

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



INFORME FINAL

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TEMA:

MÓDULO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA GDI Y SU INCIDENCIA EN EL DIAGNÓSTICO AUTOMOTRIZ, EN EL AÑO 2014.

INTEGRANTES:

- ✓ ALO III TMA MASIAS HUAMAN, David
- ✓ ALO III TMA ANAYA SALINAS, Jhojan
- ✓ ALA III TMA GALARZA FERNÁNDEZ, Yahayra Medaly
- ✓ ALA III TMA PACHERRES MENDOZA, Miriam Katherine
- ✓ ALA III TMA YUCRA GUEVARA, Ghandy Brigette

ASESOR METODOLÓGICO:

ING. BELISARIO CÁRDENAS CAMPOS.

ASESOR TÉCNICO:

TCO (R) NORVIL SALAZAR MONTENEGRO

Lima – Perú
2014

AGRADECIMIENTO

Agradecemos hoy y siempre a nuestros familiares por el esfuerzo realizado. El apoyo en nuestros estudios, de ser así no hubiese sido posible alcanzar la meta trazada

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a todas las personas que nos brindaron su apoyo y nos desean sobresalir.

ÍNDICE

Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
Índice.....	iii
Introducción.....	v

CAPITULO I MARCO REFERENCIAL

1. Elección del tema.	1
2. Formulación del problema.	2
2.1 Problema general.	2
2.2 Problemas específicos.	2
3 Revisión y análisis bibliográfico y documental.	
3.1 Antecedentes.	2
3.1 Bases teóricas.	3
3.3 Definición de términos.	17
4 Justificación e importancia.	21
5 Objetivo de la investigación. Tecnológica.	
5.1 Objetivo general.	22
5.2 Objetivo específicos.	22
6 Hipótesis y variables.	22
6.1 Hipótesis.	
6.1.1 Hipótesis general.	22
6.1.2 Hipótesis específicas.	22
6.2 Variables	
6.2.1 variable independiente.	22
6.2.2 variable dependiente.	22
6.2.3 Operacionalización de las variables.	23
6.3 indicadores	
6.3.1 indicadores independientes.	23
6.3.2 indicadores dependientes.	23

CAPITULO II DISEÑO METODOLOGICO.

1	Tipo de investigación.	24
2	Nivel de investigación.	24
3	Diseño de la investigación.	24
4	Población y muestra.	25
5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	25
6	Análisis e interpretación de resultados.	26

CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

I.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	30
II.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.	30
III.	ANEXOS.	31
	Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.	31
	Anexo 2. ENCUESTA.	32
	Anexo 3 imágenes.	34

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por título MÓDULO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA GDI Y SU INCIDENCIA EN EL DIAGNÓSTICO AUTOMOTRIZ, EN EL AÑO 2014. El Área temática de esta investigación es el sistema de Inyección electrónica, en tanto la duración del proyecto consto de 8 meses y el monto invertido en este trabajo fue de s/4225.00 nuevos soles.

El propósito del proyecto es establecer la incidencia entre el módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz; Los conocimientos que se persigue en este trabajo son los de conocimientos teóricos-prácticos del buen funcionamiento del sistema de inyección electrónica por los docentes hacia los alumnos.

Teniendo todos los componentes del Sistema de inyección electrónico (filtros, bomba, inyectores, varilla, etc.) empezamos a realizar dicho trabajo por consiguiente se empezó a tomar medidas del nuevo módulo seguidamente a cortar los fierros según la medida que requiere se llevó a la amoladora para darle forma.

Para concluir con el trabajo, Los resultados obtenidos nos permiten proponer que este diseño pueda ser aprovechado para reproducirlo en otras Unidades donde se requiera. En tanto, Las mejoras de este proyecto son para la institución y así para los alumnos de la especialidad de mecánico automotriz, también podemos dar a notar Que es posible fabricar módulos para ser empleados en el diagnóstico de fallas en el sistema de inyección directa de gasolina.

En este trabajo se hará una explicación acerca de los fundamentos básicos de funcionamiento de esta tecnología, sus ventajas e inconvenientes así como las motivaciones que han propiciado su aparición y desarrollo. Los aparatos siguientes consisten en una exposición de la información recopilada, fundamentalmente a través de internet, en la que se presentan diversos caminos que hoy día están tomando los distintos fabricantes de automóviles en este campo concreto.

CAPITULO I MARCO REFERENCIAL

1. Elección del tema

En el taller de Mecánica automotriz del Instituto de Educación Superior Tecnológico público del Ejercito – ETE sgo.2do Fernando Lores Tenazoa año 2014 se ha observado las limitaciones que implica impartir clases sin contar con un módulo de instrucción de sistema de inyección electrónica directa, debido a que el aprendizaje es sólo teórico sin el refuerzo práctico tal que permita un aprendizaje significativo y así facilitar la enseñanza de los docentes y el aprendizaje de los alumnos; esta situación viene afectando a los alumnos de primero, segundo y tercer año de la especialidad técnico mecánico automotriz.

De continuar esta situación los egresados de la escuela tendrán dificultades para adaptarse a la exigencia del trabajo en las unidades y esto afectará su desempeño en lo que respecta al mantenimiento de sistema de inyección electrónica automotriz.

Ante lo expuesto, se ha visto por conveniente hacer el módulo de instrucción del sistema de inyección electrónica en el cual, el alumno pueda detectar, simular e identificar el funcionamiento del sistema de inyección directa.

Con el módulo de instrucción de inyección electrónica se podrá reconocer e identificar los componentes de sistema de inyección y el correcto funcionamiento del inyector.

En este trabajo también queremos aplicar y demostrar los conocimientos obtenidos en esto tres años de instrucción en la institución y las practicas obtenidas en los convenios realizados en el SENATI, queremos brindar hacia ustedes los conocimientos e información obtenida sobre los últimos acontecimientos en la tendencia de la tecnología sobre motores de automoción y sistemas existentes en el vehículo.

2. Formulación del problema

2.1 Problema general.

¿Cómo incide el modulo del sistema de inyección electrónico GDI en el diagnostico automotriz?

2.2 Problemas específicos.

Pe1 ¿Qué incidencia existe en la detección de fallas del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz?

Pe2 ¿Qué incidencia existe en el funcionamiento del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz?

3. Revisión y análisis bibliográficos y documentales

3.1. Antecedentes.

Título: Sistema de inyección de combustible.

Autor: Rodríguez Reina, Ezequiel Ramiro. 2008

Objetivo: Realizar procedimientos de desmontaje, inspección, mantenimiento y montaje del tanque del combustible.

Resumen: Este trabajo nos enseñara a cómo hacer un buen desmontaje y montaje de todos los componentes del sistema de inyección ya que de esta manera optimizamos el correcto funcionamiento del motor.

Conclusiones: Al realizar todas las pruebas todos los componentes se tiene que observar una lectura estable, esto indicara que se encuentran en buen estado. Si la lectura no cumple con la ideal será necesario acudir con un mecánico para verificar visualmente el estado de los componentes. Este último trabajo no es

recomendado para personas con pocos conocimientos de mecánica o especialmente para el remplazo de equipos que se encuentran en este sistema.

3.2. Bases teóricas

Sistema de inyección electrónica de gasolina.

Definición

El sistema de inyección es una forma de inyectar el combustible que tiene la función de dosificar mediante la inyección la cantidad de combustible requerida por la cantidad de aire.

El sistema de inyección directa de gasolina trabaja según el principio de funcionamiento del Common Rail utilizado para la inyección diesel. Es decir, un conducto o regleta distribuidora común, de alta presión, alimenta con carburante todas las válvulas de inyección; la presión regulada en el conducto distribuidor de combustible la origina una bomba de alta presión que puede alcanzar presiones de hasta 120 bar.

Con las válvulas de inyección accionadas de forma electromagnética, el inicio y la duración del proceso de inyección es variable dentro de amplios límites.

Importancia

- .Resulta más económico.
- .Mejor rendimiento del motor
- .Arranque más rápido
- .Mejor aprovechamiento de combustible

Características del sistema de inyección.

- Presión constante.
- Caudal uniforme.

- Bajo consumo de combustible.
- Alto nivel antiparasitario.

Componentes

Las innovaciones tecnológicas que presentan estos componentes:

- la batería
- Bomba de gasolina de alta presión.
- cañerías de alta presión.
- filtro.
- Inyectores de alta presión
- unidad de control.
- ECU
- sensor CKP
- sensor TPS
- -sensor MAF
- Simulador

- BATERIA

La batería es un conjunto de acumuladores eléctricos que convierten la energía química en energía eléctrica. Está directamente conectada al circuito de arranque y al circuito de carga.

- ✓ La batería tiene un determinado número de celdas, unidas por medio de barras metálicas, cada celda acumula algo más de dos voltios. Las baterías para automóviles tienen 6 celdas, que unidas dan un total de 12 voltios.

- ✓ La energía eléctrica se almacena y se produce por dos placas metálicas sumergidas en una solución química (electrolito).
- ✓ A mayor superficie de las placas se almacena más energía.
- ✓ Una de las fallas más comunes en las baterías, sin importar si estas sean nuevas o usadas es Cuando usted quiere activar el motor de arranque, solo escucha un chasquido y después de intentarlo varias veces, el motor de arranque reacciona y da vueltas. (ver figura 1.)

FIGURA 1



- **FILTRO DE COMBUSTIBLE**

El filtro está instalado después de la bomba reteniendo posibles impurezas contenidas en el combustible.

La función del filtro de combustible en motores que funcionan con gasolina es distinta a la de los que lo hacen con diésel. No obstante, en cualquiera de los dos casos actúa como barrera para que las impurezas lleguen al circuito de inyección, a la bomba de presión, a los inyectores o al circuito de alimentación.

El filtro de combustible... ¿qué es? Para entender qué es el filtro de combustible de un coche y qué funciones tiene nos centraremos en que este elemento evita que las impurezas del combustible lleguen al motor en el caso de los vehículos a gasolina, mientras que si se trata de un vehículo diésel su principal función será la de eliminar la humedad y evitar la corrosión de los elementos metálicos del motor. En ambos casos podemos definir un claro objetivo: garantizar el buen funcionamiento del motor.

Así pues, diremos que el filtro de combustible es un elemento de vital importancia ya que también nos ayudará a alargar la vida útil de nuestro motor mientras se encuentre en buen estado, por lo que será imprescindible revisar de vez en cuando que no esté obstruido, pues de ser así se podrían ocasionar graves averías en los inyectores, en la bomba de alta presión o en cualquiera de los elementos del sistema de inyección. (Ver figura 2.)

FIGURA 2



- **BOMBA DE COMBUSTIBLE**

- ✓ Representa el corazón de todo sistema de combustible en un vehículo automotor, sea este de inyección o carburado.

- ✓ Es el dispositivo encargado de trasladar el combustible del tanque a una presión constante

- ✓ Las presiones con las que trabaja la bomba dependen en gran medida del tipo de motor que se tenga. Así, cuanto más potencia necesite un motor, mayor caudal de combustible hará falta por lo que necesitara una bomba de mayor potencia.

- ✓ La bomba está ubicada en el interior del tanque de combustible que tiene la función de enviar el combustible a elevada presión.

Función

Varían dependiendo del tipo de sistema y de la aplicación particular en cada vehículo por lo que es importante utilizar la bomba apropiada de acuerdo al diseño y especificaciones del fabricante.

El sistema de suministro de combustible del motor afecta su rendimiento y las emisiones, por lo tanto es esencial que todos sus componentes funcionen correctamente. Los problemas de suministro de combustible pueden causar una variedad de síntomas, desde que el motor no arranque, vacilación, detención, aceleración repentina, falta de potencia a alta velocidad o emisiones excesivas del escape. Es muy importante por lo tanto, saber cómo diagnosticarlo y repararlo de manera que se puedan resolver tales problemas. (Ver figura 3.)

FIGURA 3



- CAÑERIAS

Son conductos por donde fluye el combustible a alta presión.

Usos principales:

Transporte de aguas blancas y negras para edificaciones en general.

- Transporte de gas y aire comprimido.
- Transporte de agua en sistemas de refrigeración y sistemas de incendio.
- Líneas de transporte de vapor.

Ventajas

Los tubos de acero a diferencia de los tubos plásticos, tienen las siguientes características resaltantes:

- Altamente resistentes al impacto.
- No presentan notables variaciones en sus propiedades mecánicas, por cambios de temperatura o efectos de la radiación solar.
- Ideales para tendidos largos de tubería.

- Tienen vida útil prolongada y por ende bajo nivel de reposición. (ver figura 4.)

FIGURA 4



- INYECTOR

Un inyector es un dispositivo utilizado para bombear fluidos utilizando el efecto Venturi. Utiliza un fluido a alta presión que sale por una boquilla a alta velocidad y baja presión convirtiendo su energía potencial en energía cinética. En esta zona de baja presión se mezcla con el fluido que se quiere bombear y le imparte energía cinética (velocidad). A continuación ambos fluidos mezclados entran por otra boquilla donde la energía cinética vuelve a convertirse en potencial, disminuyendo la velocidad y aumentando la presión. El fluido bombeado puede ser o líquido o gaseoso y, en algunos casos puede llevar sólidos en suspensión. En todos los casos el fluido propulsor y el bombeado salen totalmente mezclados a la salida del inyector. Una de las aplicaciones más frecuentes del inyector es en la Inyección de combustible en los motores termodinámicos.

Funcionamiento

El inyector es gobernado por la presión de combustible. La presión generada por la bomba de inyección (La cual puede ser de cremallera simple o de doble cremallera) actúa sobre la parte cónica de la aguja y la levanta del asiento cuando la fuerza aplicada desde abajo es mayor que la fuerza antagónica ejercida desde arriba por el muelle. Entonces el combustible es inyectado en la cámara de combustión a través de los orificios del inyector (Si es un inyector de tipo cerrado). Una vez finalizada la embolada, el muelle de presión empuja de nuevo la válvula del inyector contra su asiento.

La presión de apertura del inyector la determina la tensión inicial (Ajustable) del muelle de presión dentro de la porta inyector. La carrera de la válvula la limita la superficie frontal existente en la unión del vástago de la válvula y la espiga de presión.

Una vez inyectada la cantidad impulsada por la bomba de inyección el muelle empuja la aguja de nuevo contra su asiento, quedando así preparada para una próxima nueva embolada. (Ver figura 5.

FIGURA 5



- **SIMULADOR**

- ✓ Un simulador es una máquina que reproduce el comportamiento de un sistema en ciertas condiciones, lo que permite que la persona que debe manejar dicho sistema pueda entrenarse.
- ✓ Los simuladores suelen combinar partes mecánicas o electrónicas y partes virtuales que le ayudan a generar una reproducción precisa de la realidad. (ver fig. 6)

FIGURA 6



- **ECU (UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICA)**

La unidad de control de motor o ECU (sigla en inglés de engine control unit) es una unidad de control electrónico que administra varios aspectos de la operación de combustión interna del motor. Las unidades de control de motor más simples sólo controlan la cantidad de combustible que es inyectado en cada cilindro en cada ciclo de motor.

Las más avanzadas controlan el punto de ignición, el tiempo de apertura/cierre de las válvulas, el nivel de impulso mantenido por el turbocompresor, y control de otros periféricos.

Las unidades de control de motor determinan la cantidad de combustible, el punto de ignición y otros parámetros monitorizando el motor a través de sensores. Estos incluyen: sensor MAP, sensor de posición del acelerador, sensor de temperatura del aire, sensor de oxígeno y muchos otros.

Frecuentemente esto se hace usando un control repetitivo (como un controlador PID).

Antes de que las unidades de control de motor fuesen implantadas, la cantidad de combustible por ciclo en un cilindro estaba determinada por un carburador o por una bomba de inyección. (Ver fig. 7)

FIGURA 7



- **SENSOR CKP**

SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL (CKP)

Este sensor reporta el número y secuencias de las ranuras hechas en el plato del convertidor de torsión para que junto con el dato del sensor del árbol de levas (CMP), la computadora ubique la posición del cilindro no. 1, y la generación de chispa e inyección pueda ser sincronizada con el motor. Este sensor está localizado atrás del motor del lado derecho.

El sensor CKP es un dispositivo de efecto Hall que registra la velocidad del motor y la posición del cigüeñal. La computadora utiliza esta información para determinar el pulso de inyección y la sincronización de la chispa. Localización típica del sensor CKP Si el motor tiene distribuidor entonces el sensor CKP

está ubicado dentro de él, en caso contrario está localizado en la parte inferior del monoblock en dirección de la cremallera.

Síntomas de falla del sensor CKP

Cuando el sensor CKP falla, provoca lo siguiente:

- El motor no enciende
- Se enciende la luz Check Engine
- El tacómetro cae súbitamente (Ver fig.8)

FIGURA 8



- **SENSOR TPS**

Este sensor es conocido también como TPS por sus siglas **Throttle Position Sensor**, está situado sobre la mariposa, y en algunos casos del sistema monopunto está en el cuerpo (el cuerpo de la mariposa es llamado también como unidad central de inyección).

Su función:

- ✓ radica en registrar la posición de la mariposa enviando la información hacia la unidad de control.

- ✓ Calcula el pulso del inyector.
- ✓ Calcula la curva de avance del encendido
- ✓ Es de tipo potenciómetro.
- ✓ Calcula el funcionamiento del sistema del control de emisiones.

Es un potenciómetro rotatorio que le envía a la computadora una señal, la cual indica en qué posición se encuentra la mariposa de aceleración.

El sensor TPS cuenta con un conector de 3 terminales, las cuales son:

- 5V
- Señal
- Tierra

El tipo de sensor de mariposa más extendido en su uso es el denominado potenciómetro. Consiste en una resistencia variable lineal alimentada con una tensión de 5 volts que varía la resistencia proporcionalmente con respecto al efecto causado por esa señal. (Ver fig. 9)

FIGURA 9



- **SENSOR MAF**

El sensor MAF está diseñado para medir el flujo de aire que ingresa al motor, este dato viaja hasta el PCM por medio de un cable el cual envía una señal de voltaje que cambia de acuerdo al flujo.

En algunos sensores MAF la señal entregada es una corriente pulsante de frecuencia variable (En algunos modelos de GM, por ejemplo). El sensor MAF mayormente difundido es el llamado Sensor MAF por hilo caliente.

En este sensor, internamente funciona mediante un hilo muy fino metálico el cual se encuentra a muy alta temperatura, en el momento que comienza a entrar aire el aire enfría este hilo y las cargas cambiantes de aire causan un efecto diferente sobre la temperatura del hilo, entonces todo el circuito que maneja el tema del calentamiento del hilo generara una señal de voltaje de acuerdo a que tanto es enfriado.

Esto se encuentra incorporado dentro del sensor, el cual va ubicado en el sistema de admisión del vehículo, lo más próximo al filtro de aire del motor. Internamente existe un circuito que permanente monitorea los cambios de temperatura del hilo por medio de un transductor eléctrico, esto dentro del sensor.

Es importante interpretar que el MAF es un conjunto sellado y de este dispositivo sale una señal hacia el PCM, que es la que realmente nos interesa al momento de la medición o verificación.

Entonces será necesario controlar que por el cable de señal se esté generando un valor de voltaje de acuerdo al volumen del aire que ingresa al motor bajo distintas condiciones de carga. (Ver fig. 10)

FIGURA 10



Funcionamiento.

¿Cómo funciona la inyección directa de gasolina?

Desde el momento que se da el encendido al motor el sensor envía una señal a la ECU, inmediatamente manda la señal a la bomba de combustible y a los inyectores para el funcionamiento, incluido al sistema de encendido. (en este caso se colocó un simulador del motor) los inyectores son controlados por un sensor en este caso el sensor MAF (quien determina el ingreso de la cantidad de combustible de acuerdo a la cantidad de aire que ingresa) el sensor envía información a la ECU Y esta información es procesada y dando como respuesta envía señales a los actuadores en este caso el inyector quien controla la inyección del combustible .en caso que algún sensor este fallando envía señales a la ECU y está dando respuesta enciende la luz del CHEK indicando que hay un sensor fallido.

Detección de fallas en el sistema de inyección GDI.

La detección de falla lo podemos determinar cuándo se enciende la luz del CHEK y así determinamos la falla mas no que sensor está fallando.

Pruebas que se van a realizar:

Pulso de combustible.

Procedimiento:

El pulso de combustible lo mediremos con una punta lógica, se colocara la punta lógica sobre un cable o conducto de la bomba de combustible y esta indicara mediante una luz la pulsación existente; al haber pulso la punta lógica arrojara una luz roja.

Prueba de voltajes de sensores

Procedimiento:

Probaremos el voltaje de cada sensor a través de un voltímetro, colocando el cable positivo a tierra y el negativo a uno de los sensores pudiendo así arrojar la cantidad de voltaje que este brinda.

Corriente eléctrica:

Procedimiento

La corriente eléctrica será medida con la ayuda de una punta lógica, colocando este instrumento sobre cada componente como por ejemplo una de ellos es la bomba del inyector (se coloca sobre uno de sus cables y esta arrojara una luz que indicara si existe o no la corriente.).

.3.3. Definición de términos

- Bomba de combustible: Succiona el combustible y envía a presión, representa el corazón de todo sistema de combustible en un vehículo automotor, sea este de inyección o carburado. Es el dispositivo encargado de trasladar el combustible del tanque a una presión constante.
- Fallas: sinónimo de error, confusión, equivocación y/o Falta deficiencia acción y efecto de salir fallido algo.

- Filtro de gasolina: Elemento filtrante adecuado para retener las impurezas eventuales presentes en el combustible y que pueden obstruir los surtidores del carburador o los inyectores.

Su acción es completada muchas veces por un filtro en forma de vaso, situado en la entrada del carburador, que generalmente contiene un cartucho, una redecilla o un paquete de láminas de latón. Sobre el fondo del vaso transparente se depositan las impurezas que deben eliminarse periódicamente.

- Fabricación: La palabra fabricación puede referir: a la producción de objetos a través de medios de tipo mecánicos (la familia de Juan se ha dedicado toda la vida a la fabricación de calzado deportivo), o bien, implicar la construcción o elaboración de algo (la abeja es la especie a la cual se le debe la fabricación de la miel).

La fabricación de lo que sea suele implicar la conversión de las características de una materia prima en un producto, es fabricar algo que ya existe.

- Inyector: Un inyector es un dispositivo utilizado para bombear fluidos utilizando el efecto Venturi. Utiliza un fluido a alta presión que sale por una boquilla a alta velocidad y baja presión convirtiendo su energía potencial en energía cinética.

En esta zona de baja presión se mezcla con el fluido que se quiere bombear y le imparte energía cinética (velocidad). A continuación ambos fluidos mezclados entran por otra boquilla donde la energía cinética vuelve a convertirse en potencial, disminuyendo la velocidad y aumentando la presión.

El fluido bombeado puede ser o líquido o gaseoso y, en algunos casos puede llevar sólidos en suspensión. En todos los casos el fluido propulsor y el bombeado salen totalmente mezclados a la salida del inyector. Una de las aplicaciones más frecuentes del inyector es en la Inyección de combustible en los motores termodinámicos, Utilizado para bombear fluidos a alta presión.

- Operacionalización: está constituida por una serie de procedimientos o indicaciones para realizar la medición de una variable definida conceptualmente. En la definición operacional se debe tener en cuenta que lo que se intenta es obtener la mayor información posible de la variable seleccionada, de modo que se capte su sentido y se adecue al contexto, y para ello se deberá hacer una cuidadosa revisión de la literatura disponible sobre el tema de investigación. Conjunto de procedimientos que describe la actividad.
- Simular. Es imitar una simulación de algo real, tratar de imitar, copiar, fingir algo que no va con la verdad.
- Solución: El término **solución**, del latín *solutio*, tiene dos grandes usos. Por un lado, se trata de la **acción y efecto de resolver** una **dificultad** o una duda. Por el otro, solución es la **acción y efecto de disolver**. Hecho de resolver una duda o una eficiencia.
- Diagnóstico: El diagnóstico pedagógico o Educativo, al abordar el estudio y “perfeccionamiento” de algo tan complejo como lo es el escolar, debe incluir en su enfoque no sólo aspectos de carácter social sino también propio del desarrollo biológico de este, para que entonces el conocimiento abarque su esencia biosocial.

- Variable: Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplo de variables : el sexo, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, el conocimiento histórico sobre los esfuerzos de integración de Simón Bolívar, la religión ,a resistencia de un natural, la agresividad verbal, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política.

La variable se aplica a un grupo de personas u objetos, los cuales adquieren diversos valores o manifestaciones respecto a la variable. Por ejemplo, la inteligencia: es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia, varían en ello.

- Indicador: Datos que nos permiten medir de forma objetiva los sucesos del mercado para poder respaldar acciones. Pero ¿cuáles son los más fiables? Son variables que intentan medir u objetivar en forma cuantitativa o cualitativa, sucesos colectivos para así, poder respaldar acciones. Es la definición de los indicadores y entre los atributos de un buen indicador están la disponibilidad, especificidad, confiabilidad, sensibilidad y alcance".
- Medir: Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la primera contiene la segunda.
- pulso de combustible: En la inyección por pulsos, La elevación de la válvula de aguja desde su asiento es siempre la misma distancia, así que si la presión en la flauta es constante, la cantidad de combustible inyectado depende solamente de la cantidad de tiempo que el voltaje es aplicado por la unidad de control al inyector.

Es a ese tiempo al que se le conoce como Tiempo de Pulso o ancho del pulso (PWM =Pulse Width Modulated), y puede variar entre 2

milisegundos hasta tanto como 15 milisegundos ó más. De este, el inyector tarda aproximadamente 1 milisegundo para abrirse, el mismo que se cuenta como tiempo de inyección.

4. Justificación e importancia

- El empleo del módulo del sistema de inyección electrónica servirá para un mejor diagnóstico del sistema de inyección electrónica.
- Se realiza el diagnóstico de fallas del sistema de inyección electrónica.
- En la actualidad, no es posible observar las partes internas del sistema de inyección electrónica lo que dificulta el diagnóstico ocasionando un retraso en la detección de fallas.
- Por el contrario, el modulo permite visualizar el funcionamiento del sistema en tiempo real y así poder detectar la falla de manera rápida y precisa
- Esto significa que el estudiante podrá entrenarse en la detección de fallas del sistema en el menor tiempo.
- El beneficio para la escuela consistirá en contar con un procedimiento práctico de detección de fallas y el funcionamiento del sistema de inyección electrónico.
- El beneficio para los alumnos: consistirá en un aprendizaje integral, desarrollo de destrezas y habilidades en lo que comprende a la detección de fallas.
- El egresado tendrá mayor capacidad para el futuro desempeño en sus unidades será fácil su trabajo y no tendrá complicaciones en su unidad.

- La demostración de la utilidad del módulo será de manera práctica con la participación de los alumnos de mecánica automotriz 2014.

5. Objetivos de la Investigación

.5.1 Objetivo general

Establecer la incidencia entre el módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz.

.5.2 Objetivos específicos

Oe1 medir mediante pruebas el modulo del sistema de inyección y su incidencia en el diagnostico automotriz.

Oe2 medir mediante el funcionamiento el modulo del sistema de inyección y su incidencia en el diagnostico automotriz.

6. Hipótesis y variables

6.1 Hipótesis

6.1.1 Hipótesis general

Existe incidencia entre el módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz.

6.1.2 Hipótesis específicas

He1 Existe incidencia entre las pruebas del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz.

He2 Existe incidencia entre el funcionamiento del módulo del sistema de inyecciones y el diagnóstico automotriz.

6.2 Variables

6.2.1 Independiente (X)

-Módulo del sistema de inyección electrónico de gasolina (GDI)

6.2.2 Dependiente (Y)

-Diagnóstico automotriz.

6.3.3 Operacionalización de las variables

6.3. Indicadores

6.3.1 indicadores independientes

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES INDEPENDIENTES
X V. independiente Módulo del sistema de inyección electrónico de gasolina	1. Didáctico
	2. Facilidad de operación
	3. Vigencia tecnológica
	4. Originalidad
	5. Calidad de los materiales
	6. Robustez
	7. Portabilidad

6.2.1. Indicadores dependientes

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES DEPENDIENTES
V. dependiente Y Diagnóstico automotriz	8. Prueba de voltaje de sensores
	9. Señal de sensores
	10. Inyección de combustible
	11. Pulso de combustible
	12. Corriente eléctrica

CAPITULO II DISEÑO METODOLOGICO

1. Tipo de investigación

Aplicada

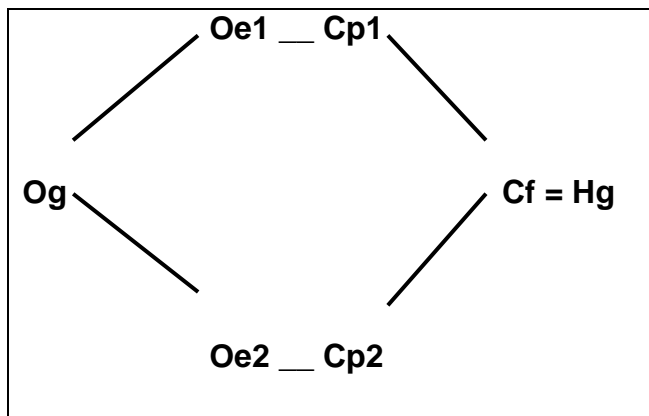
2. Nivel de investigación.

Descriptivo-explicativo

3. Diseño de la investigación.

Cuasi experimental

- Diseño de contrastación:



O = Objetivo general

Oe = Objetivos específicos

Cp. = Conclusiones parciales

Cf = Conclusión final

Hg = Hipótesis general

4. Población y muestra

POBLACION:

La población motivo de esta investigación está conformada por los módulos de sistema de inyección electrónico existentes en el instituto SENATI.

MUESTRA:

Módulo de instrucción de inyección electrónico, diseñado y construido en la "IESTPE-ETE" en el año 2014.

5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Se empleó la técnica de observación y se aplicó el instrumento lista de cotejo para las variables Módulo del sistema de inyección electrónico de gasolina

Los instrumentos fueron dos listas de cotejo, una para evaluar la variable diseño del módulo consta de: didáctico, facilidad de operación, vigencia tecnológica, originalidad, calidad de los materiales, robustez, portabilidad; y la otra para evaluar las pruebas realizadas en dicho módulo de instrucción que como son prueba de voltaje de sensores, señal de sensores, inyección de combustible, pulso de combustible y corriente eléctrica.

LISTA DE COTEJO

ITEMS	OBSERVACIONES
Didáctico	Facilita el aprendizaje del estudiante.
Facilidad de operación	La facilidad de uso por cualquier tipo de usuario, inclusive de poca experiencia.
Vigencia tecnológica	El modulo corresponde a los vehículos que existen actualmente en el parque automotor.
Originalidad	Tienen carácter novedoso en la manera como se presente el sistema.
Calidad de los materiales	Pose componentes originales tal como los vehículos de su tipo.

Robustez	Resistente a la manipulación y al desensámblaje de sus componentes.
Potabilidad	Su peso y su tamaño permiten su traslado.

ITEMS	OBSERVACIONES
Prueba de voltaje de sensores	Es medida mediante una punta lógica.
Señal de sensores	Esta señal será vista mediante una punta lógica.
Inyección de combustible	Se visualiza la pulverización cuando el inyector está bien conectado.
Pulso de combustible	Será medida mediante una punta lógica.
Corriente eléctrica	Se mide a través de un multímetro.

6. análisis e interpretación

ITEMS	CUMPLE	NO CUMPLE
a.-DIDACTICO	80%	20%
b.-FACILIDAD DE OPERACIÓN	85%	15%
c.-VIGENCIA TECNOLÓGICA	70%	30%
d.-ORIGINALIDAD	90%	10%
e.-CALIDAD DE LOS MATERIALES	75%	25%
f.-ROBUSTEZ	57%	43%
g.-PORTABILIDAD	91%	09%

INTERPRETACION:

- el 80% de profesores consultados con la lista de cotejo marcan que el modulo si cumple con la característica de ser didáctico. Es decir, va a ser de utilidad para la enseñanza del sistema de inyección electrónica de gasolina, especialmente en la parte práctica.
- El 85% de personas encuestadas marcan que si puede ser manipulado por cualquier tipo de usuario, incluyendo a los de poca experiencia, es decir, que si es fácil y rápido de captar la manipulación y desarrollo del sistema de inyección electrónica de gasolina.
- El 70% de los docentes entrevistados afirman que la estructura del módulo de instrucción diseñado es muy similar a la que se encuentra en un vehículo real, ya que a través de este módulo ellos pueden observar el funcionamiento dl sistema de inyección electrónico de gasolina.
- El 90% de las personas encuestadas afirman que la construcción de este módulo es novedoso ya que en esta institución no se cuenta con un módulo de dicho sistema, es decir, que este módulo ayudara mucho en la enseñanza de docentes así como también en el aprendizaje de los alumnos.
- El 75% de profesores marcan que los componentes existentes en el módulo del sistema de inyección electrónica de gasolina son originales e idénticos a los de un vehículo, es decir, que el poseer componentes originales hace que el modulo tenga un funcionamiento real.

- El 57% responden a que el modulo es resistente ya que puede sostener a los componentes que conforman el sistema de inyección electrónico de gasolina, y a que es resistente a la manipulación y desensamblaje.
- El 91% de los encuestados marcan que su portabilidad si cumple, ya que su peso y su tamaño facilita su traslado sin necesidad de recurrir a la fuerza, es decir, que el modulo construido ayuda y facilita a la enseñanza, y al desarrollos de su práctica ya que la instrucción se puede dar en el taller o en el aula.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MODULO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE GASOLINA

Nº	PRUEBA	INSTRUMENTO DE MEDICION	OBSERVACIONES
01	Voltaje del sensor MAF	Multímetro	Midió (0 – 4v)
02	Voltaje del sensor TPS	Multímetro	Midió (2v)
03	Resistencia del sensor CKP	Multímetro	Midió (200 y 1,000 ohm)
04	Resistencia del sensor TPS	Multímetro	Midió (63ohm)

DESCRIPCION:

- para empezar a describir prueba por prueba ante todo debemos de recordar que las pruebas realizadas se hizo con la ayuda de un multiterster.
- PRUEBA 01.- Según los datos técnicos del vehículo Toyota el sensor debe de medir 5v; nosotros al analizar el sensor colocado en el módulo de instrucción con

la ayuda de un multímetro nos arroja la medida de 4v, quiere decir que nuestro sensor se encuentra en buen estado.

- PRUEBA 02.- según los datos técnicos del vehículo Toyota nos informa que el voltaje del sensor TPS es de 2v a 5v, es decir, al analizar el sensor TPS que nosotros colocamos en el módulo de instrucción nos dio como medida 2v, es decir, que si cumple entre el rango de voltaje, permitiendo que el sensor se encuentre en buenas condiciones para su desarrollo.
- PRUEBA 03.- según los datos técnicos del vehículo Toyota el sensor CKP cuenta con una resistencia de 200 ohm y 1,000 ohm, nosotros al determinar la resistencia del sensor colocado en el módulo de instrucción nos arrojó una medida de 562 ohm, esto quiere decir que la resistencia del sensor colocado en el módulo de instrucción se encuentra en una medida considerable para su uso.
- PRUEBA 04.- según los datos técnicos del vehículo Toyota nos da a conocer que el sensor TPS debe de tener una resistencia de 50 ohm a 80 ohm, nosotros al comprobar la resistencia del sensor colocado en el módulo de instrucción nos indicó una resistencia de 63 ohm, esto quiere decir, que la resistencia del sensor TPS se encuentra dentro del rango indicado en los datos técnicos, demostrando que el sensor se encuentra en buenas condiciones.

CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se estableció la incidencia entre las pruebas del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz.

Se estableció la incidencia entre el funcionamiento del módulo del sistema de inyecciones y el diagnóstico automotriz.

Se establecido la incidencia entre el módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz.

RECOMENDACIONES.

Que el modulo del sistema de inyección electrónica que ha sido diseñado por el grupo de trabajo se emplee para realizar la comprobación de, componentes defectuosos y detección de fallas.

Hacer que este módulo sea empleado en la enseñanza de este sistema para los alumnos de futuras promociones.

II. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARIAS PAZ, (1992) "INYECCION ELECTRONICO" editorial DgOSSAT. Madrid España.
- Enciclopedia sopeña, editorial ramón sopeña S.A provensa95.
- CHILTON MARLS, instalación de motores, editorial ing. Mecánicos, volumen XXXV, Barcelona -5 España.
- LOPEZ V, José, principios de motores, editorial grupo cultural, volumen VI, Barcelona-España.

III ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

➤ MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: MÓDULO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE GASOLINA (GDI) Y SU INCIDENCIA CON EL DIAGNÓSTICO AUTOMOTRIZ, EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DEL EJÉRCITO – ETE “SGTO 2do. FERNANDO LORES TENAZOA” – 2014

Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización		Metodología
<p>General ¿Cómo incide el modulo del sistema de inyección electrónica en el diagnostico automotriz?</p> <p>Específicos Pe1 ¿Qué incidencia existe en la detección de fallas del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz?</p> <p>Qué incidencia existe en el funcionamiento del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz?</p>	<p>General Establecer La incidencia entre el módulo del sistema de inyección de gasolina y el diagnóstico automotriz.</p> <p>Específicos. Oe1 medir mediante pruebas el modulo del sistema de inyección y su incidencia en el diagnostico automotriz. Oe2 medir mediante el funcionamiento el modulo del sistema de inyección y su incidencia en el diagnostico automotriz.</p>	<p>General Existe incidencia entre el módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz.</p> <p>Específicas He1Existe incidencia entre las pruebas del módulo del sistema de inyección y el diagnóstico automotriz He2Existe incidencia entre el funcionamiento del módulo del sistema de inyecciones y el diagnóstico automotriz.</p>	<p>Variable Independiente(X): -Módulo del sistema de inyección (Y): - diagnostic o automotriz</p>	<p>Indicadores X1 modulo Y1 Pruebas Y2 Funcionamiento</p>	<p>Tipo y Nivel de Investigación Tipo: Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, en razón que se utilizará, conocimiento de las ciencias físicas y pedagógica a fin de aplicarlas a la mecánica automotriz, específicamente al módulo de instrucción del sistema de inyección y su incidencia en el diagnostico automotriz. Nivel: De acuerdo con la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo-explicativo y correlacional causal</p> <p>Diseño de investigación: El tipo de diseño de investigación es experimental(casi experimental)cuyo esquema es el siguiente: Ge:O1 X O3 Ge:O2 X O4</p> <p>Diseño por objetivos (Estrategia para contrastación) El tipo de diseño de contrastación es el correspondiente a una investigación por objetivos, cuyo esquema es el siguiente: Universo: Población: la población motiva de esta investigación son los módulos en SENATI. Muestra: el modulo diseñado del sistema de inyección electrónica y su incidencia en el diagnostico automotriz. Técnicas métricas Estadísticos</p>

ANEXO 02 LISTA DE VERIFICACION

LISTA DE VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MODULO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE GASOLINA

N°	PRUEBA	INSTRUMENTO DE MEDICION	OBSERVACIONES
01	Voltaje del sensor MAF	Multímetro	Midió (0 – 4v)
02	Voltaje del sensor TPS	Multímetro	Midió (2v)
03	Resistencia del sensor CKP	Multímetro	Midió (200 y 1,000 ohm)
04	Resistencia del sensor TPS	Multímetro	Midió (63ohm)

DESCRIPCION:

- Para empezar a describir prueba por prueba ante todo debemos de recordar que las pruebas realizadas se hizo con la ayuda de un multitestester.
- PRUEBA 01.- Según los datos técnicos del vehículo Toyota el sensor debe de medir 5v; nosotros al analizar el sensor colocado en el módulo de instrucción con la ayuda de un multitestester nos arroja la medida de 4v, quiere decir que nuestro sensor se encuentra en buen estado.
- PRUEBA 02.- según los datos técnicos del vehículo Toyota nos informa que el voltaje del sensor TPS es de 2v a 5v, es decir, al analizar el sensor TPS que nosotros colocamos en el módulo de instrucción nos dio como medida 2v, es decir, que si cumple entre el rango de voltaje, permitiendo que el sensor se encuentre en buenas condiciones para su desarrollo.

- PRUEBA 03.- según los datos técnicos del vehículo Toyota el sensor CKP cuenta con una resistencia de 200 ohm y 1,000 ohm, nosotros al determinar la resistencia del sensor colocado en el módulo de instrucción nos arrojó una medida de 562 ohm, esto quiere decir que la resistencia del sensor colocado en el módulo de instrucción se encuentra en una medida considerable para su uso.

- PRUEBA 04.- según los datos técnicos del vehículo Toyota nos da a conocer que el señor TPS debe de tener una resistencia de 50 ohm a 80 ohm, nosotros al comprobar la resistencia del sensor colocado en el módulo de instrucción nos indicó una resistencia de 63 ohm, esto quiere decir, que la resistencia del sensor TPS se encuentra dentro del rango indicado en los datos técnicos, demostrando que el sensor se encuentra en buenas condiciones.

ANEXO 03 IMÁGENES



Asiendo la prueba del simulador del sensor ckp.



Asiendo la prueba de los inyectores.



Instalando la bomba de combustible.