



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Análisis comparativo de una moto a gasolina empleando GLP para determinar su
funcionamiento de la moto carguera marca chemoto 250”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Br. Delgado Flores, José William (ORCID: 0000-0003- 1246-7057)

ASESOR:

Msc. Celada Padilla James Skinner (ORCID: 0000-0002-5961-2669)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO - PERÚ

2019

Dedicatoria

Primeramente, agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído siempre en mí, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. A todos ellos dedico el presente trabajo de investigación. Porque han fomentado en mí, el deseo de superación y triunfo en la vida. Lo que ha permitido hacer realidad este logro soñado. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

José Willian Delgado Flores

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo, a sus docentes y personal administrativo por apoyarme y guiarme en el ámbito académico, logrando con ello que mis metas y deseos de desarrollo personal y profesional se hagan realidad.

José Willian Delgado Flores



[Handwritten signature]
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15:00 horas del día 17 de diciembre de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Carrera Profesional N° 200-2019-UCV-EPIME, de fecha 12 de diciembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA MOTO A GASOLINA EMPLEANDO GLP PARA DETERMINAR SU FUNCIONAMIENTO DE LA MOTO CARGUERA MARCA CHEMOTO 250", presentada por el Br. Delgado Flores José William con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Mecánico Electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- **Presidente** : Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
- **Secretario** : Dr. Daniel Carranza Montenegro
- **Vocal** : Mg Edilbrando Vega Calderon

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por mayoría

Siendo las 16:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 17 de diciembre de 2019

[Handwritten signature]
Mg. Dante Omar Panta Carranza

Presidente

[Handwritten signature]
Dr. Daniel Carranza Montenegro
Secretario

[Handwritten signature]
Mg. Edilbrando Vega Calderon
Vocal

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **JOSÉ WILLIAM DELGADO FLORES**, estudiante de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N°**46662367**, con el trabajo de investigación titulada,

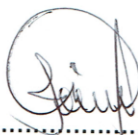
“ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA MOTO A GASOLINA EMPLEANDO GLP PARA DETERMINAR SU FUNCIONAMIENTO DE LA MOTO CARGUERA MARCA CHEMOTO 250”

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 31 de enero, 2020



.....
JOSÉ WILLIAM DELGADO FLORE
DNI N° 46662367

Índice

| | |
|--|-----------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del jurado | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Índice | vi |
| Índice de figuras | viii |
| Índice de tablas | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Realidad problemática | 1 |
| 1.1.1. A nivel internacional | 1 |
| 1.1.2. A nivel nacional. | 5 |
| 1.1.3. A nivel local | 7 |
| 1.2. Trabajos previos..... | 10 |
| 1.2.1. A nivel internacional | 10 |
| 1.2.2. A nivel nacional | 11 |
| 1.2.3. A nivel local | 12 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 15 |
| 1.4. Formulación del problema..... | 16 |
| 1.5. Justificación del estudio..... | 16 |
| 1.6. Hipótesis | 17 |
| 1.7. Objetivos..... | 17 |
| II. MÉTODO | 18 |
| 2.1. Diseño de investigación | 18 |
| 2.2. Variables, operacionalización | 18 |
| 2.2.1. Variable independiente..... | 18 |
| 2.2.2. Variable dependiente..... | 18 |
| 2.2.3. Operacionalización de las variables | 19 |
| 2.3. Población y muestra..... | 20 |
| 2.3.1. Población..... | 20 |
| 2.3.2. Muestra..... | 20 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 20 |
| 2.5. Métodos de análisis de datos | 21 |
| 2.6. Aspectos éticos. | 21 |
| III.RESULTADOS | 22 |
| 3.1. Calcular los parámetros de funcionamiento de un motor 250 Cm ³ a diferentes condiciones de operación (potencia, consumo de combustible, relación aire – combustible, curvas de operación). | 22 |
| 3.2. Determinar los elementos del sistema de alimentación de GLP de Tercera generación en el motor de 250 Cm ³ | 28 |
| 3.3. Análisis económico utilizando los indicadores como van, tir y e relación b/c., van: valor actual neto, tir: masa interna de retorno., b/c: relación beneficio costo..... | 39 |
| IV.DISCUSIÓN | 42 |
| V. CONCLUSIONES | 43 |
| VI.RECOMENDACIONES | 44 |
| REFERENCIAS | 45 |
| ANEXOS | 46 |
| Acta de aprobación de originalidad de tesis | 47 |
| Reporte de turnitín | 48 |
| Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv | 49 |
| Autorización de la versión final del trabajo de investigación | 50 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Sistema de Inyección – Directa | 3 |
| Figura 2: Composición del GLP..... | 4 |
| Figura 3: Variación del coef. H_v | 22 |
| Figura 4: Variación de coeficiente en función de la carga..... | 23 |
| Figura 5: Variación de coeficiente en función de la carga..... | 23 |
| Figura 6: Variación de factores de llenado variación de factores de llenado..... | 24 |
| Figura 7: Régimen de velocidad del motor | 24 |
| Figura 8: Variación de exponente politrópico..... | 25 |
| Figura 9: Diagrama de la presión media indicada..... | 25 |
| Figura 10: Pmi del motor | 26 |
| Figura 11: Curva de potencia de un motor 250cm ³ antes y después del cambio a glp . | 26 |
| Figura 12: Curva de torque de un motor 250cm ³ , antes y después del cambio a glp . | 27 |
| Figura 13: Consumo específico de combustible | 28 |
| Figura 14: Kit de instalación – de acuerdo a parámetros | 28 |
| Figura 15: Dispositivo de llenado | 29 |
| Figura 16: Tablas de temperatura / presión..... | 29 |
| Figura 17: Cañería de alta presión – 1/4 pulgada..... | 31 |
| Figura 18: Mangueras de goma sintética..... | 31 |
| Figura 19: Medidor de nivel | 32 |
| Figura 20: Electroválvula de glp | 34 |
| Figura 21: Electroválvula de gasolina..... | 34 |
| Figura 22: Reductor – vaporizador..... | 35 |
| Figura 23: Estructura interna reductor - gasificado..... | 35 |
| Figura 24: Mezcladores | 36 |
| Figura 25: Venturi | 37 |
| Figura 26: Esquema de distribución de sistema glp..... | 38 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Datos para curvas | 27 |
| Tabla 2: Cálculos de adaptación..... | 39 |
| Tabla 3: Indicadores financieros | 41 |

RESUMEN

El Perú es un país con recursos Petroleros líquidos , cada vez menores , el proceso de decrecimiento de la Producción , la ha llevado a esta la orden de los 40,000 – 45,000 Barriles de Petróleo Diario como nivel de producción de las cuencas de la selva Peruana y del Zócalo Continental Norte , cuando el consumo es creciente debido al crecimiento de la economía y por ende de las diferentes actividades económicas (Transporte , Industria , Electricidad , Turismo , etc.) , llegando el consumo a más de 250,000 Barriles de Petróleo por día , trayendo como consecuencia una balanza comercial energética negativa.

El Gobierno por política energética, tiene el plan de comenzar a utilizar más intensamente los energéticos que el país tiene, por lo que desde el año 2000 promueve la utilización masiva del Gas Natural y el Gas Licuado de Petróleo, recursos energéticos no convencionales y no renovables, esta masificación se realiza de manera fundamental en el transporte, la generación de electricidad y últimamente se difunde en el uso domiciliario del Gas.

En el Transporte recién ha empezado en los vehículos tri. móviles , léase moto taxis y moto cargueros , vehículos que inciden en los sectores de menos recursos económicos , tanto para movilizar carga como para movilizar personal , se utilizara metodología de tercera generación , pues tanto los motores de dos tiempos , como los motores de cuatro tiempos , utilizan tecnología de carburador , y no utilizan tecnología de inyección electrónica (En caso de utilizar inyección , se recurrirá a tecnología de quinta y sexta generación) , se adaptara un tanque de Gas y se efectuaran las respectivas modificaciones y calibraciones , para lograr el óptimo funcionamiento de los motores.

Esto permitirá seguir avanzando en la utilización del gas dentro de la matriz energética peruana, logrando una mejor seguridad y soberanía energética del PERU y también disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, se cumplirá con los estándares de seguridad que imponen las normas peruanas y se hará un seguimiento a las revisiones técnicas vehiculares.

Palabras claves: Análisis comparativo, motor a gasolina, empleando GLP, moto carguera, marca chemoto.

ABSTRACT

Perú is a country with liquid petroleum resources, each time smaller, the process of production decrease, has led to this the order of 40,000 - 45,000 barrels of daily oil as production level of the Peruvian jungle basins and of the North Continental Zócalo, when the consumption is growing due to the growth of the economy and therefore of the different economic activities (Transport, Industry, Electricity, Tourism, etc.), reaching the consumption to more than 250,000 Barrels of Oil per day, resulting in a negative energy trade balance.

The Government for energy policy has the plan to start using more intensively the energy that the country has, so since 2000 it promotes the massive use of Natural Gas and Liquefied Petroleum Gas, non-conventional and non-renewable energy resources, this overcrowding is carried out fundamentally in transport, generation of electricity and lately it is diffused in the home use of Gas.

In the Transport has just started in tri vehicles. mobile, read motorcycle taxis and motorcycles, vehicles that affect the sectors of less economic resources, both to mobilize cargo and to mobilize personnel, third generation methodology will be used, because both the two-stroke engines, as well as the four-stroke engines, they use carburetor technology, and do not use electronic injection technology (In case of using injection, fifth and sixth generation technology will be used), a gas tank will be adapted and the respective modifications and calibrations will be made, in order to achieve optimum operation of the engines.

This will allow us to continue advancing in the use of gas within the Peruvian energy matrix, achieving better security and energy sovereignty of PERU and also reducing the emission of greenhouse gases, we will comply with the security standards imposed by Peruvian standards and will follow the vehicular technical reviews.

Keywords: Comparative analysis, gasoline engine, using LPG, motorcycle hose, chemoto brand.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. A nivel internacional

Según Carranza E, 2012

En varios análisis de algún sistema que se describe con anterioridad podemos deducir que existen ventajas al presentar estos sistemas inyectados con los carburados.

Disminución de consumo. En motores carburados, la nafta se introduce juntamente con el aire que pasa por el ducto de admisión, que regula la cantidad y el nivel al acelerar, ya que no existe un indicador de cuanto se está ingresando ni nadie que controle ese proceso, por otro lado, la dosis que ingresa no es proporcional a los diferentes estados de funcionalidad.

Por el ducto de admisión la proporción en mezcla no es igual en cada uno de los cilindros esto hace que se ingrese mayor combustible en la cavidad para poder llegar a todos los cilindros aumentando su consumo.

En un sistema carburado al variar la carga el combustible se excede alojándose en las paredes del colector y al caer se descompone.

Esto es muy diferente a los inyectados donde se prioriza todos los estados de funcionalidad en el motor, se controla la cantidad de combustible, esto hace que al tener un ducto de inyección pueda ingresar la misma cantidad de nafta en el sistema.

Aumento potencia y par-motor. Un sistema inyectado permite dosificar de manera precisa y se individualiza, al realizar una optimización en este ducto donde ingresa el aire, con este se favorece el flujo de aire hacia dentro en el motor, teniendo mejoras al llenarlo. Este resulta con una mayor potencia y un alto par de motor, mucho mejor que un carburado.

Según Carranza E. Un sistema inyectado se centra en tener altos índices de potencia comparados con el carburado, ya que disponen de ductos donde ingresa el aire de manera más libre.

Mejora la aceleración. Esto se debe a lo rápido que opera este sistema, se disponen de válvulas donde se inyecta la nafta directamente a la cámara de combustión, esto hace que se tenga de manera rápida cambios de estado en el acelerador, variando su carga y sus revoluciones.

Mejoras al arrancar en frío y al calentarse. Se adapta completamente cuando está a una temperatura ambiente y permite la cantidad exacta en relación a la variación de temperaturas, logrando que pueda llegar a su temperatura de funcionamiento en menor tiempo y haciendo que ralentice la cantidad de combustible.

Cuando el motor ya está en funcionamiento en la etapa de funcionamiento se adapta la cantidad de combustible dosificándola la cantidad exacta para que al momento de poner en movimiento sea suave sin templones y con aceleraciones rápidas y seguras desde el mínimo, disminuyendo sus consumos.

Mejoramiento en las emisiones de gases que contaminan. Lo que emana un motor de combustión es altamente toxico y perjudicial tanto para la salud como para el impacto en el medio ambiente, ya que cuando la mezcla no se quema uniformemente dentro del cilindro esta será despedida por el tubo de escape dando nuestro ecosistema, un sistema inyectado trata de que esta mezcla sea lo más uniforme posible ya que pulveriza el combustible y lo distribuye dentro de la cámara de combustión logrando que se queme mejor y evitando emitir los sobrantes al medio ambiente, en un sistema carburado se pierde mucho combustible al no tener una mezcla uniforme.

Según Baquero M,

El los clasifica a los motores inyectados según sea sus parámetros de operación y según esta clasificación se logrará caracterizar estos sistemas como los siguientes:

- Por medio de cómo funciona.
- Por medio de donde es la inyección.
- Por la cantidad de válvulas.
- Por la cantidad de inyectores.

- Por medio de cómo funciona. Existen varios tipos:

Inyección mecánica. Este tipo todos sus componentes son mediante mecanismos y métodos para poder aperturar el inyector en el momento adecuado.

Inyección electromecánica. La gran parte de su sistema es por mando mecánico, pero con una apertura electrónica que iniciara el proceso de inyección.

Inyección electrónica. Este tipo lo apertura un pulso eléctrico en el inyector enviado por la ECU que hace que se inyecte según la posición del pistón que envíe el sensor.

- Por medio de donde es la inyección, puede ser en:

Inyección directa. Esto sucede cuando el inyector pulveriza el combustible junto dentro de la cámara de combustión logrando un mejor esparcimiento del mismo se muestra en la siguiente figura.



Figura 1: Sistema de Inyección – Directa

Según Baquero M,” El GLP. Recibe el nombre de Gases Licuados del Petróleo (GLP), las mezclas comerciales de hidrocarburos en los que el butano (C_4H_{10}), o el propano (C_3H_8) son dominantes.

Lo encontramos en estado gaseoso natural, pero al ser comprimidos pasan a estar en estado líquido donde el volumen que ocupa es hasta 250 veces menor que su estado evaporado.

El GLP tiene una capacidad calorífica muy alta relacionándolo con otros de su misma clase, ya que al ser más estable en su composición sin excederse en algunos valores ya que esto llevaría que se condense en los ductos.

Otra de sus ventajas es que tiene una pureza muy elevada y es homogéneo en su composición, esto lo convierte de una manera muy adecuada para que se pueda combustionar, en la mezcla estequiometria. Por otro lado, está casi exento de azufre y sustancias como algunos metales,

tienen mucho rango donde se puede aplicar al momento de calentar de manera directa y es un gas muy accesible.

Butano. El gas butano(C4H10) conocido comúnmente como gas de cocina, es un tipo derivado del petróleo que se obtiene en el proceso de destilarlo y se compone de unos 60% butano, unos 9% propano, 30% isobutano y 1% etano.

El Butano no tiene olor ni color, pero en el proceso se le añade aditivos para que le den ese olor, para tener precaución ante una fuga ya que es altamente explosivo y puede ocurrir en alguna pérdida material, humana o en el proceso.

El olor que emana es desagradable para que al olerlo lo asemejamos de manera rápida a las fugas, el aditivo que se le añade para dar el olor característico es el mercaptano.

Aplicación. Dentro de las principales este gas es un combustible en viviendas para cocer alimentos o calentar agua, este gas no es recomendable en sistemas de calefacción y no puede implementarse en muchas aplicaciones debido a que tiene limitación al transportarla y almacenarlas en lugares cerrados y con equipos eléctricos y que estén en almacenes otros en reserva, a su vez no es recomendable almacenarlos de manera vertical.

Este gas se debe transportar vía gasoductos ya que al estar en altas temperaturas de licuefacción se puede llegar a la condensación provocando graves accidentes, por esto se debe eliminar restos de butano y propano.

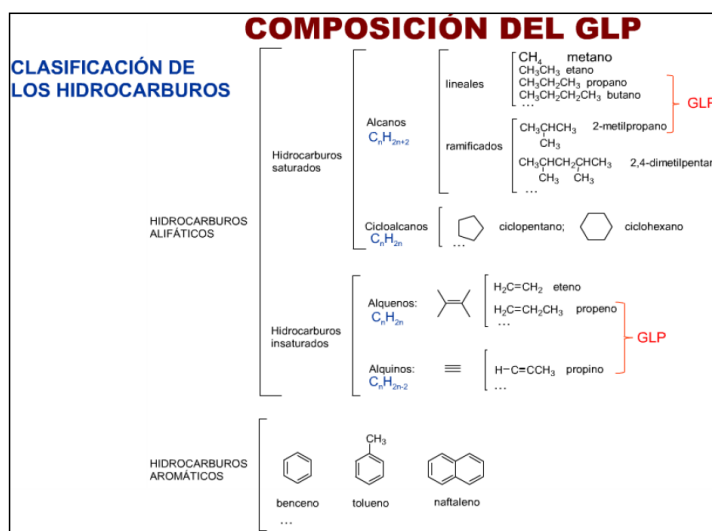


Figura 2: Composición del GLP

Propano. (C_3H_8) este es un gas que tiene en su composición hidrogeno y carbono, que podemos extraerlo del petróleo en una refinería o de manera natural, gaseoso asociado en algún yacimiento petrolero.

De manera que lo encontramos en la naturaleza esta es estado de gas, pero se somete a temperaturas y ambientales y baja presiones donde se puede licuar, lo encontramos en estado gaseoso natural, pero al ser comprimidos pasan a estar en estado líquido donde el volumen que ocupa es hasta 250 veces menor que su estado evaporado.

Este gas tiene una densidad del doble que del aire y cuando esta liquido la mitad que el agua, está dentro de energías con alta capacidad calorífica que alcanzaría temperaturas de $1.900\text{ }^{\circ}\text{C}$ en aire y unos $2.800\text{ }^{\circ}\text{C}$ en oxígenos.

Para poder tener una buena quema de propano, debemos siempre tenerlo en estado gaseosos en un rango de 44C debajo del cero se licuaría, esto es ideal para poder instalarlo al medio ambiente y en áreas donde existe frío para que no se pueda licuar.

De manera segura se le agrega derivados de azufre para poder reconocerlo mediante el olfato cuando haya alguna fuga.

Aplicación. Este gas es útil para la parte doméstica, en lugares comerciales en aplicaciones industriales, hornos, secadoras, calderas, y en motores y turbinas para poder generar electricidad.

En industrias químicas esto se usa mucho para sintetizar propano, también lo usamos como refrigerantes (R290 o como propulsor en aerosoles).

1.1.2. A nivel nacional

Según Guzmán A

“Se ha investigado el uso de gas licuado de petróleo (GLP) en el servicio de transporte urbano por motocar, en el distrito de Jaén Departamento de Cajamarca-Perú.”

Una motocar coge el O_2 del medio ambiente para poder mezclarlo al proceso donde se combustiona, luego lo expulsa al ambiente los gases tóxicos por el colector de escape en manera de restos de la mala combustión, este resultado es aire que contamina en menor o mayor proporción.

En el mercado convertir un motocar de gasolina a GLP tiene un costo promedio de 3000 soles y se tiene esta analogía que si un motocar consume unos 5gal diarios de nafta su ahorro sería de unos 4800 soles al precio actual, esto quiere decir que tiene un ahorro aproximado del 40% menor a la nafta y menor contaminante en unos 55% promedio.

Este estudio se realizó a unos 1478 dueños de motocars registrados por la Dirección de Transporte y Seguridad Vial de la Municipalidad Distrital de Jaén, esto también tiene como prueba unos 83.56% de los dueños de esta localidad que tienen un motocar.

Esta estadística se le realizó a unas 511 unidades distribuidos en 9 sociedades y las muestras alcanzaron unos 34.57% que detallaremos a continuación:

Se obtuvo el récord de dueños de motocars en Jaén gracias a la municipalidad de Jaén y su ente regulador, logro hacer coordinaciones con este ente donde se mostró todas las investigaciones y se presentó mediante técnicas para analizar la parte documentaria.

Al elaborarse cuestiones y guías para entrevistar, se logró recoger toda base fundamentada que sobre las condiciones de cómo usar el GLP en motocars de este mismo distrito, y guardar relación con los testimonios y estar predispuesto para estos términos tanto en lo económico, social y política de estas unidades que se analizaron.

Esta estadística se obtuvo dentro de los trece aditamentos a propietarios de estas unidades teniendo relación al tipo de nafta que se usa, y la manera de como obtuvo el financiamiento para poder convertir su vehículo convencional a uno a gas, por consiguiente, cuanto es el consumo diario, monto económico para convertirlo a gas, cuál es su rol familiar y como contribuye esto a mejorarlo, conciencia sobre el cambio climático y contaminación.

De otro punto también se le hizo a la empresa de seguros contra accidentes de tránsito AFOCAT y a una parte del instituto SENATI, al director de Universidad Nacional De Jaén, a todos ellos respecto a que opinan sobre este método que se está utilizando en motocars y la manera de como ellos podrían recomendar ciertos lineamientos en relación a este método de convertir motocars de gasolina a GLP.

De las nueve sociedades de motocars con unos 635 propietarios y bases reguladas se logró finalmente decir que el 80,47% fue la totalidad de las encuestas.

A los propietarios además se le dio un curso de Seguridad Vial con esta municipalidad de manera obligatoria para concientizar sobre estos temas y obtener un mejor reordenamiento y políticas que ayuden a esas unidades.

Según Barrera W, “Denominado también dual-Fuell”, un grupo de componentes que van a contribuir a un equipo para poder convertir del uso de gasolina a otro que no está diseñado en este caso el GLP.

¿Qué tan ventajoso es usar GLP en estas unidades?

Ámbito económico: para ciertos países donde el GNV tuvo muy buen aporte a la economía debido al alto costo del combustible llegando a una conclusión que puede costar unos aproximadamente 65 % menor que una de 90octanos, unos 50 % menor al Petróleo y unos 48% al GLP, de otro lado el conductor tendría un ahorro mayor debido a que la unidad necesitaría manteneamientos prolongados, así mismo mayor tiempo en afinamientos, cambiar aceite, bujías, etc.

Los yacimientos petroleros están cada vez con menor petróleo y no hay muchos descubrimientos, esperamos que exista nuevos descubrimientos.

Nuestro país durante el 2004 produjo unos 83.533 barriles de petróleo crudo por cada día y de las refinerías fueron 152.360 barriles por día, y llegando a importar unos 87,180 barriles, esto resulta con un impacto negativo a temas comerciales, por otro punto una de las alternativas sería sustituir por el GNV.

En el tema ambiental: se debe de tener en cuenta que las emisiones de gases contaminantes que emanan los motores de combustión interna son muy elevadas y tienen mucho aspecto negativo ante el medio ambiente.

Con el transcurso del tiempo y ya que existen nuevas políticas medioambientales y constante investigación para encontrar nuevas tecnologías en combustibles limpios.

El gas natural para vehículos donde poseen muchas ventajas en relación al medio ambiente donde podemos ver:

- Ausencia de Azufre y plomo.
- Disminución en unos 97% en lo que emana de CO y su reducido en relación con los líquidos.
- 0% de partículas emitidas.

Las unidades que cuentan con GNV tienen superioridad a las normas EUROIII incluyendo las IV.

1.1.3. A nivel local

Según López J “En su modelamiento numérico de esos sistemas que se alimentan de este gas de manera ideal, se puede comprimir y tiene calor específico constante, el criterio se establece donde el régimen del fluido de este fluido gaseoso en una parte más angosta de este conducto, a través de los números de Mach(M), este flujo mayor se ocasiona a velocidades idénticas a las del sonido podemos decir que $M=1$. A esto se le denomina Crítico y su relación entre presión corresponde a un punto crítico.

$$r_c = \frac{p_g}{p_0} = \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

Donde p_g y p_0 esta presión dentro de esta sección es más angosta de la cavidad donde se estancaba respecto, k se comporta como un proceso adiabático de este gas, para este GNV se puede considerar un valor de 1.248 y un $r_c=0.555$ para regímenes críticos o supercríticos, este flujo másico de este gas podemos calcularlo con la siguiente ecuación:

$$\dot{m} = \frac{C_d A_g p_0}{\sqrt{RT_0}} k^{\frac{1}{2}} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{(k+1)}{2(k-1)}}$$

Donde $C_d A_g$ es el área efectiva en la sección más estrecha del ducto (garganta); p_0 y T_0 es pres. y temp de estancamiento y R es const. Del gas, lo podemos determinar cómo.

$$\dot{m} = \frac{C_d A_g p_0}{\sqrt{RT_0}} \left(\frac{p_g}{p_0} \right)^{\frac{1}{k}} \left\{ \frac{2k}{k-1} \left[1 - \left(\frac{p_g}{p_0} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$$

La ecuación 3, cuando $A_g \ll A_0$, también puede ser presentada como:

$$\dot{m} = C_d A_g \left[2 \rho_0 (p_0 - p_g) \right]^{0.5} \Phi$$

Donde la función Φ , está dado por:

$$\Phi = \left\{ \frac{\frac{k}{k-1} \cdot \left[\left(\frac{p_g}{p_0} \right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_g}{p_0} \right)^{\frac{(k+1)}{k}} \right]}{\left(1 - \frac{p_g}{p_0} \right)} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

La ecuación cuatro (sin el término Φ), es muy utilizada en ductos donde pasa un fluido que no se comprima o que sea comprimible (cuando $(p_0 - p_g) / p_0 \leq 0,1$).

Para regímenes específicos ($g p / 0 p < r_c$), la fórmula dos nos ayuda de manera ordenada en relación a la fórmula cuatro, teniendo en cuenta que en esta relación pueda tener relaciones entre una y otra presión p_g / P_0 , el flujo másico es constante y que:

$$\Phi = \frac{\frac{p_0}{\sqrt{RT_0}} k^{\frac{1}{2}} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{(k+1)}{2(k-1)}}}{\left[2\rho_0(p_0 - p_g) \right]^{\frac{1}{2}}}$$

Este caudal del GNV V_g , en m³/s (a condición estándar), se relaciona con algún caudal donde su mezcla entre el aire y la nafta (V_{mz}) por esta ecuación:

$$\dot{V}_g = \frac{\dot{V}_{mz}}{1 + \lambda L_0}$$

donde η_v y L_0 es la relación aire combustible, en m³/m³.

Esto tiene una proporción de manera directa a lo cc de un motor VH, cuanto puede llegar un motor en RPM máximo, esto se relaciona de manera directa a cuan resistente es el fluido hidráulico en el colector de admisión

$$\dot{V}_{mz} = \frac{V_H}{1000} \cdot \frac{n}{120} \cdot \eta_v$$

1.2. Trabajos previos

1.2.1. A nivel internacional

Ecuador:

Carranza E, 2012 En su tesis titulada: “Construcción de un Banco didáctico para el funcionamiento y reconocimiento de partes de un sistema de alimentación (GLP), en un motor de explosión interna”

Electroválvula de GLP

Esta válvula con mando electrónico controla la posición del tanque de un sistema a GLP y cuenta con un sistema que reduce el ruido del gas cuando este está funcionando a gasohol y cuando el motor está sin funcionar, a su vez tiene versiones mejoradas, donde se proviene de filtros que se intercambian y así poder eliminar impurezas que traiga en gas.

Esta va fija al chasis mediante unos tornillos de manera vertical en relación a bobinas magnéticas arriba de estas y recipiente del filtro abajo, esta alojada antes de este reductor a una corta distancia.

Funcionalidad. podemos controlar mediante un sistema de conmutación, si este destella activara un solenoide que cortara el flujo del gas dejando en libertad para el ingreso de gasohol, y cuando sucede a la inversa corta el de gasolina y deja pasar solo el de gas.

Este se ubica entre la bomba de gasolina y del carburador donde obstaculiza el pase del gasohol al momento que está funcionando a gas licuado de petróleo, y un medio de seguridad es que tiene una llave manual.

Reductor-vaporizador GLP

Este reductor es el elemento principal pues el gas llega de manera líquida para ser transformada a gas y eso regula cuanto debe ingresar al motor, esto es factible por medio de que el calor se transfiere pues lo sustrae por medio que se refrigera el motor, quiere decir que sus beneficios son dobles en primer lugar el GLP se gasifica y en segundo retorna con menor temperatura el refrigerante y por diferencia de presión al GLP.

Este regulador evaporador tiene funciones tales son la de evaporar la alimentación cuando está en frío o mínimo y regula la cantidad que ingresa cuando se está a velocidad.

Unidad de mezcla, tiene una cavidad para mezclar dentro de convertidos de GLP y reúne la cantidad correcta de aire que ingresa mediante el filtro cuando el gas se succiona al momento que pasa por el evaporador reductor, esto hace que se suministre la cantidad correcta al carburador que requiera la cámara para realizar la combustión y esté funcionando de manera óptima.

1.2.2. A nivel nacional

“Guzmán A y Zegarra J, con su tesis: “Propuesta para impulsar la conversión de mototaxis a GLP, en el distrito de Jaén, Perú “

El término mototaxi es definido por el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española como “motocicleta de tres ruedas y con techo que se usa como medio de transporte popular para trechos cortos” a cambio de dinero de la misma forma que un taxi.

Durante los años desde el 2003 hasta el año 2008 en Jaén se registró un aumento de mototaxis y en Cajamarca fue de 8048% pasaron de 25 a 2037 según el MTC, por tal manera los gases contaminantes que emanan estos vehículos son de mucho daño para nuestro medio ambiente. Ucayali registra de más de 30000 vehículos trimoviles se le hicieron una conversión a GLP unas 600 en el 2003 teniendo un 5.33%.

Convertir un vehículo a gas licuado de petróleo lleva muchos beneficios en relación a la parte económica, por otro lado, también el temor de que realice la conversión, el centro autorizado y la poca concientización medioambiental, es por ello que las unidades motoras convertidas a GLP solo fueron del 13.0% en la ciudad trujillana.

Jaén cuenta con un plan estratégico en el 2015 que se refiere en temas de gestión ambiental que sea sostenible y otros puntos que surgen según sea las necesidades del usuario como reducir el índice de gases contaminantes en Jaén, disminuir el impacto ambiental y vigilar la calidad de emisiones en el aire.

Cuando el aire que respira al aire libre es puro podemos decir que es un bien común que beneficia todos, es decir que las unidades trimoviles están dando ese bien común ya que es perjudicial para todas las personas y esto no valoran los fabricantes, a este efecto se le denomina externalidad ya que resulta negativamente al efecto de la salud de todos.

Un galón de gas licuado de petróleo tiene un valor de 40% menor al de gasohol, esto llevara a que las gasolineras o grifos mantendrán sus precios por la creciente demanda de sustituirlos por el GLP.

1.2.3. A nivel local

López S “Consideraciones Técnicas y Económicas de vehículos a Gas Natural 2008 “, El GNV se puede usar de 2 formas, una es realizar la conversión partiendo de motores que fueron diseñados para usar gasolina y la otra es que los fabricantes diseñen motores a gas directamente de sus fábricas para poder circular en las calles y no tener que adaptarles sistemas adicionales, otro de los puntos es que la eficiencia que percibe es motor a los que se convierten es mayor, pero el GLP o el GNV se puede utilizar en casi cualquier tipo de vehículo motorizado y motos de 3 ruedas.

Así como el GNV se puede utilizar en casi cualquier unidad móvil desde una trimoto hasta un montacarga, también debe de cumplir algunos requerimientos en temas relacionados a la seguridad en sus recorridos. Por ejemplo, su utilización en motos de tres ruedas no es tan beneficioso ya que la cilindrada de su motor es muy pequeña y eso se refleja en su tanque de combustible, esto no se aprecia en el ahorro, pero en los países de india si han tenido mucho impacto favorable para este método y cada vez va en aumento la cantidad de unidades con este sistema. Esto es muy útil para unidades que hacen servicio de transporte publico debido a la distancia que recorren durante una jornada de trabajo que uno particular, por tal motivo se ahorra haciendo este tipo de conversión sea favorable para ellos.

Para vehículos pesados como es el montacarga es de mucha ayuda utilizar este gas por su consumo y al ser menos contaminantes es ideal para el trabajo que realiza que es el de espacios cerrados. De acuerdo al trabajo que realizan podemos clasificarlos en lo siguiente: **Dedicados, Monovalentes o Mono combustibles.** Sirve para unidades que trabajen con GNV como parte de su combustible, la mayor parte de veces se acondiciona pequeños tanques como si fuera la reserva de uno a gasolina para poder utilizarse en condiciones específicas donde el gas este bajo la reserva. Los motores a GNV no varían mucho de uno convencional, pero si los esfuerzos para poder ser desarrollado se dirigen a optimizar lo siguiente:

- Elevar su relación de compresión.
- Combustión con mezcla pobre.
- Control de la inyección de combustible y de la relación aire-combustible.
- Ajuste del tiempo de ignición.
- Control catalítico de emisiones.

Bi-combustible. Estos sistemas son capaces de cambiar el tipo de combustible sin apagar el motor necesariamente, este tipo de sistema también es porque son motores convertidos, en

su gran parte utilizan la nafta para poder dar arranque al motor y una vez ya está en funcionamiento cambia a gas automáticamente.

Decir que un motor funciona con bicomcombustible se debe al mismo motor carburado para GNV que se mezcla con aire y gas en el ducto de admisión, este sistema añade un elemento que es el fuel inyección en carburador y forma parte de este kit de conversión.

Estos kits se componen de:

- Cilindro de almacenamiento del gas.
- Disyuntor para seleccionar el combustible.
- Transductora selectora e indicadora de combustible.
- Válvulas para cortar el paso y solenoide.
- Conexiones para recargar el sistema.
- Mezcladora de aire más gas.
- Controlar al encender mediante el módulo que se adapta a diferentes vehículos.
- Ductos para la presión.
- Sistema de alivio de presión.
- Los últimos kits interactúan directamente con la ECU de nuestros vehículos y otros sistemas con la finalidad de que se aumente la potencia y reduzca las emisiones.

Sistema Dual. También se les conoce en sus siglas en ingles las de fuel-dual, que una serie de componentes que forman un módulo de conversión, esto hace realidad que cualquier unidad móvil pueda operar utilizando un líquido por ejemplo el diésel y gas en simultaneo. Un sistema dual usa mezclas con aire y gas al encenderse mediante un indicador, que se inyecta en el cilindro por otro lado el gas se introduce por este carburador hacia la toma de aire.

Esta mezcla de gas don diésel varían en relación a la carga en los ciclos que recorre el pistón dentro del motor, esto ocupa rangos de 80 a 0 % de gas. A poca carga del motor, el usar un diésel es más superficial, en relación a cargas elevadas de estos motores hay posibilidad de usar proporcionalmente más gas.

Para que se pueda ajustar de manera dinámica la operación del motor, este sistema dual, con normalidad, son resultados de conversiones de motores diésel y llevan consigo ventajas de no ser dependiente de este gas, es por eso que si por algún motivo el gas se agota o está a una gran distancia de un grifo este solo podrá utilizar diésel como fuente. Por otro lado, tienen

desventajas en relación a sus mantenimientos tienen que ser separados por el tipo de combustible.

Sistema Tri-combustible. Este tipo de tecnología no común está en procesos y se sigue desarrollando o mejorando, en cuestión básica combinan los sistemas denominados “flexcombustibles” y gas. Este sistema usa como fuente por un lado la gasolina y por otro el etanol o en algunos casos unidos.

Unos coches con estos sistemas pueden trabajar a gasolina, etanol y gas alternadamente, se utilizan mucho en países de Sudamérica como es Brasil donde el etanol es muy usado como biocombustible para sus unidades.

- **Sistema de Inyección Directa a Alta Presión (HPDI).** Se desarrolla en Canadá por la empresa Westport Innovations. Este sistema es basado en un dual para diésel, pero con ciertas diferencias como en que ambos tanto gas y diésel se inyectan de manera directa al cilindro, como si fuera un sistema diésel común, esto está llevando a una utilización en la gran parte del continente norteamericano.

¿Cómo funcionan?

Una vez conozcamos los diferentes tipos vamos a proceder a describir procesos en un motor de combustión interna.

El Gas entra por el sistema de admisión con una presión de unos 200 bar, esto podemos comprobarlo con manómetros instalados en esta válvula, este fluido pasa por tuberías y por válvulas de carga, esta hace que fluya o corte el paso de este gas hacia el motor de manera manualmente.

Este gas se conduce a través de alta presión que lleva directamente hasta la cámara de combustión, este ducto tiene diferentes diámetros y longitudes, este tiene válvulas de cilindro o servicio que va a permitir que entre o salga el gas según la cantidad de gas que almacenara, este también es manualmente.

Del cilindro fluye a unas tuberías de presión e ingresa al ducto del motor, dentro del motor tiene una válvula que va a regular su presión y la van a reducir a valores cercanos de una atm, entre 0.3 y 0.5 bar.

Estas caídas de presión hacen que se produzca un congelamiento en este reductor, la cual se aumenta usando un sistema refrigerante de esta misma unidad. Por otro lado, el gas que paso por este regulador se va a mezclar con aire y va a ir por el carburador al motor, pero sin antes pasar por una válvula que limita el caudal

1.3. Teorías relacionadas al tema

Según López S, 2008, en su Tesis: Consideraciones técnicas y económicas de vehículos a gas natural: Diagramas de combustión.

Diagrama de Baird, permitirá dar conocimiento cuál es su composición en productos secos que emana la combustión (O_2), este eje esta de manera ordenada y representa la cantidad volumétrica de CO_2 . consiste en una triangulación que incluyen puntos que van a representar diferentes tipos al combustionar que va a delimitar por sus rectas.

Una recta superior va conectada en puntos de la coordenada $(0;(YCO_2)0)$ en un punto de la coordenada $(21,0)$, esto va a dar a todos unos puntos de combustión completa con exceso de aire, a esto se denomina recta de GUEBEL;

En $(21,0)$ va a corresponder a una dilución infinidad en algún producto propis de la combustión completa en aire, podemos decir que el volumen de O_2 es igual al del aire.

En los ejes Y representan a varios casos de estas combustiones con falta de aire, con su uso máximo de O_2 .

Cuando se presenta rectas inferiores en donde sus puntos que se interceptan con el Y corresponden a falta de aire podemos decir que la mezcla de gas es igual a cuan inflamable es.

Estos puntos se sitúan dentro de una triangulación y representan cuando una combustión no se completó, podemos decir que la curva $n=1$.

Este diagrama de equilibrio, va a permitir que tengan relación entre el aire y el gas y la presencia de subproductos de la combustión tanto como el CO_2 , CO , H_2 , etc. constituyan una añadidura de volumen en lo que sale.

Esto mencionado anteriormente podemos calcular dada la consideración de que la combustión sea completa y en condiciones tales como:

$0^\circ C$ a 1013 bares y $1m^3$ de gas.

Podemos trazar una recta para algún producto de la combustión húmeda y otra para la seca, donde vamos a usar temperaturas que oscilan de $100^\circ C$ a $1700^\circ C$.

Para utilizar vamos a medir ciertos recintos térmicos a un 5% de O_2 encima del diagrama de producto que combustiona seca, esto va a corresponder a tipos de aceleración $n=1.3$ o un 30% de exceso de aire.

Detallaremos su composición en la atmosfera de la combustión seca a continuación:

- ❖ O_2 : 4,5%
- ❖ CO_2 : 7,5%

- ❖ H₂O: 14,9%
- ❖ N₂: 73,1%

1.4. Formulación del problema

¿Puede mejorar la performance y rendimiento de una moto gasolinera empleando GLP, en caso de una moto carguera de 250cm³?

1.5. Justificación del estudio

Encontrar el punto óptimo del consumo de combustible , ante los fenómenos del Cenit del Petróleo (Agotamiento del Petróleo – Teoría de origen biótico y Teoría de origen abisal) , así como el fenómeno de efecto invernadero , nos determina el utilizar combustibles que son abundantes en nuestro País , el Perú , este es el caso del GLP y del GN , en los cuales el Perú garantiza su seguridad energética y la cual debe incrementar su uso en nuestra matriz energética de consumo .También desde el punto de vista micro , los ahorros económicos , sobre todos al sector de transportistas son importantes , teniendo como ejemplo la cantidad importante de Mototaxis , que existen en la Ciudad de Jaén.

1.5.1 Técnica

La utilización de recursos energéticos propios, realizados en vehículos, a los cuales se le ha realizado una correcta conversión a GLP (Sistemas de Quinta Generación, los cuales contemplan la reprogramación de la ECU y por lo tanto el reconocimiento de las principales características de funcionamiento del vehículo), esto nos permite mejorar también el medio ambiente.

1.5.2 Económica –financiera

Nos permite, ahorrar tanto en términos privados, al ocasionar un menor costo operativo, durante la vida útil de la moto, como ahorros socialmente, al disminuir la presión sobre la balanza Comercial energética (Disminuir la importación de combustibles líquidos) y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y de sólidos en suspensión, azufre, óxidos nitrosos entre otros

1.5.3 Social – comunal

Permitirá tener una garantía al funcionar empresas dedicadas a las modificaciones y de esta manera cumplir con sus capacidades para generar puestos de trabajo no informal, con todos los requisitos que debe tener un trabajador remunerado de acuerdo a ley y de manera social contribuir al desarrollo del país porque aportaría en el IGV y renta al estado peruano, esto sirve para así poder consolidar un estado de derecho.

1.5.4 Ambiental

Elaborar proyectos que tengan impacto en relación al medio ambiente y que pueda disminuir los gases que contaminan y producen el efecto invernadero en nuestra sociedad, de esta manera tendremos una mejor calidad del aire que es un bien común de la humanidad.

1.6. Hipótesis

En qué medida, mejora la performance y la eficiencia de funcionamiento, de una moto 250cm^3 , a la cual se le cambia de combustible de Gasolina a GLP.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar los cambios necesarios, a efectuar en una moto de 250cm^3 , para utilizar como combustible GLP, y que mejorar en la performance y rendimiento se evidencia

1.7.2. Objetivos específicos

- Calcular los Parámetros de funcionamiento de un Motor 250cm^3 a diferentes Condiciones de Operación (Potencia, Consumo de Combustible, Relación Aire – Combustible, Curvas de Operación).
- Determinar los elementos del sistema de alimentación de GLP de Tercera generación en el motor de 250cm^3 .
- Análisis económico utilizando los indicadores como VAN, TIR Y e relación B/C., VAN: Valor actual neto, TIR: Masa interna de retorno., B/C: Relación beneficio costo

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

No experimental

Se denomina así a la manera de manipular ciertas variables donde podemos ver efectos con relación a otras, nos basaremos en observar estas en contextos naturales para analizarlas.

Descriptiva

Se denomina así ya que al observar y describir la problemática tal cual podemos presentarla en forma natural sin que intervenga ciertos investigadores.

| Estudio | T1 |
|---------|----|
| N1 | B1 |
| N2 | B2 |

Donde:

N1 y N2 son muestras.

B1 y B2 son observaciones.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variable independiente

Grado de cambios realizados en el sistema de combustión de una moto 250cm^3 .

2.2.2. Variable dependiente

Mejoras en la performance y eficiencia logrados.

2.2.3. Operacionalización de las variables

| Variable | | Definición conceptual | Definición operacional | Indicador | Escala de medición | Instrumento |
|----------------------|----------------------------------|---|---|--------------------------|--------------------|--|
| Independiente | CAMBIOS EN SISTEMA DE COMBUSTION | El sistema de combustión de GLP, al ser adaptado a una moto gasolinera, necesita de una serie, de cambios y adaptaciones que tienen que ser realizados con las normas de última generación. | El diseño del Sistema de combustión de GLP, permite mejorar la Performance y la eficiencia. | Rendimiento | Km/Litro | Observación Ficha de recolección de datos |
| | | | | Curva de Potencia | KW | |
| | | | | Gases Invernadero | PPM | |
| | | | | Vida Útil de la Maquina. | Años de Vida | |
| Dependiente | PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO | La Mejora en la eficiencia y la disminución en el gasto de funcionamiento del motor de la moto. | Las modificaciones logran mejoras en los parámetros de performance. | PMI | Psi | |
| | | | | Gases de Escape | Ppm | |
| | | | | Consumo | Km/Litro | |

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Parque automotor de motos de la Región Cajamarca.

2.3.2. Muestra

Parque automotor de las asociaciones con las cuales se trabajará.

2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Los datos expresan la confiabilidad porque son datos auténticos y veraces según la normatividad y respetando todos los derechos de autor, citándolos de manera correcta.

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Observación

Ayuda al investigador a poder hacer observaciones de manera visual para poder documentar ciertos acontecimientos según sea el móvil que se va a investigar y relacionando como un motor de combustión interna, donde se clasificará y revisará datos colocándolo en variables para poder desarrollar los objetivos específicos.

2.4.2. Instrumentos:

a) Fichas de recolección de datos:

Realizaremos fichas para recepcionar y documentar todos los datos obtenidos mediante la observación donde comprobaremos cual es la eficiencia y determinaremos su consumo de combustible de un motor que usa como combustible un gas.

2.4.3. La validez

Estas fichas de recolección serán validadas y analizadas por especialistas en la materia dando como resultado una ficha confiable antes de realizar las pruebas y poder registrar los sucesos en ellas.

2.5. Métodos de análisis de datos

Obtendremos un análisis de, datos según Taylor y Bogdan del año 1986 donde se propondrán tratamientos en datos por medio de métodos compresivos que utilizará la estadística descriptiva donde se calculará: la media, la varianza, el cociente, grado de repetición, valores máximos y mínimos; como también la utilización del SPSS – 25 para el tratamiento de los diferentes parámetros obtenidos.

2.6. Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar de manera real y coherente los datos expuestos en esta investigación para así poder respetar la autoría y citar de manera correcta todos los puntos que sean necesarios sin faltarse las normas requeridas por esta institución.

III. RESULTADOS

3.1. Calcular los parámetros de funcionamiento de un motor 250 Cm³ a diferentes condiciones de operación (potencia, consumo de combustible, relación aire – combustible, curvas de operación)

Existen diferentes fenómenos que contribuyen a un coeficiente de manera teórica en el llenado.

Estos valores que es el resultado de este coeficiente en la admisión influyen en lo siguiente:

- Pres. de admisión (Pa) y temp (Ta)
- Calentar la Carga (ΔT)
- El coeficiente de gases residuales (δ_r)
- La temp (Tr) y la pres (Pr)
- La relación de compresión ($\sum \varepsilon$)

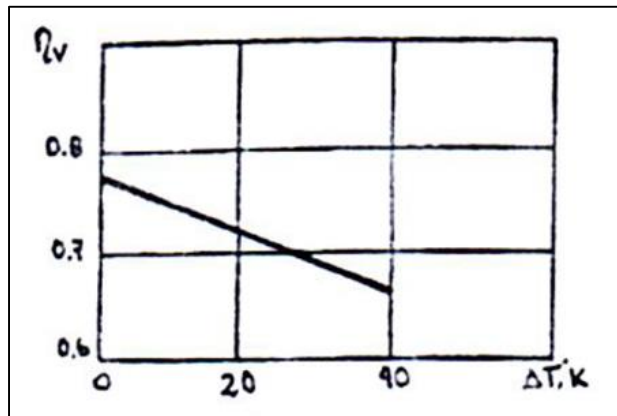


Figura 3: Variación del coef. η_v

La figura 3., mostramos un diagrama donde varia este coeficiente que va entre un valor de 0,76 en relación al calentamiento de carga (ΔT).

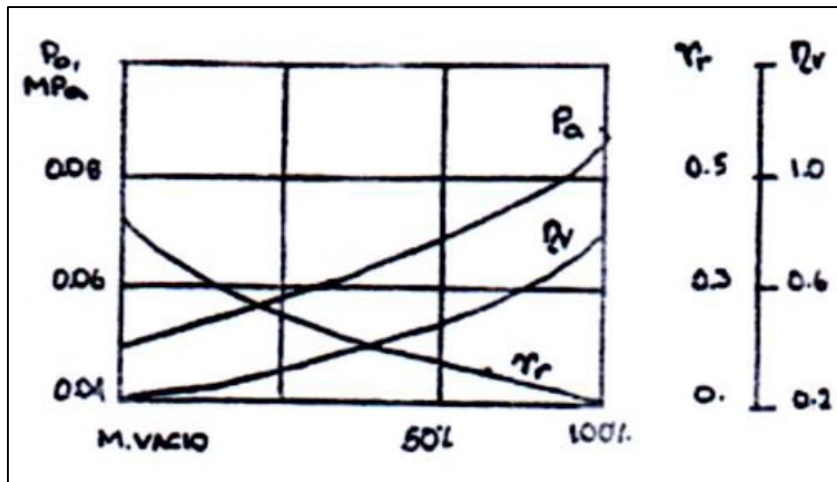


Figura 4: Variación de coeficiente en función de la carga

Detallamos los valores en la figura anterior donde el motor 2Tr fe y determina cuanto varía la pres. en la admisión en relación a la carga del motor y cuanto de gases residuales hay y por otro lado en teoría cuando se llena (η_v).

| Parámetros | Motor gasolina teórico | Motor 2TR-FE calculado |
|---------------------------|------------------------|------------------------|
| P. admisión Pa | (0.08-0.09) MPa | 0.085 MPa |
| Coeficiente γ_r | (0.06-0.1) | 0.06 |
| T. de admisión Ta | (370-900) °K | 345°K |
| Coef. de llenado η_v | (0.75-0.85) | 0.76 |

Figura 5: Variación de coeficiente en función de la carga

Como influye un régimen de velocidades en relación al llenado de motor

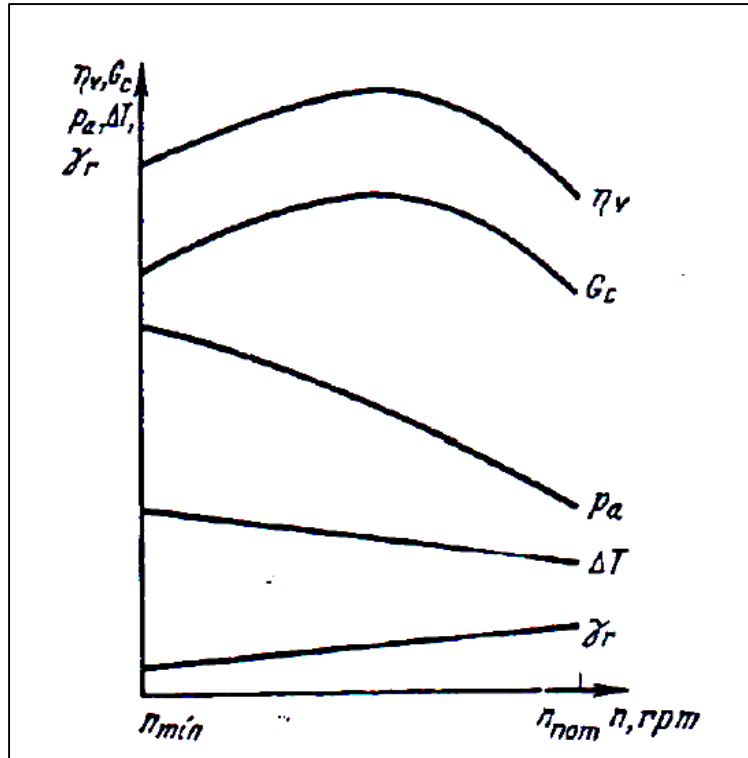


Figura 6: Variación de factores de llenado

La figura 6, este valor determina cuanto caracteriza un proceso al llenar y como cuanta presión hay en la admisión (P_a); el coeficiente de llenado teórico (η_v); calentamiento de la carga (ΔT); el coeficiente de gases residuales (γ_r); cantidad de vapor evacuado en el cilindro (G_c) en función de la frecuencia de rotación del cigüeñal.

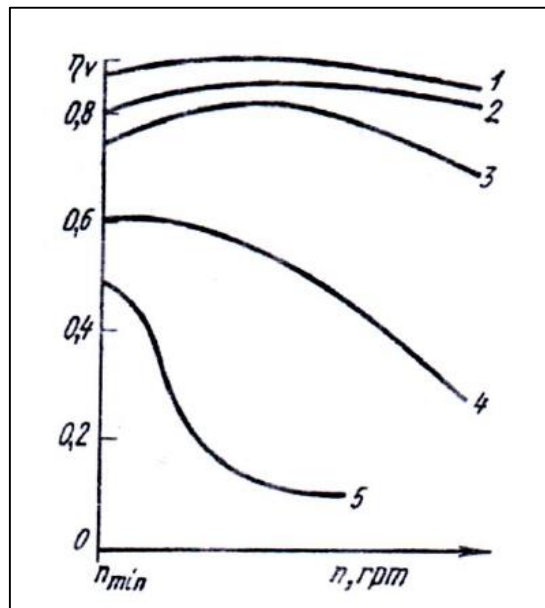


Figura 7: Régimen de velocidad del motor

Relación de compresión

Esta relación la determina cuanto se comprime en lo que existe en el volumen dentro de la camiseta y el producto de la combustión. A esto puede ser.

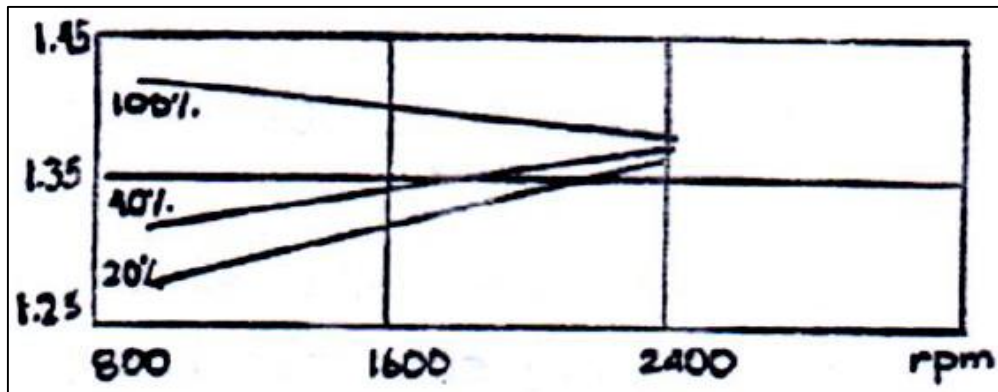


Figura 8: Variación de exponente politrópico

Para un Motor de Moto carguera de 250cm^3 , se tienen las siguientes características:

- Cilindrada.: 250cm^3 .
- Numero de Cilindros: 1.
- Diámetro: 48 mm.
- Carrera: 69 mm.
- Relación de Compresión: 1: 13.
- Presión Media Indicada: 12 Kg/cm².

Con estos valores podemos construir, el diagrama de la presión media indicada de la siguiente manera:

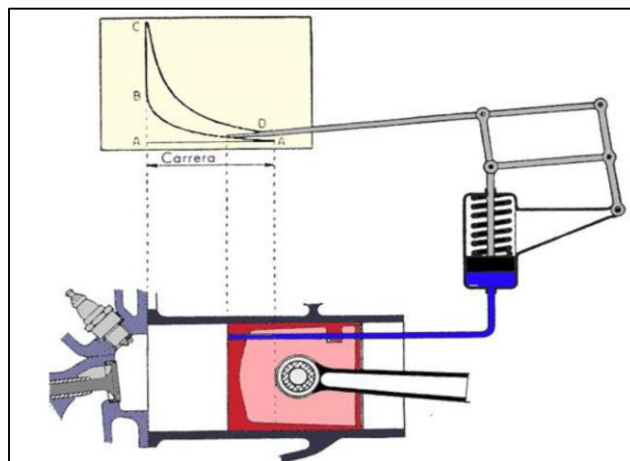


Figura 9: Diagrama de la presión media indicada

Con lo cual podemos construir el equivalente al ciclo termodinámico P V, considerando gases reales y que nos reflejen las características de funcionamiento del Motor:

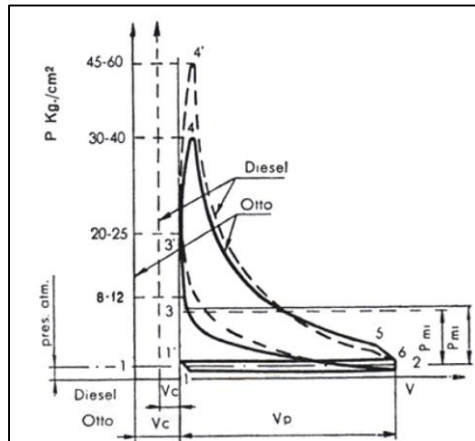


Figura 10: Pmi del motor

De esta manera podemos construir, el Diagrama que nos relaciona la función Potencia, con la función Torque, dependiente de la velocidad Angular en RPM, Temperatura y Presión,

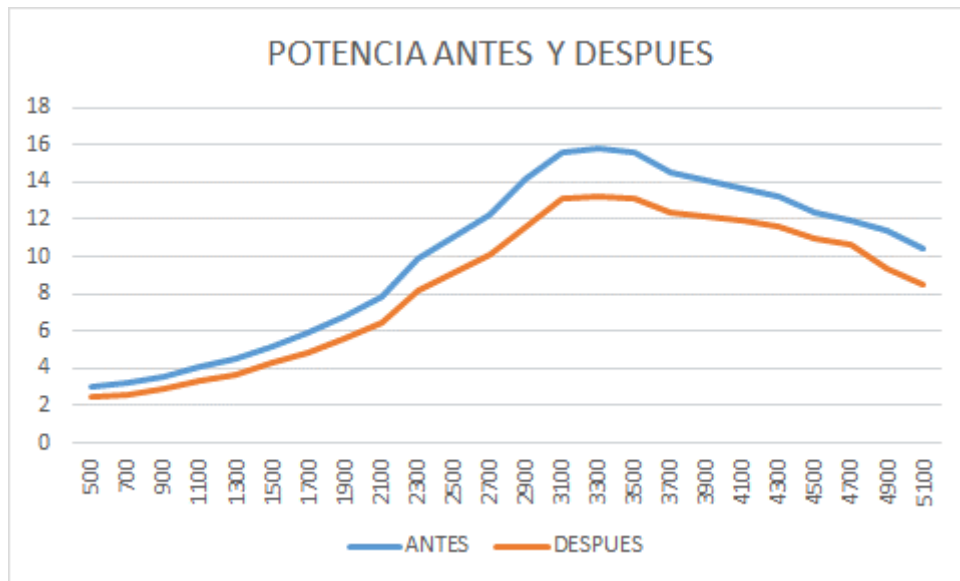


Figura 11: Curva de potencia de un motor 250cm³ antes y después del cambio a glp

De donde podemos apreciar la variación de la potencia, con el régimen de velocidades del motor, desde un ralenti o mínimo, pasando por máximo torque, máxima eficiencia y máxima potencia, para comenzar a descender a mayores regímenes de velocidad, así mismo podemos apreciar la variación del régimen de torque máximo, que varía de acuerdo a la regulación de combustible en flujo y presión y duración del mezclado.

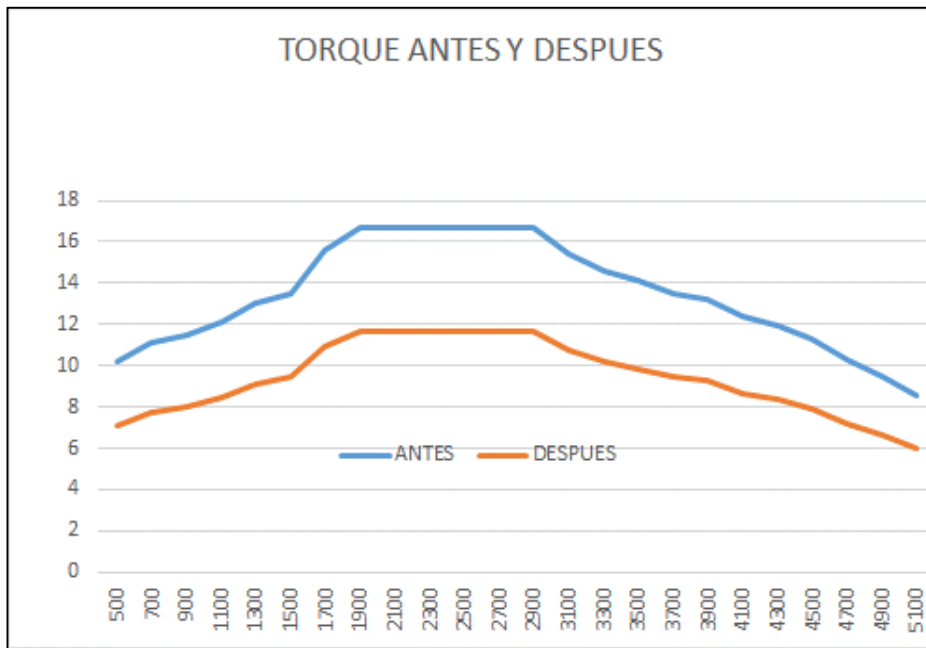


Figura 12: Curva de torque de un motor 250cm³, antes y después del cambio a glp

Estos conceptos también los podemos apreciar de la siguiente manera, si definimos a $Potencia = Torque * Velocidad\ Angular$, y consideramos al Torque como la mejor expresión de la capacidad de carga, podemos elaborar la siguiente tabla de resultados experimentales:

Tabla 1: Datos para curvas

| TORQUE Nm | POTENCIA –HP |
|-----------|--------------|
| 6,5 | 8,3 |
| 8,2 | 10,1 |
| 11,8 | 13,4 |
| 11,8 | 15,7 |
| 9,4 | 14,6 |

Fuente: Elaboración propia

Con lo cual podemos concluir, que, si es posible el cambio de combustible en una moto carguera, pero este cambio traerá consecuencias en la variación de la Potencia y Torque del Motor, las cuales se deben determinar.

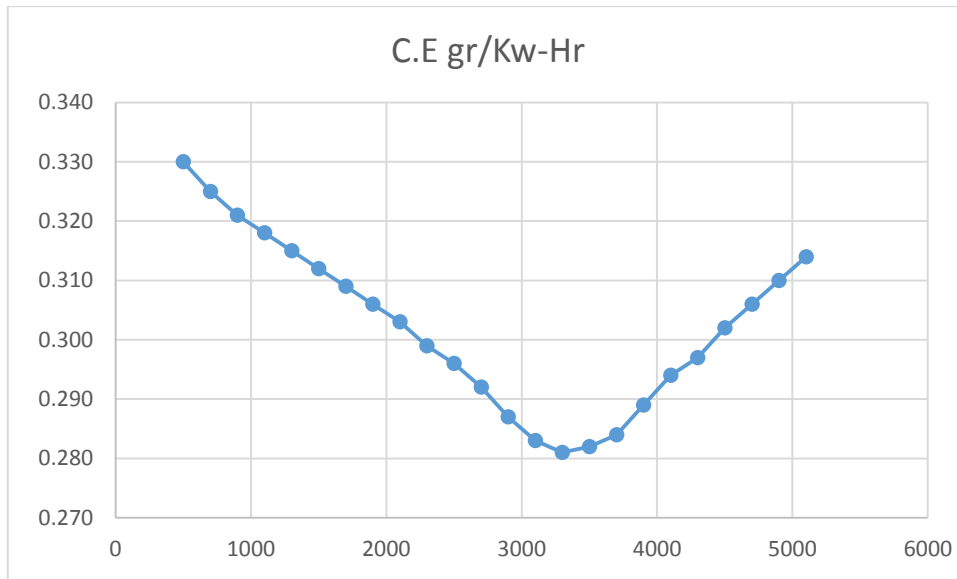


Figura 13: Consumo específico de combustible

3.2. Determinar los elementos del sistema de alimentación de GLP de Tercera generación en el motor de 250 Cm³

Para poder hacer una conversión en un sistema de gasolina y cambiarlo a gas o dual es necesario obtener un kit homologado con esto el motor no se verá afectado a los cambios manuales que se le haga ya que viene para instalar y listo.



Figura 14: Kit de instalación – de acuerdo a parámetros

Los parámetros utilizados para su selección son los siguientes:

- Resistencia a la tracción.
- Peso.
- Dureza.
- Costos.
- Resistencia a la oxidación y roedores.

- Caudal, Presión, Versión etc.

Estos dispositivos de llenado, son elementos encargados de permitir el ingreso del gas al tanque. Esta válvula se puede instalar en diferentes lugares según sea lo que desee el usuario y lo más cercano del tanque, en algunos casos va afuera de la unidad, con una válvula bypass donde se hace el llenado del tanque.



Figura 15: Dispositivo de llenado

Este dispositivo de GLP va instalado de manera adicional y necesita un tanque adicional al del combustible convencional para no variar su estado, al momento de la instalación se plantea las siguientes condiciones que el cliente escogerá según sea su necesidad.

Características del tanque, estos tanques para gas se diseñan de manera especial para que almacene ese hidrocarburo, se construyen a base aleaciones con acero Cromo y Molibdeno.

La cantidad que ingresa va directamente proporcional a la autonomía que requiera el conductor, la presión y su funcionalidad siendo este de cuatro bar. Las válvulas delimitan la cantidad de fluido a un 80% esto se debe a que este fluido se dilata, no exceder la cantidad de llenado, ya que puede existir peligro.

En la siguiente tabla mostraremos el funcionamiento de temperaturas y presiones según sea el rango que se desee.

| Temperatura | Presión |
|-------------|---------|
| -15°C | 1bar |
| +15°C | 4bar |
| +50°C | 15bar |

Figura 16: Tablas de temperatura / presión

Cañerías, son las encargadas de transportar el fluido es este caso el gas desde del tanque por las electroválvulas, por el vaporizador reductor con unos 21 bar de presión, es de vital importancia que esta se instale de manera correcta y se ajuste a sus componentes para así se evite accidentes, estos componentes se someten a una presión sobre los 45 bar para poder ser comercializadas.

Tipos de cañerías. Las más utilizadas son para el paso de GLP, de un lado son las de cobre y las de goma sintética, esta última lleva hilos sintéticos y antiestáticos con recubrimiento de goma.

Las de alta presión. estas se fabrican de cobre y son las que van a conducir el gas del tanque hacia las válvulas y el reductor evaporador, es de vital importancia que estén bien instaladas ya que podría ocurrir accidentes ya que se someten a 45 bar de presión aproximadamente.

Las de GLP. Estas presentan mayores resistencias o son más robustas a que soportaran presiones más altas que una normal, se cubren de polietileno para así pueda absorber la temperatura para que el gas llegue de manea liquida al reductor.

Tiene un espesor de aproximadamente dos milímetros su cubierta de polietileno asegura protección y aislamiento cuando sea útil para absorber calor.

Para unas válvulas de uso múltiple que a la salida del gas es de seis milímetros y el reductor tiene entrada de esa misma medida.

Por otro lado, existen también de ocho milímetros para las mismas que las anteriores. Para su instalación de etas cañerías donde sea conducidas el gas se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Cañerías rígidas. Estas se fabrican de cobre en una sola pieza desde la e.v hasta la válvula múltiple sin algún adaptador ni avellanado, estas se deben sujetar a que la presión es alta y se sujetan por algunos biconos de bronce que se ajustan mediante unos acoples de bronce o niples en rosca.

Las líneas no deben ir con su medida exacta se le debe considerar unos veinte centímetros en forma de anillos helicoidales, por esta razón las tuberías son fijadas en el chasis y se tendrá que acomodar de manera amortiguada ante algún tirón.



Figura 17: Cañería de alta presión – 1/4 pulgada

Mangueras con refuerzo. Estas mangueras se conectan los reductores evaporadores con la unidad de mezcla que se abastece del gas en su estado original, este tipo van sujetas con abrazaderas y donde la presión de operación es de unos 0.7 bar.



Figura 18: Mangueras de goma sintética

En algunas líneas que se someten a vibraciones deben estar recubiertas de una malla protectora acerada inoxidable que sea resistente y flexible a la vez con alambre trenzado de acero inoxidable que va a soportar operaciones debajo de los veinticuatro bar.

Las válvulas múltiples, son elementos que contribuyen a que sea seguro al momento de ser alimentado de gas, se fijan a los depósitos por medio de pernos y para la estanqueidad se usa empaquetaduras.

para asegurar su funcionamiento correcto es necesario que el diámetro y la inclinación del tanque encaje de manera perfecta con la válvula múltiple.

Función.

Se debe reponer el gas por medio de un cierre al 80% de manera automática por medio de depósitos globales accionados mecánicamente por una boya.

El indicador de nivel del gas se acciona por medio de sistemas magnéticos que son visibles en un cuadro de 4 seleccionadores y 1 para la reserva.

La válvula múltiple se puede equipar con un sensor con mando electrónico que se conecta a indicadores adecuadamente para que el chofer pueda verificar el nivel del gas.

Cuando existe un aumento de fluido se cerrará la válvula a la salida por medio de otra que va adentro y está también actúa cuando hay una ruptura del conducto.

Por otro lado, existe unas llaves para poder cerrar de manera manual los ductos de alimentación y entrada de gas si fuera necesario ante un eventual mantenimiento y otra cuando haya un exceso de presión para poder cerrarla de manera segura.

Sistema de medición de nivel accionada mecánicamente del gas, este se halla de manera fija al tanque por medio de pernos de sujeción, al momento de ensamblar debemos obedecer su posición, se compone por un cuerpo, su eje se une a la boja de flotación y para arriba de su eje posee imanes donde se colocará el emisor electrónico.

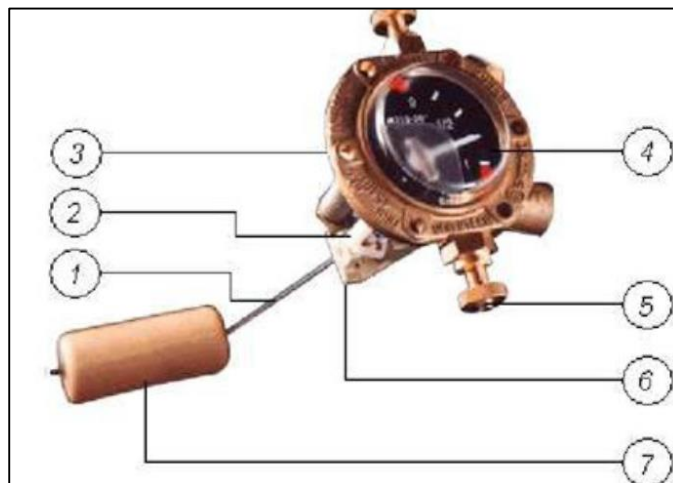


Figura 19: Medidor de nivel

Elementos que componen un sistema para medir nivel:

- Árbol de transmisión del medidor.
- Transmisor de medidor de nivel electrónico.
- Junta tórica.
- Escala indicadora.
- Llaves de calibración.
- Imán permanente.

- Flotante.

Función: este elemento tiene la capacidad de ser flotante, al aumentar el nivel este hace que un eje gire y al estar conectado a imanes en su cuerpo, este hace mover a una pista resistiva que va unida a la boya o flotador, de esta manera se reflejara en la pantalla de indicadora o manómetro.

Caja estanca, este dispositivo hace que se pueda cerrar de manera hermética ya sea en sujeción o a presión con el fin de que se aisle ante alguna fuga de GLP que pueda ocurrir accidentes. Por otro lado, indica la presión que existe dentro del sistema con la finalidad de que el chofer pueda ver cuánto de combustible tiene. Esto es muy importante que el que conduzca la unidad sepa cuanto va consumiendo y cuando necesita recargar y a su vez si existe una sobrepresión o si el sistema está en óptimas condiciones.

Conmutador/interruptor. Este sistema viene provisto de indicadores luminosos que indicaran el tipo de combustible en un sistema dual y otros que indican la cantidad de gas que tiene el tanque, por otro lado, se puede colocar en una posición central donde impedirá el paso de los dos tipos de combustible que esté usando.

Módulo de mando. Tiene uso especial para unidades que cuenten con inyección electrónica donde se detallara:

Selector de combustible. Puede utilizar gas y gasolina en ambos estados.

Indicador de gas. Se destellará leds de iluminación.

Visualizar niveles en el fluido. Lo que contenga el tanque.

Arrancar a gasolina. Cuando el vehículo está parado y posteriormente cambiara de manera automática a gas.

Dispositivos de seguridad electrónica. Una vez el motor se apague por alguna razón este dispositivo será capaz de cortar el pase de gas hacia la admisión.



Figura 20: Electrovalvula de glp

Función. A esta e.v es la encargada de cortar o dar paso a la cantidad de combustible. Viene prevista de un selector manual por si exista una avería en el dispositivo electrónico se accionaria manualmente.



Figura 21: Electrovalvula de gasolina

Función. Cuando se activa la llave que conmuta enviará un pulso en forma de señal que permitirá el corte de combustible y este empezará a funcionar con uno u otro combustible.

Por otro lado, un evaporador reductor de GLP es el encargado de transformar el gas de estado líquido a gaseoso y regular lo que se alimenta el sistema dentro del motor esto se logra por medio del intercambio de calor que evita la condensación del mismo gas dentro del sistema.



Figura 22: Reductor – vaporizador

Características técnicas.

- Se calienta por medio del refrigerante del motor.
- Tenemos presión máx. de 45bar y la de regulación de 45 a 0.8bar.
- Cuenta con una fuente de 12 volts, para su instalación debemos de tener en cuenta lo siguiente.

Debemos de instala en la junta del motor y debe estar fijo firmemente y muy sólida al chasis de nuestra unidad mediante tornillos y platinas que lo suministra el fabricante de estos. Se deben instalar de manera vertical y en paralelo a la dirección donde avanza la unidad, en un lugar donde se pueda regular de manera fácil y sea rápido su mantenimiento, el posicionamiento debe estar lo más cercano sea del área donde ira el mezclador de tal modo que la manguera que une de baja presión sea muy cortita para evitar codos que originarían obstrucción del GLP y las tuberías que se pueda originar globos de aire, se debe respetar también que el ducto de llenado vaya en la parte de abajo.

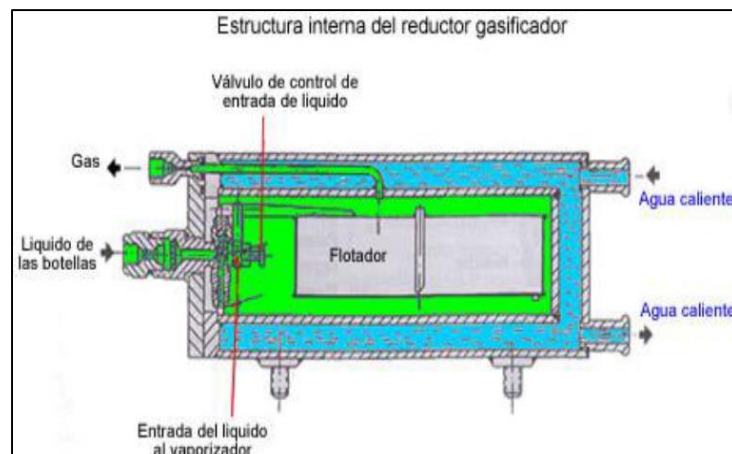


Figura 23: Estructura interna reductor - gasificado

Este reductor de presión o doble-reductor, en primer lugar, lo acciona un muelle helicoidal y en 2do una membrana, por otro lado, viene incorporado electroválvulas e manera que el GLP pueda llegar de un punto al reductor primero.

Unidad para mezclar. Se le conoce también como mezclador y se componen de sistemas que convierten el GLP en alguna proporción de manera adecuada tanto la cantidad de aire que proviene del filtro al momento que succiona la admisión y del evaporador que envía lo correcto que requiera dentro de la cámara de combustión al motor y de esta manera se pueda garantizar su funcionamiento óptimo.

Se compone generalmente de piezas de aluminio y su forma geométrica es similar a una entrada variable en la admisión por que ingresa el aire y sale la mezcla.



Figura 24: Mezcladores

El Venturi, este componente es el encargado de que se pueda mezclar el gas con el aire en una proporción correcta en ciertos estados del motor.

Su función es muy similar a la de un sistema carburado, es decir que el fluido de gas que viene por medio de la tubería desde el reductor ingresa a Venturi debido a la depresión que hay en esa cavidad, pero sabemos que el aire ingresado es producto de la succión de aire que hace el motor mediante el acelerador cuando el vehículo está en marcha.

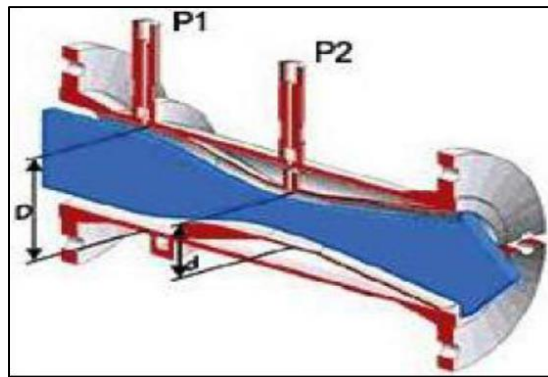


Figura 25: Venturi

Posición en el mezclador. Este sistema accionado mecánicamente aprovecha efectos del Venturi que garantiza un correcto mezclado del aire más combustible, en circunstancias que se estaciona dinámicamente, un mezclador proyecta coche por coches, no es universal, sino que cada coche tiene un mezclador especial que se fabrica para cada modelo de coche, esto se realiza gracias a que se desea tener un control óptimo de gas y gasolina juntamente.

Como accesorio se tiene registros de regulaciones que se hacían manualmente, por otro lado también se conoce como regulador de alta, que es un elemento que se acopla entre la salida del gas y lo que ingresa al mezclador, viene incorporado con un perno que manualmente podemos regular la cantidad de combustible que ingresa por medio del flujo de baja presión, este se puede clasificar por medio de tipos y formas y se instalan en distintos lados puesto que no existe una norma que regule la posición para instalar lo único que la manguera no esté en baja presión GLP, no debe estar obstruida la manguera.

Filtro. Como todos los filtros es almacenar las impurezas en el elemento filtrante para que no ingresen al sistema y su material de fabricación es de alta resistencia.

Emulado de inyección. Este sistema electrónico anula o emula cuando los inyectores están funcionando de manera individual enviando señales a la ECU al momento que el motor opere a GLP, por consecuente el Check engine en el tablero.

Tiempos de súper posición. Es el estado por el cual se corta el ingreso de gasolina para dejar pasar solamente el gas. A este tiempo que es una fracción de segundo va a evitar que nuestro motor pueda quedarse sin combustible o se mezclen los dos, esto debe hacerse de manera suave ya que el GLP necesita llenar sus ductos de gas para que pueda ingresar a la cámara.

Aplicación a motores carburados. Podemos mostrar equipos que alimenten motores a GLP, este fluye por medio de válvulas que cierran el filtro y e.v de paso por eso lleva el gas del reductor donde se comprende los 2 reductores y por último el gas pasa por unas aspas en la admisión donde se produce la mezcla, esto se conecta con un diafragma que mantiene el motor en mínimo.

Elementos que cuentan un kit de GLP para motores carburados detallaremos a continuación:

- Depósito de almacenaje de GLP.
- Tubería de cobre de alta presión. De 1/4 de Diámetro Nominal.
- Conmutadores para coches carburados.
- Filtros.
- Electroválvulas para GLP y para gasolina.
- Evaporador o regulador de presión.
- Mezclador aire/GLP.
- Tuberías flexibles y accesorios de montaje.

El esquema general del Sistema de GLP en un Moto furgón, en donde se determina su ubicación en la parte posterior del conductor, parte delantera del furgón de carga, lugar de máxima protección contra vuelcos, choques y accidentes.

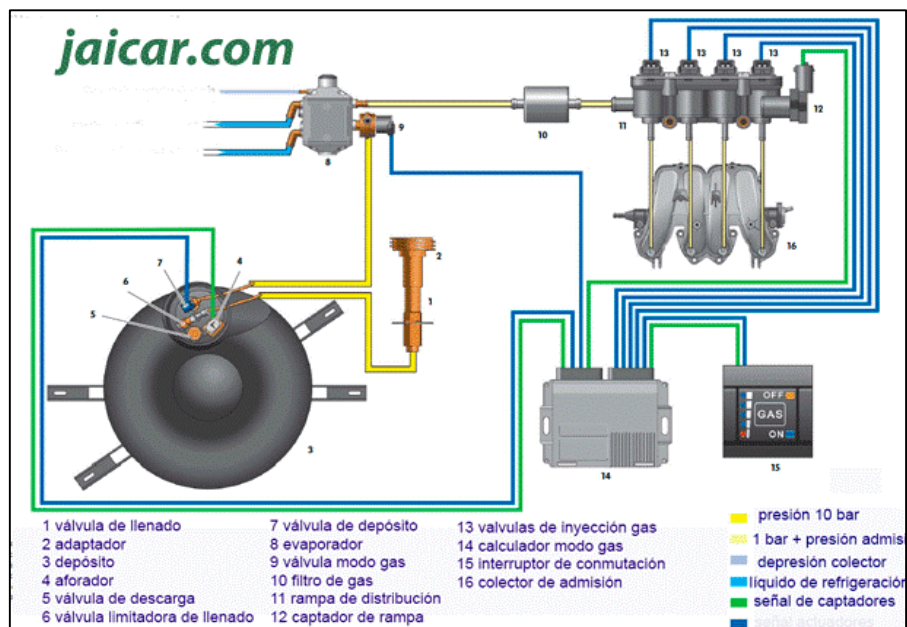


Figura 26: Esquema de distribución de sistema glp

Con lo cual podemos concluir, que es necesario utilizar los elementos apropiados para realizar el cambio de combustible, de acuerdo a las características del motor que se utilizan.

3.3. Análisis económico utilizando los indicadores como van, tir y e relación b/c., van: valor actual neto, tir: masa interna de retorno., b/c: relación beneficio costo

Analizaremos los ingresos y costos los que permitirán tener un estado financiero, con el cual obtendremos un análisis VAN (Valor Neto Actual) y el TIR (Taza de Retorno Interno).

Si consideramos que, para un recorrido de 100 Kilómetros al día, propio de una moto carguera con un régimen estándar de trabajo, el consumo de combustible pasa de (2 Galones de Gasolina de 90 Octanos, equivalente a S./ 26.00 Soles Día, a un consumo de 12 Litros de GLP, equivalente a S./ 16.00 Soles Día), es decir se produce un ahorro de 10.00 Soles por día, haciendo un ahorro de S/ 3,000 al Año, lo que quiere decir que la maquina tendrá una operatividad de 5 años.

Para ello tenemos que tener un presupuesto inicial, el que se obtendrá con la materia prima, para tener un monto exacto a continuación presentamos el presupuesto inicial para la construcción e instalación:

Tabla 2: Cálculos de adaptación

| CÁLCULO DE ADAPTACION DE MOTO CARGUERO A GLP – SISTEMA DE TERCERA GENERACIÓN | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|---------------|--------------|---------------|
| ITE M | DESCRIPCIÓN | CANT D | P. UNI | P.PAR | TOT AL |
| 01 | Sistema de Equipos para el Cambio | 1 | 1,250.00 | 1,2550.00 | |
| 02 | Instalación de equipos de GLP | 1 | 750.00 | 750.00 | |
| | | COSTO DIRECTO | | | 2.000 |
| | | COSTO DE SUPERVISIÓN | | | 100 |
| | | G.G + UTILIDAD | | | 800 |
| | | COSTO SIN IGV | | | 2,900 |
| | | IGV | | | 522 |
| | | COSTO TOTAL | | | 3,422 |

Fuente: Elaboración propia

Tomaremos los siguientes pasos:

Vida útil económica de la Máquina: El tiempo que se ha considerado para la maquina es de 5 años ya que se tendrá en cuenta la vida útil de los componentes electrónicos.

Tasa de Descuento: Para ello contaremos con un préstamo bancario que se encuentre de acuerdo al mercado y demanda (Curvas IS – LM) y también se tomara en cuenta el riesgo del Negocio y Cliente, en lo que se consideró un 15% anual, de mantenimiento un 7% anual de valor activo.

Lo que no se considero es el valor residual de las máquinas, esto quiere decir que no se realizó un análisis de sensibilidad, para ello todo lo detallaremos en el flujo de caja:

Se ha tomado en cuenta un flujo de caja por un periodo de 5 Años, con un monto inicial, que equivale a 11 %.

El valor de presupuesto de la inversión es cero, no se necesitan reinversiones durante el periodo del proyecto, no se realiza o contempla el pago de impuestos en este flujo de caja.

Se considera como ingresos el ahorro de combustible en un año equivalente a S./ 3,000.00 por año, como inversión inicial el gasto por el cambio al sistema de GLP, como gasto anual adicional, lo gastado en mantenimiento que lo estimamos en un 7 % de la inversión inicial

Lo cual damos a conocer en el siguiente cuadro con precios privados que paso a detallar:

| Flujo de Caja de Estados Proforma | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| INGRESOS | | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 |
| GASTOS | 3.422,00 | 239,54 | 239,54 | 239,54 | 239,54 | 239,54 |
| NETO | -3.422,00 | 2.760,46 | 2.760,46 | 2.760,46 | 2.760,46 | 2.760,46 |

Utilizaremos los siguientes indicadores o ratios económicos financieros:

Tiempo de Recuperación de la Inversión: Monto inicial / Utilidad por Año

VPN (Valor Presente Neto) = $\sum U_i / (1 + i)^N$, en donde cada termino significa lo siguiente:

U_i = La Utilidad anual de un año cualquiera

i = Interés vigentes del mercado a la hora de la transacción económica.

N = Horizonte de vida del proyecto.

TIR (Tasa de rendimiento) = 0 = $\sum U_i / (1 + TIR)^N$

De acuerdo a los indicadores financieros, se evaluará la viabilidad económica.

Tabla 3: *Indicadores financieros*

| Financiera de los cambios y mejoras efectuados en la maquina | | | | |
|--|------------------|------------|------|--------------------|
| | Tiempo Recupero: | 1,14 | AÑOS | |
| | VAN | 7.665,69 | | TASA 11,00 % |
| | TIR | 75,87 % | | |

Fuente: Elaboración propia

Debemos de recordar las definiciones de los indicadores de evaluación y viabilidad económica – financiera, como:

VAN = Valor actual, Neto, se elabora en base a los flujos de caja, económicos de los estados proforma, con una determinada tasa de descuento y dentro de un periodo, equivalente a la vida útil económica del proyecto a evaluar:

$VAN = \sum (I_j - E_j) / (1 + i)^N$, de donde el significado de cada uno de los términos es:

I_j = Ingresos después de impuestos obtenido del flujo de Caja.

E_j = Egresos Brutos, obtenido del flujo de Caja.

i = Tasa de interés, que es la sumatoria de la tasa de interés base (Por interacción de la oferta y demanda, tasa que incluye al riesgo país o riesgo de cambio y la tasa riesgo negocio o personal.

N = Vida útil económica del proyecto, es decir la vida que maximiza el valor del proyecto

TIR = Tasa de Retorno Económico del Proyecto, es el que mide la rentabilidad del proyecto, y es la tasa que determina que el VAN interno sea igual a 3.0cero, es decir es la máxima tasa de interés, que soporta el VAN del proyecto:

$VAN = 0 = \sum (I_j - E_j) / (1 + TIR)^N$.

IV. DISCUSIÓN

Podemos determinar que un vehículo de tres ruedas o en caso un mototaxi es conveniente hacer un cambio de gasolina a GLP ya que existen muchas teorías unas que apoyan este método ya que tiene muchos beneficios medioambientales y económicos.

por otro lado, existe otras teorías que no justifica la inversión por el tipo de motor que cuenta al ser pequeños se le está añadiendo mayor carga a nuestro vehículo haciéndolo más pesado disminuyendo su potencia y vida útil.

En esta investigación se logró determinar consumos de combustibles para una moto carguera de 250cc en Jaén una zona donde el parque automotor viene dominando las motos lineales, mototaxis y cargueras.

Que esta investigación sea para que estudiantes y tesistas que deseen inmiscuirse en estos temas sobre los hidrocarburos, motores y sistemas de conversión puedan tener una base.

V. CONCLUSIONES

- El uso del Gas Natural en Motos cargueras de 250cm^3 de rango de cilindrada es económicamente viable y ambiental, por los ahorros económicos que se obtienen y por la disminución del impacto ambiental, consistente en menores gases de efecto invernadero. Podemos concluir, que, si es posible el cambio de combustible en una moto carguera, para este cambio traerá consecuencias en la variación de la Potencia y Torque del Motor, las cuales se deben determinar.
- Los equipos de conversión, desde tercera a quinta generación permiten optimizar el rendimiento de los motores de combustión interna, minimizando las pérdidas de torque y potencia, expresadas en las nuevas curvas de funcionamiento que se obtienen. Con lo cual podemos concluir, que es necesario utilizar los elementos apropiados para realizar el cambio de combustible, de acuerdo a las características del motor que se utilizan.
- La rentabilidad del cambio está determinada por un VAN de 7,665.69 Soles y una TIR de 75.87 %, lo cual nos determina que la inversión es viable.

VI. RECOMENDACIONES

- Es importante empezar lo antes posible el cambio masivo de combustible a las motos cargueras, como una parte del camino a una nueva matriz energética sustentable para el Perú
- El cambio de combustible de las motos cargueras aparte de ser social y ambientalmente viable, es rentable para sus dueños y usuarios.
- Se debe exigir este tipo de cambio en las unidades de motos cargueras.

REFERENCIAS

- Baquero M Ávila O Automatización y Diseño del sistema mezclador de combustible en vehículos con equipos GNV.
- Barrera W, Morales E Modulo auto – instructivo para mejorar el aprendizaje en la conversión de motores Otto a Gas Natural en alumnos de quinto de secundaria.
- Carranza E Construcción de un Banco Didáctico para el funcionamiento y reconocimiento de partes de un sistema de alimentación (GLP), en un motor de explosión interna.
- Fernández Hugo Estudio de ampliación y modificación de un grifo para el expendio de GLP y GNV con sus tanques de 10.53 mt³ y 14.60 mt³ con caja de agua respectivamente.
- García R Diseño del mercado de Gas Natural en el Perú – Osinergmin 2011.
- Gonzales Yllunes Implementación del Sistema de Gas Natural en la flota de camiones de las plantas de Lima de la empresa Unicon.
- Guzmán A, Zegarra J Propuesta para impulsar la conversión de mototaxis a GLP en el distrito de Nuevo Chimbote, Perú.
- Jamarca J Estudio y diseño de ampliación de un grifo a estación de servicio con Gasocentro de GLP de uso vehicular de 3,200 Galones de Capacidad.
- López José, 2001 Manual de Instalaciones de Gas Licuado de Petróleo.
- López Sergio 2008, Consideraciones técnicas y económicas de vehículos a Gas Natural.
- Lira Juan Guillermo, 2011 Un Método para el diseño óptimo de un sistema de alimentación de GNV de motores automotrices de encendido por chispa.

ANEXOS

❖ **FICHA DE EQUIPOS:**

Observador:

Fecha:

Equipos utilizados en el aforo de cisternas:

| Equipos | precisión | tamaño |
|----------------------------|------------------|---------------|
| Cinta Métrica | | |
| Huinchas | | |
| Cinta De Sondaje | | |
| Nivel De Mano | | |
| Termómetro Digital | | |
| Medidor de Humedad | | |
| Mallas de Mediciones | | |
| Medidor volumétrico patrón | | |

Motores:

| Parámetros / motores | Motor 1 | Motor 2 |
|-----------------------------|----------------|----------------|
| Tensión | | |
| Rango de Presiones | | |
| Caudal Nominal | | |
| Altura de elevación | | |
| Curvas de Potencia | | |

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

Acta de aprobación de originalidad de tesis

| | | |
|---|--|---|
|  | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1 |
|---|--|---|

Yo, **MG DECIDERIO ENRIQUE DIAZ RUBIO**, docente de la Facultad **DE INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA MOTO A GASOLINA EMPLEANDO GLP PARA DETERMINAR SU FUNCIONAMIENTO DE LA MOTO CARGUERA MARCA CHEMOTO 250”

Del estudiante **DELGADO FLORES JOSÉ WILLIAM**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **8%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 31 de enero de 2020


.....
Mg. Deciderio Enrique Díaz Rubio
DNI: 16728343

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|-----------------------|--------|---------------------------------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante del SGC | Aprobó | Vicerrectorado de Investigación |
|---------|----------------------------|--------|-----------------------|--------|---------------------------------|

Reporte de turnitín

Análisis comparativo de una moto a gasolina empleando GLP para determinar su funcionamiento de la moto carguera marca chemoto 250

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES


5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 3% |
| 2 | tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 3 | motowebcr.com Fuente de Internet | 1% |
| 4 | revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet | <1% |
| 6 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 7 | tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 8 | www.favapropiedades.com Fuente de Internet | <1% |

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv

| | | |
|---|--|---|
|  | AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV | Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 2 |
|---|--|---|

Yo, **JOSÉ WILLIAM DELGADO FLORES** identificado con DNI N° **46662367**,
 egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la
 Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y
 comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

**"ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA MOTO A GASOLINA EMPLEANDO GLP
 PARA DETERMINAR SU FUNCIONAMIENTO DE LA MOTO CARGUERA
 MARCA CHEMOTO 250"**

; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 46662367

FECHA: 31 de enero del 2020

| | | | | | |
|---------|-------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|------------------------------------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección SGC | Aprobó | Vicerrectorado de Investigación |
|---------|-------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|------------------------------------|

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

DELGADO FLORES JOSÉ WILLIAM

INFORME TÍTULADO:

"ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA MOTO A GASOLINA EMPLEANDO GLP PARA DETERMINAR SU FUNCIONAMIENTO DE LA MOTO CARGUERA MARCA CHEMOTO 250"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

SUSTENTADO EN FECHA : 17 DE DICIEMBRE DEL 2019

NOTA O MENCIÓN : APROBADO POR MAYORIA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN