

Influencia del sistema start-stop en relación al consumo de combustible utilizando el ciclo NEDC

Leonidas Quiroz¹; Rumiguano Cristhian²; Aguilar Jhonatan³

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Energía y Mecánica, laquiroz@espe.edu.ec

² Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Energía y Mecánica, cdrumiguano@espe.edu.ec

³ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Energía y Mecánica, jaaguilar6@espe.edu.ec

Resumen: En la presente investigación se muestra la relación que existe entre el consumo de combustible del vehículo Hyundai Getz 1,6 cuando funciona en modo estándar y con el sistema start-stop utilizando el ciclo de conducción europeo NEDC. Las pruebas se realizaron en un banco dinamométrico de rodillos con la capacidad de simular dicho ciclo, los datos obtenidos se mostraron en unidades de litros consumidos por kilómetro recorrido (l/km) en un archivo de texto plano que se pasó a una hoja de cálculo en la cual se realizaron gráficas para comparar el consumo en cada caso. Los resultados mostraron que el uso del sistema start-stop si reduce el consumo de combustible, por lo que es una alternativa que favorece a la economía de los dueños de vehículos.

Palabras clave: Start-stop, Emisiones, Banco dinamométrico, NEDC.

Start-stop system influence in relation to fuel consumption using NEDC cycle

Abstract: The present investigation shows the relationship between the Hyundai Getz 1.6 fuel consumption when it is working in standard mode and with the start-stop system, using the European drive cycle NEDC. The tests were made on a roller dynamometer bench with the ability to simulate that cycle, the data obtained were showed in units of liter consumed per kilometer traveled (l/km) in a plain text file that was passed to a spreadsheet in which graphs were made to compare the fuel consumption in each case. The results showed that the use of start-stop system reduces the fuel consumption, there for it is an alternative that favors the vehicles owners economy.

Keywords: Start-stop, Fuel consumption, Dynamometer bench, NEDC.

1. INTRODUCCIÓN

El sistema star-stop fue diseñado para economizar combustible del vehículo mediante el apagado automático del motor de combustión interna, durante los periodos de fases inactivas cuando no es requerido para realizar tracción, y reiniciándole cuando es requerido (Ozdemir, & Mugan, 2013).

El uso de un sistema start-stop en el motor para eliminar o minimizar los periodos de ralentí están siendo introducidos ampliamente en el mercado por fabricantes de partes originales y muchas marcas de vehículos ya incluyen unidades en producción con esta característica. Esto puede reducir significativamente el consumo de combustible durante la ejecución del ciclo NEDC, el cual puede incluir 14 periodos del motor en ralentí, sumando 340 segundos, que el motor debería apagarse (Bent, Shayler, & La Rocca, 2011).

La prueba del ciclo en ruta difiere del realizado en un banco dinamométrico en el hecho de que no se

1. Ingeniero Automotriz : laquiroz@espe.edu.ec
2. Estudiante de la carrera de Ingeniería Automotriz : cdrumiguano@espe.edu.ec
3. Estudiante de la carrera de Ingeniería Automotriz : jaaguilar6@espe.edu.ec

puede controlar las condiciones de manejo, las condiciones climáticas, ni se puede prever la potencia utilizada durante determinados tramos del trayecto, como son pendientes o vehículos pesados que se manejan a una velocidad inferior a la permitida por la ley.

2. METODOLOGÍA

Se empleó el método empírico porque se realizó pruebas en un vehículo específico, Hyundai Getz 1.6, para obtener el resultado de dos casos particulares de consumo de combustible empleando el ciclo de conducción europeo NEDC, en modo estándar y con el sistema start-stop instalado.

Posteriormente se utilizó la matematización para calcular la diferencia existente entre los valores obtenidos de una prueba y otra.

Finalmente se empleó el método analítico para comparar los resultados de la diferencia de consumo de combustible entre cada prueba y las gráficas generadas mediante una hoja de cálculo.

Los materiales empleados, a más del vehículo señalado previamente, fueron el banco dinamométrico de rodillos MAHA con controlador LPS 3000, de la figura 1, que se encuentra en Laboratorio de CCICEV de la Escuela Politécnica Nacional, la bomba manual de presurización de combustible JET Clean, de la figura 2, del mismo laboratorio, con sus respectivas mangueras y acoples para conectarse al sistema de alimentación del vehículo y 30 litros de gasolina comercial tipo extra sin aditivos, 5 por cada prueba, las cuales se repitieron 3 veces.

Adicionalmente se requiere de una caja de herramientas que incluya un juego de llaves mixtas y pinzas para poder manipular los conductos del sistema de combustible y realizar la conexión.



Figura 1: Banco dinamométrico LPS 3000
Fuente: Propia



Figura 2: Bomba de combustible Jet clean
Fuente: Propia

Para operar los equipos se requiere de por lo menos 3 personas, una que conduzca el vehículo de acuerdo a las condiciones que solicite la prueba mediante una pantalla, otra que presurice el combustible para que sea constante durante toda la prueba y una que dé inicio a la prueba desde la computadora que gobierna al banco.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de realizar las pruebas pertinentes, es necesario realizar una afinación al vehículo, la cual incluye cambio de aceite, limpieza de inyectores, cambio de bujías, reemplazo de bandas, alineación y balanceo, revisión del sistema de refrigeración, inspección del sistema eléctrico, comprobación de códigos de falla y corrección de los mismos (Rumiguano, & Aguilar, 2017).

La prueba se realizó con el asesoramiento del personal de CCICEV, escogiendo el ciclo de

conducción NEDC en la computadora que forma parte del controlador del banco dinamométrico.

En la tabla 1 se muestra el resultado de las pruebas realizadas con el sistema en modo estándar, los datos obtenidos corresponden al consumo de combustible, el consumo por kilómetro recorrido y el rendimiento del combustible, también se muestra el promedio calculado de las tres (Rumiguano, & Aguilar, 2017).

Tabla 1: Resultados de la prueba en modo estándar

Parámetros	Prueba			Promedio
	1	2	3	
Consumo (l)	0.68	0.77	0.71	0.720
Consumo (l/km)	0.06	0.07	0.06	0.065
Rendimiento (km/gal)	61.32	54.15	58.13	58.064

Fuente: Propia

Las pruebas realizadas con el sistema start-stop funcionando muestran una reducción en el consumo de combustible, estos resultados se muestran en la tabla 2. (Rumiguano, & Aguilar, 2017).

Tabla 2: Resultados de la prueba con start-stop

Parámetros	Prueba			Promedio
	1	2	3	
Consumo (l)	0.67	0.66	0.64	0.656
Consumo (l/km)	0.06	0.06	0.06	0.059
Rendimiento (km/gal)	62.23	63.18	65.15	63.518

Fuente: Propia

La gráfica comparativa, de la figura 3, de estos dos resultados indica claramente la reducción del consumo de combustible, pese a no parecer significativo, si se toma en cuenta que este viaje, teóricamente, se repite dos veces por día por 5 días, si se empieza a notar una reducción en el consumo.

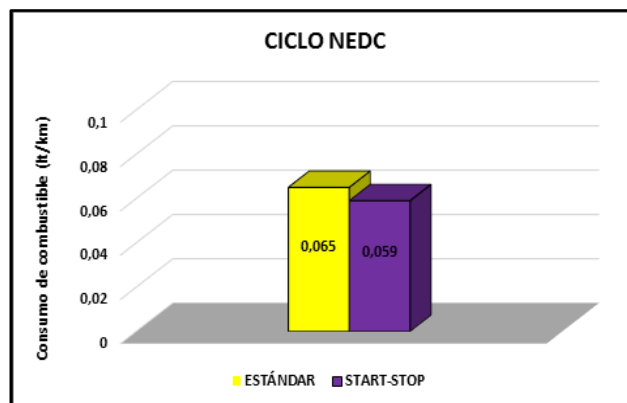


Figura 3: Comparación del consumo de combustible
 Fuente: Propia

En promedio el ahorro de combustible es de 0.006 litros, que en una semana laborable representa el 0.06 litros, que equivale al 10% de un viaje con el sistema funcionando.

4. CONCLUSIONES

- El consumo de combustible utilizando el ciclo NEDC obtuvo una disminución de 0.006 lt/km que corresponde a un 9.23% favorable al sistema start-stop.
- El rendimiento de combustible utilizando el ciclo NEDC supero por 5.455 km/gal que corresponde a un 8.58% favorable al sistema start-stop. lo que representa un 245,68% de incremento debido a la inestabilidad a las elevadas temperaturas presentes en la combustión y a la falta de estequiometria en la mezcla aire-combustible.

REFERENCIAS

- Ozdemir, A., Muga, A. (2013). *Stop/Start System Integration to Diesel Engine and System Modelling & Validation*, Istanbul Technical University.
- Bent, E., Shayler, P., La Rocca, A. (2011). *The effectiveness of stop-start and thermal management measures to improve fuel economy*. University of Nottingham.

Rumiguano, C., Aguilar, J. (2017). *Investigación de la eficiencia energética en relación al consumo de combustible y emisiones al implementar el sistema start-stop en el vehículo Hyundai Getz 1.6*, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.