

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS APLICADAS

Plan de Trabajo de fin de Carrera Titulado:

Evaluación del torque y potencia para gasolina extra de 85 - 89 octanos, y súper de 92 - 95 octanos en vehículos de categoría M1 en Quito - Ecuador

Realizado por:

Juan Diego Argüello Aguas

Director del proyecto:

PhD. EDILBERTO ANTONIO LLANES CEDEÑO

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ

QUITO, agosto del 2023

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

ii

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Juan Diego Argüello Aguas, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1717997470, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.



Juan Diego Argüello Aguas

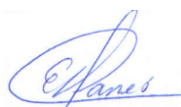
C.I.: 1717997470

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

iii

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante,
orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y
dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Edilberto Antonio Llanes Cedeño

PhD en Ciencia

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

iv

LOS PROFESORES INFORMANTES:

Diego Fernando Bustamante Villagómez

Wilson Fabián Ayala Vega

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral
ante el tribunal examinador.



Ing. Diego Fernando Bustamante Villagómez



Firmado electrónicamente por:

**WILSON
FABIAN AYALA
VEGA**

Ing. Wilson Fabián Ayala Vega

Quito, 13 de septiembre de 2023

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

v

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado principalmente a mis padres, que han dedicado su vida a mi formación como profesional y como persona. Su apoyo durante todo este proceso ha sido base para no desfallecer ante las adversidades.

A mi hermano, por su apoyo incondicional y por acompañarme en todo momento.

A mi familia, en especial a mis abuelitos, los que lamentablemente se fueron durante estos años de carrera y los que siguen a mi lado dándome fuerzas y que siempre han estado pendientes de que pueda lograr este objetivo.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

vi

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, Daniel y Rocío, por haberme apoyado en todo momento de mi vida estudiantil y que a pesar de los problemas nunca se dieron por vencidos.

Al PhD. Edilberto Antonio Llanes Cedeño, por todos los conocimientos impartidos durante todos los semestres que fui su alumno y por su guía en la realización de este trabajo.

Al Msc. Jaime Vinicio Molina Osejos, por compartir de forma excepcional toda su sabiduría en todas las áreas que tuvo a cargo desde el primer semestre que curse en la universidad.

A mi familia, que nunca dejaron de apoyarme y que siempre mostraron su cariño e interés hacia mí.

A Camila, quien me ha acompañado por casi toda esta carrera, que supo darme inspiración y animarme a seguir adelante a pesar de todas las contrariedades que se presentaron durante mi vida universitaria.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

vii

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Juan Diego Argüello Aguas

C.I.: 1717997470

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

viii

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen	1
Abstract	2
1.INTRODUCCIÓN	3
Antecedentes.....	3
Objetivos.....	5
ESTADO DEL ARTE	6
Transporte.....	6
Comercialización de la gasolina en Ecuador.....	7
Combustibles alternativos.....	8
Impacto ambiental y en la salud humana.....	10
Motor ciclo Otto	11
Torque.....	13
Potencia.....	14
Gasolina	15
2.METODOLOGÍA	16
Métodos científicos empleados	16
Vehículos	18
Combustibles	19
Dinamómetro	21
Dinamómetro de chasis.....	21
Banco de medición de torque y potencia.....	22
Ventilador refrigerante.....	23
Sonda de medición de temperatura del aceite.....	24
Bomba de limpieza del sistema del combustible.....	25
Protocolo de prueba	26
Diseño experimental	29
3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
Análisis de resultados para la potencia HAVAL.....	31
Análisis de resultados para el torque HAVAL	32
Análisis de resultados para la potencia TOYOTA	34
Análisis de resultados para el torque TOYOTA.....	36
4.CONCLUSIONES	38

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

ix

5.RECOMENDACIONES	39
6.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
7.ANEXOS	43
Anexo 1. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Extra de 85 octanos.	43
Anexo 2. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Extra de 89 octanos.	44
Anexo 3. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Súper de 92 octanos.....	45
Anexo 4. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Súper de 95 octanos.....	46
Anexo 5. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Extra de 85 octanos.	47
Anexo 6. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Extra de 89 octanos.	48
Anexo 7. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Súper de 92 octanos.....	49
Anexo 8. Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Súper de 95 octanos.....	50
Anexo 9. Ficha técnica de: Great Wall Haval H2 Jolion 1.5T.	51
Anexo 10. Ficha técnica de: Toyota Hilux 2.7 CD.....	52

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

x

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	6
Demanda de energía primaria total de Ecuador por sector (Francisco Izurieta1, 2013)	6
Figura 2	12
Tiempos de un motor ciclo Otto (Fidalgo, 2022)	12
Figura 3	13
Curva de torque Haval H2	13
Figura 4	14
Curva de potencia Haval H2	14
Figura 5	22
Dinamómetro de chasis	22
Figura 6	24
Soplador de refrigeración del aire, AIR 7 (MAHA, 2023)	24
Figura 7	25
Sonda de medición de temperatura del aceite de motor (Huera, 2011)	25
Figura 8	26
Bomba de limpieza del sistema de combustible	26
Figura 9	28
Great Wall Haval Jolion H2, listo para los ensayos de torque y potencia	28
Figura 10	28
Toyota Hilux, lista para los ensayos de torque y potencia	28
Figura 11	32
Gráfico comparativo de la potencia para las distintas gasolinas Haval	32
Figura 12	33
Gráfico comparativo del torque para las distintas gasolinas Haval	33
Figura 13	35
Gráfico comparativo de la potencia para las distintas gasolinas Toyota	35
Figura 14	37
Gráfico comparativo del torque para las distintas gasolinas Toyota	37

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1
EN QUITO - ECUADOR

xi

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	19
Características de los combustibles utilizados para los ensayos de torque y potencia.....	19
Tabla 2	23
Ficha técnica dinamómetro de chasis LPS 3000	23
Tabla 3	30
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas para los vehículos experimentados	30
Tabla 4	31
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas potencia Haval.....	31
Tabla 5	33
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas torque Haval	33
Tabla 6	35
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas potencia Toyota.....	35
Tabla 7	37
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas torque Toyota.....	37

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

1

Resumen

En Ecuador se comercializan diversos tipos de combustibles con características y rendimientos variables, obligando a la población a escoger entre distintas opciones. El trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar el desempeño de las gasolinas extra de 85-89 octanos y súper de 92-95 octanos. Utilizando dos vehículos de categoría M1 como son, una Toyota Hilux y una Haval H2. El estudio se llevó a cabo utilizando un dinamómetro de chasis, que permitió medir y comparar el torque y la potencia generados por los automotores al utilizar los diferentes tipos de gasolina mencionados. Las pruebas se realizaron en el LIAVMS (Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible). Los resultados obtenidos en la evaluación revelaron las diferencias en cuanto al torque y la potencia alcanzados por los vehículos al utilizar gasolina de distintos octanajes. Se analizaron los datos de cada automóvil por separado, brindando una visión más detallada del desempeño de cada vehículo. Este estudio contribuye a ampliar el conocimiento sobre el impacto de la calidad de la gasolina en el rendimiento de los vehículos que se comercializan en el Ecuador. Los resultados obtenidos muestran que en cuanto al Haval Jolion H2 el rendimiento de cada gasolina va acorde a lo esperado teniendo en cuenta el octanaje de cada combustible. Por su parte la Hilux presentó irregularidades en su desempeño, ya que su tope de potencia y torque se dio con las gasolinas extra, lo cual es lo opuesto a lo que se esperaba. Estos resultados pueden ser utilizados para tomar decisiones informadas sobre el tipo de gasolina a utilizar, considerando el desempeño y la eficiencia de sus vehículos.

Palabras clave: torque, potencia, dinamómetro, gasolina, octanaje, rendimiento.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

2

Abstract

In Ecuador, various types of fuels with variable characteristics and performance are commercialized, forcing the population to choose between different options. The main objective of this research work is to analyze the performance of extra gasoline with octane ratings of 85-89 and premium gasoline with octane ratings of 92-95. Two M1 category vehicles were used for the study: A Toyota Hilux and a Haval H2. The study was conducted using a chassis dynamometer, which allowed for measuring and comparing the torque and power generated by the vehicles when using the different types of gasoline mentioned. The tests were carried out at the LIAVMS (Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible). The results obtained in the evaluation revealed the differences in torque and power achieved by the vehicles when using gasoline with different octane ratings. The data from each vehicle were analyzed separately, providing a more detailed insight into the performance of each vehicle. This study contributes to expanding the knowledge about the impact of gasoline quality on the performance of vehicles sold in Ecuador. The results obtained show that, regarding the Haval Jolion H2, the performance of each gasoline is in line with expectations, considering the octane rating of each fuel. On the other hand, the Hilux exhibited irregularities in its performance, as its maximum power and torque were achieved with the extra gasoline, which is contrary to what was expected. These results can be used to make informed decisions regarding the type of gasoline to use, considering the performance and efficiency of their vehicles.

Key words: torque, power, dynamometer, gasoline, octane rating, performance.

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En el Ecuador se venden numerosos combustibles, con diferentes especificaciones que prometen distintos desempeños. El ecuatoriano al contar con tantas alternativas tiende a escoger ciertos lugares para realizar el repostaje de combustible, por lo que es importante conocer que calidad, número de octanos y hasta que condiciones son las que se manejan en cada sitio para almacenar el combustible. Todos estos puntos influirán en la calidad de combustión que nuestro vehículo tendrá, además de que también tendrán repercusión en los componentes de este, a corto y largo plazo.

Teniendo todo esto como antecedente se debe resolver la gran incógnita que muchas veces intriga a los usuarios. ¿Cómo puedo saber si este combustible en realidad cumple con las especificaciones que me ofrece? Esta pregunta es el pilar de esta investigación, por lo que en esta se busca resolver esta duda mediante evaluaciones que nos demostrarán la potencia entregada y el torque generado por el vehículo utilizando los combustibles comercializados en el Ecuador.

Además, es de gran importancia para esta investigación tomar en cuenta que hace pocos meses el gobierno ecuatoriano introdujo nuevos combustibles que supuestamente son de mejor calidad. Esto es un punto al cual haremos hincapié ya que las autoridades emitieron un boletín de prensa en el que decían: “[...]el Gobierno Nacional, a través de EP Petroecuador, presentó el plan piloto para la implementación de las nuevas gasolinas EcoPlus de 89 octanos y Súper Premium de 95 octanos. La finalidad es colocar en el mercado combustibles de mejor calidad, para darle al consumidor final nuevas opciones con menor contenido de azufre y menos contaminantes, apegados a lo que establece la normativa ecuatoriana INEN NTE 935.[...]”. (Ministerio de Energía y Minas, 2022) En este se puede confirmar que actualmente se comercializan combustibles con

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

4

mejores prestaciones, lo cual es una gran noticia, pero al mismo tiempo no contamos con un análisis que nos dé certeza de que lo que se afirma en el comunicado sea real.

En cuanto a los análisis relacionados con la calidad de la gasolina, se han llevado a cabo investigaciones en diferentes regiones del mundo para evaluar el contenido de azufre, los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los compuestos oxigenados, el octanaje y otros parámetros. Estos estudios han encontrado que el octanaje de la gasolina es un factor importante que afecta el rendimiento del motor.

Además, se han realizado numerosas investigaciones para evaluar el rendimiento del motor en diferentes condiciones de carga y velocidad, analizando diferentes parámetros como la potencia, el torque, la eficiencia y las emisiones. La mayoría de estos estudios han encontrado que el octanaje de la gasolina es un factor importante que afecta el rendimiento del motor.

Se han llevado a cabo investigaciones relacionadas con el octanaje de diferentes tipos de gasolina, evaluando el octanaje mediante diferentes métodos, como el método de investigación de motor (RMI), el método de índice de octano de motor (MOI) y el método de índice de octano de investigación (IOI). La mayoría de estos estudios han encontrado que la gasolina de mayor octanaje tiene un mejor rendimiento del motor. En relación con los vehículos, se han realizado estudios para evaluar el rendimiento de estos en diferentes condiciones de carga y velocidad, investigando diferentes parámetros como la potencia, el torque, la eficiencia y las emisiones. Al igual que en los estudios de calidad de la gasolina y octanaje, la mayoría de estos estudios han encontrado que el octanaje de la gasolina es un factor importante que afecta el rendimiento del motor. Por último, en cuanto a los estudios relacionados con el medio ambiente, se han realizado investigaciones para evaluar el impacto ambiental de la gasolina en diferentes regiones del mundo, evaluando diferentes parámetros como las emisiones de CO₂, NO_x, SO_x y otros contaminantes. La mayoría de estos

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

5

estudios han encontrado que la gasolina de mayor octanaje tiene un menor impacto ambiental.

A partir de lo anteriormente analizado, se presenta el siguiente problema científico: ¿Cómo incide en los parámetros del torque y Potencia los nuevos combustibles comercializados por PETROECUADOR (Extra Plus 89 octano y Súper Premiun 95 octano)?

Al finalizar este trabajo se llevará a cabo un análisis mediante el estudio de resultados generados, los cuales nos evidenciarán la realidad de la gasolina que se consume en el país.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar el torque y potencia en motores de inyección directa a gasolina categoría M1 con combustible Extra Plus 89 octano y Súper Premiun 95 octano, mediante el uso de un dinamómetro de chasis, para su comparativa con la gasolina Extra 85 octano y Súper 92 octano en condiciones de la ciudad de Quito – Ecuador.

Objetivos específicos

- Medir el parámetro de torque para las gasolinas Extra de 85 - 89 octanos y de 92 - 95 octanos en los vehículos categoría M1 por medio el dinamómetro para la evaluación del comportamiento mecánico.
- Medir el parámetro de potencia para las gasolinas Extra de 85 - 89 octanos y de 92 - 95 octanos en los vehículos categoría M1 por medio el dinamómetro para la evaluación del comportamiento mecánico.
- Realizar el análisis de los resultados obtenidos por medio de software estadístico para la determinación de las diferencias significativas y selección de la mejor variante.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

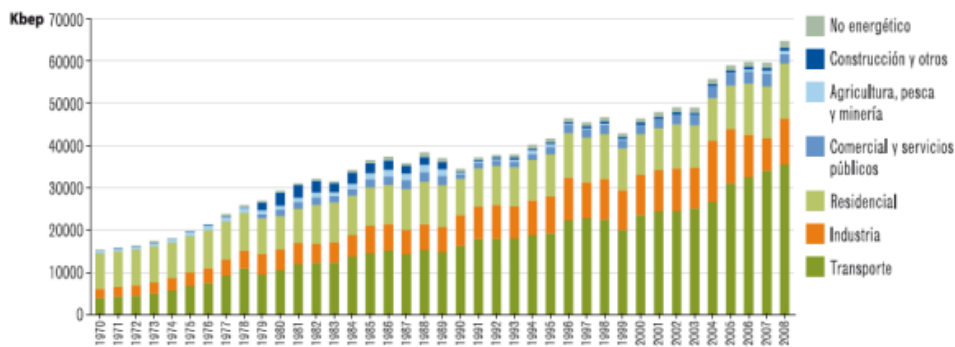
ESTADO DEL ARTE

Transporte

El transporte ha desempeñado un papel fundamental en el progreso económico y social de los pueblos. En Ecuador, el uso de combustibles fósiles está estrechamente vinculado al transporte, especialmente al transporte por tierra. A su vez cabe recalcar que en nuestro país el transporte ha sido el sector de mayor demanda y de mayor crecimiento en las últimas 5 décadas, como se puede observar en la Figura 1.

Figura 1

Demanda de energía primaria total de Ecuador por sector.



Nota. Tomado de (Francisco Izurieta1, 2013).

Esta problemática conlleva consecuencias desfavorables, como la contaminación del aire y, a largo plazo, el cambio climático.

Ante esta situación, se reconoce la importancia de analizar áreas específicas donde se pueden lograr mejoras y optimizaciones en términos de eficiencia energética en el sector del transporte, lo cual contribuirá a marcar puntos de inflexión en el desarrollo sostenible del país.

No obstante, al igual que cualquier servicio energético, aparte de ser fundamental para las actividades diarias de la sociedad, también presenta aspectos desfavorables. A nivel local, regional

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

7

e incluso global el transporte es uno de los sectores que más impacto ambiental generan. “El transporte está asociado al 23% de las emisiones de efecto invernadero a nivel mundial debido a la combustión de combustibles fósiles (IEA, 2009). En el 2007, el 61.2% del consumo global de petróleo fue usado en transporte, de hecho, este sector es el mayor y de más rápido crecimiento consumidor global de petróleo (IEA, 2009).” (Francisco Izurieta1, 2013)

Comercialización de la gasolina en Ecuador

De modo histórico en el Ecuador se han comercializado la gasolina Extra y Súper. A lo largo del tiempo con modificaciones, pero siempre conservando su popularidad por su precio y nivel de octanos que ambos combustibles ofrecen.

El combustible Extra actualmente se encuentra entre los 85 y 89 octanos, esto significa que tiene una menor resistencia a la detonación, lo que la hace adecuada para motores de baja compresión o de menor rendimiento. Lo que implica que al usar este tipo de combustible se puede tener un rendimiento ligeramente inferior en términos de eficiencia y potencia en comparación con gasolinas de octanaje más alto. Sin embargo, su impacto puede variar según las características específicas del motor y las condiciones de conducción.

Por su parte la gasolina Súper se ubica entre los 92 y recientemente actualizados 95 octanos, por lo que tiene una mayor resistencia a la detonación y está diseñada para motores de alta compresión o con requerimientos especiales. Debido a su mayor octanaje, la gasolina Súper puede ofrecer un mejor rendimiento en motores de alta compresión. Proporciona una combustión más controlada y evita la detonación prematura, lo que puede resultar en una respuesta más suave del motor y una mayor potencia disponible.

Es importante aclarar que no todos los vehículos requieren o se benefician de la gasolina Súper. La elección del tipo de gasolina se determina con las especificaciones y recomendaciones

del fabricante del automotor. Si el manual indica el uso de gasolina premium, es conveniente continuar con su uso para garantizar un rendimiento óptimo del motor y evitar problemas de funcionamiento.

Combustibles alternativos

Hoy en día los combustibles alternativos que se comercializan provienen de la biomasa, que, en otras palabras, residuos de agricultura, vegetación terrestre y marina. Estas materias primas son procesadas y con ellas se producen combustibles que pueden ser utilizados en motores de combustión. Actualmente la producción de estos combustibles se mantiene en costos elevados, por lo que las gasolinas tradicionales siguen siendo preferidas.

Algunos de los combustibles alternativos actualmente disponibles son los siguientes:

- **Biodiésel:** Es un tipo de combustible biodegradable y renovable que se elabora a partir de fuentes vegetales o animales. Se obtiene a través de un proceso llamado transesterificación, el cual implica una reacción química de aceites con un alcohol, generalmente se utiliza etanol o metanol, con presencia de un catalizador, que puede ser el hidróxido de potasio o de sodio. (Ramírez, 2012) Es importante destacar que el proceso de producción del biodiésel puede variar ligeramente dependiendo de las materias primas utilizadas y las condiciones específicas de cada planta de producción. Además, existen otros procesos alternativos para producir biodiésel, como la esterificación ácida y la producción enzimática. Sin embargo, la transesterificación es el método más comúnmente utilizado a nivel comercial.
- **Biogás:** Se produce con un proceso que genera energía renovable a través de la reutilización de residuos orgánicos. El proceso que se emplea se le conoce

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

9

como “digestión anaeróbica”, donde diferentes microorganismos descomponen la materia orgánica. (Londoño, 2019) El resultado de este procedimiento es un producto con propiedades parecidas a las del metano derivado del petróleo. El biogás puede ser distribuido en estado líquido como gaseoso. Este combustible este compuesto por 75% de metano y 25% de CO_2 . Cuando el metano combustiona, se transforma en CO_2 . Lo que inicialmente podría ser un inconveniente, pero el CO_2 obtenido en este caso está incluido dentro del ciclo corto del carbono, por lo que este es natural e inofensivo para la atmósfera.

- **Hidrógeno:** Es un combustible versátil y prometedor que se usa como alternativa limpia y renovable a los combustibles fósiles. Cuando se junta con el oxígeno y se genera la combustión el único residuo que se genera es agua, lo que convierte al hidrógeno en una opción libre de emisiones de carbono, por lo cual no aporta al calentamiento global ni a la contaminación del aire. El hidrógeno se puede utilizar en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo transporte, generación de electricidad, calefacción y procesos industriales. Puede alimentar motores de combustión interna, células de combustible y turbinas de gas, entre otros sistemas. (Rea, 2022) Se puede producir hidrógeno a partir de numerosas fuentes, como el gas natural, biomasa y la más común, a partir del agua, donde se realiza un proceso llamado electrolisis, en el cual se aplica una corriente eléctrica al agua para así separar las moléculas de hidrógeno y las de oxígeno. Actualmente el mayor problema es el almacenamiento de y la distribución de este ya que

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

10

debido a su alta volatilidad este debe ser comprimido a altas presiones o enfriado a temperaturas muy bajas para almacenarlo en estado gaseoso o líquido respectivamente. (Villar, 2022)

Impacto ambiental y en la salud humana

El uso de combustibles fósiles, como la gasolina o el diésel en el sector del transporte tienen un impacto significativo en el medio ambiente y en la salud humana.

Dentro de los problemas que pueden generar en el medio ambiente se encuentran:

- La emisión de gases de efecto invernadero se da porque los combustibles liberan grandes cantidades de dióxido de carbono (CO_2) y de óxidos de nitrógeno cuando se queman. Estos gases contribuyen al calentamiento global y al cambio climático, lo que actualmente está causando acontecimientos como el aumento de temperatura, el derretimiento de glaciares y el aumento del nivel del mar. Además, la combustión de combustibles fósiles perjudica directamente a la calidad del aire. La contaminación no solo se da al momento de quemar los combustibles durante su uso, a lo largo de la historia hemos podido observar contaminación de agua y suelo, esto se da con los procesos de refinación y extracción de la materia prima para la elaboración de los combustibles. Por ejemplo, los derrames de petróleo tienen un impacto devastador en los ecosistemas acuáticos, afectando la biodiversidad y los recursos naturales.

También es importante mencionar los inconvenientes que se generan sobre la salud humana:

- Los problemas respiratorios son posiblemente los más mencionados cuando se habla de la contaminación del aire debido a la quema de combustibles. Esto genera la

producción de partículas finas y óxidos de nitrógeno que son especialmente dañinas para la salud respiratoria. Algunas de las afecciones que se pueden generar por la baja calidad de aire son, el asma, bronquitis y enfermedades pulmonares crónicas. Además de problemas de la vía aérea también se relacionan las enfermedades cardiovasculares a la contaminación del aire, aumentando las probabilidades de sufrir accidentes cardiovasculares. Es decir, la producción y consumo de combustibles fósiles impactan directamente a la calidad de vida humana, siendo las comunidades cercanas a la extracción y refinación de combustibles las que posiblemente se ven más afectadas por su exposición a contaminantes tóxicos y al deterioro de su entorno natural.

Motor ciclo Otto

El motor de ciclo Otto es un tipo de motor de combustión interna de cuatro tiempos que se utiliza comúnmente en vehículos de gasolina. Este motor funciona según el ciclo teórico propuesto por Nikolaus Otto, que consta de cuatro etapas: admisión, compresión, combustión-expansión y escape. Durante el ciclo, una mezcla de aire y combustible es aspirada al cilindro, comprimida, encendida mediante una chispa de la bujía y luego se produce una combustión controlada, generando una expansión de los gases que empuja el pistón y genera potencia. Finalmente, los gases de escape son expulsados a través de las válvulas de escape. El motor de ciclo Otto se caracteriza por su alta eficiencia y rendimiento en un rango de velocidad y carga específicos, siendo ampliamente utilizado en la industria automotriz. (F., 2018)

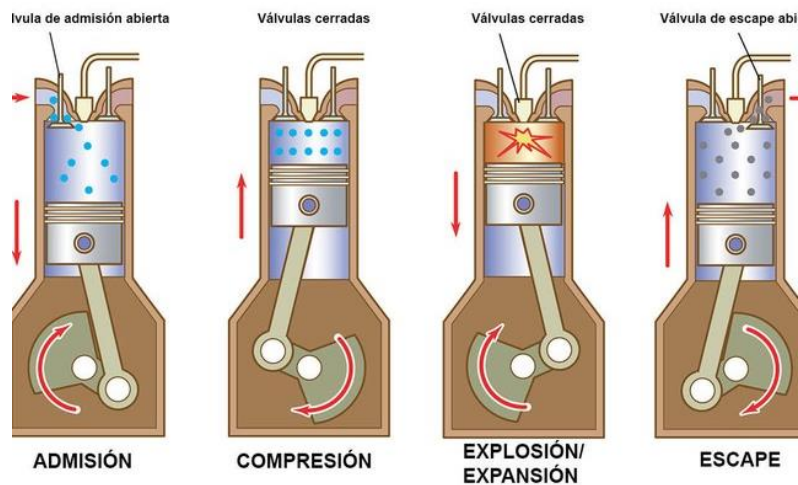
Los motores de combustión interna alternativos son un tipo de motores de combustión interna en los que el movimiento alternativo del pistón es utilizado para convertir la energía térmica generada por la combustión del combustible en energía mecánica.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Estos motores operan según un ciclo de cuatro tiempos: admisión, compresión, combustión-expansión y escape. Durante el ciclo, una mezcla de aire y combustible es admitida en el cilindro a través de una válvula de admisión, seguida de la compresión de esta mezcla por el pistón en el cilindro. Luego, se produce la combustión controlada por la chispa de la bujía o por la compresión misma en caso de motores diésel, generando una expansión de los gases y empujando el pistón hacia abajo. Finalmente, los gases de escape son expulsados del cilindro a través de la válvula de escape.

Figura 2

Tiempos de un motor Ciclo Otto



Nota. Tomado de (Fidalgo, 2022).

Cada una de las cuatro fases dentro del ciclo Otto en el motor tiene un objetivo fundamental: mejorar el rendimiento durante su funcionamiento. Para lograr esto, se busca optimizar la cantidad de combustible y aire que ingresan a la cámara de combustión, con el propósito de quemar la máxima cantidad de comburente posible. El rendimiento del motor mejorará en función del adecuado llenado y combustión en la cámara, lo que se traducirá en un aumento o disminución de

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

la potencia generada por el motor. En resumen, la variación controlada del flujo de fluido en cada etapa del ciclo Otto tiene como objetivo principal maximizar el rendimiento del motor en marcha.

Los motores de combustión interna alternativos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde vehículos automotores (como automóviles, motocicletas y camiones) hasta generadores de energía y maquinaria industrial. Son conocidos por su alta eficiencia energética y su capacidad para proporcionar una potencia significativa con relación a su tamaño y peso.

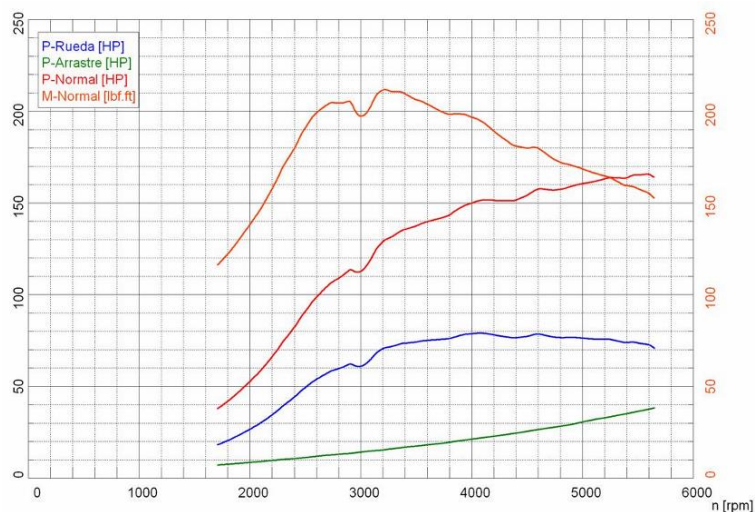
Torque

El torque es una medida de la fuerza que genera el motor para realizar su trabajo. Se define como la capacidad del motor de aplicar una fuerza de torsión a un eje de rotación. El torque se mide en unidades de longitud multiplicadas por unidades de fuerza (N.m – lb.ft).

A lo largo del tiempo y de revoluciones por minuto (rpm) el motor genera una curva de torque, la cual muestra cómo varía su valor. En la figura 3 se puede observar la curva de torque generada durante uno de los ensayos en LIAVMS, la cual se distingue en color naranja.

Figura 3

Curva de torque Haval H2.



EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

La curva de torque es fundamental para comprender el rendimiento del motor y su capacidad para generar fuerza a distintas velocidades.

El torque es esencial para determinar el poder de aceleración de un vehículo y de su facultad de mover cargas pesadas. Por lo general, motores de alto torque son mejores para aplicaciones que necesitan fuerza bruta.

Potencia

“El concepto de potencia expresa cuantas veces está disponible el par motor en el tiempo, es decir, con qué velocidad se puede disponer del par.” (Castillo, 2017)

Así como en el torque, la potencia también posee una curva distintiva que muestra cómo cambia a lo largo de un rango de rpm del motor. Esta curva se da como resultado de la combinación de la curva de torque y la velocidad a la que gira el motor. En la figura 4 se muestra un ejemplo de curva de potencia, representada en color rojo. Tomada de los ensayos realizados durante esta investigación.

Figura 4

Curva de potencia Haval H2.



EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

15

Gasolina

La gasolina es un tipo de combustible líquido ampliamente utilizado en motores de combustión interna. Está compuesta principalmente por hidrocarburos, que son compuestos químicos formados por carbono e hidrógeno. En su composición, también pueden incluirse aditivos con el propósito de mejorar diferentes características del combustible, como la limpieza del motor y su estabilidad química.

El octanaje es un factor importante asociado a la gasolina, y se utiliza para medir su capacidad de resistir la detonación no controlada dentro del motor. Cuanto mayor es el número de octano, mayor será la resistencia de la gasolina a la detonación prematura, evitando así el "picado de biela" o el "autoencendido".

2. METODOLOGÍA

Métodos científicos empleados

Para poder enumerar los métodos científicos utilizados durante esta investigación, primero hay que clasificarlos según su procedimiento y enfoque:

- **Métodos teóricos:** Se concentran en la elaboración, desarrollo y análisis de teorías científicas. Se presta atención a la formulación de hipótesis, la realización de hipótesis, predicciones y el análisis conceptual. Estos métodos ayudan a explicar y entender los acontecimientos mediante la construcción de modelos que pueden ser comprobados de forma empírica.
- **Métodos empíricos:** Se basan en la observación y recopilación de datos reales, se incluye la observación directa, experimentación, estudios de caso, encuestas y la obtención de datos mediante instrumentos y técnicas específicas. Son de gran importancia para recolectar evidencia empírica y verificar o negar hipótesis y teorías.
- **Métodos matemáticos:** Se usan para describir y analizar fenómenos científicos mediante modelos matemáticos y herramientas de estadística. Permiten el desarrollo de relaciones cuantitativas, la predicción de resultados y la resolución de problemas complejos.

Teniendo en cuenta estas definiciones podemos comprender que métodos científicos han sido de ayuda para poder realizar los ensayos y análisis de resultados de este proyecto.

Dentro de los métodos teóricos se tomó el método inductivo como herramienta, ya que esta trata de la observación y recopilación de datos para poder identificar patrones, relaciones o

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

17

regularidades que puedan ayudarnos a generar una teoría. Justamente ese es el procedimiento llevado a cabo durante los ensayos en el dinamómetro de chasis, los cuales buscan generar un patrón de comportamiento que nos ayude a encontrar la mejor opción de combustible para nuestro vehículo.

Tomando en cuenta los métodos científicos empíricos podemos enumerar cuatro ejemplos que han sido utilizados:

- **Observación:** Parte fundamental de este trabajo, se da al momento de observar directamente los eventos y registrar los datos relevantes que se generen.
- **Experimental:** Es el centro de toda la investigación, en este caso el experimento se da en el dinamómetro de chasis, el cual junto a la computadora nos permite manipular las variables para llevar a cabo de forma óptima los ensayos. Los experimentos siempre se llevan a cabo en condiciones controladas para permitir la obtención de datos lo más acertados posibles.
- **Estudio de caso:** Este método se da al momento de realizar una compilación de datos a través del análisis de documentos que traten de temas similares para obtener una comprensión más completa y detallada del caso estudiado.
- **Recopilación de datos secundarios:** Implica utilizar datos existentes, como informes, trabajos, revistas científicas y otras fuentes. Toda esta información se debe analizar y reinterpretar para responder a dudas durante la investigación o para probar o desmentir hipótesis.

Los métodos científicos matemáticos se fundamentan en el uso de herramientas técnicas matemáticas para describir, estudiar y resolver problemas de investigación científica. Estos

incluyen el uso de ecuaciones, modelos matemáticos, cálculos y análisis estadísticos. El método científico matemático utilizado en esta tesis es el estadístico, el cual se basa en el análisis y resumen de datos, en identificar patrones y en determinar la importancia de resultados. Dentro de este método se incluyen técnicas como el análisis de varianza, pruebas de hipótesis y la estimación de intervalos de confianza. Este último punto es el que nos ayuda a generar un análisis de los datos de rendimiento de cada combustible y llegar a las conclusiones necesarias para determinar la mejor opción dentro del grupo de variables estudiadas.

Vehículos

Durante los ensayos realizados en esta investigación se utilizaron dos vehículos con diferentes prestaciones para poder contemplar un amplio campo de investigación.

El primer vehículo en ser evaluado es una Toyota Hilux doble cabina del año 2018, a continuación, se enumeran algunas de sus características:

- **Motor:** La Toyota Hilux 2018 está equipada con un motor de gasolina de 2.7 litros. Puede ofrecer una potencia de alrededor de 163 caballos de fuerza alrededor de las 5200 rpm y un torque de aproximadamente 245 Nm.
- **Transmisión:** Equipada con una transmisión manual de 5 velocidades, lo que permite cambios suaves y una conducción cómoda.
- **Tracción:** El modelo específico mencionado es de tracción 4x2, lo que significa que tiene tracción en las ruedas traseras. Esto puede ser beneficioso para un uso más orientado a la conducción en carreteras y ciudades.

Posteriormente se utilizó un Great Wall Haval Jolion H2 del año 2023 para las pruebas requeridas en este proyecto, aquí especifican sus características principales:

- **Motor:** El Haval Jolion H2 está equipado con un motor de gasolina que cuenta con turbo

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

19

de 1.5 litros que entrega una potencia máxima de 141 HP aproximadamente a 5600 rpm y un torque máximo de 210 Nm.

- **Transmisión:** El motor está acoplado a una transmisión manual DCT de 6 velocidades.
- **Tracción:** El vehículo cuenta con tracción delantera.

Combustibles

Tabla 1

Características de los combustibles utilizados para los ensayos de torque y potencia.

Características de los combustibles empleados			
Combustible	Octanaje	Composición	Uso en motores
Extra 85	Los 85 octanos evidencian un índice de resistencia a la detonación más bajo en comparación con otros tipos de gasolina, lo que la hace más propensa a detonación temprana en motores de alta compresión	Está compuesta principalmente por hidrocarburos, que se obtienen de la refinación del petróleo crudo. Se espera que tenga 291 ppm de azufre.	Está diseñada para ser utilizada en motores de combustión interna que requieren un combustible con un octanaje más bajo. Se utiliza comúnmente en motores de automóviles y otros vehículos de uso diario sin requisitos altos de octanaje.
Extra 89	Tiene un octanaje más alto en comparación a las extra de 85, esto	Compuesta casi en su totalidad de hidrocarburos	Se considera aceptable para la mayoría de los vehículos del país. Se

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

	significa que es menos propensa a la detonación, lo que la hace apta para vehículos que requieren un mayor octanaje, pero a su vez aún no es considerada óptima para su uso en motores de gama alta.	provenientes del petróleo. En muchas ocasiones se elabora con un 92% de gasolina de 85 octanos y un 8% de etanol, un biocombustible con alto octanaje. Posee 200 ppm de azufre.	considera un combustible intermedio, lo que la hace popular ya que cumple con las necesidades del motor por un precio más accesible.
Súper 92	Sus 92 octanos la colocan como una gasolina de alta calidad, la cual es apropiada para vehículos de gama alta y motores de alta compresión.	Se deriva de hidrocarburos obtenidos del petróleo crudo. Teóricamente por datos de Petroecuador posee 150 ppm de azufre.	Es recomendada para vehículos de gama alta y automóviles que cuenten con un motor turboalimentado, una desventaja es que se encuentra al mismo precio que la Súper de 95 octanos por la ausencia de esta.
Súper 95	Con grado 95 de octanaje se coloca como la gasolina premium del Ecuador,	Es un derivado del petróleo, posee alrededor de 50 ppm de azufre y es un	Al ser el combustible de mayor octanaje disponible para el usuario ecuatoriano es preferida por

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

favorable para motores de niveles de compresión muy altas, presentes en vehículos de gama alta.	hidrocarburo 100% importado, recién introducido al mercado nacional en octubre del 2022.	propietarios de vehículos con motores de altos requerimientos. Cabe recalcar que es la gasolina que menos contamina debido a su menor contenido de azufre.
---	--	--

Dinamómetro

Un dinamómetro es una herramienta utilizada para medir la potencia y torque de un motor de automóvil. Sirve para evaluar el rendimiento del motor y determinar si está funcionando de manera óptima. Los dinamómetros automotrices miden la potencia mecánica dinámica del motor y se utilizan para medir caballos de fuerza, velocidad y potencia de frenado en todo tipo de vehículos.

Dinamómetro de chasis

El dinamómetro de chasis difiere del dinamómetro de motor en términos de los tipos de pruebas que realiza y la forma en que se llevan a cabo. En el caso del dinamómetro de chasis, las pruebas se realizan con un vehículo en un estado estacionario, ubicado sobre una plataforma fija compuesta por dos o más pares de rodillos. Estos rodillos permiten medir el par motor y la potencia que se transmite a las ruedas motrices del vehículo. Los resultados se presentan en forma de gráficas que muestran las características del motor. Durante las pruebas en el dinamómetro de chasis, el vehículo se posiciona de acuerdo con el tipo de tracción que tiene y se asegura al suelo para mantenerlo estable durante la evaluación. Este enfoque permite medir y evaluar el

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

22

rendimiento general del vehículo, incluyendo su motor, transmisión y sistema de tracción, en lugar de evaluar únicamente el motor de forma aislada. En la figura 5 se puede apreciar el uso del dinamómetro de chasis utilizado en el Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible (LIAVMS).

Figura 5

Dinamómetro de chasis



Nota. Tomado de (LIAVMS, 2023).

Banco de medición de torque y potencia

El banco de pruebas encargado de tomar los datos que genera el dinamómetro de chasis es un LPS 3000, de marca MAHA. Este se encuentra conectado a un ordenador en el cual se dispone de los programas necesarios para la administración de datos del banco de pruebas. En el software LPS 3000 LK se deben introducir los valores dados en la ficha técnica proporcionada por los fabricantes de cada vehículo para obtener resultados fiables.

En la tabla 2 se muestran las características técnicas del dinamómetro de chasis LPS 3000.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Tabla 2

Ficha técnica dinamómetro de chasis LPS 3000.

Dinamómetro de chasis LPS 3000	
Carga sobre el eje (Ton)	15
Longitud (mm)	4450
Ancho (mm)	1100
Altura (mm)	625
Peso (kg)	2410
Longitud de rodillo (mm)	900
Diámetro de rodillo (mm)	318
Distancia entre rodillos (mm)	565
Sobreelevación rodillo (mm)	45
Parámetros eléctricos	
Potencia de corriente parasita (kW)	2x200
Potencia máxima de rueda (kW)	30
Fuerza máxima de tracción (kN)	25

Ventilador

Durante los ensayos se puede alargar el período de toma de pruebas por lo que el vehículo puede alcanzar temperaturas muy elevadas las cuales pueden causar averías.

En el Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible (LIAVMS) cuentan con un soplador radial de refrigeración de aire, de marca MAHA modelo Air 7, el cual sirve para la refrigeración del vehículo y evita la acumulación de calor en vehículos. El soplador de viento

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

24

de marcha de uso universal sirve para la refrigeración de turismos y motocicletas. Evita daños en el vehículo y en los grupos de tracción. (MAHA, 2023)

Figura 6

Soplador de refrigeración del aire, AIR 7.



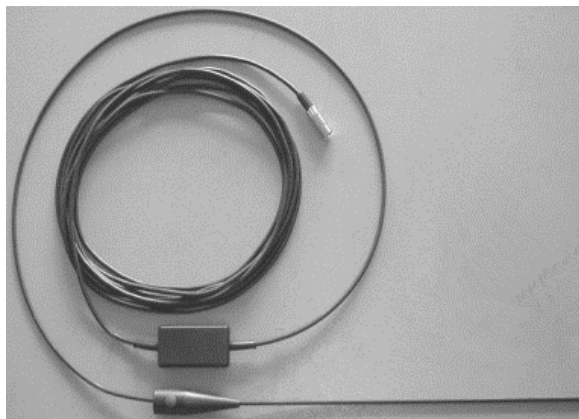
Nota. Tomado de (MAHA, 2023).

Sonda de medición de temperatura del aceite

Se introduce en lugar de la varilla medidora de nivel de aceite del motor, con esta se controla la temperatura del aceite del motor, ya que para llevar a cabo los ensayos se necesita alcanzar una temperatura específica de funcionamiento.

Figura 7

Sonda de medición de temperatura del aceite de motor.



Nota. Tomado de (Huera, 2011)

Bomba de limpieza del sistema de combustible

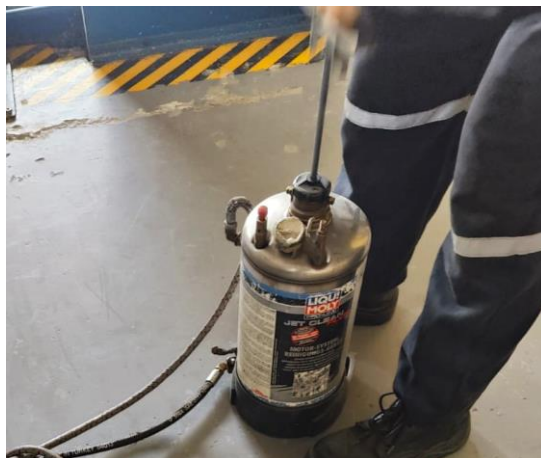
El mayor inconveniente del proceso de experimentación de este proyecto era realizar varias pruebas de torque y potencia con combustibles distintos el mismo día, en el mismo vehículo. Una solución poco favorable al tiempo y a la lógica era gastar por completo el tanque de combustible y repostarlo con el siguiente combustible a evaluar.

Gracias a la bomba de limpieza del sistema de combustible disponible en LIAVMS se pudo utilizar la misma como tanque de combustible temporal durante el proceso de pruebas. Esta va conectada directamente al punto de admisión de combustible, antes del riel común, el cual distribuye la gasolina a cada inyector y por el otro extremo al inicio del circuito de retorno de combustible al tanque del vehículo.

Esta adaptación genera un circuito cerrado de alimentación de combustible entre el motor y la bomba de limpieza del sistema de alimentación. Como se puede observar en la figura 8 el modelo que se utilizó es la JetClean de Liqui Moly.

Figura 8

Bomba de limpieza del sistema de combustible.



Nota. Tomado de (LIAVMS, 2023)

Protocolo de prueba

El proyecto se constituye de un conjunto de pruebas realizadas en un dinamómetro de chasis. Se utilizarán dos vehículos, una Toyota Hilux 2018 y un Great Wall Haval Jolion H2 2023 los cuales serán evaluados en tres ocasiones con cada una de las muestras de combustible.

- Antes de empezar a preparar el vehículo para las pruebas se debe confirmar que es apto para realizar la adaptación con la bomba de limpieza de limpieza del sistema de combustible.
- Se sitúa el automóvil a evaluar en posición, asegurándose que los neumáticos del eje que genera tracción estén entre los rodillos.
- Una vez en posición, el sistema de elevación hidráulica del dinamómetro coloca las llantas en su ubicación final, al llegar a este punto el operario asegura con fajas el vehículo al suelo para evitar accidentes durante las pruebas.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

27

- Se procede a realizar la instalación de la bomba de limpieza del sistema de combustible. En el caso de la Toyota Hilux se conectó la manguera de abastecimiento antes del riel común y el otro extremo a la salida del retorno de combustible, como se describió anteriormente. Cuando se realiza esta adaptación se debe desconectar el fusible de la bomba de combustible para que esta no envíe gasolina a las mangueras desconectadas propias del vehículo. En el caso de ambos autos, ninguno contaba con dicho fusible. En el caso de la Hilux este no existía, por su parte en el Haval Jolion H2, si se podía encontrar un fusible que correspondía a este actuador, pero no se podía deshabilitar ya que este era el encargado del funcionamiento de más componentes esenciales para el funcionamiento del automóvil. Por esta razón en la Toyota Hilux además de hacer la conexión descrita se utilizó una manguera más para cerrar el circuito propio del sistema de alimentación de la camioneta y así siga funcionando en bucle durante las pruebas. Por su parte, en el Haval Jolion H2, además de no poder suspender el funcionamiento de la bomba de combustible el vehículo no cuenta con circuito de retorno de gasolina al depósito por lo que se tuvo que cerrar la manguera de retorno de la bomba de limpieza JetClean y enviar el combustible de retorno directamente al tanque del vehículo.
- Se coloca la sonda de temperatura del aceite de motor para poder supervisar este parámetro y una vez alcanzada la temperatura adecuada comenzar con las pruebas. En las figuras 9 y 10 se puede apreciar los automóviles en posición con todas las instalaciones necesarias ya realizadas y listos para empezar con los ensayos.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Figura 9

Great Wall Haval Jolion H2, listo para los ensayos de torque y potencia.



Nota. Tomado de (LIAVMS, 2023)

Figura 10

Toyota Hilux, lista para los ensayos de torque y potencia.



Nota. Tomado de (LIAVMS, 2023)

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

29

- Con el software LPS 3000 LKW se introducen los parámetros necesarios como como la potencia máxima y las revoluciones a las cuales se genera. Una vez ingresados estos valores se debe sincronizar a 2000 rpm en la marcha en la cual se genera una relación de transmisión directa. Una vez culminado este proceso se podrá comenzar con los ensayos.
- Cada vehículo será evaluado tres veces con combustible extra de 85 octanos, tres veces con extra de 89 octanos, posteriormente se repite el proceso, pero con gasolina súper de 92 octanos y finalmente con súper de 95 octanos.
- Las pruebas se repiten tres veces según lo establecido por la norma NTE INEN 2205 en el apartado 6 sobre métodos de ensayo donde en el punto 6.1.5.4 refiere “Registrar y promediar un mínimo de 3 lecturas en cada prueba”.
- Una vez finalizadas las pruebas se analizan los resultados para poder llegar a una conclusión, que en este caso es definir si las gasolinas en realidad presentan diferencias de rendimiento entre una y otra.

Diseño experimental

En el estudio se presenta el comportamiento de las variables dependientes: Potencia (kW), y Torque (Nm); al emplear las gasolinas actuales comercializadas en el Ecuador, específicamente: Extra 85, Extra 89, Súper 92 y Súper 95, en vehículos de categoría M1: vehículo deportivo utilitario Great Wall Haval H2 y camioneta de doble cabina Toyota Hilux 2.7, por ser unos de los vehículos con mayor representatividad en el mercado.

Para el análisis y comparación de los resultados se emplea el software Statgraphics Centurion XVI, realizándose un ANOVA simple para los diferentes tratamientos (combinaciones)

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89
OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN
QUITO – ECUADOR

30

por cada vehículo independientemente, por ser de tipo diferente según la NTE INEN 2656:2012, dichos tratamientos se muestran en la Tabla 3. Se realizaron 3 repeticiones de cada tratamiento según lo establecido por la norma NTE INEN 2205:2010 en el apartado 6 sobre métodos de ensayo donde en el punto 6.1.5.4 refiere “Registrar y promediar un mínimo de 3 lecturas en cada prueba”.

Tabla 3

Tratamientos para el análisis de diferencias significativas para los vehículos experimentados

Número de Tratamientos	Autos	Combustibles	Designación	Variable dependiente
T1	Haval H2	Súper 92	HS92	
T2	Haval H2	Súper 95	HS95	
T3	Haval H2	Extra 85	HS85	
T4	Haval H2	Extra 89	HS89	
T5	Toyota Hilux 2.7	Súper 92	TS92	Torque y
T6	Toyota Hilux 2.7	Súper 95	TS95	Potencia
T7	Toyota Hilux 2.7	Extra 85	TS85	
T8	Toyota Hilux 2.7	Extra 89	TS89	

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de los resultados para la Potencia HAVAL

En la Tabla 4 y Figura 11, se representa la prueba de múltiple rango y gráfico de caja y bigotes para la variable dependiente Potencia, en la misma se aplica el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel del 95,0% de confianza. Se concluye que existe diferencia significativa entre las gasolinas Extra y Súper; entre las Extras la de mejores resultados resulta ser la de 89 octanos, sin embargo, para las gasolinas Súper se puede concluir que no hay diferencia estadísticamente significativa, por tanto, ambas son idóneas desde el parámetro de potencia, aunque la Súper 95 octano posee ligeramente un incremento de la media.

Tabla 4

Tratamientos para el análisis de diferencias significativas Potencia HAVAL.

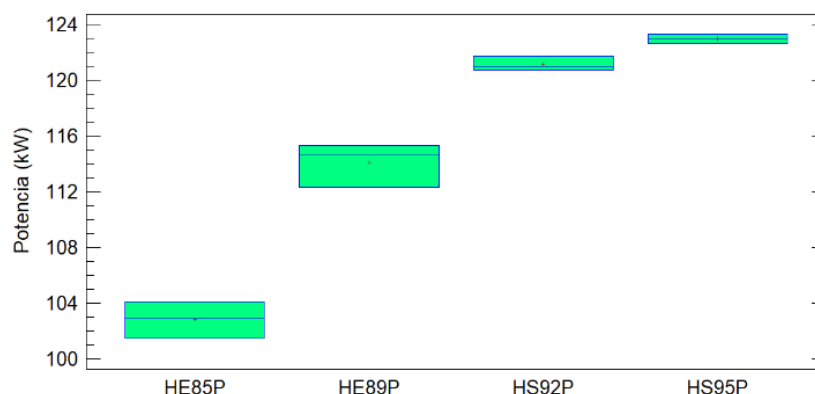
	Casos	Media	Grupos Homogéneos
HE85P	3	102,833	X
HE89P	3	114,1	X
HS92P	3	121,133	X
HS95P	3	122,967	X

Nota: Método: 95,0 porcentaje LSD.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Figura 11

Gráfico comparativo de la Potencia para las distintas gasolinas HAVAL.



Análisis de los resultados para el Torque HAVAL

En la Tabla 5 y Figura 12, se representa la prueba de múltiple rango y gráfico de caja y bigotes para la variable dependiente Torque, en la misma se aplica el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel del 95,0% de confianza. Se concluye que existe diferencia significativa entre las gasolinas Extra y Súper; entre las Extras la de mejores resultados resulta ser la de 89 octanos, sin embargo, para las gasolinas Súper se puede concluir que no hay diferencia estadísticamente significativa, por tanto, ambas son idóneas desde el parámetro del torque, aunque la Súper 95 de octanos posee un incremento de la media.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Tabla 5

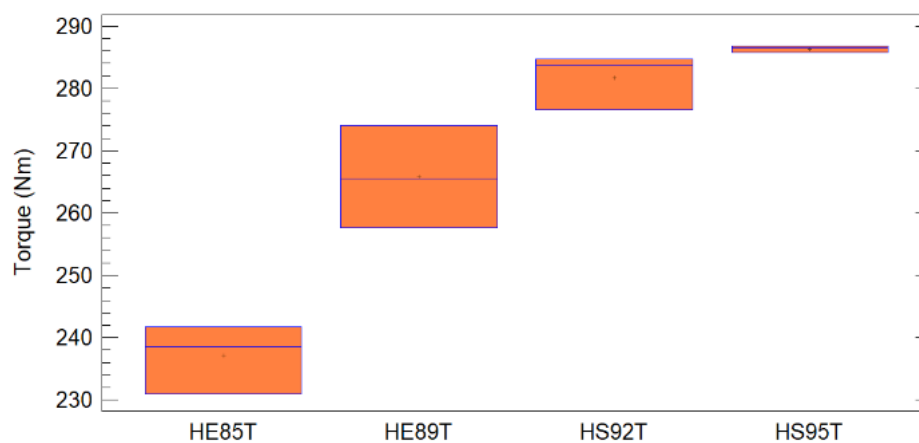
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas HAVAL.

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
HE85T	3	237,1	X
HE89T	3	265,767	X
HS92T	3	281,633	X
HS95T	3	286,333	X

Nota: Método: 95,0 porcentaje LSD.

Figura 12

Gráfico comparativo del Torque para las distintas gasolinas HAVAL



Análisis de los resultados para la Potencia TOYOTA

En la Tabla 6 y Figura 13, se representa la prueba de múltiple rango y gráfico de caja y bigotes para la variable dependiente Potencia, en la misma se aplica el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel del 95,0% de confianza. Se concluye que existe diferencia significativa entre las gasolinas experimentadas, para este tipo de vehículo (camioneta) entre las gasolinas Extra 89 octanos y la Súper 95 octanos que presentan los mejores resultados no hay diferencia estadísticamente significativa, por tanto, ambas son idóneas desde el parámetro de potencia, aunque la Súper 95 de octanos posee ligeramente un incremento de la media. En relación con la Súper de 92 octanos, se registraron valores menores. Esta incoherencia de datos, debido a que en teoría este combustible debería ser casi igual a la Súper premium, se puede dar a la falta de capacidad del vehículo de mantenerse en la temperatura adecuada durante los ensayos.

La Toyota Hilux se le dificultaba mantenerse al mínimo de temperatura para comenzar con cada prueba, factor importante en el rendimiento del motor de combustión interna, ya que, “[...]las temperaturas bajas y altas [...] ocasionan fallas como vida útil del lubricante, consumo de combustible, pérdida de potencia, bajo rendimiento y disminución de velocidad del vehículo” (Chuquimamani-Quinto, 2022). Otra razón por la cual el Haval mantuvo un desempeño acorde a lo esperado y se mantuvo constante con los resultados que entregó puede ser la presencia del turbo.

“La turbo alimentación juega un papel crucial en la utilización eficiente de la energía de los gases de escape. Con el fin de aumentar el uso eficiente de la energía de los gases de escape.” (Kesgin, 2018)

Por su parte la Hilux no cuenta con este sistema, por lo que no aprovecha los gases que genera la combustión para generar más potencia.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Tabla 6

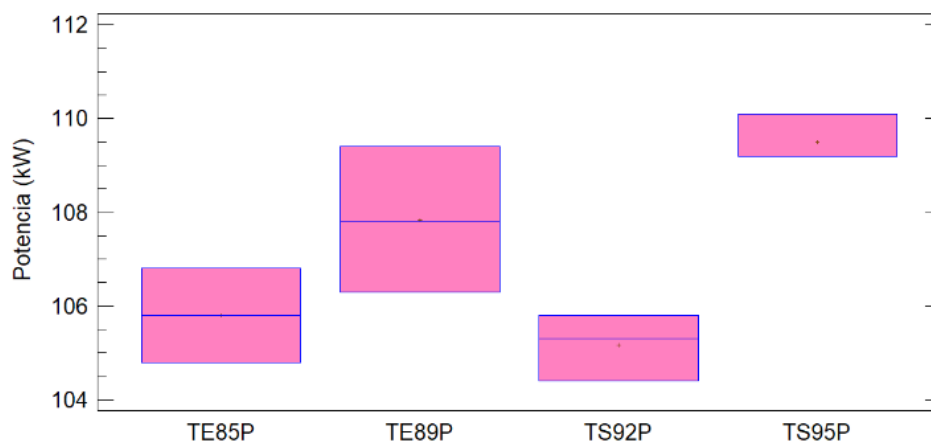
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas Potencia TOYOTA.

Casos	Media	Grupos Homogéneos
TS92P	3	105,167 X
TE85P	3	105,8 X
TE89P	3	107,833 X
TS95P	3	109,5 X

Nota: Método: 95,0 porcentaje LSD

Figura 13

Gráfico comparativo de la Potencia para las distintas gasolinas TOYOTA



Análisis de los resultados para el Torque TOYOTA

En la Tabla 7 y Figura 14, se representa la prueba de múltiple rango y gráfico de caja y bigotes para la variable dependiente Torque, en la misma se aplica el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel del 95,0% de confianza. Entre las gasolinas experimentadas existe diferencia significativa, para este tipo de vehículo (camioneta) la gasolina Extra 89 octano presenta el mejor comportamiento en contraposición del resultado obtenido con el vehículo utilitario Great Wall Haval H2; si bien no se puede comprobar exactamente las causas de la baja de valores de torque ya que todas las pruebas se realizaron bajo las mismas condiciones lo siguiente puede estar motivado a que “[...] una causa importante de la disminución de potencia de un motor de combustión interna es por la baja densidad del aire con la altitud. La pérdida de potencia debido a la altitud, para un motor de combustión interna alternativo con una potencia determinada a nivel del mar, es ligeramente menor a mayor relación de compresión” (Chuquimamani-Quinto, 2022).

Debido a que las pruebas se realizaron en Quito a una altitud promedio de 2850 m.s.n.m. podemos considerar esto un factor importante en la baja de torque durante los ensayos realizados con la Súper de 92 octanos.

“[...] La pérdida de potencia y torque en motores aspirados se debe a que estos son diseñados para funcionar en diferentes alturas y condiciones climáticas, entonces se entiende que la densidad y presión del aire varía según la altura, [...] por tal motivo se ve afectada la potencia y torque final del vehículo que trabaja a una mayor altitud. [...]” (Orellana, 2012)

Además, como ya se mencionó anteriormente la falta de turbo en este vehículo hace que este tenga una menor torque y rendimiento en general.

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

Tabla 7

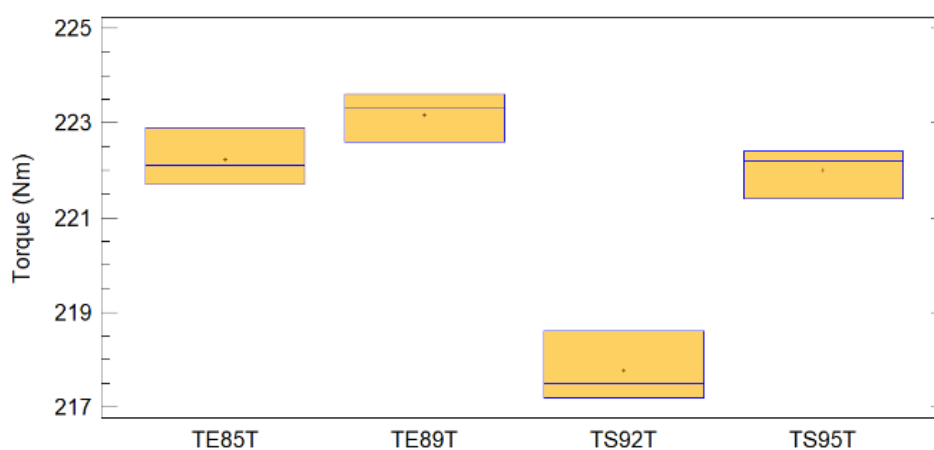
Tratamientos para el análisis de diferencias significativas Torque TOYOTA

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
TS92T	3	217,767	X
TS95T	3	222,0	X
TE85T	3	222,233	XX
TE89T	3	223,167	X

Nota: Método: 95,0 porcentaje LSD

Figura 14

Gráfico comparativo del Torque para las distintas gasolinas TOYOTA



4. CONCLUSIONES

La comparación realizada entre los cuatro combustibles con intención de evaluar el torque y potencia ha determinado que la gasolina Súper de 95 octanos es la mejor opción en el Haval. Generando un torque y potencia superior al que plantea la ficha técnica.

El Haval Jolion H2 entregó los resultados esperados, teniendo el peor desempeño con la Extra de 85 octanos, seguida de la Extra de 89 y posteriormente un aumento significativo de rendimiento con la Súper de 92 octanos. El tope de torque de potencia y torque se dio con la Súper premium de 95 octanos, resultado que se podía predecir ya que en las recomendaciones para el usuario se aconseja utilizar este combustible para que el vehículo funcione en su máximo nivel.

La Toyota Hilux por su parte, presentó algunas anomalías en los resultados que entregados. En este caso, la gasolina con peor desempeño fue la Súper de 92 octanos, entregando casi 0,7 puntos menos en la media de potencia y alrededor de 5 puntos menos en torque comparados con la Extra de 85 octanos. Esto puede darse por dos factores, que no están comprobados, pero se deben nombrar ya que son sumamente importantes, la altitud de la ciudad de Quito y la falta de capacidad del vehículo de mantener una temperatura adecuada para los ensayos, lo cual pudo afectar directamente a una sola prueba.

Con el análisis estadístico se puede entender de mejor manera los resultados de las pruebas, mediante la prueba de múltiple rango y gráfico de caja y bigotes utilizando las variables dependientes (torque y potencia), ya que gráficamente se pueden contrastar claramente los datos que desprendieron las evaluaciones realizadas.

5. RECOMENDACIONES

La principal recomendación que deja este trabajo de investigación es que si no existen las necesidades del usuario de utilizar una gasolina premium en su vehículo se puede optar por la Extra de 89 octanos ya que es una gasolina que entrega condiciones aceptables en vehículos de categoría M1.

Si en el fabricante del automóvil sugiere el uso de un combustible de mayor nivel el propietario podrá usar cualquiera de las dos Súper que se encuentran en el mercado nacional.

Dado que el análisis estadístico proporcionó una mejor comprensión de los resultados de las pruebas, se recomienda utilizar técnicas como la prueba de múltiple rango y el gráfico de caja y bigotes en futuras investigaciones similares. Estas herramientas gráficas permiten contrastar de manera clara y visual los datos recopilados durante las evaluaciones, lo que facilita la interpretación de los resultados y proporciona una base sólida para las conclusiones del estudio.

Realizar pruebas de laboratorio a las gasolinas para comprobar las características dadas por la comercializadora, además de tratar que las gasolinas provengan de una misma estación de servicio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(S/f). Recuperado el 29 de marzo de 2023, de

<http://file:///C:/Users/jdarg/Downloads/jbucheli,+20.Art%C3%ADculo+Estudio+comparativo+de+potencia,+torque+y+emisiones+contaminantes+en+un+motor+de+combusti%C3%B3n+interna+de+encendid.pdf>

Aguirre, L. F. G., & Álvarez, S. (2006). Evaluación del consumo de los combustibles (GM, E-10 y GNC) en un vehículo de combustión interna de servicio público en la ciudad de Cali-Colombia. *Entramado*, 2(1), 52-55.

Andramunio, L. P. A., Potosi, S. A. O., & Portilla, J. A. F. (2022). Comportamiento del rendimiento y el nivel de contaminación entre la gasolina Súper y Ecopaís. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 2254-2269.

Ávila Ramírez, D. X., & Ayala Cueva, G. A. (2013). *Estudio del comportamiento de motores a gasolina respecto de la variación del octanaje* (Master's thesis, Quito, 2013.).

Benítez Chamba, J. D. (2020). Evaluación del comportamiento de dos motores ciclo otto con dos tipos de combustible a 2800 msnm.

Brunetti, F. (2018). *Motores de Combustão Interna-Vol. 1*. Editora Blucher.

Castillo, J., Rojas, V., & Martínez, J. (2017). Determinación del torque y potencia de un motor de combustión interna a gasolina mediante el uso de bujía con sensor de presión adaptado y aplicación de un modelo matemático. *Revista Politécnica*, 39(1), 49-57

Chuquimamani-Quinto, B. (2022). TEMPERATURA OPTIMA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PARA MEJORAR OPERATIVIDAD DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA A ALTITUDES. *Revista Científica Investigación Andina*, 22(1).

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

41

Determinación DE la potencia y El torque en motores DE combustión interna mediante la técnica DE la aceleración libre. (s/f). Silo.Tips. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://silo.tips/download/determinacion-de-la-potencia->

Enciso Sánchez, Y. C., & Pérez Caicedo, A. F. (2015). Caracterización del rendimiento de un motor 4T de 125cc con mezclas de bioetanol y gasolina al E10%, E40% y 80% a nivel Bogotá.

EP Petroecuador comercializará en el mercado interno dos nuevas gasolinas de mejor calidad: Eco Plus de 89 octanos y Súper Premium de 95 octanos – Ministerio de Energía y Minas. (s. f.).

Guzmán, A., Cueva, E., Peralvo, A., Revelo, M., & Armas, A. (2018). Estudio del rendimiento dinámico de un motor Otto utilizando mezclas de dos tipos de gasolinas “Extra y Súper”. *Enfoque UTE*, 9(4), 208-220.

<https://www.rekursyenergia.gob.ec/ep-petroecuador-comercializara-en-el-mercado-interno-dos-nuevas-gasolinas-de-mejor-calidad-eco-plus-de-89-octanos-y-super-premium-de-95-octanos/#:~:text=Este%207%20de%20junio%20de,S%C3%BAper%20Premium%20de%2095%20octanos.>

Inga Guamán, V. J., & Vidal González, J. E. (2019). *Evaluación del rendimiento de las gasolinas súper y ecopaís mediante un ciclo típico de conducción para taxis del Azuay*” (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Pule Calderón, L. F. (2015). *Impacto ambiental de la variación del octanaje de la gasolina en un motor a inyección electrónica con convertidor catalítico* (Bachelor's thesis).

Ramírez, I. E. M., Vela, N. A. C., & Rincón, J. J. (2012). Biodiesel, un combustible

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

42

renovable. *Investigación y ciencia*, 20(55), 62-70.

Rea, A. M. J., Pérez, Á. X. A., Soto, D. X. B., & Constante, A. S. M. (2022). Estudio de la utilización del hidrógeno en la industria automotriz: Revisión. *Polo del Conocimiento*, 7(10), 1645-1667.

Romero, T., Camilo, I., Zambrano, A., & Darío, R. (s/f). *TRABAJO DE TITULACIÓN*. Edu.ec. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7007/1/65T00239.pdf>

Taipe-Defaz, V. A., Llanes-Cedeño, E. A., Morales-Bayetero, C. F., & Checa-Ramírez, A. E. (2021). Evaluación experimental de un motor de encendido provocado bajo diferentes gasolinas. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, (26), 17-29.

[y-el-torque-en-motores-de-combustion-interna-median](#)

Castillo, J., Rojas, V., & Martínez, J. (2017). Determinación del torque y potencia de un motor de combustión interna a gasolina mediante el uso de bujía con sensor de presión adaptado y aplicación de un modelo matemático. *Revista Politécnica*, 39(1), 49-57.

Kesgin, U. (2018). Effect of turbocharging system on the performance of a natural gas engine. *Energy conversion and management*, 46(1), 11-32.

Orellana Vintimilla, F. P., & Padilla León, F. P. (2012). Implementación de un supercargador de aire en el motor del vehículo Chevrolet modelo Corsa 1.8 l (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).


EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

43

7. ANEXOS

Anexo 1:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Extra de 85 octanos.

		<h1>LIAVMS</h1> <p>Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible</p>				
		REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA				
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	N°	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 76 - P1		
		Página 1 / 1	FECHA:	10 de mayo de 2023		
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabián Iza		Diego Lincango		
OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN			TIPO DE EVALUACIÓN			
Evaluación Inicial <input checked="" type="checkbox"/>			Evaluación Regular <input checked="" type="checkbox"/>			
Reevaluación <input type="checkbox"/>			Prechequeo RTV* <input type="checkbox"/>			
No. Visita <input type="text" value="1"/>			Evaluación RTV*4, rev <input type="checkbox"/>			
			Evaluación Tesis <input type="checkbox"/>			
			Otros <input type="checkbox"/>			
<small>*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV</small>						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	GREAT WALL	VIN Chasis / Placa:	LGWEE4A53PK602423 / PDZ1401			
Modelo:	HAVAL H2 JOLION AC 1.5 5P 4X2 TM	Versión	N/D			
Fabricante	N/D	Kilometraje:	12276			
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D	Modelo/Tipo	N/D			
Posición de motor	DELANTERO TRANSVERSAL	No. Motor	GW4G15K22498020280			
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS	Cilindrada [cm3]	1497			
Máxima Potencia (kw/rpm)	105,14 KW @ 5600 RPM	Máximo Torque (Nm/rpm)	210 Nm @ (2200-4500)RPM			
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE	Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO			
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA EXTRA 85 OCTANOS	Tipo (NTE INEN 2656)	VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO			
Subcategoría (NTE INEN 2656)	M_1	Año modelo vehículo	2023			
Tonelaje (t)	0,75	País de origen	CHINA POPULAR			
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL	Nro. De marchas	6 + 1 REVERSA			
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA	Neumáticos (dimensiones)	215/60 R17			
<small>**Opcional en RTV</small>						
Hora de inicio	09 h 44 min	Hora final	10 h 44 min	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	20,20	Humedad Relativa (%)	49,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm
PRUEBA 1	104,1	139,5	5500	231,0	170,4	2705
PRUEBA 2	102,9	138	5500	241,7	178,3	2650
PRUEBA 3	101,5	136,1	5415	238,6	176	2800
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: El combustible fue proporcionado por el solicitante						
Técnico No 1		Técnico No 2				
Firma Responsables: _____		Firma Responsable de Unidad: _____				
Nombres: Fabián Iza		Diego Lincango		Nombre : Ing. Diego Lincango		
<small>Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado</small>						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

44

Anexo 2:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Extra de 89 octanos.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible				
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA						
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	N°	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 76 - P4		
		Página 1 / 1	FECHA:	10 de mayo de 2023		
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabián Iza		Diego Lincango		
OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN		TIPO DE EVALUACIÓN				
Evaluación Inicial	<input type="checkbox"/>	Evaluación Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Prechequeo RTV*	<input type="checkbox"/>	
Reevaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación RTV*4 _{ta} rev	<input type="checkbox"/>	Evaluación Tesis	<input type="checkbox"/>	
No. Visita	4	Otros	<input type="checkbox"/>			
*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	GREAT WALL		VIN Chasis / Placa:	LGWEE4A53PK602423 / PDZ1401		
Modelo:	HAVAL H2 JOLION AC 1.5 5P 4X2 TM		Versión	N/D		
Fabricante	N/D		Kilometraje:	12306		
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D		Modelo/Tipo	N/D		
Posición de motor	DELANTERO TRANSVERSAL		No. Motor	GW4G15K22498020280		
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS		Cilindrada [cm3]	1497		
Maxima Potencia (kw/rpm)	105,14 KW @ 5600 RPM		Máximo Torque (Nm/rpm)	210 Nm @ (2200-4500)RPM		
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE		Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO		
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA EXTRA 89 OCTANOS		Tipo (NTE INEN 2656)	VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO		
Subcategoría (NTE INEN 2656)	M_1		Año modelo vehículo	2023		
Tonelaje (t)	0,75		País de origen	CHINA POPULAR		
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL		Nro. De marchas	6 + 1 REVERSA		
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA		Neumáticos (dimensiones)	215/60 R17		
**Opcional en RTV						
Hora de inicio	14 h 00	Hora final	15 h 00	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	24,40	Humedad Relativa (%)	40,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm
PRUEBA 1	112,3	150,6	5545	274,1	202,2	2670
PRUEBA 2	114,7	153,9	5635	257,7	190,1	2580
PRUEBA 3	115,3	154,6	5605	265,5	195,8	2630
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: El combustible fue proporcionado por el solicitante						
Técnico No 1		Técnico No 2				
Firma Responsables:			Firma Responsable de Unidad:			
Nombres:	Fabián Iza	Diego Lincango	Nombre :	Ing. Diego Lincango		
Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

45

Anexo 3:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Súper de 92 octanos.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible				
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA						
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	N°	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 76 - P2		
		Página 1 / 1	FECHA:	10 de mayo de 2023		
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabían Iza		Diego Lincango		
OBJETIVO DE LA EVALUACION			TIPO DE EVALUACION			
Evaluación Inicial	<input type="checkbox"/>	Evaluación Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Prechequeo RTV*	<input type="checkbox"/>	
Reevaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación RTV*4 _{re} rev	<input type="checkbox"/>	Evaluación Tesis	<input type="checkbox"/>	
No. Visita	2	Otros	<input type="checkbox"/>			
*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	GREAT WALL		VIN Chasis / Placa:	LGWEE4A53PK602423 / PDZ1401		
Modelo:	HAVAL H2 JOLION AC 1.5 5P 4X2 TM		Versión	N/D		
Fabricante	N/D		Kilometraje:	12284		
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D		Modelo/Tipo	N/D		
Posición de motor	DELANTERO TRANSVERSAL		No. Motor	GW4G15K22498020280		
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS		Cilindrada [cm3]	1497		
Maxima Potencia (kw/rpm)	105,14 KW @ 5600 RPM		Máximo Torque (Nm/rpm)	210 Nm @ (2200-4500)RPM		
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE		Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO		
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA SUPER 92 OCTANOS		Tipo (NTE INEN 2656)	VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO		
Subcategoría (NTE INEN 2656)	M_1		Año modelo vehículo	2023		
Tonelaje (t)	0,75		País de origen	CHINA POPULAR		
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL		Nro. De marchas	6 + 1 REVERSA		
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA		Neumáticos (dimensiones)	215/60 R17		
**Opcional en RTV						
Hora de inicio	10 h 50 min	Hora final	11 h 50 min	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	20,80	Humedad Relativa (%)	52,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm
PRUEBA 1	121	162,3	5660	276,6	204	3765
PRUEBA 2	120,7	161,9	5600	284,7	210	3220
PRUEBA 3	121,7	163,2	5665	283,6	209,2	3295
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: El combustible fue proporcionado por el solicitante						
Técnico No 1		Técnico No 2				
Firma Responsables:		Firma Responsable de Unidad:				
Nombres: Fabían Iza		Diego Lincango		Nombre : Ing. Diego Lincango		
Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

46

Anexo 4:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Haval H2 utilizando combustible Súper de 95 octanos.


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible				
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA						
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	Nº	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 76 - P3		
		Página 1 / 1	FECHA:	10 de mayo de 2023		
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabían Iza		Diego Lincango		
OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN		TIPO DE EVALUACIÓN				
Evaluación Inicial <input type="checkbox"/>		Evaluación Regular <input checked="" type="checkbox"/>		Prechequeo RTV* <input type="checkbox"/>		
Reevaluación <input checked="" type="checkbox"/>		Evaluación RTV*4 _{re} rev <input type="checkbox"/>		Evaluación Tesis <input type="checkbox"/>		
No. Visita <input type="text" value="3"/>		Otros <input type="checkbox"/>				
<small>*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV</small>						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	GREAT WALL		VIN Chasis / Placa:	LGWEE4A53PK602423 / PDZ1401		
Modelo:	HAVAL H2 JOLION AC 1.5 5P 4X2 TM		Versión	N/D		
Fabricante	N/D		Kilometraje:	12292		
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D		Modelo/Tipo	N/D		
Posición de motor	DELANTERO TRANSVERSAL		No. Motor	GW4G15K22498020280		
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS		Cilindrada [cm3]	1497		
Maxima Potencia (kw/rpm)	105,14 KW @ 5600 RPM		Máximo Torque (Nm/rpm)	210 Nm @ (2200-4500)RPM		
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE		Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO		
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA SUPER 95 OCTANOS		Tipo (NTE INEN 2656)	VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO		
Subcategoría (NTE INEN 2656)	M_1		Año modelo vehículo	2023		
Tonelaje (t)	0,75		País de origen	CHINA POPULAR		
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL		Nro. De marchas	6 + 1 REVERSA		
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA		Neumáticos (dimensiones)	215/60 R17		
<small>**Opcional en RTV</small>						
Hora de inicio	12 h 00	Hora final	13 h 00	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	23,30	Humedad Relativa (%)	48,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm
PRUEBA 1	123,3	165,3	5580	286,8	211,5	3215
PRUEBA 2	122,6	164,4	5380	285,7	210,7	3340
PRUEBA 3	123	164,9	5500	286,5	211,3	3450
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: El combustible fue proporcionado por el solicitante						
Técnico No 1			Técnico No 2			
Firma Responsables: _____			Firma Responsable de Unidad: _____			
Nombres: Fabían Iza			Diego Lincango		Nombre : Ing. Diego Lincango	
<small>Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado</small>						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

47

Anexo 5:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Extra de 85 octanos.

 LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible																																																										
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA																																																										
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	N°	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 75 - P3																																																						
		Página 1 / 1	FECHA:	9 de mayo de 2023																																																						
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabián Iza		Diego Lincango																																																						
OBJETIVO DE LA EVALUACION			TIPO DE EVALUACION																																																							
Evaluación Inicial	<input type="checkbox"/>	Evaluación Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Prechequeo RTV*	<input type="checkbox"/>																																																					
Reevaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación RTV*4 _{ta} rev	<input type="checkbox"/>	Evaluación Tesis	<input type="checkbox"/>																																																					
No. Visita	<input type="text" value="3"/>	Otros	<input type="checkbox"/>																																																							
<small>*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV</small>																																																										
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO																																																										
Marca	TOYOTA	VIN Chasis / Placa:	MR0CX8CD0J0543034 / PCP5556																																																							
Modelo:	HILUX 2.7 CD 4X2 TM	Versión	N/D																																																							
Fabricante	N/D	Kilometraje:	75806																																																							
MOTOR (Datos del fabricante)**																																																										
Fabricante motor	N/D	Modelo/Tipo	2TR-FE																																																							
Posición de motor	DELANTERO LONGITUDINAL	No. Motor	2TRA346972																																																							
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS	Cilindrada [cm3]	2694																																																							
Maxima Potencia (kw/rpm)	121,55 KW @ 5200 RPM	Máximo Torque (Nm/rpm)	245 Nm @ 3800 RPM																																																							
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE	Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO																																																							
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA EXTRA 85 OCTANOS	Tipo (NTE INEN 2656)	CAMIONETA DE DOBLE CABINA																																																							
Subcategoría (NTE INEN 2656)	N_1	Año modelo vehículo	2018																																																							
Tonelaje (t)	1,25	País de origen	TAILANDIA																																																							
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES																																																										
Tipo	MANUAL	Nro. De marchas	5 + 1 REVERSA																																																							
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA	Neumáticos (dimensiones)	265/55 R17																																																							
<small>**Opcional en RTV</small>																																																										
<table border="1"> <tr> <td>Hora de inicio</td> <td>12 h 05 min</td> <td>Hora final</td> <td>13 h 00</td> <td>Serie equipo</td> <td>501011-002</td> </tr> <tr> <td>Temperatura ambiente °C</td> <td>18,50</td> <td>Humedad Relativa (%)</td> <td>52,00</td> <td>Presión Atmosférica (hPa)</td> <td>732</td> </tr> </table>	Hora de inicio	12 h 05 min	Hora final	13 h 00	Serie equipo	501011-002	Temperatura ambiente °C	18,50	Humedad Relativa (%)	52,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Parámetros</th> <th colspan="3">POTENCIA</th> <th colspan="3">TORQUE</th> </tr> <tr> <th>kw</th> <th>hp</th> <th>rpm</th> <th>Nm</th> <th>lbf.ft</th> <th>rpm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRUEBA 1</td> <td>104,8</td> <td>140,6</td> <td>5545</td> <td>222,1</td> <td>163,8</td> <td>2360</td> </tr> <tr> <td>PRUEBA 2</td> <td>105,8</td> <td>141,9</td> <td>5525</td> <td>221,7</td> <td>163,5</td> <td>2380</td> </tr> <tr> <td>PRUEBA 3</td> <td>106,8</td> <td>143,2</td> <td>5460</td> <td>222,9</td> <td>164,4</td> <td>2380</td> </tr> <tr> <td>Norma de Corrección</td> <td colspan="6">ISO 1585</td> </tr> </tbody> </table>					Parámetros	POTENCIA			TORQUE			kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm	PRUEBA 1	104,8	140,6	5545	222,1	163,8	2360	PRUEBA 2	105,8	141,9	5525	221,7	163,5	2380	PRUEBA 3	106,8	143,2	5460	222,9	164,4	2380	Norma de Corrección	ISO 1585					
Hora de inicio	12 h 05 min	Hora final	13 h 00	Serie equipo	501011-002																																																					
Temperatura ambiente °C	18,50	Humedad Relativa (%)	52,00	Presión Atmosférica (hPa)	732																																																					
Parámetros	POTENCIA			TORQUE																																																						
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm																																																				
	PRUEBA 1	104,8	140,6	5545	222,1	163,8	2360																																																			
PRUEBA 2	105,8	141,9	5525	221,7	163,5	2380																																																				
PRUEBA 3	106,8	143,2	5460	222,9	164,4	2380																																																				
Norma de Corrección	ISO 1585																																																									
OBSERVACIONES: <u>El combustible fue proporcionado por el solicitante</u>																																																										
<p>Técnico No 1 _____ Técnico No 2 _____</p> <p>Firma Responsables: _____ Firma Responsable de Unidad: _____</p> <p>Nombres: Fabián Iza _____ Diego Lincango _____ Nombre: Ing. Diego Lincango</p>																																																										
<small>Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado</small>																																																										

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

48

Anexo 6:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Extra de 89 octanos.


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible				
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA						
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	Nº LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 75 - P4			
		Página 1 / 1	FECHA: 9 de mayo de 2023			
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabián Iza	Diego Lincango			
OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN		TIPO DE EVALUACIÓN				
Evaluación Inicial <input type="checkbox"/>	Evaluación Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Prechequeo RTV* <input type="checkbox"/>				
Reevaluación <input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación RTV*4 ^{ta} rev <input type="checkbox"/>	Evaluación Tesis <input type="checkbox"/>				
No. Visita <input type="text" value="4"/>	Otros <input type="checkbox"/>					
*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	TOYOTA	VIN Chasis / Placa:	MR0CX8CD0J0543034 / PCP5556			
Modelo:	HILUX 2.7 CD 4X2 TM	Versión	N/D			
Fabricante	N/D	Kilometraje:	75825			
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D	Modelo/Tipo	2TR-FE			
Posición de motor	DELANTERO LONGITUDINAL	No. Motor	2TRA346972			
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS	Cilindrada [cm3]	2694			
Maxima Potencia (kw/rpm)	121,55 KW @ 5200 RPM	Máximo Torque (Nm/rpm)	245 Nm @ 3800 RPM			
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE	Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO			
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA EXTRA 89 OCTANOS	Tipo (NTE INEN 2656)	CAMIONETA DE DOBLE CABINA			
Subcategoría (NTE INEN 2656)	N_1	Año modelo vehículo	2018			
Tonelaje (t)	1,25	País de origen	TAILANDIA			
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL	Nro. De marchas	5 + 1 REVERSA			
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA	Neumáticos (dimensiones)	265/55 R17			
**Opcional en RTV						
Hora de inicio	14 h 00	Hora final	15 h 00	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	18,20	Humedad Relativa (%)	53,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lb.ft	rpm
PRUEBA 1	109,4	146,7	5505	222,6	164,2	2345
PRUEBA 2	107,8	144,6	5535	223,6	164,9	3625
PRUEBA 3	106,3	142,6	5540	223,3	164,7	2375
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: El combustible fue proporcionado por el solicitante						
<p>Técnico No 1 _____ Técnico No 2 _____</p> <p>Firma Responsables: _____ Firma Responsable de Unidad: _____</p> <p>Nombres: Fabián Iza Diego Lincango Nombre: Ing. Diego Lincango</p>						
Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

49

Anexo 7:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Súper de 92 octanos.

 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible				
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA						
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	Nº	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 75 - P1		
		Página 1 / 1	FECHA:	9 de mayo de 2023		
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabián Iza		Diego Lincango		
OBJETIVO DE LA EVALUACION			TIPO DE EVALUACION			
Evaluación Inicial	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Prechequeo RTV*	<input type="checkbox"/>	
Reevaluación	<input type="checkbox"/>	Evaluación RTV*4 ^{ta} rev	<input type="checkbox"/>	Evaluación Tesis	<input type="checkbox"/>	
No. Visita	1	Otros	<input type="checkbox"/>			
*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	TOYOTA		VIN Chasis / Placa:	MR0CX8CD0J0543034 / PCP5556		
Modelo:	HILUX 2.7 CD 4X2 TM		Versión	N/D		
Fabricante	N/D		Kilometraje:	75780		
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D		Modelo/Tipo	2TR-FE		
Posición de motor	DELANTERO LONGITUDINAL		No. Motor	2TRA346972		
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS		Cilindrada [cm3]	2694		
Máxima Potencia (kw/rpm)	121,55 KW @ 5200 RPM		Máximo Torque (Nm/rpm)	245 Nm @ 3800 RPM		
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE		Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO		
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA SUPER 92 OCTANOS		Tipo (NTE INEN 2056)	CAMIONETA DE DOBLE CABINA		
Subcategoría (NTE INEN 2056)	N_1		Año modelo vehículo	2018		
Tonelaje (t)	1,25		País de origen	TAILANDIA		
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL		Nro. De marchas	5 + 1 REVERSA		
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA		Neumáticos (dimensiones)	265/55 R17		
**Opcional en RTV						
Hora de inicio	10 h 20 min	Hora final	11 h 00	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	19,60	Humedad Relativa (%)	48,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm
PRUEBA 1	105,8	141,8	5540	217,2	160,2	2335
PRUEBA 2	105,3	141,2	5550	218,6	161,2	2340
PRUEBA 3	104,4	140	5570	217,5	160,4	3665
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: <u>El combustible fue proporcionado por el solicitante</u>						
Técnico No 1 _____ Técnico No 2 _____ Firma Responsables: _____ Firma Responsable de Unidad: _____ Nombres: Fabián Iza Diego Lincango Nombre : Ing. Diego Lincango						
Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

50

Anexo 8:

Certificado de evaluación de ensayos de torque y potencia en dinamómetro de chasis, en vehículo Toyota Hilux utilizando combustible Súper de 95 octanos.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LIAVMS Laboratorio Institucional de Análisis de Vehículos y Movilidad Sostenible				
REGISTRO DE DATOS DE ENSAYO DE TORQUE Y POTENCIA						
CODIGO: LIAVMS-04-00-03-ETP		Revisión 4	N°	LIAVMS-04-00-03-2023-ETP - 75 - P2		
		Página 1 / 1	FECHA:	9 de mayo de 2023		
TÉCNICOS RESPONSABLES		Fabián Iza		Diego Lincango		
OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN		TIPO DE EVALUACIÓN				
Evaluación Inicial	<input type="checkbox"/>	Evaluación Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Prechequeo RTV*	<input type="checkbox"/>	
Reevaluación	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación RTV*4 _{ta} rev	<input type="checkbox"/>	Evaluación Tesis	<input type="checkbox"/>	
No. Visita	<input type="text" value="2"/>	Otros	<input type="checkbox"/>			
*RTV: Revisión Técnica Vehicular ** Los resultados expresados en el presente documento no pueden ser utilizados para aprobar ningún proceso de RTV						
DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO						
Marca	TOYOTA		VIN Chasis / Placa:	MR0CX8CD0J0543034 / PCP5556		
Modelo:	HILUX 2.7 CD 4X2 TM		Versión	N/D		
Fabricante	N/D		Kilometraje:	75791		
MOTOR (Datos del fabricante)**						
Fabricante motor	N/D		Modelo/Tipo	2TR-FE		
Posición de motor	DELANTERO LONGITUDINAL		No. Motor	2TRA346972		
No. de cilindros y disposición	4 CILINDROS OPUESTOS		Cilindrada [cm3]	2694		
Maxima Potencia (kw/rpm)	121,55 KW @ 5200 RPM		Máximo Torque (Nm/rpm)	245 Nm @ 3800 RPM		
Sistema de enfriamiento	REFRIGERANTE		Tipo de aspiración	ATMOSFÉRICO		
Combustible / Fuente de energía	GASOLINA SUPER 95 OCTANOS		Tipo (NTE INEN 2056)	CAMIONETA DE DOBLE CABINA		
Subcategoría (NTE INEN 2056)	N_1		Año modelo vehículo	2018		
Tonelaje (t)	1,25		País de origen	TAILANDIA		
TRANSMISIÓN /CAMBIO DE VELOCIDADES						
Tipo	MANUAL		Nro. De marchas	5 + 1 REVERSA		
Relación marcha directa	1,000 / 4TA MARCHA		Neumáticos (dimensiones)	265/55 R17		
**Opcional en RTV						
Hora de inicio	11 h 00	Hora final	12 h 00	Serie equipo	501011-002	
Temperatura ambiente °C	19,90	Humedad Relativa (%)	44,00	Presión Atmosférica (hPa)	732	
RESULTADOS DEL DINAMÓMETRO DE CHASIS - TORQUE Y POTENCIA						
Parámetros	POTENCIA			TORQUE		
	kw	hp	rpm	Nm	lbf.ft	rpm
PRUEBA 1	110,1	147,7	5565	221,4	163,3	2355
PRUEBA 2	109,2	146,4	5560	222,2	163,9	2360
PRUEBA 3	109,2	146,5	5560	222,4	164	2350
Norma de Corrección	ISO 1585					
OBSERVACIONES: El combustible fue proporcionado por el solicitante						
Técnico No 1		Técnico No 2				
Firma Responsables:			Firma Responsable de Unidad:			
Nombres:	Fabián Iza		Diego Lincango		Nombre : Ing. Diego Lincango	
Formato de registro primario para ensayo de torque y potencia / Los resultados aplican únicamente al ítem evaluado						

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

51

Anexo 9:

Ficha técnica de: Great Wall Haval H2 Jolion 1.5T.

Ficha Técnica

Vehículo	Haval All New H2 Jolion		
Versiones	Luxury	Confort	
Transmisión	Manual	Manual	Automático
Asientos	De eco-cuero	De Tela	
Airbags	4	2	
Barras porta parrilla	Si	No	
Motor	1.5 L Turbo		
Potencia (Hp/rpm)	141 / 5600		
Torque Máximo (Nm/rpm)	210 / 2200-4500		
Largo X Ancho X Alto (mm)	4472 x 1841 x 1619		
Llantas	215 / 60 R17		
Distancia entre ejes (mm)	2700		
Masa neta del vehículo (kg)	1495		
Dirección	Electro asistida		
Auto Hold	Si		
Freno de parqueo electrónico	Si		
Suspensión delantera	Mcpherson Independiente		
Suspensión posterior	Barras de torsión		
Frenos	ABS + EBD + BA		
Control electrónico de estabilidad (ESP)	Si		
Control de tracción (TCS)	Si		
Asistente de bajada en pendientes (HHD)	Si		
Asistente de arranque en pendientes (HHC)	Si		
Monitoreo de las presión de las llantas (TPMS)	Si		
Radio	MP3 + pantalla táctil		
Sensor de luz	Si	No	
Sensor de lluvia	Si	No	

**Imágenes referenciales *Aplica restricciones *Especificaciones pueden variar sin previo aviso.*

EVALUACIÓN DEL TORQUE Y POTENCIA PARA GASOLINA EXTRA DE 85 - 89 OCTANOS, Y SÚPER DE 92 - 95 OCTANOS EN VEHÍCULOS DE CATEGORÍA M1 EN QUITO – ECUADOR

52

Anexo 10:

Ficha técnica de: Toyota Hilux 2.7 CD.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Modelo	TOYOTA HILUX 4x2 CD
MOTOR	
Cilindraje (cc)	2,694
Potencia (Hp / rpm)	163/5200
Torque (Nm / rpm)	245/3800
Tipo	2TR-FE
Mecanismo valvular	16 válvulas, DOHC con Dual VVT-i
TRANSMISIÓN	
Tipo	Manual de 5 velocidades
TRACCIÓN	
Tipo	4x2
FRENOS	
Delanteros	Disco ventilado con caliper flotante
Posteriores	Tambor
SUSPENSIÓN	
Delantera	Doble horquilla
Posteriores	Eje rígido con hojas de ballesta
EQUIPAMIENTO EXTERIOR	
Barras de protección vidrio posterior	Sí
Desempañador posterior	Sí
Espejos exteriores	Cromados, eléctricos
Estribos*	Sí
Guarda lodos	Delanteros y posteriores
Llantas / Aro	215/65R16
Manijas Exteriores	Cromadas
Parrilla frontal	Cromada
Parachoque delantero	Color carrocería
Parachoque posterior	Acero, cromado con grada
EQUIPAMIENTO INTERIOR	
Aire acondicionado*	Sí
Alarma luces encendida	Sí
Alarma de olvido de llaves en el switch	Sí
Asientos posteriores	Banca abatible con 3 apoyacabezas
Calefacción	Sí
Consola central	Sí, con portavasos
Radio CD, Bluetooth, mp3*	Sí
Volante regulable en altura y profundidad	Sí
Vidrios eléctricos	Sí
SEGURIDAD	
Anclaje para Asiento Infantil (ISOFIX)	Sí
Airbags	9
Asistente de arranque en pendientes (HAC)	Sí
Control Electrónico de estabilidad (VSC)	Sí
Control de Tracción (TRC)	Sí
Frenos ABS+EBD+BA	Sí
Inmovilizador	Sí
PESOS Y CAPACIDADES	
Capacidad de carga (kg)	1020
Capacidad de tanque de combustible (L)	80
Capacidad de pasajeros	5
Peso vacío (kg)	1710
Peso bruto (kg)	2730

*Opcional