



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, 31 de Marzo del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”

CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,

Sector El Inca – Quito / Ecuador

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Estudio de PIDs del vehículo híbrido al generar un DTC en sensores MAF y MAP

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Rodriguez Rodriguez Elvis Denilson

Zapata Granja Roger Ignacio

Carrera:

Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 31 de marzo del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación.

“Estudio de PID's del vehículo híbrido al generar un DTC en sensores MAF y MAP”

2.- Problema de investigación.

Para explicar los efectos que se producen en el vehículo cuando el sensor MAF o MAP presentan averías, es necesario, en primer lugar aclarar la función que estos cumplen y de qué manera influyen en el funcionamiento del vehículo híbrido.

Sensor MAF (Mass Air Flow) (Sensor de flujo de aire)

Este sensor consta de un hilo caliente, un control electrónico y un termistor, este último que toma como referencia la temperatura del hilo caliente (aproximadamente 200 °C), mientras que el control electrónico se ocupa de la medición del flujo de aire que está ingresando hacia la admisión.

La importancia de dicha medición radica en que la PCM, ocupa esta información para determinar la carga del motor, es decir cuanta cantidad de combustible debe inyectar, y en el caso de la transmisión, permite determinar cuándo es necesario realizar el cambio de marcha.

Efectos que presenta el vehículo al existir una avería en el sensor MAF

Cuando el sensor MAF presenta una falla, el rendimiento del motor disminuye, además de producirse fallas en el encendido y consecuentemente que el vehículo se apague, todo esto deriva de la información errónea captada por este sensor, lo que influye en el cálculo de la relación aire-combustible desarrollado por la ECU. Una falla en el sensor MAF puede evidenciarse en el tablero, cuando la luz testigo Check Engine este encendida.

Sensor MAP (Manifold Absolute Pressure) (Sensor de presión absoluta del múltiple)

Este sensor se encarga de comparar la presión atmosférica (es decir, la presión del ambiente), con la presión que existe en el múltiple de admisión, de esta manera genera una señal de voltaje que es enviada a la ECU, que conjuntamente con otras variables como la posición del cigüeñal, determina el tiempo de encendido y cuando se debe inyectar el combustible.

Efectos que presenta el vehículo al existir una avería en el sensor MAP

Debido a que las lecturas de presión son erróneas por parte del sensor MAP cuando presenta una avería, el motor tiende a acelerarse bruscamente ya sea en ralentí (donde es más perceptible que el motor esta sobre revolucionado), o por el contrario, se demora en

responder a la aceleración, lo que conlleva un mal rendimiento del motor, emitiendo así un mayor porcentaje de gases contaminantes, generalmente cuando el sensor MAP está averiado, la luz testigo de Check Engine se enciende en el tablero.

Por todo lo antes mencionado, hemos decidido realizar esta investigación sobre el diagnóstico de un vehículo híbrido empleando los parámetros que se presentan al generarse un código de falla, específicamente en los sensores MAF y MAP.

Síntomas que presenta el vehículo al presentarse fallas en los sensores MAF y MAP.

1. Demasiado consumo de combustible
2. Inestabilidad en el vehículo
3. El motor de combustión interna se enciende cuando no es debido
4. La batería de alto voltaje no funciona de forma adecuada
5. Se reduce la vida útil de la batería de alto voltaje
6. Detonación y falla en el encendido
7. Presencia de emisiones de humo negro por el escape
8. Bujías con presencia de carbonilla resultante de la combustión.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

La problemática a ser tratada en esta investigación es la falta de información sobre los vehículos híbridos de las personas que ejercen la profesión automotriz, y de la población en general a la cual interesen temas de esta índole. Para ello, el desarrollo de un artículo científico que abarque parte de dichos temas es una solución viable y a nuestro alcance, siendo esta efectiva, siempre y cuando se dé la debida divulgación del artículo científico a la población objetivo, es decir a quienes estén interesados en conocer más sobre la tecnología híbrida que se oferta en el país, ejerzan o no la profesión automotriz.

Para nuestra investigación, se tomará en cuenta los PID's, también denominados códigos de información de parámetros, los cuales entregan la información de las condiciones u operación del vehículo en tiempo real, como por ejemplo:

- Revoluciones del motor
- Temperatura de los diferentes sensores
- Estado de carga de las baterías

Por lo general, un técnico automotriz usará un PID con una herramienta de escaneo conectada al conector OBD-II del vehículo. El técnico ingresa el PID, la herramienta de escaneo se conecta con el bus (canal de datos) del vehículo, CAN (Controller Area Network), un protocolo de comunicaciones desarrollado por la marca alemana BOSCH.

2.2.- Preguntas de investigación.

¿Cómo podemos diagnosticar que existe una falla en los sensores MAF y MAP en un vehículo híbrido?

¿Cómo se deben interpretar los códigos de falla y datos de información de programa PIDs generados por un vehículo híbrido?

¿En qué se diferencia el sensor MAF del sensor MAP?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General.

Evaluar los parámetros que nos permiten diagnosticar un vehículo híbrido, reproduciendo un código de falla en los sensores MAF y MAP para exponer los resultados obtenidos en un artículo científico y brindar información técnica concisa para su lector.

3.2.- Objetivos Específicos.

- Definir la influencia que tienen los sensores MAF y MAP en el funcionamiento del vehículo híbrido.
- Interpretar los códigos de falla generados por averías en los sensores MAF y MAP.
- Determinar el respectivo diagnóstico del vehículo híbrido mediante los datos de información de programa PIDs al reproducir un DTC en los sensores MAF y MAP.

4.- Justificación.

La implementación de nuevas tecnologías en el campo automotriz, tiende a ser un foco de desconocimiento para la gran mayoría de técnicos que prestan servicios automotrices tanto preventivos como correctivos, siendo los vehículos híbridos quienes generan una gran cantidad de inquietudes ya sea en entender su sistema de funcionamiento y a su vez las maneras que el vehículo manifiesta cuando existe un fallo en su funcionamiento.

Por este motivo nos hemos planteado realizar este proyecto de investigación, que tiene como finalidad proporcionar información a los técnicos que puedan acceder a esta investigación y a los lectores en general de cómo podemos diagnosticar que existe fallas en los sensores MAF y MAP a su vez cómo interpretar dichos códigos pero también establecer la diferencia entre estos dos sensores presentes en los vehículos híbridos.

El sensor MAP mide la cantidad de aire que ingresa al múltiple, la temperatura del aire y la cantidad de revoluciones en el motor. Con esta información, la computadora del automóvil puede ajustar el flujo de combustible y aire para maximizar el rendimiento y minimizar el consumo de combustible.

Si su motor no tiene combustible inyectado, probablemente no tenga un sensor MAP. Sin embargo, la gran mayoría de los motores en la carretera hoy en día tienen inyección de combustible. Para algunos fabricantes de automóviles, el sensor MAP también cumple una función de diagnóstico, lo que permite a los mecánicos analizar el rendimiento de la válvula EGR.

Un sensor MAF se encarga de ajustar la mezcla adecuada de gasolina y aire para lograr conservar el automóvil en movimiento sin problema alguno. Una mala nivelación entre aire y gasolina va a provocar que el motor tenga una funcionalidad lenta o podría causar que el motor marche demasiado rápido, ampliando el consumo de combustible.

5.- Estado del Arte.

Desde la creación del primer vehículo con motor de combustión interna en el año 1885 por el francés Nicolás-Joseph Cugnot se da inicio a un sin número de investigaciones y análisis por parte de investigadores para repotenciar varios aspectos de los vehículos pero a su vez analizar el comportamiento de cada uno de sus componentes.

Se conoce como Automóvil eléctrico híbrido a un vehículo que usa energía eléctrica que proviene de las baterías, pero también alterna usando un motor de combustión interna el cual impulsa a un generador, en este diseño el motor eléctrico es usado como última opción, pero cuando entra en funcionamiento lo hace con su máxima eficiencia. (Martínez, 2014, p.3)

Los vehículos híbridos pueden llegar a tener el doble de eficiencia que un vehículo convencional, debido a la supresión de la mayor parte de pérdidas de potencia, también el consumo de combustible se reduce notablemente un auto convencional puede llegar a consumir 1 litro de gasolina por cada 7,45Km mientras que un vehículo híbrido puede llegar

a consumir 1 litro de gasolina por cada 11,8Km por lo que reducen las emisiones de gases contaminantes (Martínez, 2014, p.29).

Existen dos tipos de baterías las primarias, la principal característica de estas baterías es que su carga no puede renovarse cuando se agota, estas baterías se encuentran fundamentalmente dentro de potencias bajas, y la secundaria a la cual se puede recargar, entre las cuales podemos encontrar tipo litio, tipo alcalina, tipo acidita. (Peña, 2011, p.16).

Podemos considerar a la batería del vehículo híbrido como una de las partes más importantes del vehículo debido a la función que realiza y las características que presente como la capacidad y potencia que es capaz de desarrollar, ha tenido un largo tiempo de desarrollo hasta lograr que las baterías puedan rodar veinte o treinta kilómetros en modo eléctrico. (Echanique, 2019, p.26).

La batería de alto voltaje utiliza una tecnología de polímero de iones de litio de 270 voltios, esta incorpora cuatro componentes principales contenidos en un paquete, con la finalidad de mejorar la seguridad, también presenta un circuito de verificación de corriente que apaga la corriente en caso de sobrecarga. (Echanique, 2019, p.26).

En la tesis cuyo tema es “Análisis de los sensores MAF Y MAP en un vehículo a gasolina” después de realizada la tesis se nos presenta como conclusión de que estos sensores deben ser capaces de dosificar el combustible y crear la mezcla Aire/Combustible, lo más cerca de una mezcla estequiométrica (14,7:1) para motores a gasolina. (Paidá, 2007, p.94).

En la admisión, cuya función es la de tomar aire del medio ambiente e introducirlo al motor de acuerdo al régimen de funcionamiento del motor, se encuentra el sensor MAF el mismo que mide dicha cantidad de aire que ingresa y permite así determinar la cantidad de combustible para que la combustión sea lo más completa posible.

Reflejándose aquí la real importancia de los sensores MAF y MAP ya que ayudan a la Unidad de Control (ECU), a saber, que señales debe enviar a los distintos sensores.

Como resultado de la tesis cuyo tema es “Levantamiento de una base de datos para el diagnóstico de fallas en motores de combustión interna ciclo Otto con sistema MPFI mediante el análisis del sensor MAP” se concluye que la falla en un inyector es un causante para que varíe notablemente la señal del sensor MAP, ya que, en estado desconectado el voltaje del sensor aumenta lo que indica que está ingresando menor aire por el colector de

admisión, lo cual significa que en un cilindro no está produciendo trabajo alguno. (Jachero, 2016, p.50).

Este efecto se da a un régimen de 800RPM, ya que al aumentar el régimen esta falla no produce variación significativa en el voltaje del sensor.

Al cambiar las bujías resistivas especificadas por el fabricante por bujías no resistivas varía la y amplitud de la señal del sensor MAP, para el primer caso se tiene una amplitud de 0,255 y para el segundo caso 0,226 lo cual es una diferencia del 11,5% en su amplitud. Al disminuir la amplitud del sensor indica que el motor no está realizando el trabajo adecuado y su potencia disminuirá.

En cuanto a la “Aplicación del diseño experimental para el análisis de la estanqueidad del conjunto cilindro-pistón de un motor Hyundai Accent 1,5L mediante el análisis de la señal del sensor MAP” después de realizada la tesis se obtiene que el análisis individual del factor rpm sobre el voltaje de señal del sensor MAP, no se detalla ampliamente, debido a que mayor régimen de giro, el voltaje aumenta proporcionalmente al incremento de la presión absoluta en el colector de admisión. (Peñaranda, 2016, p.47).

Sin embargo, en esta investigación se da una disminución del voltaje de la señal del sensor MAP, durante el incremento del régimen de giro del motor, esto producto de que la experimentación, se desarrolló en un motor sin freno, donde el motor trabaja sin carga.

Para determinar como el factor viscosidad influye en la salida de voltaje de la señal del sensor MAP, se analiza el comportamiento del estadístico descriptivo varianza, que con viscosidad 10W30 el voltaje de la señal disminuye en un 0,91% y con na viscosidad 25W60 el voltaje de señal se incrementa en un 1,08%. De igual manera se pueden realizar análisis de la Medida, Mínimo y Rango para comprobar los resultados.

Analizando el comportamiento del estadístico descriptivo mínimo, se determina la influencia del factor holgura sobre el voltaje de señal del sensor MAP, que con holgura de -50%, el voltaje de la señal del sensor disminuye en un 1,37%. A la vez que se puede realizar el análisis de la media, mediana, máximo y coeficiente de variación para comprobar los resultados. (Vizhco, 2016, p.47).

6.- Temario Tentativo.

1. Resumen

2. Palabras clave

3. Abstract

4. Keywords

5. Introducción

¿Qué es un código de falla o DTC?

¿Cómo se genera un código de falla?

¿Puede un vehículo híbrido generar un DTC?

¿Cómo se detecta un código de falla?

6. Materiales y métodos

Sensor MAF

Funcionamiento

Estructura

Averías que puede presentar

Consecuencias en caso de presentar averías

Sensor MAP

Funcionamiento

Estructura

Averías que puede presentar

Consecuencias en caso de presentar averías

Redes automotrices

Detección de códigos de falla

7. Resultados

8. Discusión

9. Conclusiones

10. Referencias

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación.

La investigación a realizarse será de tipo explicativa, analizando las relaciones causa-efecto al reproducirse un código de falla en los sensores expuestos previamente, que en este caso tendremos consecuencias en el funcionamiento del vehículo híbrido.

Con los resultados obtenidos lograremos establecer un diagnóstico dependiendo de los síntomas que presente el vehículo cuando generemos la avería en los sensores.

Por otra parte, también consideraremos a esta investigación de carácter exploratoria, ya que el tema a tratar es poco estudiado, por lo que los resultados que obtengamos serán lo más precisos posibles con el objetivo de brindar un conocimiento superficial pero conciso sobre el diagnóstico de códigos de falla en un vehículo híbrido.

7.2. Fuentes.

Para el desarrollo de la investigación se requerirán, tanto de fuentes primarias como secundarias, enunciadas a continuación:

- **Fuentes primarias:** Los datos necesarios para nuestra investigación serán compilados por nosotros mediante la observación y ejecución en el laboratorio ubicado en las instalaciones del ISTCT. Además contaremos con la ayuda del Software LABSOFT, el mismo que nos permitirá comunicarnos con los sistemas del vehículo desde nuestro hogar.
- **Fuentes secundarias:** Emplearemos el contenido de investigaciones previas, datos que necesitemos de libros, y de la información escrita que podemos encontrar en los diferentes módulos del software LABSOFT, tales como instrucciones y recomendaciones.

Al momento de definir cómo se va a abordar la recolección de datos, se debe definir el tipo de información requerida es decir cuantitativa, cualitativa o mixta.

7.3.- Métodos de investigación.

La metodología a emplear durante nuestro proyecto será de tipo analítico, ya que se desarrolla con precisión y en forma atenta a los detalles que obtendremos como resultado:

Para la aplicación de este método tendremos las siguientes etapas:

- Observación
- Formulación de preguntas
- Experimentación
- Compilación e interpretación de resultados
- Conclusiones

7.4.- Técnicas de recolección de la información

Como mecanismos de recolección durante la investigación tendremos:

Documentales: Recopilaremos datos técnicos del vehículo del manual de fabricantes, todo ello como sustentación de nuestra investigación, además utilizaremos otras fuentes que emplearemos como antecedentes, y así comprobar que se cumplen ciertas características generales que tienen similitud con lo que estamos tratando en nuestra investigación.

Físicas: Durante el proceso identificaremos objetivamente los resultados que obtengamos, todo esto será visualizado tanto en el vehículo híbrido, además mediante la observación identificaremos la simulación de la avería en los sensores en los módulos didácticos, que se encuentran en el ISTCT.

8.1.- Cronograma.

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Cronograma																											
						22	27	abril 2020					mayo 2020					junio 2020					julio 2020										
								01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26	31	05	10	15	20	25	30	05						
1			Presentación del perfil del proyecto de investigación	1 día	jue 26/03/20																												
2			Recolección de información para el desarrollo del artículo científico	4 días	vie 27/03/20																												
3			Desarrollo del artículo científico (Resumen, Palabras clave, Introducción,	6 días	jue 02/04/20																												
4			Revisión del primer borrador del artículo	1 día	vie 10/04/20																												
5			Corrección del primer borrador	10 días	sáb 11/04/20																												
6			Presentación del borrador final	21 días	vie 24/04/20																												
7			Revisión y corrección del	15 días	sáb 23/05/20																												
8			Presentación del artículo científico (Version final)	8 días	vie 12/06/20																												
9			Defensa del proyecto	7 días	lun 22/06/20																												

8.2.- Recursos y materiales.

8.2.1.-Talento humano.

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Ing. Andrés Moreno	Tutor	Mecánica Automotriz
2	Elvis Rodriguez	Autor	Mecánica Automotriz
3	Roger Zapata	Autor	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Materiales requeridos en el proyecto de investigación.

Ítem	Recursos materiales requeridos
1	Vehículo didáctico AUDI Q5
2	Módulo didáctico
3	Software LABSOFT
4	Multímetro
5	Material de escritorio

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Tabla 3.

Recursos económicos requeridos en el proyecto de investigación.

Ítem	Rubro de gasto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Adquisición de equipo	1	\$964.65	\$964.65
2	Material de escritorio	1	\$20	\$20
3	Transporte	1	\$20	\$20
Total				\$1004.65

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- Echanique, L. B. (2019). *Estudio de la funcionabilidad de la batería hev del vehículo híbrido sonata LF año 2017 mediante el diseño de un banco de comprobación de carga y descarga*. [Trabajo previo a la obtención del Título de Ingeniero Automotriz]. Carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Tecnológica Equinoccial. http://192.188.51.77/bitstream/123456789/20107/1/9902_1.Luciano%20Echanique%20V.pdf
- Jachero, G. A. (2016). *Levantamiento de una base de datos para el diagnóstico de fallas en motores de combustión interna ciclo Otto con sistema MPFI mediante el análisis del sensor MAP*. [Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico Automotriz]. Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12026/1/UPS-CT005830.pdf>
- Martínez, J. (2009). *Autos Híbridos*. [Trabajo Autónomo Independiente]. Universidad Católica. http://www.jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/Autos_Hibridos.pdf
- Paída, M. L. (2007). *Análisis de los sensores MAP y MAF en un motor a gasolina*. [Trabajo de graduación previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónico]. Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/204/1/06623.pdf>
- Peña, C. (2011). *Estudio de baterías para Vehículos Eléctricos*. [Proyecto de Fin de Carrera]. Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid. https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/11805/PFC_Carlos_Pena_Ordenez.pdf?sequence=1
- Peñaranda, C. A. y Vizhco, C. A. (2016). *Aplicación del diseño experimental para el análisis de la estanqueidad del conjunto cilindro-pistón de un motor Hyundai Accent 1.5L mediante el análisis de la señal del sensor MAP*. [Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico Automotriz]. Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12027/1/UPS-CT005832.pdf>

Pilco, A. D. y Rodríguez, H. D. (2018). *Análisis de un modelo de predicción del consumo instantáneo de combustible basado en señales de los sensores del sistema de inyección*. [Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Automotriz]. Carrera de Ingeniería Automotriz de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9826/1/65T00276.pdf>

CARRERA: Mecánica Automotriz		
FECHA DE PRESENTACIÓN: 31/03/2020		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: Rodriguez Rodriguez Elvis Denilson Zapata Granja Roger Ignacio		
TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio de PIDs del vehículo híbrido al generar un DTC en sensores MAF y MAP		
ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Evaluación y Diagnóstico Automotriz	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		
DE INVESTIGACION:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐
• ANÁLISIS	☒	☐
• DELIMITACIÓN.	☒	☐
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		

	SI	NO
	☒	☐
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI	NO
	☒	☐
MARCO TEÓRICO:		
	SI	NO
	CUMPLE	NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACION.	☒	☐
JUSTIFICACION.	☒	☐
ESTADO DEL ARTE.	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO.	☒	☐
DISEÑO DE LA INVESTIGACION.	☒	☐
MARCO ADMINISTRATIVO.		☐
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES: NINGUNA		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES: NINGUNA		

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: NINGUNA

FUENTES DE INFORMACIÓN: SIN NOVEDADES

.....

.....

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

☒☐

ECONÓMICOS

☒☐

MATERIALES

☒☐**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**Aceptado ☒Negado ☐

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a)

.....

.....

b)

.....

.....

c)

.....

.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:



31 03 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO