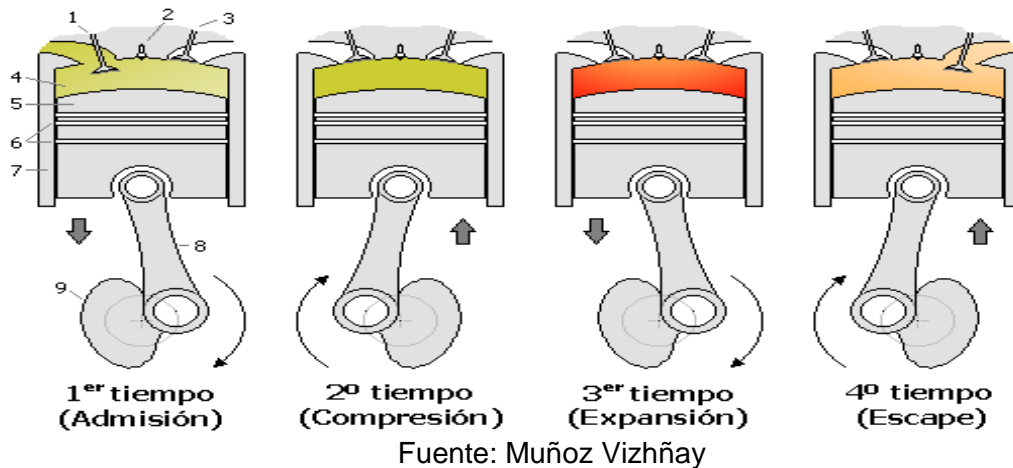
En este trabajo de graduación se realizó el estudio e implementación de un sistema de sobrealimentación en un motor Otto, con los objetivos de disminuir la pérdida de potencia debido a la altitud en la que opera el motor, reducción de las emisiones contaminantes, establecer criterios técnicos para la instalación del turbocompresor y analizar el correcto funcionamiento del sistema de sobrealimentación. Esto se logró gracias a una correcta selección del turbocompresor y de modificaciones en los sistemas auxiliares. Una vez efectuadas cada una de las pruebas prácticas y técnicas se comprobó un mejor desempeño del motor en sus condiciones finales, obteniendo así; un incremento de potencia de un 50% con respecto de su valor inicial y una notable disminución de emisiones (Muñoz Vizhñay, 2013).

Los motores de 4 tiempos es un tipo de motor que cumple un ciclo completo tanto en motores a gasolina como diésel las cuales son:

- admisión del combustible
- compresión de aire y combustible
- explosión de la mezcla atraes de la chispa
- escape en el cual se expulsan los residuos de la explosión

Figura 1

Ciclo del motor



El método de investigación para las funciones de un motor de 4 tiempos en la carrera e mecánica automotriz. Se caracteriza por no actuar y observar el problema para dar una solución permanente o parcial dependiendo de las posibilidades y material que se disponga.

2.1.1.2. Bases y componentes de un motor de cuatro cilindros

Culata del motor: la culata se encuentra en la parte superior del motor, este completa el cierre de los cilindros y a su vez guarda en su interior un mecanismo de válvulas de admisión y escape, así como los múltiples de admisión de aire y escape de los gases contaminantes.

Bloque de cilindros o bloque del motor: el bloque del motor es la pieza central en la cual van acopladas todos los componentes y a su vez este se encuentra elaborado de un material muy resistente ya que necesita soportar las altas temperaturas que se generan por el ciclo de motor.

Cárter o depósito de aceite: en este se encuentra el aceite que circula por todo el motor el cual cumple distintas funciones las cuales son lubricar por los distintos conductos del bloque de cilindro para evitar una posible fricción evitando el desgaste prematuro del motor. Otra función es actuar como líquido refrigerante para ciertos puntos

por los cuales no circula el agua que refrigera el motor ahí es donde el aceite actúa como líquido refrigerante.

Árbol de levas: es el mecanismo que se encarga de activar y desactivar directamente las válvulas del motor, en pocas palabras es el encargado de dar los distintos ciclos del motor.

Válvulas del motor: existen dos tipos de válvulas dentro de un motor, los cuales cumplen distintas funciones tales como la admisión del aire para que se realice la mezcla de aire y combustible; por otro lado, tenemos la válvula de escape por el cual se retiran los gases contaminantes que son los residuos así el múltiple de escape.

Pistones del motor es una parte esencial del motor ya que este al encontrarse dentro del bloque de cilindros una vez ingresado la mezcla de aire y combustible este realizará un movimiento de subida y bajada que comprimirá la mezcla para así posteriormente la bujía active y detone en una explosión controlada generando el trabajo mecánico del motor.

Anillos del pistón: los anillos o anillas del pistón cumplen tres funciones muy importantes las cuales dependen de la forma y ubicación en el pistón estas funciones son, controlar el flujo de lubricación dentro de cada cilindro, mantener la distancia entre el bloque de cilindros y el pistón como última función es y más importante es la de mantener sellado el bloque de cilindros permitiendo que no escape nada de la mezcla entre aire y combustible.

Cigüeñal: un cigüeñal es un eje acodado con contrapesos presente en ciertas máquinas que, aplicando el principio del mecanismo de la biela transforma el movimiento rectilíneo alternativo en circular uniforme y viceversa.

Bancada: la bancada es el material que construye la parte inferior del motor, sirve de soporte para las piezas rotantes y como pared de contención para el aceite lubricantes.

Cojinetes de bancada, los cojinetes son elementos que favorecen y facilitan el deslizamiento de las partes mecánicas en movimiento entre sí.

Buzos hidráulicos, los alzávalvulas o buzos hidráulico forman parte del mecanismo de los ataques y deben su nombre al hecho de utilizar el aceite del motor para llevar su cavidad interna y mantener contacto permanente con las levas durante todo su recorrido.

Volante de inercia o volante motor: es la pieza que almacena la energía cinética que proviene del motor ya que al ser un engranaje mayor tamaño aumenta la distancia de avance entre cada giro que da el mismo.

La correa dentada permite al cigüeñal accionar los árboles de levas de la culata a la mitad de las revoluciones por minuto del cigüeñal. Los árboles de levas abren y cierran las válvulas de admisión y escape del motor a tiempo con el movimiento y la posición de los pistones en el motor.

La junta de estanqueidad o empaquetadura es una pieza formada de materiales blandos, que se ubica entre dos piezas para lograr un buen ajuste entre ambas, evitando pérdida o entrada de fluidos (aceite, agua, refrigerante, combustible, etc.).

CAPITULO III

PROPUESTA DE INNOVACIÓN O SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1. Pruebas realizadas

Llevar a cabo pruebas antes de la presentación del proyecto es necesario para lograr detectar fallas en el proceso de elaboración del banco didáctico. Una de las pruebas que podemos realizar son las siguientes:

1. Prueba del funcionamiento de mecanismos.
2. Prueba de válvulas de admisión
3. Prueba de válvulas de escape
4. Prueba de desgaste de botadores
5. Prueba de rotación del cigüeñal
6. Prueba de rotación del árbol de levas

Estas pruebas se pueden ir realizando a medida que se va armando el banco didáctico para detectar fallas complicaciones y defectos en el motor.

3.2. Análisis de resultados

Los resultados obtenidos de en las pruebas realizadas durante el ensamblado del banco didáctico nos confirman que el motor designado para la elaboración de un banco didáctico puede tener complicaciones a las cuales debemos dar una solución.

- En el desgaste de cigüeñal pudimos observar que al ensamblarlo el bloque de cilindro se había deformado ya que no tenía la rotación correcta y presenta el problema de rose entre el bloque de cilindro y el cigüeñal.
- En las válvulas de admisión y escape notamos que el asentado de las válvulas se realizó de manera correcta ya que no tuvo ninguna filtración y cumple con el trabajo al cual es asignado.
- Los botadores de los balancines funcionan de manera óptima.
- El árbol de levas fue necesario limpiar ya que presentaban oxidación

3.3. Presupuesto

Para llevar a cabo un proyecto se debe contar con material físico el cual se trabaje lo cual tiene un presupuesto del cual llevaremos un registro con todos los materiales y herramientas que se utilizaran.

Tabla 1

Presupuesto

N°	Materiales	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Motor (gol 1.0 Lt.)	1 unidad	1000 bs	1000 bs
2	Botas de protección	1 unidad	200 bs	200bs
3	Guantes de protección	2 unidades	20 bs	40bs
4	Disco de corte metálico	6 unidades	20 bs	120bs
5	Bandeja	1 unidad	50bs	50bs
6	Lija	4 hojas	5bs	20bs
7	Correa de distribución	1 unidad	180 bs	180bs
8	pedestal de ensamblaje	1 unidad	300 bs	300bs
9	Silicona	1 unidad	25 bs	25 bs
10	Ruedas de pedestal	3 unidades	30bs	90bs
11	Thinner	1unidad	60bs	60bs
12	Pintura auto motiva	2 unidades	25bs	50bs
13	Soda caustica	1unidad	20bs	20bs
14	Electrodos	½ kilo	15bs	15bs
15	Plancha de soporte	1 unidad	80bs	80bs
16	Gasolina	5 litros	3.74bs	18.75bs
Dos mil doscientos sesenta y ocho bolivianos				2.268.75

Fuente: elaboración propia, 2023

3.4 Cronograma de actividades

Tabla 2

Cronograma de actividades

			Mayo			Junio			Julio			Agosto			septiembre		
Nº	Actividades	12	19	22													
1	presentacion de perfil																
2	Reseccion de perfil																
3	Aprobacion de los perfiles																
4	Presentacion de proyecto																
5	Presentacion c.1																
6	presentacion c.2																
7	presentacion c.3																
8	Reseccion de proyecto																
9	Defensa de proyecto																

Fuente: elaboración propia, 2023

3.5 Proceso de desmontaje de un motor a gasolina

Primeramente, se debe tomar en cuenta las características del vehículo del cual extraeremos el motor asegurándonos de retirar de manera correcta los distintos componentes que unen el motor con el vehículo y la carrocería.

Posteriormente a la identificación de componentes del motor debemos preparar las herramientas que se utilizaran para el desmontaje del motor como ser:

1. Estuche de dados
2. gata hidráulica
3. pluma hidráulica
4. torquímetro
5. juego de llaves allen

6. juego de llaves combinadas
7. juego de destornilladores
8. juego de alicates
9. compresora de aire

Luego de tener las herramientas adecuadas para el desmontaje se comienza a limpiar todo el motor para librarnos de la suciedad que se encuentra en los interiores y cavidades de difícil acceso.

Se comienza por desconectar por desconectar las partes eléctricas, como ser los sensores, conexiones terminales:

- CKP “sensor cigüeñal” Este se encuentra en el bloque de cilindros
- CMP “sensor de posición de árbol de levas” que se encuentra mayormente en la culata.

Previo a las conexiones eléctricas se procede a desmontar los componentes mecánicos:

Primero quitamos el motor de arranque para darnos espacio y una mejor vista del motor.

Lo próximo de desmontar es la transmisión, este proceso es algo moroso ya que se desmonta tanto de la parte de arriba como debajo de carro.

Después de quitar los tornillos de la caja de transmisión quitaremos los tornillos del soporte del motor en este punto no es necesario sacar la transmisión.

Ponemos la pluma hidráulica de manera cómoda para extraer el motor el motor sujetando de manera firme y uniforme para evitar accidentes.

Una vez posicionado el motor con la pluma hidráulica procedemos a extraer el motor de manera lenta y firme viendo en el proceso que no choque con los componentes externos al motor.

3.6. Proceso de reparación del motor

Para llevar a cabo la reparación del motor se debe realizar una investigación previa como ser los motivos de reparación, el límite de desgaste de las válvulas de admisión y escape, desgaste de anillas y cojinetes y cualquier información que se pueda obtener acerca del motor.

Al desarmar el motor se recomienda para que las piezas extraíbles o que se puedan desacoplar de manera externa estos se encuentran acoplados en el bloque de cilindros y la culata. Las piezas extraídas de deben manipular tomando en cuenta donde se encuentran ubicado cada perno y tornillo; estos son extraídos de manera más fácil por lo general son:

- a) el múltiple de admisión
- b) múltiple de escape
- c) filtro de aceite
- d) sensor CMP
- e) volante de inercia
- f) piñón de arrastre del árbol de levas
- g) correa de distribución
- h) polea de correa de distribución

Esta pieza se encuentra generalmente unidas a bloque de cilindro y a la culata al momento de extraer debemos tomar en cuenta la posición y lugar donde se encuentran ubicadas.

Una reparación del motor completo requiere de herramienta especiales para ciertos aspectos tales como el gruñidor para quitar las asperezas dentro del cilindro, entre otras herramientas.

Gran parte de la reparación de un motor consiste en limpiar los componentes internos y externos del mismo.

- a) Se debe verificar que no se encuentre en el límite de desgaste.
- b) El bloque de cilindros una vez libre de todos los componentes externos podremos limpiarlo con gasolina en los interiores del cilindro
- c) Así mismo usando el gruñidor alisaremos y rectificaremos el interior de los cilindros.
- d) En el caso de la culata la reparación más habitual es el asentado de las válvulas de admisión y escape.
- e) Este tipo de reparación se realiza mediante el uso de un taladro que se une a la válvula mediante una manguera que nos permita rotar de manera uniforme y genere fricción entre la válvula y el asiento de la culata así limando cualquier aspereza que permita la filtración de impurezas a la hora de que este realice su trabajo.
- f) Para la reparación de la planicie de la culata se realiza el cepillado de la culata este trabajo consiste en limar de manera uniforme la parte inferior que va unida al bloque de cilindros: Este trabajo generalmente se realiza utilizando una máquina cepilladora industrial operado por un técnico mecánico industrial.

3.7. Proceso de limpieza del motor

- 1) Para la limpieza de un motor para realizar en banco didáctico, comienza después de desmontar todos los componentes internos y externos la mayoría de los componentes se pueden lavar con gasolina ya que son piezas metálicas.
- 2) Los componentes como los retenes no se deben lavar con gasolina porque esto puede ocasionar que se arruinen ya que la gasolina arruina y reduce el tiempo de vida de estos componentes ocasionando filtraciones de aceite en el caso de los retenes.
- 3) Para la limpieza de bloque de cilindros se utilizó distintos métodos de limpieza ya que al estar en desuso por un largo periodo acumuló polvo y oxido esto ocasiona

que la pintura con la que se pretende pintar no dure y no quede de una manera estética.

- 4) La primera limpieza que se realizó fue la de una mezcla de agua con soda caustica y producto de limpieza por cada dos litros de agua se mezcló una cucharada de sosa caustica; Es importante no dejar por un tiempo prolongado ya que puede oxidar y quemar de manera superficial los distintos componentes del motor.
- 5) La segunda limpieza del motor, una vez extraído el polvo y raspado el óxido se realizó con gasolina, ni bien terminamos de lavar con la mezcla de soda caustica y producto, a fin de evitar que se corroa el metal es muy importante dejar engrasado en caso de dejar el trabajo para otro momento, para evitar corrosión y oxidación.
- 6) La última etapa de la limpieza fue de pulido y alisado.
- 7) Para rectificar los cilindros del motor se utilizó el gruñidor para alizar y rectificar el interior del bloque de cilindros con un poco de gasolina.
- 8) Posteriormente pulimos con una pistola de arena todo el bloque de cilindros culata y distintos componentes metálicos del motor con esta acción lograremos llegar y limpiar con más profundidad el motor ya que con la presión de la arena se podrá limpiar cavidades donde la presión del agua o gasolina no logra limpiar de manera eficiente estas cavidades son:
 - a) Los orificios de pernos de la culata
 - b) Conductos de agua, conductos de aceite
 - c) Válvulas de admisión
 - d) Válvulas de escape
 - e) Conducto de escape de gases
 - f) Conductos de refrigeración
- 9) Una vez limpio todos los componentes del motor se procede a quitar la arena que queda en las cavidades con ayuda de una pistola de aire en distintas posiciones para evitar que se quede retenido en algunas cavidades estrechas; una vez realizado todo el proceso de limpieza se puede comenzar con los demás trabajos de manera cómoda.

3.8. Proceso de corte del motor

El corte del motor es necesario para poder observar los mecanismos internos del mismo. Es importante tener cuidado con las herramientas de corte ya que al ser un material de mucha resistencia y grosor podemos tener algún accidente para el cual se utilizó una amoladora estándar y disco de corte metálico

3.8.1. Bloque de cilindros

El corte principal se encuentra en el bloque de cilindros, el cual se cortará de manera vertical entre medio de los cilindros para lograr observar el mecanismo que se encuentra al interior tales como:

- a) El cigüeñal
- b) Pistones
- c) Válvula de admisión
- d) Válvula de escape
- e) Bujías
- f) Interior del Carter
- g) Chupador de aceite

3.8.2. Culata

La culata se cortará de manera vertical para demostrar los mecanismos del interior de esta parte, al ser de un material más blando que el bloque de cilindros este se cortará con más facilidad.

En la culata se pueden apreciar de mejor manera en accionamiento y trabajo de las válvulas de admisión y escape, eje de levas, muelles entre otros. Los elementos que podemos apreciar en el interior de la culata son:

1. válvulas de admisión
2. válvulas de escape
3. árbol de levas

4. balancines de apertura de las válvulas (admisión)
5. balancines de cierre de válvulas (escape)
6. guiador de válvulas

3.9. Proceso montaje motor

Una vez concluido el corte y limpieza de cada componente del motor podremos comenzar a ensamblar todo el motor el cual se puede empezar de la siguiente manera:

- comenzamos con el cigüeñal ya que este será un punto de apoyo para los pistones, es muy importante limpiar los cojinetes y poner un poco de aceite en las mismas ya que esto permitirá que el cigüeñal de la rotación de manera suave y uniforme.
- También debemos verificar la posición de los cojinetes ya que lleva un punto por el cual para se referencia el flujo de aceite para su lubricación
- Al momento de atornillar el cigüeñal se debe realizar de manera horaria esto permite que el cigüeñal tenga una rotación suave y uniforme al mismo tiempo apretamos los tornillos con una presión estándar de 60 libras pie ya que al ser un motor que se encuentra con un desgaste menor, podemos asumir que aún tiene un desgaste.
- Los pistones tienen un orden y posición ya predeterminadas que viene desde la fábrica estas mismas pueden llevar marcas de reconocimientos o no, ya que varía en cada vehículo.
- Los pistones también cuentan con cojinetes y es importante poner en su posición original ya que una mala posición hará que los pistones no den una rotación uniforme y causaran un mayor desgaste dentro del motor
- También es importante quitar cualquier suciedad de los cojinetes al momento de introducir el pistón en el bloque de cilindros, así como poner aceite en cada cojinete y dentro del cilindro para tener una rotación más suave y uniforme.
- Los pistones no tienen que tener suciedad u oxidación ya que este generara un desgaste más rápido y puede ocasionar filtraciones de aceite entre los conductos y la cámara de combustión
- Para lograr poner el pistón con las anillas se debe de utilizar un compresor de anillas ya que al ser una pieza que está en constante fricción con el cilindro e impide que el

aceite que lubrica se mezcle con la mezcla de aire y combustible que se genera dentro de la cámara de combustión.

- El Carter se arma con una mayor facilidad ya que conste de piezas muy reconocibles y con una posición determinada.
- Al momento de atornillar el Carter se debe limpiar todo rastros de silicona ya que puede ocasionar que se encuentre fugas de aceite y con el tiempo un desabastecimiento de aceite
- El filtro de aceite es muy fácil de poner ya que solo es comprar el modelo y medida que indica el manual del motor.
- La culata se arma por separado antes de montarlo en el bloque de cilindros.
- Lo primero que debemos armar en la culata son los botadores de los balancines los cuales deben ser lubricados con aceite limpio y en orden; es preciso asegurarnos de la regresión de los votadores ya que esta ara la regresión de posición de los balancines.
- Las válvulas de admisión y escape se pueden identificar de manera fácil ya que la válvula de admisión de aire siempre es de un tamaño relativamente grade.
- Las válvulas deben ser asentadas para evitar cualquier fuga esto se logra asentando las válvulas con una lija en pomada y realizando giros de fricción constante entre la válvula y el asiento de la válvula de culata
- Para comprobar el asentamiento de las válvulas se puede poner las válvulas en su posición y la planicia de la culata vista arriba una vez posicionada todos los componentes se hecha un poco de gasolina en la cavidad que une la culata con el cilindro; si no se presenta fugas de combustible a través de las válvulas podemos asegurar que el asentamiento de las válvulas se ha realizado de manera correcta.
- Una vez posicionado y asentado las válvulas se procede a la colocación de los resortes para lo cual utilizamos un apoyo por la parte inferíos de la culata para evitar que las válvulas de muevan ya que el proceso de poner el resorte del motor consiste en hacer presión en los resortes y colocar el retén se coloca el seguro en el vástago de la válvula.
- Los balancines de se deben colocar en la misma posición en la cual hemos retirado ya que en cada cilindro y con cada válvula se tiene un desgaste diferente.
- Los balancines deben ser lubricados con aceite limpio

- También debemos asegurarnos de que el rodillo de los balancines se encuentre en óptimas condiciones ya que por estos el árbol de levas realizara el trabajo de accionamiento de las válvulas de admisión y escape.
- El árbol de levas se debe limpiar y lubricar con aceite antes de poner en su lugar.
- Una vez posicionado el árbol de levar se procede a tapar la culata ya que este ejerce presión en el árbol de levas para el accionamiento del árbol de levas la tapa de la culata debe ser limpiada sin rastro de suciedad ya que sede filtrarse Asia las válvulas de admisión y escape.
- Las bujías sin fáciles de colocar y solo hay que verificar que se encuentren en buen estado.
- Las bujías se pueden identificar por medio de las puntas que ingresan en la culata estos muestran distintos.
- **Daño por sobrecalentamiento:** El sobrecalentamiento de las bujías puede hacer que el electrodo se desgaste más rápido. El reencendido de un motor mal sincronizado puede causar esto, al igual que una relación incorrecta de aire a combustible.
- **Contaminación por aceite:** Si se filtra aceite en la bujía, ensuciará la punta. Esto crea daños y desgaste adicional (el aceite que se filtra en la cámara de combustión es algo que ocurre con el tiempo cuando los sellos comienzan a fallar).
- **Carbón:** La acumulación de carbón en la punta también puede causar fallas prematuras. Esto puede suceder debido a inyectores sucios, un filtro de aire obstruido y muchas otras razones.
- Como puede ver, hay una serie de factores diferentes que afectan el momento en que fallarán las bujías y el uso que le darán.

3.10. Fabricación de estructura base

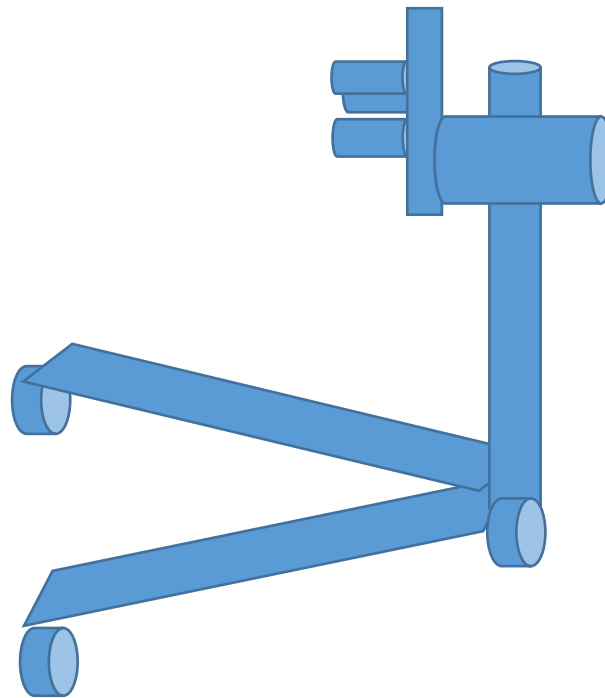
Para colocar el banco el motor en la estructura es necesario contar con una base en la cual podamos manipularlo con la mayor facilidad y eficiencia posible.

La base que pretendemos implementar deberá ayudar en la movilización del banco didáctico, así como su desmontaje y a la vez garantizar la seguridad de los estudiantes y docentes que lleguen a manipular el banco didáctico.

El material de construcción de la base es de resistencia al peso del motor, así como de una larga duración ya que es indispensable garantizar la seguridad de los futuros estudiantes que lleguen a practicar con el banco didáctico.

Figura 2

Pedestal



Fuente: elaboración propia, 2023

Una vez diseñado el modelo de la base para el motor procederemos con la construcción.

Una de las dificultades de la construcción de la base del motor es que debe tener una buena soldadura en los puntos de apoyo ya que una mala soldadura podría ocasionar un accidente al usuario.

El tipo de soldadura que se utilizó para la base del banco didáctico es la soldadura por arco con un voltaje de 90 voltios para evitar fundir el material soldar.

La placa de soporte en el cual ira atornillado el motor será de un grosor de 1cm para que pueda soportar sin ningún problema. Una vez armado y soldado la estructura se apoyará la misma con ruedas para que sea más fácil de transportar los cuales deberán contar con freno para asegurar su posición a la hora de manipular el motor acoplado en la base.

Tabla 3

Planilla de información del motor

PLANTILLA DE INFORMACIÓN DEL MOTOR		
1	TIPO DE MOTOR	POWER
2	NÚMERO DE SERIE	*BNW 095268*
3	AÑO	1991
4	TRACCIÓN	DELANTERA
5	COMBUSTIBLE	GASOLINA
6	MARCA	VOLSWAGEN
7	TIPO DE VEHÍCULO	AUTOMOVIL
8	CILINDRADA	1.000 C.C.
9	SISTEMA	INYECCION A GASOLINA

Fuente: elaboración propia, 2023

3.11. Problemas en la construcción

Como todo proyecto presentan distintos problemas al momento de realizarse ya sean en la parte de desmontaje o ensamblaje del proyecto los problemas que tuvimos al momento de realizar el banco didáctico son:

- 1) Oxidación en los tornillos
- 2) Carter abollado por los distintos golpes
- 3) Falta de votadores en la culata

- 4) Fuga de combustible en las válvulas
- 5) Filtro de aceite en mal estado
- 6) Cigüeñal agripado
- 7) Bloque de cilindros oxidado
- 8) Retenes en descomposición
- 9) Conductos de refrigeración oxidados
- 10) Bujías quemadas
- 11) Tensor de correa en mal estado
- 12) Cilindros oxidados
- 13) Correa de distribución

En algunos problemas se pueden solucionar al momento de realizar la reparación del motor sin embargo otros componentes son necesarios ser remplazados que cumplieron su ciclo de vida o bien no tienen reparación posible.

3.12. Solución a los problemas en la construcción del banco didáctico

Las soluciones de algunos problemas se van resolviendo a medida que realizamos la reparación del motor:

- En los tornillos oxidados pulimos con el esmeril para que de esta manera sea más fácil al momento de armar el motor.
- El Carter se pudo desdoblar con la ayuda de una prensa y unos cuantos golpes con martillo en la zona afectada.
- En el caso de los botadores de balancines se tuvo que comprar un nuevo juego para que todo el conjunto funcione a su máxima capacidad.
- Las válvulas fueron asentadas con la ayuda de un taladro y lija en pomada para el asentado de válvulas.
- El filtro de aceite se tuvo que cambiar pues este no cuenta con un proceso de reparación.
- El cigüeñal se agripó al momento del ensamblaje ya que el bloque de cilindro sufrió una deformación después del corte a lo cual se optó por no poner cojinete en la zona afectada.

- El retén del árbol de levas fue remplazado ya que una vez dañado no tiene solución.
- El bloque de cilindros fue lavado y pulido con una pistola de arena a fin de quitar cualquier rastro de oxidación que interfiera con la pintura.
- El conducto de refrigeración del bloque de cilindros fue pulido con arena a presión y posteriormente limpiado para evitar roces entre la arena y el mecanismo del mismo.
- Las bujías se cambiaron ya que una vez concluido el ciclo de vida se deben cambiar para una mejor chispa a la hora de la combustión del combustible.
- El Tesador de la correa dentada fue remplazado ya que el mecanismo del tasador se quebró en el proceso de extracción.
- La correa de distribución se cambió ya que se encontraba en mal estado y sin solución alguna.
- El interior del cilindro fue limado con el bruñidor a fin de alizar toda la superficie del mismo.

3.13. Clases sin el banco didáctico

Figura 3

Clases sin el banco didáctico



Fuente: elaboración propia, 2023

Durante las clases de la materia de motores a gasolina I comienzan de manera teórica lo cual nos da un principio de comprensión básico a los estudiantes de primer año.

Los primeros días de clase en la asignatura de motores a gasolina I nos enfocamos en la comprensión teórica de un motor a gasolina, tales como:

- a) Concepto de un motor.
- b) Historia de los motores
- c) Principio de funcionamiento de un motor.
- d) Partes de un motor
- e) Ciclo de un motor a gasolina
- f) Diferencia de un motor a gasolina y diésel

3.14. Clases con la implementación de un banco didáctico

La implementación de un banco didáctico ayuda en las clases teóricas y en la iniciación de las clases prácticas como un primer paso en el desarrollo de los estudiantes.

Los estudiantes podrán estudiar de manera más activa y dinámica; los componentes que lograremos ver son:

- a. Los pistones
- b. Las válvulas de admisión y escape
- c. Rotación del cigüeñal
- d. Rotación de la biela
- e. Trabajo de los balancines

3.15. Clases con la implementación del banco didáctico

Figura 3

Clases con la implementación del banco didáctico



Fuente: elaboración propia, 2023

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 conclusiones

En conclusión, la construcción lleva un proceso al cual debemos afrontar muchos problemas tanto al momento de elaborar como en el diseño ya que este debe ser de utilidad y de comprensión fácil para los estudiantes al cual está dedicado el proyecto.

El tiempo de elaboración del proyecto nos ayudó a comprender de una manera más óptima el funcionamiento y sus diferentes problemas que este puede tener, así como las posibles soluciones.

Tabla 4

Conclusiones

TABLA DE CONCLUSIONES	
N°	
1	Se puede ver que al momento de diagnosticar la institución en el cual se implementara en banco didáctico es bien recibida por los estudiantes de la institución.
2	Logramos implementar el banco didáctico en el instituto técnico “INCOS-PANDO” con éxito apoyando a la educación de los jóvenes estudiantes que recién ingresan en la carrera de mecánica automotriz.
3	El prototipo del banco didáctico obtenido finalmente durante el proceso de elaboración tiene como resultado una facilidad de comprensión para los estudiantes así como su fácil desmontaje obteniendo los resultados esperados.
4	El presupuesto aproximado para la elaboración de este banco didáctico debe fijarse a medida que avancemos en el proyecto.
5	Si bien el manejo de las herramientas es indispensable mantener un ambiente limpio nos ayuda a tener una trabajo final con mejor resultado.

Fuente: elaboración propia, 2023

4.2. Recomendaciones

Las recomendaciones para el uso del material didáctico es utilizar el banco didáctico en clases con el apoyo de material visual y teórico.

Se recomienda tener mucho cuidado al momento de realizar el corte en el bloque de cilindro ya que al ser de un material resistente y el disco de corte es de un corte fino, puede llegar a quebrarse y ocasionar u accidente.

la forma y el corte es importante tomar él cuenta el punto por donde pasara ya que esto influye en la estética y objetivo al cual queremos llegar.

Tabla 5

Recomendación

N°	TABLA DE RECOMENDACIONES
1	El uso del material didáctico debe realizarse de manera ordenada al momento del desmontaje.
2	En importante mantener limpio y en un lugar seco ya que la humedad podría oxidar con el paso del tiempo.
3	El desmontaje debe ser bajo supervisión de los docentes a fin de evitar la pérdida de piezas y un mal ensamblado
4	Al momento de volver a montar el banco didáctico es indispensable lubricar los componentes que funcionan con cierta fricción.
5	En la fabricación en recomendable llevar protección en las manos como medida de seguridad.

Fuente: elaboración propia, 2023

Resultados esperados

Mediante este proyecto esperamos obtener resultados que permitan ver los beneficios de la implementación en este material educativo y didáctico para los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz en el Instituto Técnico “INCOS-PANDO”.

También se espera tomar en cuenta el enfoque educativo el cual está establecido dentro del calendario educativo mejorando el desempeño de estudiantes y facilitando las clases a los docentes así cambiando en gran medida el modelo educativo que tenemos en la actualidad.

Resultados obtenidos

Como resultados podemos ver los beneficios que traen el aporte de material educativo a la institución al cual va dirigido el proyecto, así como el agradecimiento de los estudiantes que tienen un enfoque más práctico y no tanto teórico.

Podemos apreciar que el modelo educativo al cual estamos acostumbrados cambia mediante el uso de herramientas educativas ya sean de material visual o didáctico el cual mejor el desempeño de los estudiantes dando como resultado un mayor interés de los estudiantes y menor deserción de los mismos.

4.3 BIBLIOGRAFÍAS

Muñoz Vizhñay, J. F. (2013). *Diseño y construcción de un banco didáctico de un motor repotenciado con turbo e inyección de gasolina*. Cuenca- Ecuador: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3615>

solano, L. C. (2022). *características y construccion de un banco didactico motor a gasolina*. La Paz- Bolivia.

Bejarano Tensa, G. E. (2019). BANCO DE PRUEVAS DE UN MOTOR MONO CILINDRICO. COLOMBIA-BOGOTA.

Muñoz Vizhñay, J. F. (2013). *Diseño y construcción de un banco didáctico de un motor repotenciado con turbo e inyección de gasolina*. Cuenca- Ecuador: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3615>

solano, L. C. (2022). *características y construccion de un banco didactico motor a gasolina*. La Paz- Bolivia.

Bejarano Tensa, G. E. (2019). BANCO DE PRUEVAS DE UN MOTOR MONO CILINDRICO. COLOMBIA-BOGOTA.

Muñoz Vizhñay, J. F. (2013). *Diseño y construcción de un banco didáctico de un motor repotenciado con turbo e inyección de gasolina*. Cuenca- Ecuador: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3615>

solano, L. C. (2022). *características y construccion de un banco didactico motor a gasolina*. La Paz- Bolivia.

Bejarano Tensa, G. E. (2019). BANCO DE PRUEVAS DE UN MOTOR MONO CILINDRICO. COLOMBIA-BOGOTA.

Muñoz Vizhñay, J. F. (2013). *Diseño y construcción de un banco didáctico de un motor repotenciado con turbo e inyección de gasolina*. Cuenca- Ecuador: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3615>

solano, L. C. (2022). *características y construccion de un banco didactico motor a gasolina*. La Paz- Bolivia.

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta de proyecto

1 ¿usted considera que un banco didáctico apoyara en las clases teóricas?

SI

NO

2 ¿es necesario contar con material de apoyo antes de las clases prácticas?

SI

NO

3 ¿considera útil la implementación de un banco didáctico de un motor a gasolina?

SI

NO

4 ¿cree que los estudiantes valoren y cuiden los materiales que se implementen en la institución?

SI

NO

5 ¿te ayudaría un banco didáctico a identificar las partes de un motor a gasolina sin tener que desmontar sus componentes externos?

SI

NO

6 ¿en caso de implementarse material de apoyo como lo es un banco didáctico de un motor a gasolina considera necesario ampliarla practica previa a las clases?

SI

NO

7 ¿considera que para su utilidad en el ambiente educativo el material implementado de un banco didáctico debe ser de calidad y durabilidad?

SI

NO

ANEXO 2. Árbol de problemas

la falta de presupuesto lleva a proponer un inversión por parte de los estudiantes que estén comprometido a mejorar el método de enseñanza

al proponer la fabricación de un banco didáctico tenemos que tomar en cuenta que se debe de elaborar un plan a seguir para un mejor resultado

la presentación de propuesta deberá tener una detallada información del camino y enfoque en la cual se dirige el proyecto de elaboración

PROPUESTA DE LA
IMVERCION

PROPUESTA DE
FABRICACIÓN

PRESENTACIÓN DE
PROPUESTA

FALTA DE MATERIAL
DIDÁCTICO EN LA
ASIGNATURA DE MOTORES A
GASOLINA PARA LOS
ESTUDIANTES DE MECÁNICA

**FALTA DE
PRESUPUESTO**

Evidentemente el área de mecánica automotriz tiene un presupuesto limitado lo cual ase complicado la implementación de materiales continuamente

**FALTA DE
EQUIPAMENTO**

La falta de equipamiento crea obstáculos a la hora de pasar lo teórico a lo practico

FALTA DE COMPROMISO

La falta de compromiso puede retrasar o imposibilitar la construcción de un banco didáctico

ANEXOS 3. Culata



Anexo 4. Bloque de cilindros oxidado



Corte del bloque de cilindros y la culata para la elaboración del banco didáctico

ANEXO 5. Pulido del bloque de cilindros con arena a presión



ANEXO 6. Pulido de la culata con cepillo de acero en las cavidades de difícil acceso



ANEXO 7. Pintado de componentes con pintura automotiva



ANEXO 8. Armado de cigüeñal después de la limpieza





ANEXO 9. Cigüeñal ensamblado



ANEXO 10. Prueba de rotación del cigüeñal y pistones



ANEXO 11. Prueba de funcionamiento del banco didáctico

