

ANÁLISIS DEL USO DE DIFERENTES TIPOS DE GASOLINAS Y ADITIVOS EN LA VIDA ÚTIL DE ALGUNOS ELEMENTOS DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

ANALYSIS OF THE USE OF DIFFERENT TYPES OF GASOLINE AND ADDITIVES IN THE USEFUL LIFE OF SOME ELEMENTS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

José Andrés Beltrán Ruiz ¹

¹Comision de investigación IST Central Técnico, Quito, Ecuador
E-mail: joseandresbeltran16@gmail.com

Resumen

Debido al aumento en el uso de la gasolina extra en la ciudad de Quito, por el incremento en el costo de la gasolina super y por publicidad de diferentes empresas automotrices que indican la posibilidad de usar únicamente gasolina extra, esta investigación busca determinar qué sucede con los diferentes elementos fungibles del motor, como lo son los cables de bujías, bujías, filtros de gasolina y filtro de aire. Los diferentes elementos, según explica el manual del fabricante, encontrándose que la gasolina que mejor trabajo realiza en el motor es la super, debido a su número de octanos, ya que su valor en octanaje en el mercado nacional es de 92 octanos, frente a los 87 octanos de la gasolina extra, sirviendo de pruebas tres vehículos diferentes en los que se realizó la experimentación en períodos de 600 km en cada uno de ellos, con un recorrido final de 2400 km de manera individual.

Palabras clave—Contaminación; gasolina extra; gasolina super; ganador de octanaje; detonación

Abstract

Due to the increase in the use of extra gasoline in the city of Quito, due to the increase in the cost of super gasoline and advertising from different automotive companies, this research seeks to determine what happens with the different fungible elements of the engine, such as They are spark plug wires, spark plugs, gasoline and air filters. The methodology that was used was that of a field analysis, making measurements and verifications in the different elements, according to the manufacturer's manual, finding that the gasoline that works best in the engine is super gasoline, since its value in Octane in the national market is 92 octane, compared to 87 octane of the extra gasoline, serving three different vehicles in which the experimentation was carried out in lapses 600 km in each of them, with a final route of 2400 km.

Key words—Pollution; extra gasoline; super gasoline; octane winner; detonation.

INTRODUCCIÓN

La polución generada por el uso de combustibles de origen fósil en los motores de los automóviles es una de las causas del efecto invernadero y calentamiento global. En el caso de Quito, circulan en promedio más de 450 mil vehículos, de los cuales, el parque automotor liviano con motor a gasolina representa aproximadamente el 91% (5.4% de motocicletas y 85.6% automóviles), junto con las fuentes fijas de emisión de gases contaminantes (industrias) y los compuestos orgánicos volátiles (COVs), son responsables de más del 40% de las emisiones de material particulado (PM) y de gases contaminantes como CO, HC, NOx y CO₂. (Secretaría de Ambiente, 2014).



Figura 1: Octanaje de los combustibles
 Fuente: <https://n9.cl/co7on>

Una solución a la disminución de gases contaminantes originados por las fuentes móviles es mejorar las propiedades de los combustibles, para lograrlo-en la mayoría de los casos sin ningún respaldo técnico- se propone añadir aditivos, oxigenar el combustible con etanol, realizar mezclas entre combustibles, etc.

El realizar mezclas entre los combustibles sigue siendo un mito en Ecuador del que no es posible emitir un criterio técnico referente a si se debe o no mezclar las gasolinas y su afectación en el rendimiento de los motores de combustión interna. (Guzmán, Cueva, Peralvo, Revelo, & Armas, 2018) utilizando gasolina Súper (92 octanos

En esta investigación se busca generar una conclusión sobre la manera en que afecta el uso de diferentes combustibles en el recambio de los elementos fungibles del motor, siendo estos bujías, filtro de aire, filtro de combustible, cables de bujías y los micro filtros de los inyectores; cabe destacar que la prueba se realiza con gasolina extra, gasolina super (Kindelán, 2017) y un ganador de octanaje, no se toma en cuenta la gasolina Eco país que en muchas provincias reemplaza a la gasolina extra debido a que en el cantón Quito, lugar donde se desarrolla la investigación no se comercializa dicho combustible, lo que si se ha tomado en cuenta como variable es el movilizar a los vehículos en los que se realizará las pruebas por todo el espacio del cantón Quito, para que de esta manera las pruebas sean iguales entre sí y se pueda tener una forma de replicar la experimentación.

La idea de poner a prueba la gasolina extra y super nace de la publicidad que actualmente se encuentra en las marcas del mercado automotor nacional, ya que, por ejemplo, KIA (véase la Figura 1), que es el segundo vendedor a nivel nacional de vehículos, con 23141 unidades comercializadas en el año 2018, dato tomado como referencia la publicación de la revista EKOS del miércoles 25 de septiembre de 2019. Publicita sus vehículos pese a tener una elevada relación de compresión en su motor como aptos para el uso de gasolina extra. (Ekos, 2019).

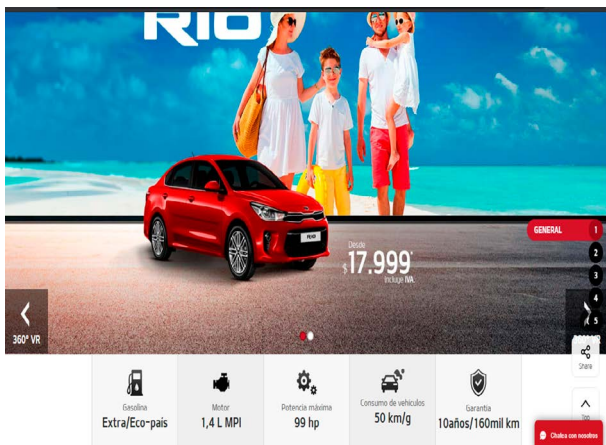


Figura 2: Página de Kia Ecuador
Fuente: <https://www.kia.com/ec/main.html>

La relación de compresión en un motor es un factor que determina el rendimiento del mismo. En la actualidad se ha buscado aumentar esta relación en motores de baja cilindrada para que de esta manera se pueda también aumentar el performance del propulsor sin la necesidad de aumentar la cilindrada o número de cilindros, además, se usa tecnología de distribución variable y reducción de cargas de arrastre del motor, generándose una tendencia de DOWNSIZE en los motores de combustión interna. (De Ingeniería et al., 2018).

Además de que este vehículo cuenta con una relación de compresión de 10.5 : 1. (cochesyconcesionarios.com, 2020), considerándose a criterio del autor del artículo, una relación de compresión media, misma que podría requerir el uso de un combustible de elevado valor de octanaje, para que, de esta manera se eviten detonaciones por parte del combustible, que podrían de alguna manera disminuir la vida útil del motor de combustión interna de ciclo Otto. (Dago-Morales et al., 2006)

Ya que al tener un bajo valor de índice de octanos el ECM del motor pueda compensar a través del Knock sensor (sensor de golpeteo), un aumento del ángulo de avance al encendido y un aumento de cantidad de combustible inyectado en el motor, y de esta manera disminuir las detonaciones ocasionadas por el uso de un combustible inadecuado.

Siendo un agravante a este inconveniente la altura en la que se encuentra la Ciudad de Quito. (Lapuerta, Armas, Agudelo, & Agudelo, 2006).

En la figura 2 mostrada a continuación se detalla el recorrido estimado de los vehículos.

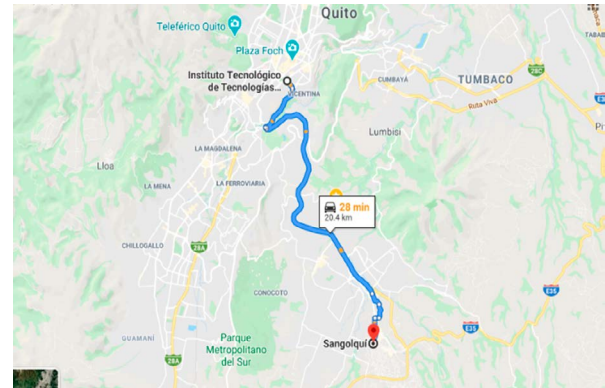


Figura 3: Recorrido diario de los vehículos de prueba
Fuente: Autor

Se trabajó con dos taxis que cubren una ruta en el sector del hospital militar, cantón Quito, además se empleó otro vehículo privado que cubre una ruta entre Quito y Sangolquí.

La verificación de los elementos fungibles del motor fue realizada de la siguiente manera:

Se usó un multímetro para medir la resistencia de los cables de las bujías. En los tres casos se pudo observar que al usar gasolina super, la resistencia en cada medición se mantenía casi constante, y en el caso de gasolina extra la variación de los valores era mucho más significativa.

En el caso de las bujías, se realizó una verificación visual usando dados y una palanca de fuerza, de la misma manera, al usar gasolina super se determinó que la coloración de la bujía es la adecuada para el tipo de trabajo a realizar. (Vallejo, Benavides, & Pozo, 2020).

En la Tabla 1 se explica la media de los valores obtenidos en las mediciones realizadas en uno de los taxis Kia río 2014 sujetos del análisis experimental del presente artículo.

GASOLINA EXTRA

Cables de bujías

Tabla 1: Resistencias de los cables de bujías usando gasolina extra

MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 0KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
4	1.74	3.07	2.92
MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 200 KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
3.76	2	3.00	2.5
MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 400 KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
3.27	3.03	3.30	1.765
MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 600 KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
3.27	4.09	2.65	1.77

Fuente: Autor

Verificación de elementos fungibles

A continuación, se detalla la manera en que se realizaron las pruebas:

Cables de bujías

Para la verificación de los cables de bujías se utilizó un multímetro que permitió medir la resistencia que este conductor generaba, se debe tener en cuenta que la temperatura elevada y condiciones desfavorables con las que cuenta el motor para funcionar puede generar una resequedad de los cables, produciendo pérdidas o fugas de corriente a lo largo de su cuerpo, por lo que es recomendable reemplazarlos a los 20000 km. Sin embargo, que esto pueda variar debido al uso de diferentes combustibles y aditivos pueda generar un incremento en el calor que irradia el motor y se encierra dentro del capó del vehículo produciendo en estos cables una degradación en su calidad y resequedad, generando así un desgaste mucho más precipitado.

GASOLINA SUPER

Cables de bujías (ver Tabla 2).

Tabla 2: Resistencias de los cables de bujías usando gasolina super

MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 0KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
3.17	3.7	3.06	1.7
MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 200 KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
3.27	3.07	3.00	1.77

MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 400 KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
4.16	4.33	4.06	1.17
MEDICIÓN DE RESISTENCIA EN OHMIOS 600 KM			
CABLE 1	CABLE 2	CABLE 3	CABLE 4
3.27	4.19	2.85	1.70

Fuente: Autor

Bujías

Las bujías son los elementos que permiten la explosión de la mezcla aire combustible, se encuentran trabajando en condiciones muy duras y extremas, debido a que la parte en donde las bujías están ubicadas corresponde a la cámara de combustión en el motor, dicha cámara se encuentra expuesta a elevadas temperaturas, lo que en ocasiones produce el desgaste acelerado de la bujía. Adicionalmente, la coloración que toma la bujía a lo largo de su periodo de trabajo puede dar fe de la manera en que se está realizando la combustión en el motor. Sin embargo, este resultado es bastante relativo ya que en el motor nosotros tenemos varios elementos que influyen o afectan la normal estanqueidad de la mezcla aire combustible, por lo que para el caso de este estudio se inició haciendo un mantenimiento preventivo del motor y usando elementos genuinos como repuestos, para que las mediciones sean eficaces. (BELLO, 2017).



GASOLINA SUPER

Cables de bujías

Lo que se tuvo presente es que en cada verificación, con el mismo combustible se mantenía el filtro de aire, y de gasolina, pero, para cambiar

de combustible se los reemplazaba, garantizando así que el combustible que vaya al motor este limpio, además, se drenó el combustible sobrante del tanque de gasolina. (Díaz Mejía, 2017)

Tabla 3: Filtros de aire para las pruebas con las diferentes gasolinas

Filtro de aire	
Super	
Extra	

Fuente: Autor

Filtro de aire

El filtro de aire (véase Tabla 3) no es un elemento muy relevante en la investigación, ya que su desgaste va a depender de condiciones externas al combustible, siendo la de principal importancia el medio ambiente en el que el vehículo se desenvuelve, sin embargo, se lleva un control del mismo porque de la limpieza del mismo van a depender factores como consumo de combustible, pérdidas de potencia en el motor y desgaste acelerado.

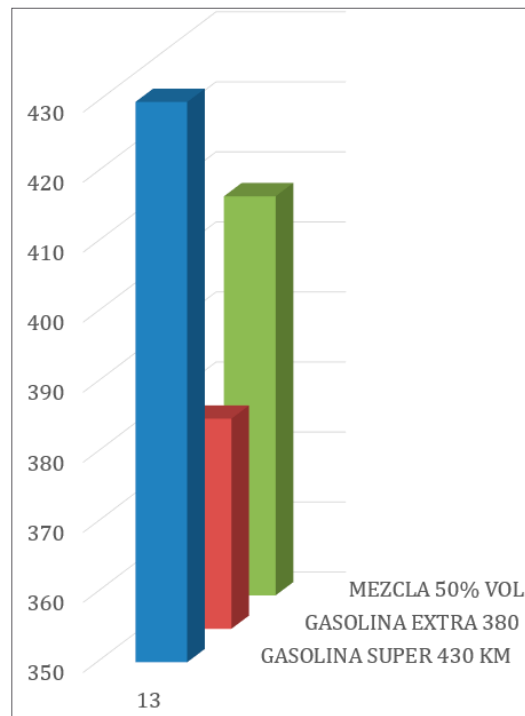


Figura 4: Consumo de combustible
Fuente: Autor

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente estudio, se utilizó la metodología de campo realizada en el taller “Mecánica Europea”, ubicado en el sector norte de la ciudad de Quito. También se realizó el estudio bibliográfico usando artículos, libros y la internet, coadyuvando así con información faltante relacionada al tema de estudio.

En el caso de la verificación de elementos fungibles, se realizó un estudio del estado de estos midiendo diferentes parámetros y comparándolos con los que el fabricante indica, para determinar de los elementos, aclarando que el procedimiento se realizó en dos vehículos ue han sido conducidos por las mismas personas y han generado un recorrido regular, explicado en la figura 2. El recorrido fue de 2400 Km, con intervalos de medición de 600 Km.

En el caso de la verificación de los cables de bujías se usó un multímetro automotriz, verificándose en cada parada del vehículo el valor de su resistencia para verificar los cambios de esta. (Díaz Mejía, 2017)

Con relación a las bujías también se realizaron las verificaciones en cada parada del vehículo, sirviéndose de un análisis visual de las mismas, para así determinar la calidad de combustión que se realiza en el motor, determinándose que la mejor opción en cuanto a cuidado es el uso de gasolina super, ya que con la gasolina extra se tiene un hollín excesivo. (BELLO, 2017)

Resultados

Al usar gasolina super se puede verificar que elementos del motor como bujías, cables de

bujías y filtro de combustible se mantienen en mejores condiciones, ya que la gasolina super no genera un excesivo cascabeleo en el motor. (Guzmán et al., 2018) utilizando gasolina Súper (92 octanos. Además de que este combustible en percepción de la prueba reiste más kilometraje con un mismo volumen detallado en la Tabla 4, además en la tabla 1 y tabla 2 se puede apreciar la variación de las medidas de los cables de bujías con el uso de diferentes combustibles.

Tabla 4. Consumo promedio de combustible

Combustible	Nº Gal	Km	\$	Rendimiento
Super	13 G	430 Km	\$39.20 (\$2.80)	430km=33.07 13 G km/G 1GL=33.07km
Extra	13 G	380 Km	\$24.05 (\$1.85)	380km=29.23 13 G km/G 1GL=29.23km
Super y extra	13 G	407 Km	\$21,00 + \$13.9= \$34.9 (\$1.85 y \$2.80)	407km=31.3k 13 G m/G 1GL=31.3km

Fuente: Autor

Aclarándose que esta tabla se construyó de una manera experimental, es decir no se siguió un proceso controlado en un laboratorio de pruebas, sino que su elaboración fue realizada con mediciones en campo por parte de los conductores de los vehículos usados en el análisis.

Discusión

En el país pese a que marcas como KIA promocionan sus vehículos para usar gasolina ex-

tra y dan garantías super extendidas de hasta 7 años o 150000 km, (Kia Ecuador, 2020) es preferible usar un combustible con elevado número de octanos para mantener así de mejor manera el motor y sus elementos internos. En la presente investigación se comprobó que la gasolina super mantiene en mejores condiciones los elementos fungibles del motor en comparación con la gasolina extra.



Figura 5: Publicidad de KIA
Fuente: <https://n9.cl/isvx>

Esta investigación podría llevarse a cabo también al revisar los elementos internos del motor como la cadena cinemática, bombas y subsistemas del mismo, sin embargo, que ese tipo de investigación requerirá de un mayor presupuesto y tiempo de desarrollo, además de que el incluir la variable de la altura podría servir mucho para obtener resultados de valor en el territorio nacional.

También se puede decir que existen varios artículos a nivel nacional que han realizado estudios similares y en la mayoría de ellos se concluye, de la misma manera, que el combustible que mejor mantendría al motor en cuanto a prestaciones de potencia es la gasolina super, e incluso la mezcla de gasolinas extra y super, pero no el uso de gasolina extra por su bajo número

de octanos. Solamente en el artículo Estudio del rendimiento dinámico de un motor Otto, utilizando mezclas de dos tipos de gasolinas "Extra y Super" (Guzmán et al., 2018) utilizando gasolina Súper (92 octanos, se indica que al usar gasoli-

na extra y luego de una prueba dinamométrica, el torque del vehículo de prueba aumentó con el uso de gasolina extra, sin embargo, la potencia del motor disminuyo.

CONCLUSIONES

- Al usar gasolina extra los motores cascabelean, generan golpeteo del pistón con el cilindro, se deterioran pistones, rines, cilindros (cadena cinemática), esto reduce la vida útil del motor, debido a que el número de octanos es menor 87 octanos de la gasolina extra frente a 92 octanos de la gasolina super.
- Ciertos componentes como las bujías, inyectores, sensores de oxígeno e inclusive el catalizador reducen vida útil al usar gasolina extra, esta información se la determina de la recopilación bibliográfica que se realizó en la elaboración del presente artículo.
- En muchos concesionarios a nivel nacional marcas muy conocidas recomiendan usar gasolina extra, principalmente la marca KIA, pese a que los vehículos que comercializan tienen una elevada relación de compresión, por lo que esta publicidad obedece al marketing más que a una recomendación real.
- Según los conductores de los diferentes vehículos, la potencia y rendimiento bajan notablemente entre el cambio de gasolina extra y super, esto se debe a que en bajas revoluciones el motor cascabelea, desgastándose de esta manera de una forma prematura.
- Sería importante revisar en una futura investigación el uso de la gasolina extra y super con relación a la generación de plomo, ya que en ocasiones este elemento es usado para poder subir el número de octanos.
- El uso de gasolina extra mezclada con super aumenta la distancia que se puede recorrer con el vehículo en un 6.7 % y con relación a la gasolina super es de 11.7%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLO, M. A. P. (2017). Sistemas auxiliares del motor 2.a edición - MIGUEL ANGEL PEREZ BELLO - Google Libros. Retrieved March 11, 2020, from <https://cutt.ly/YtsdXC6>

cochesyconcesionarios.com. (2020). Ficha técnica, prestaciones y dimensiones del Kia Rio 1.4 CVVT Eco Dynamics 109 Cv Drive 3P. Retrieved April 27, 2020, from Comparador de vehículos

website: <https://www.cochesyconcesionarios.com/fichas/kia/rio-2011/70774170001-prestaciones-dimensiones.html>

Dago-Morales, C., Fernández, F., Martínez, R., Dolores, M., Moure, B., Noa, L., ... Simeón, L. (2006). La espectroscopia infrarroja y el método de calibración multivariada de mínimos cuadrados parciales en la predicción del índice de octano

- experimental de gasolinas. *Ciencias Químicas*, 37(1), 3–7. Retrieved from <http://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=181620524001>
- De Ingeniería, F., Automotriz, M., Andrés, C., Rojas, R., Antonio, G., Coveña, S., ... Alquinga, V. (2018). UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR Contenido. QUITO/UIDE/2018.
- Díaz Mejía, F. E. (2017). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE MATRIZ CUENCA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14867/1/UPS-CT007298.pdf>
- Ekos. (2019). Las marcas de autos más vendidas en Ecuador | Ekos Negocios. Retrieved April 27, 2020, from Guía de negocios website: <https://www.ekosnegocios.com/articulo/las-marcas-de-autos-mas-vendidas-en-ecuador>
- Guzmán, A. R., Cueva, E., Peralvo, A., Revelo, M., & Armas, A. (2018). Estudio del rendimiento dinámico de un motor Otto al utilizar mezclas de dos tipos de gasolinas: “Extra” y “Super.” *Enfoque UTE*, 9(4), 208–220. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n4.335>
- Kia Ecuador. (2020). Rio Sedan Características | Autos | Kia Motors Ecuador. Retrieved April 27, 2020, from Kia Rio website: <https://www.kia.com/ec/showroom/rio-sedan/features.html>
- Kindelán, J. C. (2017). ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE COMBUSTIÓN Y MEJORA DE UN MOTOR CFR PARA LA MEDICIÓN DEL NÚMERO DE OCTANO Adrián Álvarez Sánchez.
- Lapuerta, M., Armas, O., Agudelo, J. R., & Agudelo, A. F. (2006). Estudio del Efecto de la Altitud sobre el Comportamiento de Motores de Combustión Interna. Parte 2: Motores Diesel. *Información Tecnológica*, 17(5). <https://doi.org/10.4067/S0718-07642006000500006>
- Secretaria de Ambiente. (2014). REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.
- Vallejo, J., Benavides, V., & Pozo, M. (2020). Combined Circuit Model for a Four Quadrant Operating Luo-Converter. *Revista Politécnica*, 44(2), 51–54. <https://doi.org/10.33333/rp.vol44n2.06>
- Gonzales C. (2015). *Metrología*. Editorial McGraw-Hill interamericana de México, S.A.
- Álvarez F. (2015) *Motores Alternativos De Combustión Interna*. Editorial UPC
- Sanz Acabes S. (2017). *Motores, Ciclos Formativos*. Editorial Editext