

ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA EN LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL MOTOR QR25 DEL VEHÍCULO NISSAN X-TRAIL CUANDO SE UTILIZA EL VARIADOR DE AVANCE AL ENCENDIDO SPARK 11

ANALYSIS OF THE IMPACT ON THE QR25 ENGINE PERFORMANCE PARAMETERS VEHICLE NISSAN X-TRAIL WHEN USING THE TIMING ADVANCE PROCESOR SPARK 11

Hugo Ricardo Alvarado Corti¹, Leonidas Antonio Quiroz Erazo²

¹ Universidad de Fuerzas Armadas ESPE – Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Quijano y Ordoñez y Marques de Maenza s/n.

² Asesoramiento en Mecánica y Electrónica del Automóvil

e – mail: ¹hralvarado@megavihal.com.ec, ²laquiroz@espe.edu.ec

Energía Mecánica Innovación y Futuro V Edición 2016, No.3 (10)

Resumen

La necesidad que tiene la industria automotriz de encontrar otros métodos que nos permitan aumentar la potencia y torque de un vehículo, así como también mejorar la calidad del aire reduciendo el consumo de combustible y disminuyendo la emisión de gases contaminantes, ha derivado en la investigación, el desarrollo y la implementación de sistemas y dispositivos electrónicos adaptables a varios vehículos, como lo es el variador de avance al encendido Spark 11 el mismo que nos permite variar el punto del encendido original del automóvil optimizando de esta manera el funcionamiento del motor sin tener que modificar el encendido original o cualquier otro elemento del motor. Este dispositivo electrónico fue implementado en el vehículo NISSAN X-TRAIL con el propósito de analizar su influencia en los parámetros característicos del motor QR25 de combustión interna. El presente trabajo de titulación muestra la obtención y comparación de los distintos parámetros como son: torque, potencia, consumo y emisiones de gases contaminantes, conseguidos a través de las diferentes pruebas en condición estándar y bajo la influencia del variador de avance al encendido programado en sus diferentes ángulos de adelantos al encendido como son (6°, 9°, 12° y 15°).

Palabras Clave: Motor a combustión interna / Variador de avance al encendido / Parámetros característicos / Emisión de gases contaminantes.

Abstract

The need for the automotive industry to find other methods that allow us to increase power and torque of a vehicle, as well as improve air quality by reducing fuel consumption and decreasing emissions of polluting gases, has resulted in the research, development and implementation of new systems and adaptable electronic devices in several kinds of vehicles, as is the timing advance processor Spark 11 the same that allows us to vary the point of the original car ignition thus optimizing engine performance without modify the original ignition or any other element of the engine. This electronic device was implemented in the vehicle NISSAN X-TRAIL that allowed us to analyze their influence on the performance parameters (torque and power) of QR25 engine internal combustion. This research show us the gathering and comparison of various parameters including: torque, power, fuel consumption and emissions of pollutant gases, achieved through different tests in standard condition and under the influence of variable ignition advance programmed in different angles of advances on as they are (6°, 9°, 12° and 15°).

Keywords: Methanol Injection / Performance Parameters / Gasoline combustion / Attachable car systems.

1. Introducción

La industria automotriz tiene la necesidad de hallar otras técnicas que permitan aumentar la potencia y torque de un vehículo, así como también mejorar la calidad del aire reduciendo el consumo de combustible y disminuyendo la emisión de gases contaminantes que se genera como consecuencia de un proceso de combustión. [1]

El desarrollo y la implementación de sistemas y dispositivos electrónicos adaptables a varios vehículos como lo son los variadores de avance al encendido cuya función es corregir el punto de encendido, modificando la curva de avance logrando un funcionamiento óptimo del vehículo dicha corrección es calculada en función de parámetros almacenados en la memoria y modificadores externos como revoluciones por minuto, posición del acelerador o sensores. [2]

2. Implementación y programación

Para realizar una correcta implementación del dispositivo variador del avance al encendido Spark 11, se deben conocer las características del vehículo NISSAN X-TRAIL, los sensores CKP y CMP de efecto Hall y su conexión eléctrica enfocándonos en la disposición de los terminales de cada uno de los sensores mencionados. [3]

Así como el manual técnico que viene con el variador de avance al encendido Spark 11, el diagrama de conexión del dispositivo con los sensores y el Pin-Out que indica la función de cada uno de los terminales del mazo de cable.



Figura 1 Ubicación de los sensores e ignición

En lo referente a la ubicación del variador de avance al encendido se lo colocó junto a la carcasa del filtro de aire en forma horizontal, para obtener una correcta ventilación y con el propósito de poder observar los Leds indicadores los cuales mostrarán que el variador de avance Spark11 está correctamente instalado



Figura 2 Implementación del variador Spark 11

Para programar el variador, se debe alimentar el mismo con 12 VDC. Como el variador ya se encuentra instalado en el vehículo, solo se debe poner en contacto. El cable de interfaz de comunicación USB 700 ayudó a conectar el variador de avance Spark 11 a la computadora, con el fin de poder transferir los datos para la ejecución de las diferentes pruebas.

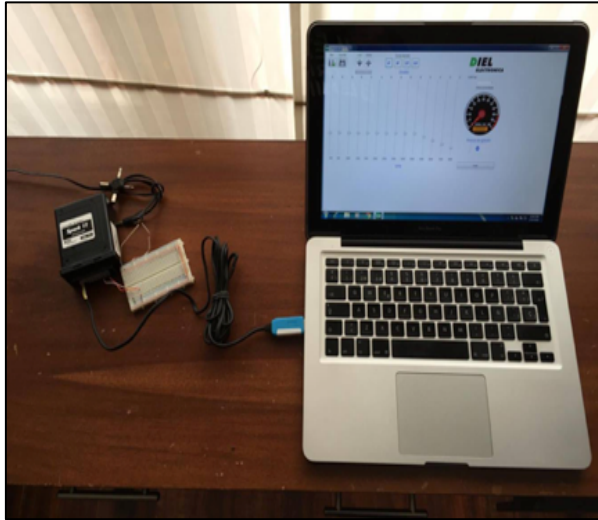


Figura 3 Cable interface de comunicación

Además se debe descargar e instalar el Software S700 que es una aplicación gratuita y que se utilizó para seleccionar y grabar en el variador las curvas de avance estándares de 6, 9, 12 y 15 grados de los variadores de la línea 700.

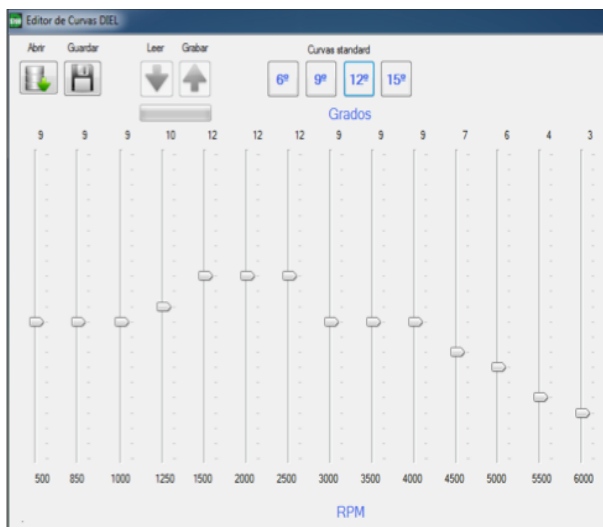


Figura 4 Programación con el software S700

3. Resultados y Discusión

Consiste en someter el vehículo a diferentes pruebas que nos permitan obtener y comparar los distintos parámetros como son: torque, potencia, consumo y emisiones de gases contaminantes, conseguidos a través de las diferentes pruebas en condición estándar y bajo la influencia del variador de avance al encendido programado en sus diferentes ángulos de adelantos al encendido como son (6°, 9°, 12° y 15°).



Figura 5 Prueba en el dinamómetro de rodillos

- Evaluación de torque.

Los datos del torque obtenidos mediante la prueba del dinamómetro de rodillos se indican en la tabla 1.

Tabla 1 Análisis de torque

TORQUE	
Estándar	156 lbt.ft
Variador 6°	143 lbt.ft
Variador 9°	140.33 lbt.ft
Variador 12°	143 lbt.ft
Variador 15°	138.5 lbt.ft

El torque del vehículo bajo la influencia del variador de avance al encendido en 6, 9, 12 y 15 grados disminuyo de un 8 a 11 por ciento en comparación con el torque obtenido sin la influencia del dispositivo.

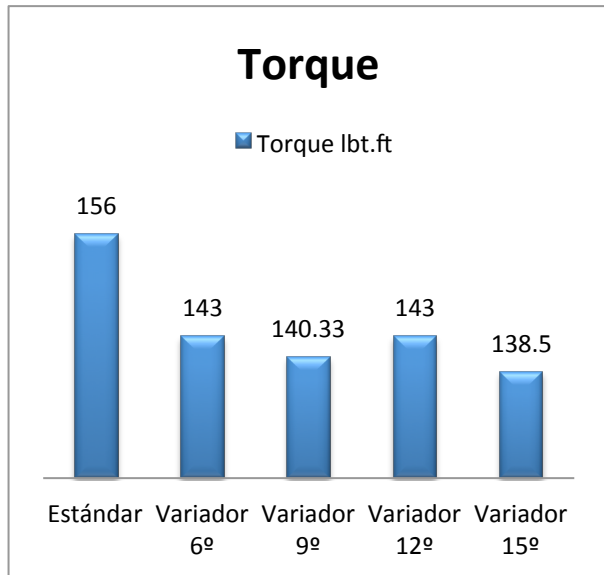


Figura 6 Comparación de torque

como resultado el aumento de la potencia del vehículo NISSAN X-TRAIL a 125.95 hp y 127.43 hp en comparación con 124.87 hp obtenido con el variador desactivado.

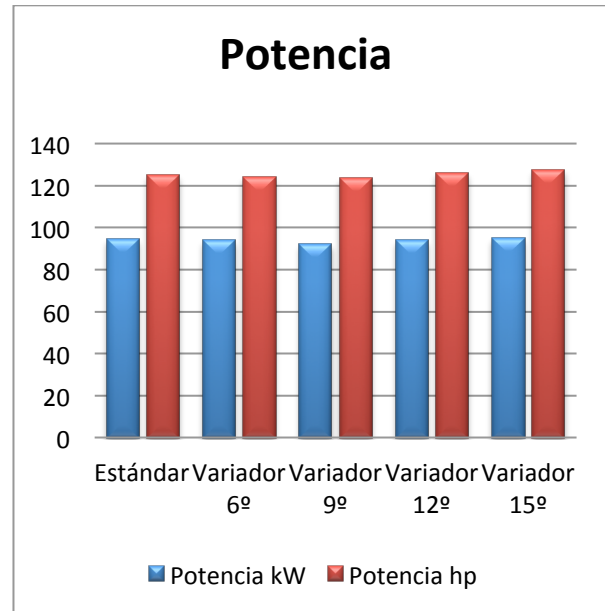


Figura 7 Comparación de la potencia

- Evaluación de potencia.

Al finaliza la prueba del dinamómetro de rodillos conseguimos los resultados de potencia que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Análisis de potencia

POTENCIA		
	Potencia	
	kW	hp
Estándar	94.37	124.87
Variador 6º	93.7	124
Variador 9º	92.03	123.4
Variador 12º	94.03	125.93
Variador 15º	95.03	127.43

Las pruebas con el variador de avance al encendido activado en 12 y 15 grados dieron

- Análisis de gases contaminantes.

La estimación de gases está sujeta a las normas de gestión ambiental establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización "INEN"; Para la ejecución de las pruebas de análisis de gases se empleará la norma NTE INEN 2 204:2002. Esta norma establece los límites permitidos de emisiones por fuentes móviles a gasolina en prueba estática y dinámica (tabla 1 y 2 de la norma). [4]

Además se uso la norma NTE INEN 2 203:2000 con la finalidad de establecer el método de ensayo para determinar la concentración de las emisiones provenientes del sistema de escape del automóvil. [5]

Los resultados obtenidos por la prueba de análisis de gases el Laboratorio de Mecánica de Patio de la Escuela Politécnica del Ejercito sede Latacunga son mostrados en la tabla 3

Tabla 3 Análisis de emisiones de gases contaminantes crucero

EMISIONES DE GASES				
	Crucero			
	HC	CO	CO2	O2
Estd.	149	5	11.1	0.50
6°	147.25	5.05	11.1	0.5
9°	146.5	5.04	10.9	0.49
12°	144	5	11.0 2	0.51
15°	146.5	5.16	10.9	0.51

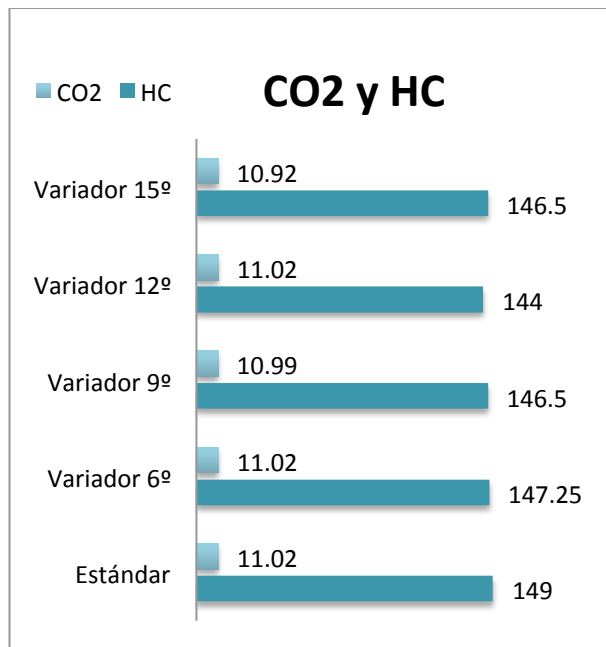


Figura 8 Comparación de CO2 y HC

Las emisiones de HC cuando el vehículo está sin el variador de avance Spark 11 son mayores con 149 ppm en comparación con las demás configuraciones, de igual manera los niveles de CO2 son los más altos alcanzando un 11.02

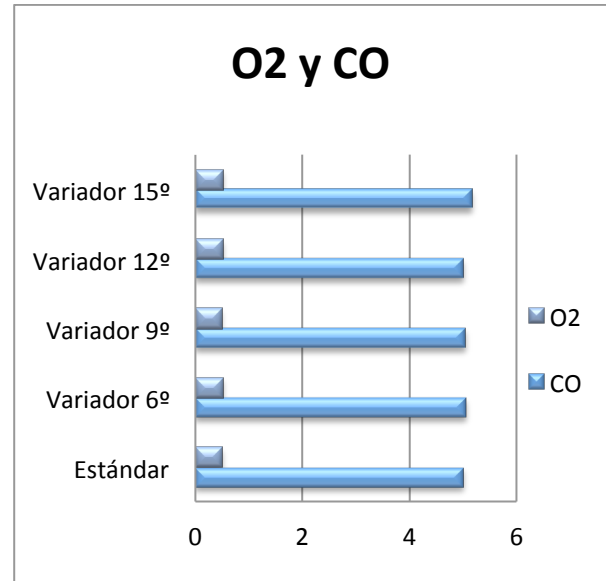


Figura 9 Comparación O2 y CO

Cuando el variador de avance al encendido Spark 11 está configurado para 15° los niveles de CO y O2 son los más altos de todas las configuraciones

- Evaluación de consumo de combustible

La activación del variador de avance al encendido Spark 11 muestra una tendencia de ahorro de gasolina consiguiendo un menor consumo combustible.

Tabla 4 Análisis de consumo de combustible

CONSUMO DE COMBUSTIBLE				
	Trip l/100 km	Total l/100 km	Fuel (l)	Fuel (l/h)
Estd.	9.50	9.5	2.75	1.75
6°	8.97	9.0	2.71	1.31
9°	8.94	8.9	2.69	1.34
12°	9.17	9.2	2.77	1.23
15°	9.24	9.2	2.79	1.30

Cuando el vehículo tiene el variador de avance al encendido Spark11 activado en 6 , 9 , 12 y 15 grados; siempre tendrá un consumo menor de 1.4 l / h comparándolo con el valor del consumo calculado y con el valor obtenido de 1.75 l / h cuando esta desactivado el dispositivo

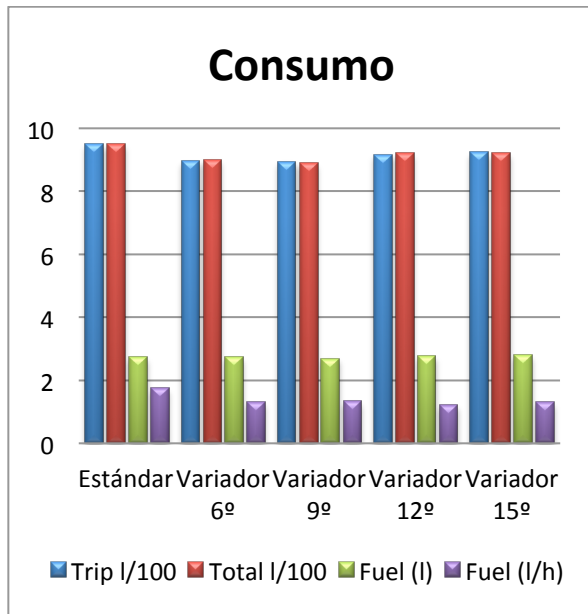


Figura 10 Comparación de consumo

4. Conclusiones

Al finalizar la trabajo de titulación, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Al utilizar un vehículo con tracción integral para la realización de las pruebas de torque y potencia en el dinamómetro de rodillos del CCICEV es fundamental transformarlo a tracción delantera o trasera (4x2).
- Para la obtención de la potencia máxima resulta indispensable el uso de un dinamómetro calibrado para vehículos con transmisión automática, ya que si existe un excesivo descenso en las RPM provocado por el cambio automático en la marcha, la prueba finalizará arrojando valores incorrectos.

- Obtener la ficha técnica del vehículo en donde se encuentra el valor de potencia máxima y la relación de transmisión en cada marcha, requisito necesario para la realización de la prueba de torque y potencia. Además se deben realizar tres pruebas en cada disposición con el fin de que el valor obtenido sea más preciso.
- El vehículo debe estar en perfectas condiciones de funcionamiento, para ello se deben efectuar los mantenimientos respectivos así como las correspondientes revisiones previas que se indican en cada una de las pruebas, con el fin de evitar fallos en las mismas, garantizando así la seguridad del conductor y la obtención de medidas más exactas.
- A fin de que los datos sean lo más certeros posibles, la conducción debe ser realizada por el mismo piloto durante todas las pruebas de consumo, bajo las mismas condiciones tanto de manejo como climáticas y rigiéndose a los límites de velocidad vigentes en el país, siendo estos: 50 Km/h para ciudad y 100 km/h en carretera.
- La seguridad personal debe ser un parámetro fundamental desde la instalación del dispositivo hasta la realización de cada una de las pruebas siguiendo los protocolos establecidos, para eliminar posibles accidentes o complicaciones en el trabajo a desarrollarse.

Referencias

- [1] D. Freire, «Emisiones contaminantes en la combustión», 2013. [En línea]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5799/1/CD-4686.pdf>. [Último acceso: 20 Enero 2016].

- [2] Diel Electronica, «Variadores de avance al encendido », 2016. [En línea]. Available: <http://electronicadiel.com/index.php/producto/variadores-de-avance>. [Último acceso: 12 Mayo 2015].
- [3] NISSAN, Service and Repair Manual, Japon, 2004.
- [4] INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION, NTE INEN 2 204:2002, Quito, Pichincha, 2002.
- [5] INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION, NTE INEN 2 203:2000, Quito, Pichincha, 2000.

Biografía



¹Hugo Alvarado Corti.-
Ingeniero Automotriz,
Asesoramiento en Mecánica y
Electrónica del Automóvil,
Asesor en importaciones de
autopartes en la empresa
Importadora Alvarado.

Supervisor de Pintura y Enderezada en el taller Mega VIHAL



²Leonidas Quiroz.- Ingeniero
automotriz, Magister en gestión
de energías, Diploma superior
en autotrónica, Diploma
superior en gestión para el
aprendizaje universitario. Jefe

de Laboratorio de Mecánica de patio Docente del área de conocimiento de motores especiales, ingeniería en mantenimiento, organización de talleres y optativa automotriz II.

Registro de la publicación

Fecha recepción

Fecha aceptación