

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN PROFESIONAL DIRECCIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TÉCNICA TECNOLÓGICA LINGÜÍSTICA Y ARTÍSTICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO “JACH’A OMASUYOS”

Resolución Ministerial N° 486/2012

CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ



PROYECTO DE GRADO

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO CON EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO PARA SENSORES Y ACTUADORES DEL MOTOR HR 15 NISSAN”

POSTULANTE : ADELIO ROQUE CARRILLO

TUTOR PRACTICO : T.S. ESAU JUAN ILLANES RAMIREZ

Ajaría Grande – La Paz - Bolivia

II-2021

INDICE

CAPITULO I	1
ANTECEDENTES.	1
1.1. INTRODUCCIÓN.	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
1.2.1. Identificación del problema.	3
1.2.2. Formulación del problema.	3
1.3. OBJETIVOS.	4
1.3.1.- Objetivo general.	4
1.3.2.- Objetivos Específicos.	4
1.4.- JUSTIFICACIÓN.	5
1.4.1.- Justificación técnica.	5
1.4.2.- Justificación económica.	5
1.4.3. Justificación ambiental.	5
1.4.4.- justificación social.	5
1.5.- DELIMITACION.	6
1.5.1.- Delimitación temática.	6
1.5.2.- delimitación temporal.	6
1.5.3.- Delimitación espacial.	6
1.6.- ESTRATEGIA METODOLOGICA.	7
1.6.1.- Métodos.	7
1.6.2.- Técnicas.	7
1.6.3.- instrumentos.	8
CAPITULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.1 MARCO CONCEPTUAL	9
2.1.1 Escáner automotriz.	9
2.1.2.- Multímetro digital.	9
2.1.3.- Osciloscopio.	10
2.1.4.- Osciloscopio automotriz.	10
2.1.5.- Osciloscopio Hantek 1008C PC USB 8 canales diagnóstico automotriz..	11
2.1.6.- Actuadores del motor.	11
2.1.7.- Bomba de combustible.	12

2.1.8.- Inyector.	12
2.1.9.- Bobina cop.	12
2.1.10.- Sensores.	12
2.1.11.- Sensor de posición del cigüeñal.	13
2.1.12.- Sensor de posición del árbol de levas.....	13
2.1.13.- Sensor de temperatura del motor.....	13
2.1.14.- Sensor de temperatura de aire de admisión.	13
2.1.15.- Sensor de flujo de masa de aire.....	14
2.2.- MARCO REFERENCIAL.	15
2.2.1 Escáner automotriz.	15
2.2.2.- Los diagnósticos a bordo (OBD) II.	15
2.2.3.- Códigos de diagnóstico (DTC).	16
2.2.4.- Ubicación del conector de enlace de (DLC).....	17
2.2.5.- Preparación OBD II Monitores.	18
2.2.6.- Definiciones del OBD II.....	19
2.2.7.- Multímetro digital.....	21
2.2.7 Controles típicos de un multímetro digital	21
2.2.8.- Osciloscopio automotriz.	25
2.2.9.- Tipos de osciloscopios para automoción	25
2.2.10.-	26
2.3.- MARCO NORMATIVO.-.....	28
2.3.1.- Norma J1962 OBII:	28
2.3.2.- Normativa IEC-1010.....	28
2.3.1.- Equipo de protección personal:.....	28
2.3.2.- Protección corporal overol:	29
2.3.3.- Casco de protección para la cabeza:.....	29
2.3.4.- Lentes de protección ocular.	29
2.3.5.- Guantes de seguridad para manos.	29
2.3.6.- Mascara de protección respiratoria.....	29
2.3.7.- Audífonos de protección auditiva.	29
2.3.8.- Zapatos de protección de los pies.	29
2.4 MARCO HISTORICO.....	30

2.4.1.- Historia del escáner automotriz.....	30
2.4.2.- Historia multímetro automotriz.	31
CAPITULO III PROPUESTA O INGIENIERIA DE PROYECTO	39
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	39
3.1.1. Introducción.-	39
3.1.2.- Escáner Launch CRP 123e.....	39
3.1.3.- Multímetro digital.....	40
3.1.4.- Osciloscopio HANTEK 1008C.....	42
3.2.-PROCESO DE TRABAJO	44
3.2.1.- Diseño y construcción	44
3.2.2.- Material para la estructura.	48
3.2.3.- Mediciones y cortes de la estructura.....	48
3.2.4.- Construcción de la estructura metálica.	50
3.2.5.- Modificación en lugares de trompa frontal usado como base de motor. ..	52
3.2.6.- Instalación de equipos y ensamblado de las piezas al soporte del motor.	52
3.3.- APLICACIÓN DE FORMULAS Y TEORIAS.	53
3.3.1 Multímetro digital.....	53
3.3.2.- Operaciones en motor hr15 Nissan.....	54
3.3.3.- OSCILOSCOPIO.....	55
3.3.4.- Comprobaciones de las señales	60
3.3.5.- Comparativa de valores obtenidos con valores dados por el fabricante. .	65
3.4.- CONTROL DE CALIDAD.....	67
3.5.- CONCLUSION Y ETIQUETADO	68
CAPITULO IV ORGANIZACIÓN Y RECURSOS	70
4.1 Cronograma de actividades.	70
4.2. RECURSOS.....	71
Para llevar a cabo el proyecto se utilizaron los siguientes recursos, los cuales se detallan en las siguientes tablas.	71
4.2.1. Recursos humanos	71
4.2.2. Recursos económicos.....	72
4.2.3.- Materiales y Herramientas	73
4.2.4.-Técnicos.....	74

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
5.1.- CONCLUSIÓN.....	75
5.2.- RECOMENDACIÓN.	76
GLOSARIO.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	78
WEB GRAFIA.....	78
ANEXOS	75

INDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1 Código de falla.....	17
Figura Nº 2 Ubicación de conector obd2	18
Figura Nº 3 conectores de multímetro	22
Figura Nº 4 Prueba con multímetro	23
Figura Nº 5 Osciloscopio electrónico	33
Figura Nº 6 ondas de osciloscopio	36
Figura Nº 7 osciloscopio compacto.....	37
Figura Nº 8 Escáner launch CRP 123 E	40
Figura Nº 9 Multímetro digital	41
Figura Nº 10 Entradas de sondas de osciloscopio	43
Figura Nº 11 Plano de soporte frontal.....	44
Figura Nº 12 Plano de soporte trasero	45
Figura Nº 13 Plano de parrilla trasera.....	46
Figura Nº 14 Plano de tablero de equipos	47
Figura Nº 15 Medición para diseño.....	49
Figura Nº 16 Medición para corte	49
Figura Nº 17 Armado de soporte	50
Figura Nº 18 bañado de pintura a piezas de soporte.....	51
Figura Nº 19 bañado de pintura a parrilla trasera	51
Figura Nº 20 instalación de equipos de diagnostico	52
Figura Nº 21 Imagen de la ley de ohm	54
Figura Nº 22 Imagen de ejes de oscilograma	56
Figura Nº 23 Indicación de voltios	56
Figura Nº 24 imagen de oscilograma.....	57
Figura Nº 25 ondas de oscilograma.....	58
Figura Nº 26 imagen de oscilograma.....	59
Figura Nº 27 Oscilograma del sensor CMP	60
Figura Nº 28 oscilograma sensor CMP.....	60
Figura Nº 29 oscilograma sensor CKP	61
Figura Nº 30 Oscilograma de sensor CKP.....	61
Figura Nº 31 Señal IGT bobinas	63
Figura Nº 32 Señal IGT bobinas	63
Figura Nº 33 Señal de inyectores	64

INDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1 Cronograma de actividades	70
Tabla Nº 2 Recursos humanos	71
Tabla Nº 3 Presupuesto económico.....	72
Tabla Nº 4 Equipos y herramientas.....	73

INDICE DE ANEXOS

ANEXO Nº 1 Oscilograma de 8 canales.....	75
ANEXO Nº 2 Menú de programa HANTEK	75
ANEXO Nº 3 Diagrama eléctrico Nissan	76
ANEXO Nº 4 Vista frontal de banco	76
ANEXO Nº 5 Vista lateral de banco	77
ANEXO Nº 6 limpieza de banco	77
ANEXO Nº 7 instalación de equipos	78
ANEXO Nº 8 Vista trasera de banco	78

PROLOGO

Este proyecto contiene información desarrollada por el Instituto Tecnológico “Jach’a Omasuyos” en la Localidad de Ajaría Grande a partir de datos y documentación para realizar el desarrollo.

En el presente proyecto de grado se ejecutó el diseño y construcción de un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores, la verificación de funcionamiento de los sensores que trabajan con señales analógicas y digitales tanto como de actuadores que son accionadas por las señales que son mandadas por la unidad de control electrónica.

Para ese fin se aplicó con totalidad los conocimientos teóricos y prácticos que se adquirió durante toda la etapa de preparación académica y durante la pesquisa para la ejecución del proyecto que se basa en el diseño y construcción de un banco didáctico de diagnóstico.

DEDICATORIA

Este proyecto de grado está dedicado con todo el cariño a mi amada esposa por su sacrificio y esfuerzo, por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión.

A mis hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis amados padres y hermanos que me apoyaron incondicionalmente que no me dejaron hasta lograr mis metas

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Padre Celestial, por haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, brindándome una vida llena de aprendizajes, con los altos y bajos que esto implica. Agradezco de corazón a toda mi familia. Gracias a todos los docentes por el apoyo brindado a lo largo de mi paso por el instituto, por su tiempo, por su amistad y por todos los conocimientos que me compartieron a lo largo de mi carrera. Y por supuesto a mis amigos y compañeros de aula, a quienes confiaron en mí, dándome una mano cuando lo necesité, gracias por la amistad y el tiempo que compartieron luchando por la misma finalidad.

CAPITULO I

ANTECEDENTES.

Hasta la fecha en el Instituto Tecnológico “Jach’a Omasuyos” no se tiene conocimiento de algún proyecto con estas características es por eso que se opta como proyecto el diseño y construcción de un banco didáctico con uso de equipos de diagnóstico para sensores y actuadores para el motor HR 15 Nissan.

En la actualidad, los diseños de equipos de diagnóstico en bancos educativos son la mejor opción en el campo de la mecánica automotriz para realizar y verificar señales de sensores y actuadores de motores. En particular, permitirá a los estudiantes enseñar y aprender las actividades de diagnóstico de motores en la profesión de mecánico de automóviles.

1.1. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad existe una demanda en la compra y venta de vehículos automotrices, lo cual genera un aumento en la importación de vehículos modernos tanto en tecnología como en exigencia para reducir las emisiones del vehículo.

Esto conlleva a la necesidad de tener conocimiento de nuevas áreas, tanto en electrónica del automóvil, sistemas de control, operación con motores que tengan bajas emisiones y la forma en la que trabajan los diferentes componentes electrónicos dentro del control del motor a través de una unidad de control electrónica.

El presente proyecto plantea el diseño y construcción de un banco didáctico con uso de equipos de diagnóstico para sensores y actuadores para el motor HR 15 Nissan.

Este banco tendrá la capacidad y facilidad de diagnosticar mediante oscilograma los pulsos y señales que se producen en el sistema de inyección. También tendrá la capacidad de hacer un escaneo de la ECU para identificar las fallas de sensores y actuadores mediante un escáner OBD2. La medición de voltios y ohmios se realizará con un multímetro automotriz.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1. Identificación del problema.

Se identificó el problema tomando en cuenta que con el avance de la tecnología los vehículos y motores son en la mayoría electrónicos que para su valoración es necesario equipos de diagnóstico automotriz.

Por tal caso es un problema que en la Carrera Mecánica Automotriz no se cuente con un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores.

1.2.2. Formulación del problema.

En tal caso en nuestro medio se encuentra un problema que no se puede dejar de lado, es decir, dar énfasis en la investigación de forma técnica, y poder contribuir con la problemática detectada, por lo cual se formula la siguiente pregunta.

¿Qué preeminencia brindara el proyecto diseño y construcción de un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores a la carrera Mecánica Automotriz?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1.- Objetivo general.

Realizar el diseño y construcción de un banco didáctico con uso de equipos de diagnóstico para sensores y actuadores del motor HR 15 Nissan en predios del Instituto Tecnológico “Jach’a Omasuyos” para la Carrera Mecánica Automotriz. De la gestión II/2021

1.3.2.- Objetivos Específicos.

- Identificar las conexiones para la obtención de señales en osciloscopio en sensores e inyectores con la unidad de control electrónica.
- Verificar pulsos y señales de los sensores MAP, CKP, CMP, TPS, que envían las señales a la unidad de control electrónica que influyen en el sistema de inyección electrónica en motor HR 15 Nissan.
- Obtener las señales que generan los sensores mediante un osciloscopio, un escáner y la medición de resistencias y voltajes con las que trabaja cada sensor y actuador.
- Verificar los resultados obtenidos mediante oscilogramas y parámetros estándar del motor HR 15 Nissan.

1.4.- JUSTIFICACIÓN.

1.4.1.- Justificación técnica.

Utilizando un enfoque técnico, el desarrollo del proyecto se justifica porque:

En la ejecución del proyecto se aplicara conocimientos técnicos que se rescató en la institución ya que en el sistema de inyección del motor HR15 de Nissan comprende componentes electrónicos, como sensores y actuadores lo que conlleva a un funcionamiento eficiente con menor consumo de combustible. El proyecto podrá dar paso a un mejor estudio y comprensión de los sistemas de inyección en motores de inyección electrónica.

1.4.2.- Justificación económica.

Para la realización del banco didáctico de diagnóstico se hará una inversión económica dividida ya que para la ejecución se adquirió materiales con precios considerables como trompa frontal de vehículo con MOTOR HR15 y sistemas funcionales de 24.000 bs, escáner launch 2800 bs, Multímetro 180 bs, osciloscopio 2000 bs. El costo de otros materiales se especificará en la tabla de presupuesto proyecto.

1.4.3. Justificación ambiental.

Con el desarrollo del proyecto se podrá contribuir a la eficiencia de consumos respetando el mantenimiento respectivo en sistemas de inyección electrónica y no así dar soluciones temporales que conllevarían a la generación de mayores emisiones.

1.4.4.- justificación social.

Con el compromiso a la sociedad, el proyecto podrá dar un aporte en conocimiento y capacidad de manejo de equipos de diagnóstico y entender mucho mejor el funcionamiento de los sensores y actuadores en los vehículos con motores tipo Nissan y poder mejorar los tiempos de mantenimiento.

1.5.- DELIMITACION.

1.5.1.- Delimitación temática.

Para la ejecución del proyecto se aplicara los conocimientos recabados durante el proceso de preparación académica en las siguientes materias.

- Inyección a gasolina II, III.- Se realizará evaluaciones técnicas de oscilación de pulsos emitidos por sensores.
- Electrónica.- se harán mediciones técnicas de voltaje y resistencia de sensores y actuadores
- Chapería, pintura y soldadura.- se aplicara en diseño y construcción de la estructura, cortes de metales y pintado.

1.5.2.- delimitación temporal.

La ejecución del designio se está tomando acabo en el Instituto Tecnológico “Jach’a Omasuyos” desde el mes de Octubre de 2021 previendo finalizar a inicios del mes de diciembre de 2021. Para posteriormente hacer las pruebas correspondientes.

1.5.3.- Delimitación espacial.

La ejecución del designio se está tomando acabo en la población de Ajaría Grande del municipio de Achacachi en los predios de la carrera Mecánica Automotriz del Instituto Tecnológico “Jach’a Omasuyos”

1.6.- ESTRATEGIA METODOLOGICA.

1.6.1.- Métodos.

Para dicho designio se hará la aplicación de los siguientes métodos de investigación:

1.6.1.1.- Método inductivo.

El modelo inductivo que etimológicamente se deriva de la conducción a o hacía. Es un método basado en el razonamiento, el cual permite pasar de hechos particulares a los principios generales. Fundamentalmente consiste en estudiar u observar hechos o experiencias particulares con el fin de llegar a conclusiones que puedan inducir, o permitir derivar de ello los fundamentos de una teoría. (HURTADO LEÓN Y TORO GARRIDO, 2007, P. 84), (BERNAL TORRES, 2006).

1.6.1.2.- Método deductivo.

Consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. (Los elementos de la investigación

(El Búho, 1992) HUGO CERDA GUTIÉRREZ. P. 50)

1.6.1.3.- Método descriptivo.

Buscan encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos fenómenos. Su último objetivo es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste. Los estudios explicativos responderían a preguntas tales como: ¿Qué efectos tiene?

(Los elementos de la investigación CARLOS SABINO (1986). P. 51)

Estos son los métodos que se aplicaran durante el proceso de la elaboración del proyecto. Se seguirá bajo planificación de avance ya que durante la antes durante y después de la elaboración se deben respetar estas metodologías.

1.6.2.- Técnicas.

Las técnicas que se ejecutaran son las siguientes:

1.6.2.1.- Técnica de información documental: esta técnica se aplicará en la ejecución del marco referencial, la consulta a libros de datos automotrices, programas de datos técnicos vehiculares las cuales serán analizados recabando la información necesaria sobre el motor Nissan.

Para realizar el presente proyecto se aplicaran las técnicas adquiridas en el proceso de formación como técnico superior en la carrera de Mecánica Automotriz para la

realización del diseño y construcción del banco didáctico con equipos de diagnóstico
Parta sensores y actuadores de un motor HR15 Nissan.

1.6.3.- instrumentos.

Para la ejecución del designio se emplea instrumentos electrónicos que ayudaran en el diagnóstico de sensores y actuadores las cuales damos mención los siguientes.

1.6.3.1.- Materiales.

- Amoladora.
- Pintura.
- Dados.
- Palancas de fuerza.
- Disco de corte.
- Disco de desbaste.
- Disco pulidora.

1.6.3.2.- Equipos de laboratorio.

- Multímetro.
- Scanner automotriz.
- Osciloscopio.
- Cables.

1.6.3.3 Material de escritorio.

- Bolígrafos.
- Regla.
- Lápiz.
- Manuales de motor y vehículo

CAPITULO II

CAPITULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Escáner automotriz.

Un scanner automotriz es una herramienta que se utiliza para diagnosticar las fallas electrónicas de un auto, específicamente las almacenadas en la computadora del mismo. Esta última se encarga de regular las funciones del motor a través de distintos sensores y registra todos los errores con un código. Básicamente, el funcionamiento de un scanner automotriz consiste en borrar estos defectos para reparar los mismos. Pero puede ocurrir que algunas fallas no sean detectadas o corregidas, y en esos casos por lo general están asociadas a la parte mecánica del vehículo. Saber para qué sirve un scanner automotriz también te ayudará a tomar la mejor decisión antes de comprar un auto usado o para revisar el tuyo de haber problemas, pues te mostrará una "radiografía eléctrica" del vehículo. Así, además de consultar la opinión experta de tu mecánico, podrás evaluar el estado de la parte eléctrica del vehículo, cuyas fallas y errores son difíciles de detectar.

2.1.2.- Multímetro digital.

Un multímetro es un instrumento electrónico usado ampliamente por técnicos e ingenieros electricistas. Este sirve para medir las tres características eléctricas básicas: voltaje, corriente y resistencia, aunque también puede ser empleado para probar la continuidad entre dos puntos de un circuito eléctrico.

Este dispositivo tiene distintas funcionalidades, ya que puede usarse como amperímetro, voltímetro y óhmetro. Un multímetro puede ser empleado para probar baterías, cableado eléctrico, motores eléctricos y fuentes de energía.

Se trata de una de las herramientas infaltables para cualquier trabajador del área eléctrica, ya que, además de que son baratos, ofrecen un alto grado de certeza al medir los parámetros ya mencionados en un circuito eléctrico.

Aunque existen distintos tipos de multímetros, este artículo se concentra en los digitales

2.1.3.- Osciloscopio.

Un osciloscopio es un instrumento de visualización electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Es muy usado en electrónica de señales, frecuentemente junto a un analizador de espectro.

Presenta los valores de las señales eléctricas en forma de coordenadas en una pantalla, en la que normalmente el eje x (horizontal) representa tiempos y el eje y (vertical) representa tensiones. La imagen así obtenida se denomina oscilograma. Suelen incluir otra entrada, llamada «*eje THRASHER*» o «*Cilindro de Wehnelt*» que controla la luminosidad del haz, permitiendo resaltar o apagar algunos segmentos de la traza.

Los osciloscopios, clasificados según su funcionamiento interno; pueden ser tanto analógicos como digitales, siendo el resultado mostrado idéntico en cualquiera de los dos casos (en teoría).

2.1.4.- Osciloscopio automotriz.

Un osciloscopio para automoción es un instrumento de diagnóstico utilizado en el taller mecánico para tomar mediciones eléctricas y cuantificar señales, entre otras funciones. Por la gran evolución que ha vivido la parte electrónica de los vehículos en la última década, el osciloscopio se ha convertido en una herramienta completamente indispensable en todo taller mecánico.

La gran versatilidad del osciloscopio permite la medición de muchas variables electrónicas a través de los sensores y actuadores instalados en los diferentes sistemas del vehículo: motor, frenos, transmisión, suspensión, sistemas de seguridad, etc. La función final del osciloscopio en automoción es ayudar a detectar anomalías eléctricas en el vehículo y prever posibles averías.

A diferencia del voltímetro, el osciloscopio no solo lee las señales de voltaje fijo, sino que toma una lectura precisa de las diferentes señales variables del vehículo y devuelve gráficas representativas de su variación temporal (ya sea en una pantalla incorporada en el propio osciloscopio o a través de un ordenador externo). La gráfica se compone de un eje vertical Y, que representa el voltaje, y un eje horizontal X, que representa el tiempo.

2.1.5.- Osciloscopio Hantek 1008C PC USB 8 canales diagnóstico automotriz.

El osciloscopio de 8 canales para pruebas de vehículos. Tiene más de 80 tipos de funciones de diagnóstico automotriz (detección de ignición / sensor / detección de bus / rendimiento / arranque y circuitos de carga, etc.). La función de ayuda de video, proporciona la ayuda de video del diagnóstico que se puede ver en línea. El resultado del diagnóstico se puede generar un informe de diagnóstico, impreso o tomado una captura de pantalla presionando una tecla, muchos métodos para guardar los datos. Admitido para grabar forma de onda durante mucho tiempo.

2.1.6.- Actuadores del motor.

Un actuador es un dispositivo inherentemente mecánico cuya función es proporcionar fuerza para mover o “hacer actuar” otro dispositivo mecánico. La fuerza que ejerce el actuador proviene de tres fuentes posibles: presión neumática, presión hidráulica y fuerza motriz eléctrica (motor eléctrico o solenoide). Dependiendo del origen de la fuerza el actuador se denomina “neumático”, “hidráulico” o “eléctrico”.

([https://www.revistaautocrash.com/electromecanica-principales-actuadores-en-el-vehiculo-y-sus-posibles-](https://www.revistaautocrash.com/electromecanica-principales-actuadores-en-el-vehiculo-y-sus-posibles-fallos/#:~:text=Un%20actuador%20es%20un,(motor%20el%C3%A9ctrico%20o%20solenoide).)

[fallos/#:~:text=Un%20actuador%20es%20un,\(motor%20el%C3%A9ctrico%20o%20solenoide\).](https://www.revistaautocrash.com/electromecanica-principales-actuadores-en-el-vehiculo-y-sus-posibles-fallos/#:~:text=Un%20actuador%20es%20un,(motor%20el%C3%A9ctrico%20o%20solenoide).)

2.1.7.- Bomba de combustible.

La bomba de gasolina es un elemento esencial para el buen funcionamiento del motor ya que es la encargada de hacer que el sistema de inyección reciba de manera constante el combustible a través de los rieles de los inyectores que mediante succión extraen el líquido del tanque.

(<https://www.ro-des.com/mecanica/bomba-de-gasolina-que-es-y-como-funciona/>)

2.1.8.- Inyector.

Un inyector es un elemento del sistema de inyección de combustible cuya función es introducir una determinada cantidad de combustible en la cámara de combustión en forma pulverizada, distribuyéndolo lo más homogéneamente posible dentro del aire contenido en la cámara.

([https://es.wikipedia.org/wiki/Inyector_\(motor\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Inyector_(motor)))

2.1.9.- Bobina cop.

En la tecnología COIL-ON-PLUG – de sus siglas COP en inglés - (bobina sobre bujía), como cada cilindro cuenta con una bobina, el PCM (módulo de control de transmisión) controla el funcionamiento de cada cilindro para asegurar una sincronización más precisa del encendido y mejor economía de combustible.

(<https://www.bwdbrand.com/media/3375/bw10235uf0-sp-jun16.pdf>)

2.1.10.- Sensores.

Un sensor es todo aquello que tiene una propiedad sensible a una magnitud del medio, y al variar esta magnitud también varía con cierta intensidad la propiedad, es decir, manifiesta la presencia de dicha magnitud, y también su medida.

(<https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>)

2.1.11.- Sensor de posición del cigüeñal.

El Sensor CKP (CRANKSHAFT POSITION SENSOR) determina la posición exacta del cigüeñal. En el caso del sensor de posición del árbol de levas, que controla la velocidad de rotación del árbol de levas, indicando la posición de la válvula en el ciclo de combustión, el sensor CKP determina la posición del cigüeñal para controlar la velocidad de rotación del cigüeñal, y así saber la posición del pistón en punto muerto superior.

(<https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/135-sensor-de-posicion-del-cigueenal-ckp/>)

2.1.12.- Sensor de posición del árbol de levas.

El sensor CMP (CAMSHAFT POSITION SENSOR) que traducido significa, sensor de posición del árbol de levas, es un componente automotriz de precisión. Gracias a este se puede ubicar el recorrido del pistón uno en el cilindro. Su función es paralela o coincide con el Sensor CKP o de cigüeñal. Logrando así, sincronizar los tiempos de chispa e inyección. En este post aprenderás un poco qué es y para qué sirve.

(<https://codigosdte.com/sensor-cmp/>)

2.1.13.- Sensor de temperatura del motor.

El sensor de temperatura del refrigerante es una pieza importante en el motor, también se denomina ECT. Se encarga de medir la temperatura del refrigerante del motor a través de una resistencia, que provoca la caída de voltaje a la computadora para que ajuste la mezcla aire /combustible y la duración del pulso de los inyectores. Además, este sensor envía información a la computadora para la activación del ventilador.

(<https://www.pruebaderuta.com/sensor-de-temperatura.php>)

2.1.14.- Sensor de temperatura de aire de admisión.

Es un dispositivo termistor, esto quiere decir que el sensor posee una resistencia que transmite señales con variación de acuerdo a la temperatura. Cuando el sensor va incrementando su temperatura la resistencia es menor. Como lo es en algunos casos este sensor de temperatura de aire de entrada IAT lo puede traer integrado el sensor MAF o puede venir independiente. Cuando es el caso de independiente el diagrama del circuito posee dos cables o terminales: uno sería el cable de la señal que por lo general es de 5V y el segundo sería el polo a tierra.

(https://mundocarros.info/sensor-iat/#Que_es_el_sensor_IAT)

2.1.15.- Sensor de flujo de masa de aire.

El Sensor MAF es el componente que alimenta la combinación de masa entre combustible y aire que debe entrar el motor para su ignición y correcto funcionamiento. Todos los motores de inyección disponen de este sensor. La función del sensor maf es enviar señales para equilibrar dicha mezcla y lograr la eficiencia del motor.

(<https://codigosdtdc.com/sensor-maf/>)

2.2.- MARCO REFERENCIAL.

2.2.1 Escáner automotriz.

Un scanner automotriz es una herramienta que se utiliza para diagnosticar las fallas electrónicas de un auto, específicamente las almacenadas en la computadora del mismo. Esta última se encarga de regular las funciones del motor a través de distintos sensores y registra todos los errores con un código. Básicamente, el funcionamiento de un scanner automotriz consiste en borrar estos defectos para reparar los mismos. Pero puede ocurrir que algunas fallas no sean detectadas o corregidas, y en esos casos por lo general están asociadas a la parte mecánica del vehículo. Saber para qué sirve un scanner automotriz también te ayudará a tomar la mejor decisión antes de comprar un auto usado o para revisar el tuyo de haber problemas, pues te mostrará una "radiografía eléctrica" del vehículo. Así, además de consultar la opinión experta de tu mecánico, podrás evaluar el estado de la parte eléctrica del vehículo, cuyas fallas y errores son difíciles de detectar.

(Dercocenter. (2021). Noticias | Scanner automotriz: para qué sirve y cómo funciona | Dercocenter. Dercocenter-Sitio. <https://www.dercocenter.cl/noticias/para-que-sirve-scanner-automotriz>)

2.2.2.- Los diagnósticos a bordo (OBD) II.

La primera generación de diagnóstico de a bordo (llamada OBD I) fue desarrollado por el Consejo de Recursos del Aire de California (ARB) e implementada en 1988 para controlar algunos de los componentes de control de emisiones en los vehículos. Como la tecnología evolucionó y el deseo de mejorar el sistema de diagnóstico a bordo aumentó, se desarrolló una nueva generación de sistema de diagnóstico a bordo. Esta segunda generación de reglamentos On-Board Diagnostic se llama "OBD II". El sistema OBD II está diseñado para controlar los sistemas de control de emisiones y componentes clave del motor de las dos pruebas, continuas o periódicas de los componentes específicos y condiciones del vehículo. Cuando se detecta un problema, el sistema OBD II enciende una luz de advertencia (MIL) en el tablero de instrumentos del vehículo para avisar al conductor por lo general con la frase de "Check Engine" o "Service Engine Soon". El sistema también almacenar información importante sobre el mal funcionamiento detectado para que un técnico pueda encontrar con precisión y

solucionar el problema. A continuación siguen tres piezas de información tan valiosa:

- 1) Si la luz indicadora de mal función Si la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) se amiento (MIL) se le ordena "on" u "off"; le ordena "on" u "off";
- 2) Lo cual, en su caso, los códigos de diagn Lo cual, en su caso, los códigos de diagnóstico (DT (DTC) se almacenan; C) se almacenan;
- 3) Estado de monitor de preparación.

(El OBDII Completo/introduccion/Historia del OBD - Wikilibros. (2016). Wikibooks.org. https://es.wikibooks.org/wiki/El_OBDII_Completo/introduccion/Historia_del_OBD)

2.2.3.- Códigos de diagnóstico (DTC).

Códigos de diagnóstico del OBD II son códigos que son almacenados por el sistema de diagnóstico ordenador de a bordo en respuesta a un problema que se encuentra en el vehículo. Estos códigos identifican un área particular del problema y están destinados a proporcionar una guía en cuanto a donde una falla podría estar ocurriendo dentro de un vehículo. Códigos de diagnóstico del OBD II consisten en un código alfanumérico de cinco dígitos. El primer carácter, una carta, identifica el sistema de control establece el código. El segundo personaje, un número, 0-3, otros tres personajes, un carácter hexadecimal, 0-9 o AF proporcionan información adicional sobre dónde se originó el DTC y las condiciones de operación que causó que se establece. Aquí a continuación es un ejemplo para ilustrar la estructura de los dígitos:

(LAUNCH Manual de Usuario CreaderVI+. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from http://diagtools.lv/soft/Manual_de%20Usuario_Creader_VIplus_es.pdf)

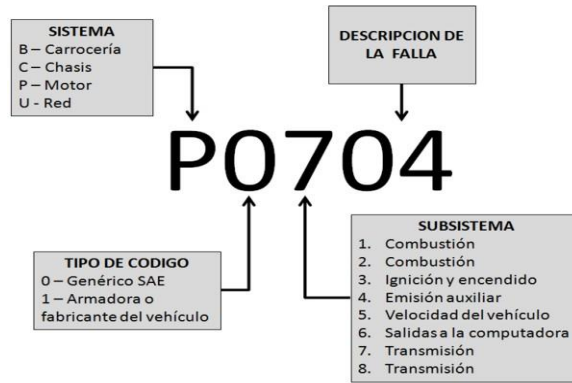


Figura Nº 1 Código de falla

Fuente: ((CODIGO OBD2 - Búsqueda de Google, 2011)).

2.2.4.- Ubicación del conector de enlace de (DLC)

El DLC (Data Link Connector o conector de enlace de diagnóstico) es el conector de 16 cavidades normalizado donde el código de diagnóstico Interfaz de lectores del vehículo ordenador de a bordo. El DLC se encuentra normalmente 12 pulgadas desde el centro del panel de instrumentos (tablero), debajo o alrededor del lado del conductor para la mayoría de los vehículos. Si el conector de enlace de datos no se encuentra bajo el tablero, una etiqueta debe estar ahí diciendo ubicación. Para algunos vehículos asiáticos y europeos, el DLC se encuentra detrás del cenicero y el cenicero se debe quitar para tener acceso al conector. Si el DLC no se ENCUENTRA consulte el manual de vehículo para la ubicación.

(LAUNCH Manual de Usuario CreaderVI+. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from http://diagtools.lv/soft/Manual_de%20Usuario_Creader_VIplus_es.pdf)



Figura Nº 2 Ubicación de conector obd2

Fuente: ((UBICACION CONECTOR OBD 2OBD2 - Búsqueda de Google, 2011)

2.2.5.- Preparación OBD II Monitores.

Una parte importante del sistema OBD II del vehículo son los Monitores de Emisiones, que son indicadores que se utilizan para determinar si todos los componentes de emisiones han sido evaluados por el sistema OBD II. Están realizando pruebas periódicas de los sistemas y componentes específicos para asegurar que se están realizando dentro de los límites permitidos. Límites permitidos. Actualmente, Actualmente, hay once OBD Monitores de Preparación II (o M Monitores I /) definidos por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA). Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA). No todos los monitores están soportados o todos los monitores están soportados en cada vehículo y el número exacto de los monitores en cualquier vehículo depende de la estrategia de control de las emisiones del fabricante del vehículo de motor. Monitores Continuos - Algunos de los componentes o sistemas de los vehículos se controlarán de los vehículos se controlarán continuamente por el sistema OBD II del vehículo, mientras que otros se ponen a prueba sólo en se ponen a prueba sólo en las condiciones de operación de vehículos específicos. Los componentes supervisados continuamente se enumeran a continuación están s continuamente se enumeran a continuación están siempre listos: pre listos: 1. Fallar 2. Sistema de combustible 3. Componentes Integral (CCM) Una vez que el vehículo está Una vez que el vehículo está en marcha, el sistema en marcha, el sistema OBD II está comprobando continuamente los componentes anteriores, la

vigilancia sensores clave del motor, en busca de fallos de encendido del motor, y seguimiento de las demandas de combustible Monitores para no continuos - A diferencia de los monitores continuos, muchas emisiones y componentes del sistema de motor requieren que el vehículo puede funcionar bajo condiciones específicas antes de que monitores son llamados monitores no continuos y se el monitor está listo. Estos enumeran a continuación: 1 EGR System, 2 Sensores de O2, 3 Catalizador, 4 Sistema evaporativa, 5 Calefactor del sensor de O2, 6 Inyección de aire secundario, 7 Catalítico caliente, 8 Sistema de A / C.

(LAUNCH Manual de Usuario CreaderVI+. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from http://diagtools.lv/soft/Manual_de%20Usuario_Creader_VIplus_es.pdf)

2.2.6.- Definiciones del OBD II

Módulo de control del tren motriz (PCM) - terminología OBD II para el de a bordo

Ordenador que controla el motor y la transmisión. Mal funcionamiento del indicador luminoso (MIL) - Mal funcionamiento del indicador luminoso (MIL) - Luz indicadora de mal funcionamiento (Service Luz indicadora de mal funcionamiento (Service Engine Soon, Check Engine) es un término que se utiliza para la luz del tablero de instrumentos. Es para alertar al conductor y / el técnico de reparación de que hay un problema con uno o de los sistemas del vehículo y puede causar emisiones para superar los estándares federales. Si la MIL se enciende con luz fija, indica que un problema ha sido detectado y que el vehículo debe ser reparado lo antes posible. Bajo ciertas condiciones, la luz del tablero parpadea o parpadea. Esto indica un problema grave y tapajuntas está destinado a desalentar la operación del vehículo. El sistema de diagnóstico de a bordo del vehículo no puede encender la MIL apagado hasta que las reparaciones necesarias se han completado o la condición ya no e se han completado o la condición ya no existe. DTC - los códigos de diagnóstico (DTC) que identifica qué parte del sistema de control de emisiones no ha funcionado correctamente. Habilitación Criterios - también denominada Activación Condiciones. Son los eventos o condiciones específicas del vehículo que deben ocurrir dentro del motor antes de los distintos monitores fijarán o correr. Algunos monitores requieren que el vehículo siga un "ciclo de conducción" de rutina prescrito como parte de los criterios de habilitación. Ciclos de conducción varían entre los vehículos y para cada

monitor en un vehículo particular. Por favor consulte el manual de servicio de fábrica del vehículo para los Ciclo de conducción OBD II - Un modo específico de procedimientos que permitan específicos. Funcionamiento del vehículo que proporciona las condiciones necesarias para establecer todos los monitores disposición aplicable al vehículo a la condición de "listo". El propósito de completar un ciclo de conducción OBD II es obligar a que el vehículo circule su diagnóstico a bordo. Alguna forma de un ciclo de conducción, se debe realizar después de los DTC se han borrado de la memoria del PCM o después de que la batería se ha desconectado. Corriendo por ciclo de conducción completo de un vehículo se "ajuste" de la disposición monitores para que los futuros fallos pueden ser detectados. Ciclos de conducción varían dependiendo del vehículo y el monitor que necesita ser restablecer. Por ciclo de conducción de vehículos específicos, consulte el manual de manual de servicio. Datos de Freeze Frame - Cuando se produce una falla relacionada con las emisiones, el sistema OBD II no sólo establece un código, pero también registra una instantánea de los parámetros de funcionamiento del vehículo para ayudar a identificar el problema. Esto se denomina conjunto de valores como datos de Freeze Frame y puede incluir parámetros importantes del motor, tales como las rpm del motor, velocidad del vehículo, el flujo de aire, carga del motor, presión de combustible, el combustible valor de ajuste, la temperatura del refrigerante del motor, avance de encendido, o el estado de bucle cerrado . Ajuste de combustible (FT) - ajustes al calendario de combustible base. Ajuste de combustible a corto plazo son reajustes dinámicos e instantáneos.

(LAUNCH Manual de Usuario CreaderVI+. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from http://diagtools.lv/soft/Manual_de%20Usuario_Creader_VIplus_es.pdf)

2.2.7.- Multímetro digital.

Un multímetro es un instrumento electrónico usado ampliamente por técnicos e ingenieros electricistas. Este sirve para medir las tres características eléctricas básicas: voltaje, corriente y resistencia, aunque también puede ser empleado para probar la continuidad entre dos puntos de un circuito eléctrico.

Este dispositivo tiene distintas funcionalidades, ya que puede usarse como amperímetro, voltímetro y óhmetro. Un multímetro puede ser empleado para probar baterías, cableado eléctrico, motores eléctricos y fuentes de energía.

Se trata de una de las herramientas infaltables para cualquier trabajador del área eléctrica, ya que, además de que son baratos, ofrecen un alto grado de certeza al medir los parámetros ya mencionados en un circuito eléctrico.

(MULTIMETRO DIGITAL MANUAL DE USUARIO. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from https://www.jangar.com/pdf/fichas_tecnicas/5210.pdf)

2.2.7 Controles típicos de un multímetro digital

(http://www.molgar.es/documentos/Productos/Manuales/mul8221_manual.pdf)

Pantalla. Fácil de ver y leer. La mayoría muestra cuatro dígitos, el primero de los cuales siempre suele ser cero o uno. También se puede ver siempre un indicativo +/-.

Conexiones principales. Un multímetro suele tener hasta cuatro tipos de conexiones.

Dos son las que generalmente se usan al mismo tiempo:

- Común: para todo tipo de mediciones con el cable negro (negativo) y el rojo.
- Voltios, ohmios y frecuencia: esta conexión es usada para medir voltaje con el cable rojo (positivo) y el negro.
- Amperios y miliamperios: para mediciones de corriente con el cable rojo y el negro.
- Alta corriente: esta conexión suele estar separada. Se debe tener cuidado al usarla, sobre todo cuando se espera una corriente muy alta.

Selector. Perilla giratoria para seleccionar el tipo de medición y el rango.

Botones. Utilizados para activar otras funciones del dispositivo.

Puntas de prueba. Estas son flexibles, están aisladas y se conectan al multímetro. Sirven como conductor del objeto que se está probando.

(MULTIMETRO DIGITAL MANUAL DE USUARIO. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from https://www.jangar.com/pdf/fichas_tecnicas/5210.pdf)



Figura Nº 3 conectores de multímetro

Fuente:(MULTIMETRO DIGITAL MANUAL DE USUARIO)

¿Cómo se usa?

La operación y funciones básicas de un multímetro son similares tanto en los digitales como en los análogos.

Después de conectar el cable negro en el puerto común, y el rojo en cualquiera de los otros, dependiendo de lo que se desee medir, se gira la perilla para seleccionar la función y rango apropiados. Por ejemplo, cuando esta se encuentre en “20 V DC”, el dispositivo detectará voltaje de corriente continua de hasta 20 V. Para conseguir lecturas de voltajes menores, será necesario seleccionar el rango de mV.

Para obtener la medición, las puntas de prueba deben tocar la terminal o cable que se quiere probar. Así, el voltaje aparecerá en la pantalla. Los multímetros son seguros para utilizarse en circuitos energizados, siempre y cuando la corriente no exceda la máxima capacidad del aparato. De igual manera, nunca se deben tocar las puntas de prueba cuando estén en operación, ya que esto podría resultar en una lesión eléctrica.

Figura N° 4 Prueba con multímetro

Fuente:(MULTIMETRO DIGITAL MANUAL DE USUARIO)

Midiendo resistencia.

- El selector debe estar en la posición “ohmio”.
- El cable negro se conecta a la conexión común.
- El cable rojo se conecta al puerto donde está el símbolo de “ohmio”.
- Seleccionar el valor de la resistencia deseada.
- Medir la resistencia de algún elemento.

Midiendo el voltaje.

- El selector debe estar en el rango más alto de corriente alterna.
- El cable negro se conecta al puerto común.
- El cable rojo se conecta al puerto donde está el símbolo “V”.
- Las puntas de prueba se colocan en una toma de corriente.
- Se retiran las puntas de prueba y se selecciona el rango más bajo con el selector, pero más alto que el voltaje mostrado en la lectura.

- Se vuelven a insertar las puntas para obtener una medición exacta.

Midiendo la corriente.

Este procedimiento es un poco más complicado. La tensión y resistencia se mide poniendo el multímetro en paralelo, pero este debe estar en serie para poder medir intensidad.

Por tal razón, es necesario abrir el circuito para colocar ahí la punta de prueba roja. Por supuesto, el dispositivo debe estar seleccionando los amperios AC o DC para tomar esta lectura.

- El voltaje debe ser medido antes.
- Las pinzas amperimétricas también pueden ser de ayuda para medir la corriente, ya que con estas no es necesario desconectar cables del circuito.

¿Para qué sirve un multímetro?

1. Probar la toma de corriente. Si al insertar las puntas de prueba, el multímetro no muestra voltaje, entonces hay un problema en el circuito. También es posible identificar una falla en la toma si la lectura se dispara al mover las puntas.
2. Probar baterías. Sumamente útil para determinar qué baterías viejas todavía funcionan.
3. Probar interruptores. Para realizar esta prueba, es necesario hacerlo como con la de resistencia. Primero, hay que apagar el circuito y desconectar el interruptor. Luego, la perilla debe estar posicionada para medir la resistencia. Finalmente, las puntas de prueba deben tocar las terminales del interruptor. Cuando esté abierto, la resistencia del interruptor debe ser cercana a cero. Si es muy alta, entonces es tiempo de cambiar el interruptor. (MULTIMETRO DIGITAL MANUAL DE USUARIO. (n.d.). Retrieved November 20, 2021, from https://www.jangar.com/pdf/fichas_tecnicas/5210.pdf)

2.2.8.- Osciloscopio automotriz.

(Hantek 1008 c OSCILOSCOPIO DIGITAL manual de usuario V 1.0.5)

Un osciloscopio para automoción es un instrumento de diagnóstico utilizado en el taller mecánico para tomar mediciones eléctricas y cuantificar señales, entre otras funciones. Por la gran evolución que ha vivido la parte electrónica de los vehículos en la última década, el osciloscopio se ha convertido en una herramienta completamente indispensable en todo taller mecánico.

La gran versatilidad del osciloscopio permite la medición de muchas variables electrónicas a través de los sensores y actuadores instalados en los diferentes sistemas del vehículo: motor, frenos, transmisión, suspensión, sistemas de seguridad, etc. La función final del osciloscopio en automoción es ayudar a detectar anomalías eléctricas en el vehículo y prever posibles averías.

A diferencia del voltímetro, el osciloscopio no solo lee las señales de voltaje fijo, sino que toma una lectura precisa de las diferentes señales variables del vehículo y devuelve gráficas representativas de su variación temporal (ya sea en una pantalla incorporada en el propio osciloscopio o a través de un ordenador externo). La gráfica se compone de un eje vertical Y, que representa el voltaje, y un eje horizontal X, que representa el tiempo.

(Manual Hantek1008C en Español. (2021). Scribd.
<https://es.scribd.com/document/415056695/Manual-Hantek1008C-en-Espanol>)

2.2.9.- Tipos de osciloscopios para automoción

Según su funcionamiento interno, los osciloscopios para automoción pueden ser analógicos o digitales:

- **Osciloscopio analógico.** Trabaja directamente con la señal aplicada. Para que pueda representar una traza en la gráfica, requiere una señal periódica, si no, solo representa un punto. Los osciloscopios analógicos son ideales cuando se quieren observar variaciones de señal en tiempo real.
- **Osciloscopio digital:** Convierte la señal analógica de entrada en digital y la representa en la gráfica. Es ideal para dar lectura de señales puntuales, **no repetitivas**, como los picos de tensión.

- **Osciloscopio de fósforo digital** combina las características del osciloscopio analógico y del digital.

2.2.10.- ¿Qué componentes se pueden comprobar con el osciloscopio?

El osciloscopio puede mostrar una gran variedad de formas de onda y, por lo tanto, puede comprobar todo tipo de señales eléctricas de diversos componentes del vehículo. A continuación, se definen algunos de los usos más comunes del osciloscopio en automoción:

Sistema de inyección. El osciloscopio puede dar lectura de los impulsos de los inyectores. Es decir, consigue medir la duración de apertura de los inyectores y, por lo tanto, puede comprobar si la unidad de control marcha correctamente en distintas condiciones de funcionamiento del motor.

Sistema de control del aire de ralentí. Existen diferentes válvulas que controlan el sistema de aire del ralentí. Cuando se aplica al motor una carga adicional, se reducen las revoluciones al ralentí y el tiempo de funcionamiento de las válvulas debe aumentar, si no es así, es posible que exista una válvula defectuosa.

Sensor de oxígeno (sonda lambda). Este sensor del sistema de emisiones del vehículo mide la cantidad de oxígeno en el flujo del sistema de escape. Así, detecta si el motor está funcionando con una mezcla correcta de combustible y oxígeno. A partir de ahí, el sensor manda una señal eléctrica a la ECU. En función de la tensión leída por el osciloscopio, se identifica si la mezcla es rica, pobre u óptima.

Sensor de detonación (picado). Este sensor mide la vibración provocada por la combustión y, si es diferente a la habitual, manda una señal para retrasar el encendido y así proteger el motor y optimizar su funcionamiento. La forma más recomendable de medir si el sensor funciona correctamente es desmontándolo del motor y golpeándolo levemente. La onda de la gráfica resultante en el osciloscopio debe ser similar al patrón.

Sensor de velocidad (del cigüeñal). Este sensor suministra información a la ECU, en forma de señal eléctrica, de la velocidad del motor. De esta manera, la ECU puede gestionar y controlar los sistemas relacionados: sistema de control de tracción, sistema

de encendido, control de estabilidad, ABS, control de transmisiones automáticas, gestión de la inyección, etc. El osciloscopio mide la señal del sensor y la traduce a una gráfica que debe compararse con un patrón, para verificar que el funcionamiento del sensor es correcto.

Sensor de posición del árbol de levas. Este sensor, que funciona de manera coordinada con el sensor del cigüeñal, permite determinar la posición del primer cilindro para poder calcular el momento de encendido y de inyección. Con el osciloscopio se puede determinar si la señal es correcta, comparándola con la gráfica óptima según fabricante. Si la señal es plana o no es constante, el sensor ha llegado al fin de su vida útil.

Sistema de encendido. Con el osciloscopio, en automoción, también se pueden medir las señales de los circuitos del sistema de ignición. Si el circuito funciona con normalidad, el oscilograma resultante es una muestra del patrón, mientras que si se observa alguna alteración en la gráfica, es señal de avería en la ignición.

(ManualHantek1008CenEspañol.(2021).Scribd.<https://es.scribd.com/document/415056695/Manual-Hantek1008C-en-Espanol>)

2.3.- MARCO NORMATIVO.-

Como lo manifiesta José M. Cámara Universidad de Burgos (2015). En el párrafo siguiente:

Los productos y servicios y recibidos también se ajustan una normativa y se debe y exigir su cumplimiento.

Donde las normativas nos indican que es necesario en la parte de cumplimiento o en ordenadamente en la parte de elaboraciones, diseñar el banco didáctico.

2.3.1.- Norma J1962 OBII:

SAE (Society of Automotive Engineers) estándar que define el conector físico utiliza para la interfaz OBII, recuperado (<https://automotrizenvideo.com/>).

Protocolos de comunicación en el campo automotriz, sin embargo, a partir de los últimos años se ha estandarizado el uso del conector de diagnóstico OBII con la norma J1962.

2.3.2.- Normativa IEC-1010.

La norma IEC 1010 establece 4 categorías. La clasificación en diferentes categorías se basa en el hecho que una corriente transitoria peligrosa y con alta potencia energética, como por ejemplo un rayo, se va atenuando debido a la resistencia de forma constante en su trayecto

2.3.1.- Equipo de protección personal:

Bolivia: Decreto Supremo N° 108, 1 de mayo de 2009 Artículo 3°.- (Dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal) El Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, a través de la Dirección General de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional, ejercerá control del cumplimiento de las especificaciones técnicas y procedimientos de dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal contra riesgos ocupacionales.

2.3.2.- Protección corporal overol:

Un overol es una prenda que se utiliza por encima de la ropa para proteger el cuerpo, usualmente es usado en la industria en general, consta de una sola pieza con bolsas donde guardar los instrumentos de trabajo. Generalmente un overol cubre desde el tobillo hasta el cuello y se le ponen cintas reflectivas para aumentar su visibilidad.

2.3.3.- Casco de protección para la cabeza:

Los cascos de protección son los Equipos de Protección Individual diseñados para resguardar la cabeza de los riesgos existentes en el lugar de trabajo, o evitar o disminuir los daños derivados de un accidente

2.3.4.- Lentes de protección ocular.

Las gafas de seguridad con montura integral o panorámica son aquellas que encierran de forma estanca toda la zona ocular, por lo que ofrecen una protección máxima para los ojos. Evitando que cualquier tipo de contaminante pueda afectarnos y, de esa forma, pueda verse mermada la seguridad del trabajador.

2.3.5.- Guantes de seguridad para manos.

Un guante es un equipo de protección individual (EPI) destinado a proteger total o parcialmente la mano. ... Los guantes deben ofrecer protección contra un determinado riesgo sin crear por sí mismos otros riesgos (Inocuidad).

2.3.6.- Mascara de protección respiratoria.

Los respiradores de partículas pueden ser mascarillas descartables o máscaras elastoméricas con cartuchos para partículas recambiables. Aplican a la protección respiratoria cuando el contaminante se encuentra en estado gaseoso.

2.3.7.- Audífonos de protección auditiva.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo.

2.3.8.- Zapatos de protección de los pies.

El calzado de uso profesional es el Equipo de Protección Individual diseñado para proteger el pie/pierna de los riesgos existentes en el lugar de trabajo, fundamentalmente frente a riesgos mecánicos (caídas de objetos, atrapamientos, objetos punzantes, cortes, deslizamientos, cortes por sierra de cadena, etc.), térmicos.

2.4 MARCO HISTORICO.

2.4.1.- Historia del escáner automotriz.

Antes del año 1996 aproximadamente, el estándar OBD no estaba estandarizado, y cada mecánico necesitaba de un escáner específico para cada tipo de vehículo. A partir del año 1996 apareció el estándar OBD2, el cual es común a todos los autos, de manera que con un único escáner el mecánico podría comunicarse con cualquier vehículo que cumpliera con dicho estándar. Además, se ha establecido que todos los vehículos equipados con el sistema OBD2 deben cumplir con determinadas funciones mínimas, resultando ahora que con un único escáner se puede acceder a un sin número de datos, como código de errores, datos en tiempo real, etc. Los vehículos anteriores al año 1996 eran entonces OBD1.

No obstante, cada fabricante de vehículos puede optar por incluir códigos de falla específicos en sus unidades, pero los códigos básicos y generales los debe cumplir. Esto trae como resultado que con un escáner genérico, o escáner multimarca, se pueden leer los códigos básicos del OBD2, pero si queremos obtener los códigos específicos del fabricante, debemos contar con un escáner específico para esa marca. Pero no te alarmes, que con los códigos de falla genéricos del estándar OBD2 *cubres el 90 % de los problemas.*

Cuando recién apareció el estándar OBD2, el acceso a los scanners automotrices era costoso. Recién en los últimos años, con el avance de la tecnología y la incorporación de scanners cada vez más avanzados, es que los precios han bajado rotundamente. Al día de hoy, puedes obtener un escáner para tu vehículo por tan solo 10 dólares, o puedes convertir tu teléfono móvil en un verdadero escáner automotriz. Si a esto le sumamos la gran cantidad de información que puedes encontrar en la web sobre los códigos de falla, ya podríamos decir que no necesitas concurrir a un taller mecánico cada vez que se prende la luz de falla en tu auto. (Historia Del Scanner Automotriz GratisEnsayos.(2013).Buenastareas.com.<https://www.buenastareas.com/materias/historia-del-scanner-automotriz/0>)

2.4.2.- Historia multímetro automotriz.

El multímetro fue inventado por Donald MacAdie, un ingeniero de la oficina de correos que quería reducir el número de instrumentos por separado que tenía que llevar a todas partes para la reparación y mantenimiento de circuitos de telecomunicaciones. Así que se le ocurrió la idea de unificar 3 aparatos en uno; el amperímetro, el voltímetro y el óhmetro, creando de esta manera el instrumento denominado AVO.

El primer AVO salió al mercado en 1923, inicialmente era un instrumento sólo para circuitos de corriente continua y posteriormente se le agregaron las características para la medición de corriente alterna. Sin embargo, muchas de sus características han prevalecido hasta su último modelo lanzado en 1951 el M8. Los modelos M7 y M8 incluían además medidas de capacidad y potencia.

El modelo original se dejó de fabricar en octubre de 2008, debido a la complejidad para encontrar repuestos mecánicos. Este modelo se vendió durante 57 años seguidos sin tener que realizar alguna modificación.

Actualmente los modelos analógicos han evolucionado poco respecto a los primeros modelos incluyendo además la medida de la capacidad de los condensadores y algunas características de los transistores. Los multímetros digitales, en cambio, son cada vez más sofisticados. Siempre incluyen como base el fundamento del analógico.

(¿Quién inventó el multímetro (origen/inventor)? -Mide Bien-, 2019)

-Historia del osciloscopio automotriz.

Osciloscopio (también conocido con el nombre "Oscilógrafo") es una de las más importantes e indispensables herramientas para analizar las señales eléctricas. Hoy día no hay un sólo taller de electrónica o centro de servicio que no tenga este aparato. ¿Pero qué exactamente hacen estos equipos? Los osciloscopios permiten visualizar los cambios de amplitud de señal suministrada durante un lapso de tiempo, observar, medir y grabar esta señal. Un osciloscopio moderno es una herramienta versátil, que permite chequear, ajustar y detectar las fallas no solamente en los componentes electrónicos aislados, sino también en los módulos completos.

Historia de osciloscopios empezó en el año 1893, cuando un ingeniero y físico francés André Blondel presentó al mundo el primer osciloscopio electromagnético con suspensión bifilar, hecho con sus propias manos. Este aparato con ayuda de un péndulo con tinta, conectado a la bobina, permitía registrar en una cinta de papel los valores eléctricos, tales como intensidad de corrientes alternas. Teniendo en cuenta, que en el proceso se utilizaban simultáneamente varios dispositivos mecánicos, primeros osciloscopios no eran muy exactos y su ancho de banda oscilaba en el diapason entre 10 y 19 kHz.

Ondógrafo automático de Hospitalier – un predecesor de osciloscopio electromecánico inventado por André Blondel

Verdadera evolución de osciloscopios comenzó en el año 1897, cuando el científico alemán Karl Ferdinand Braun invento el tubo de rayos catódicos (CRT). La compañía británica A.C. Cossor pudo adaptar esta tecnología y en el año 1932 presentó el primer osciloscopio basado en el tubo de rayos catódicos.

Cuando terminó la Segunda Guerra Mundial, los equipos de medida, incluyendo los osciloscopios, empezaron a desarrollarse por todo el mundo. Más que todo esto fue notable en Europa y América. En el año 1946 Howard Vollum y Melvin Murdock fundaron la compañía Tektronix, que muy pronto se convirtió en el líder mundial en sociografía. El mismo año Vollum y Murdock fabricaron su primer osciloscopio de exploración retardada (exploración de ciclo simple) — esta tecnología fue utilizada en el modelo 511 con el ancho de banda 10 MHz. Bajo el término de exploración retardada en un osciloscopio se entiende el tipo de exploración que se activa únicamente durante el tiempo de desarrollo de impulso eléctrico investigado.

En los años 1950 prácticamente en todos los países desarrollados empezaron a fabricar estos aparatos. Gracias a esto los osciloscopios se convirtieron en una herramienta de medición universal. Fabricación de primeros modelos industriales ocasionó el crecimiento rápido de la banda pasante y precisión de osciloscopios, hasta que en el año 1985 aparecieron primeros equipos digitales. Seguramente podemos considerar este año como un punto clave en la historia de desarrollo de oscilografía.

Precisamente en este año para el centro de investigaciones CERN por primera vez en el mundo fue fabricado un osciloscopio de almacenamiento digital. Proceso de desarrollo de este aparato dirigió el ingeniero Walter LeCroy, fundador de la compañía LeCroy. A partir de los años 1980 el mercado de osciloscopios ha progresado con pasos enormes, y hoy en día estos equipos son indispensables.

Igual que en el caso con otros aparatos electrónicos, por su forma de procesamiento de señal podemos dividir los osciloscopios en dos grupos: analógicos y digitales. Cada tipo, obviamente, tiene sus ventajas, desventajas y características únicas, que trataremos analizar más detalladamente a continuación.

Osciloscopio analógico

De vez en cuando se puede encontrar algunos ejemplares de osciloscopios analógicos en las mesas de trabajo de técnicos de la "vieja guardia", quienes a la fuerza de costumbre no se atreven a pisar el umbral del siglo digital. Pero de todos modos estos modelos extraviados en el tiempo poco a poco se desplazan por sus sucesores digitales. La situación en el mercado de osciloscopios es similar a la del mercado de ordenadores, donde el precio de equipos nuevos baja, mientras encontrar los repuestos para modelos antiguos es una misión prácticamente imposible.



Figura Nº 5 Osciloscopio electrónico

Fuente: (<https://toolboom.com/es/articles-and-video/oscilloscopes-history-and-classification>)

Prácticamente cada osciloscopio analógico debe tener uno o varios canales verticales, canal horizontal, base de tiempo, sistema de disparo y, por supuesto, módulo de tubo de rayos catódicos (CRT). Canal vertical debe tener el atenuador compensado, pre-amplificador, línea de retardo y amplificador vertical, que aumenta el nivel de señal hasta el nivel requerido por el módulo CRT. Canal horizontal tiene dos diferentes modos de funcionamiento: interno y externo. Ambos modos de canal horizontal, igual que el canal vertical, funcionan a través de amplificador horizontal.

Base de tiempo por lo general se compone de disparadores, amplificador integrador y esquemas para sumar e invertir.

Sistema de disparo está compuesta por el selector del frente, disparador y esquema de función derivada. Selector del frente permite conmutar los frentes decreciente y creciente. Esquema del disparador de Schmitt, que emite la señal de forma rectangular, que se sincroniza con otros eventos. Control de nivel de disparo se realiza mediante modificación de tensión transitoria del disparador de Schmitt.

Un tubo de rayos catódicos (CRT) es un tubo de vacío, que contiene el lanzador de electrones, juego de láminas desviantes (verticales y horizontales), unas cuantas lentes electrónicas y pantalla pintada por dentro con varias capas de recubrimiento fluorescente y fosforescente.

Tubo de rayos catódicos de un osciloscopio

En la mayoría de los casos el ancho de banda de osciloscopios analógicos se mide con unos centenares de mega hercios, y el "limitador" principal de banda es precisamente el módulo CRT. Estos equipos pueden ser utilizados únicamente para reflejar en tiempo real los cambios instantáneos de señal, porque todo el proceso de visualización de señal en la pantalla no se somete al tratamiento digital. Por supuesto, en los osciloscopios analógicos no se utilizan los términos buferización, tratamiento de señal de entrada y otros, relacionados con modelos digitales modernos. Señales de entrada se reflejan continuamente con un pequeño retraso, producido por los componentes de circuitos electrónicos del aparato.

Osciloscopio digital

Por lo general los osciloscopios digitales se dividen en tres tipos principales:

- osciloscopios de memoria (DSO), que utilizan la tecnología de muestreo en tiempo real;
- osciloscopios estroboscópicos (DSaO), que utilizan la tecnología de muestreo en tiempo equivalente;
- osciloscopios de fósforo (DPO), que utilizan las tecnologías avanzadas de muestreo y procesamiento de señales.

Osciloscopios de memoria digitales aparecieron gracias a la revolución tecnológica de convertidores analógico-digitales (ADC), responsables de digitalización rápida y exacta de señales de altas frecuencias; avances en el ámbito de dispositivos de memoria, que deben almacenar los datos tan rápido como se ejecuta muestreo; y módulos de pantalla de bajo consumo compactos. En sustancia, los osciloscopios de memoria utilizan los convertidores analógico-digitales con el propósito de presentar los datos de señales en el formato digital.

Bajo el nombre de osciloscopios estroboscópicos se entienden los aparatos que para reflejar la forma de señales utilizan la muestra ordenada/aleatoria de valores instantáneos de señal investigada y realiza su transformación temporal. Principios de funcionamiento de este tipo de osciloscopios se basan en el efecto estroboscópico, por eso DSaO utiliza medición de valores instantáneos de señales repetidas con ayuda de impulsos estroboscópicos cortos. Gracias a este principio los osciloscopios estroboscópicos tienen banda pasante ancha y se destacan por su alta sensibilidad.

Osciloscopios de fósforo digitales es el tipo más avanzado de osciloscopios existentes. DPO reflejan la señal en tres planos, lo que de alguna manera es comparable con la capacidad de un osciloscopio analógico: temporal, de amplitud y amplitud con el paso de tiempo (intensidad). Estos osciloscopios se caracterizan por su alta densidad de muestreo y capacidad de captar datos conforme a la intensidad de señal investigada. Pantalla de osciloscopio DPO significativamente facilita el proceso de reconocimiento de forma básica de la señal sobre el telón de sus características transitorias - imagen de la señal básica se ve mucho más brillante.



Figura N° 6 ondas de osciloscopio

Fuente: (<https://toolboom.com/es/articles-and-video/oscilloscopes-history-and-classification>)

Tendencias de desarrollo

Tradicionalmente el proceso de desarrollo de osciloscopios digitales modernos se centra en el ensanchamiento de banda de frecuencias y aumento de velocidad de reacción. Hoy en día el ancho de banda en los modelos insignia de marcas más destacadas alcanza 6-7 GHz y hasta más (en algunos modelos diseñados para realizar el análisis profundo de señales).

Por otro lado, se nota la tendencia de minimizar su tamaño y fabricar los dispositivos portátiles. Estos aparatos tienen todas las características técnicas de osciloscopios de sobremesa, pero son portátiles, tienen el tamaño reducido y precios asequibles. Sus dimensiones y forma son compatibles con las de un teléfono móvil.



Figura N° 7 osciloscopio compacto

Fuente: (<https://toolboom.com/es/articles-and-video/oscilloscopes-history-and-classification>)

También existen modelos de osciloscopios USB que funcionan en conjunto con un ordenador, convirtiéndolo en un equipo de medición. Son unos aparatos compactos y livianos que se manejan desde la pantalla del ordenador y permiten procesar fácilmente la señal (en realidad todas las operaciones realiza el ordenador, el osciloscopio en este caso es solamente una interfaz). Ventaja principal de estos equipos - posibilidad de almacenar, procesar, imprimir y enviar los resultados de forma operativa.

CAPITULO III

CAPITULO III PROPUESTA O INGIENIERIA DE PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3.1.1. Introducción.-

En este capítulo III, la realización del proyecto de nivel descrito requiere, en primer lugar, conocimientos en electrónica y electricidad así como el funcionamiento de cada parte electrónica.

En el cual los componentes electrónicos incluyen las siguientes herramientas: LAUNCH CRP 123e escáner de automóvil, multímetro de automóvil, osciloscopio de ocho canales HANTEK 1008 C utilizado para verificar los sensores y actuadores del motor NISSAN HR15.

3.1.2.- Escáner Launch CRP 123e

El Creader profesional CRP está especialmente desarrollado por el LANZAMIENTO, que soporta todos los 10 modos de prueba de OBD II para un diagnóstico completo. Con la pantalla a color TFT de 3,5 ", que permite a los usuarios leer / DTCs claro, grabar, guardar y reproducir los datos en pantalla gráfica en vivo. El CRP también es muy fácil de usar. Con una función de menús de ayuda y definiciones de códigos, diagnosticar y ayuda y definiciones de códigos, diagnosticar y reparar el terrible arar el terrible Compruebe la luz del motor es ahora más fácil que nunca Por otra parte, CRP también cuenta con las siguientes bi-direccionales "control especial": EVAP, O2 Sensor, I / M, MIL Estado, VIN Info, y de a bordo pruebas monitores. Se puede conectar a la PC a través del cable USB para la actualización para mantenerse actualizado con la mantenerse actualizado con la última versión del software. Ftware. Aviso: CRP puede reiniciar automáticamente mientras está perturbado por una fuerte electricidad estática. ESTA ES UNA fuerte electricidad estática. ESTA ES UNA REACCIÓN NORM REACCIÓN NORMAL.



Figura N° 8 Escáner launch CRP 123 E

Fuente: (elaboración propia)

3.1.3.- Multímetro digital.

- Esto es un aparato de medición con un LCD grande para facilitar la lectura de la medición.
- La selección de escala/función mediante un único selector, simplifica la forma de medir.
- Este medidor posee protección de sobrecarga y batería baja
- Este medidor posee también la función de detención de medida.

NOMBRE DE LOS COMPONENTES

1. Display LCD
2. Botón de detención
3. Conmutador Giratorio
4. Base hFE (excepto MS8221D)
5. Terminales



Figura N° 9 *Multímetro digital*

Fuente: (elaboración propia)

3.1.4.- Osciloscopio HANTEK 1008C.

Osciloscopio de diagnóstico Automotriz Digital Hantek de 8 Canales, para pruebas de vehículos

Descripción:

- Pruebas de vehículos: Primer diagnóstico (colector de admisión vacío e ignición, válvula de ajuste de humos de gasolina vacío e ignición, escape encendido inactivo, escape encendido). Sensor: (medidor de flujo de aire, árbol de levas, cigüeñal, distribuidor, sensor Lambda, posición del acelerador), Diagnóstico de Bus (examinar los datos del CAN bus, integridad de la señal del CAN bus, adquisición prolongada de CAN bus LH, bus LIN).
- Generador programable: 8 canales generador programable, puede señales analógicas de cigüeñal, árbol de levas, etc.
- Interfaz USB 2.0 de conectar y usar, y no necesita suministro de potencia adicional; Más de 20 tipos de función de prueba automática, una interfaz similar con osciloscopio benchtop, fácil de usar.
- El Software de apoyo: Windows NT ventana 2000 Windows XP VISTA Windows 7.

Especificaciones:

- Modelo: Hantek 1008C.
- . Canal analógico: 8 canales.
- . Impedancia de entrada: 1MΩ.
- . Sensibilidad de entrada: 300 mV. 10 mV/div a 5 V/div.
- . Acoplamiento de entrada: DC.
- . Diferenciabilidad: 12 bits.
- . Profundidad de memoria: 4 K.
- . Voltaje de entrada: 400 V (DC AC pico).
- . Frecuencia de muestreo equivalente en tiempo real 2,4 MSa/s.
- . Rango base de tiempo: 1ns/div a 20 000s/div (1-2-5 secuencias).
- . Precisión de referencia: ± 50ppm.
- . Fuente de lanzamiento: canal 1, canal 2, canal 3, canal 4, canal 5, canal 6, canal 7, canal 8.
- . Patrón de disparo: Borde.

- . Entrada eje X: Canal 1.
- . Entrada eje Y: Canal 2.
- . Medición de tensión: Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vmid, Vbase, Vavg, Vrms, Vcrms, Preshoot, Overshoot.
- . Medición del tiempo: Frecuencia, periodo, tiempo de ascenso, tiempo de caída, ancho positivo, ancho negativo, ciclo de operación.
- . Medida de los cursores: Horizontal, vertical, rastreo, modos de medición automática.
- . Rango de frecuencia: 0-250 KHz.
- . Interfaz de comunicación: USB 2,0.
- . Contenido: (1) 1008C Osciloscopio, (1) sonda automática, (4) sondas de cocodrilo/cable, (4) conectores BNC, (1) Cable USB, (1) CD.
- . Dimensiones de producto: 22.5 x 19 x 4 cm.
- . Dimensiones de paquete: 25 x 23 x 10 cm.
- . Peso: 1300g.

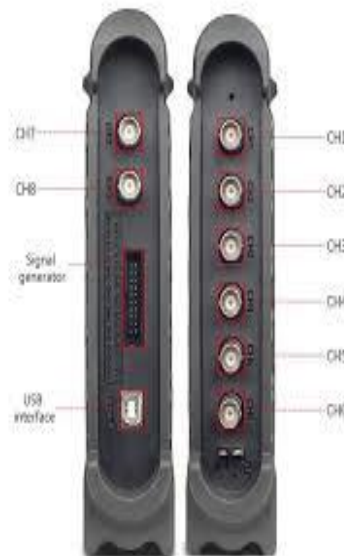


Figura N° 10 Entradas de sondas de osciloscopio

Fuente: (<https://toolboom.com/es/articles-and-video/oscilloscopes-history-and-classification>)

3.2.-PROCESO DE TRABAJO

3.2.1.- Diseño y construcción

Para la ejecución del diseño se utilizó materiales metálicos como fierro tipo canal U estructural de 8cm x 5 cm con 6 mm de espesor, tubo cuadrado de 5 cm x 5 cm con 3 mm de espesor, ruedas de acero y caucho de 15.25 cm con soportes de pletinas de 5mm de espesor las mismas son ensambladas a la ase de soporte del banco didáctico de equipos de diagnóstico y motor hr15 Nissan.

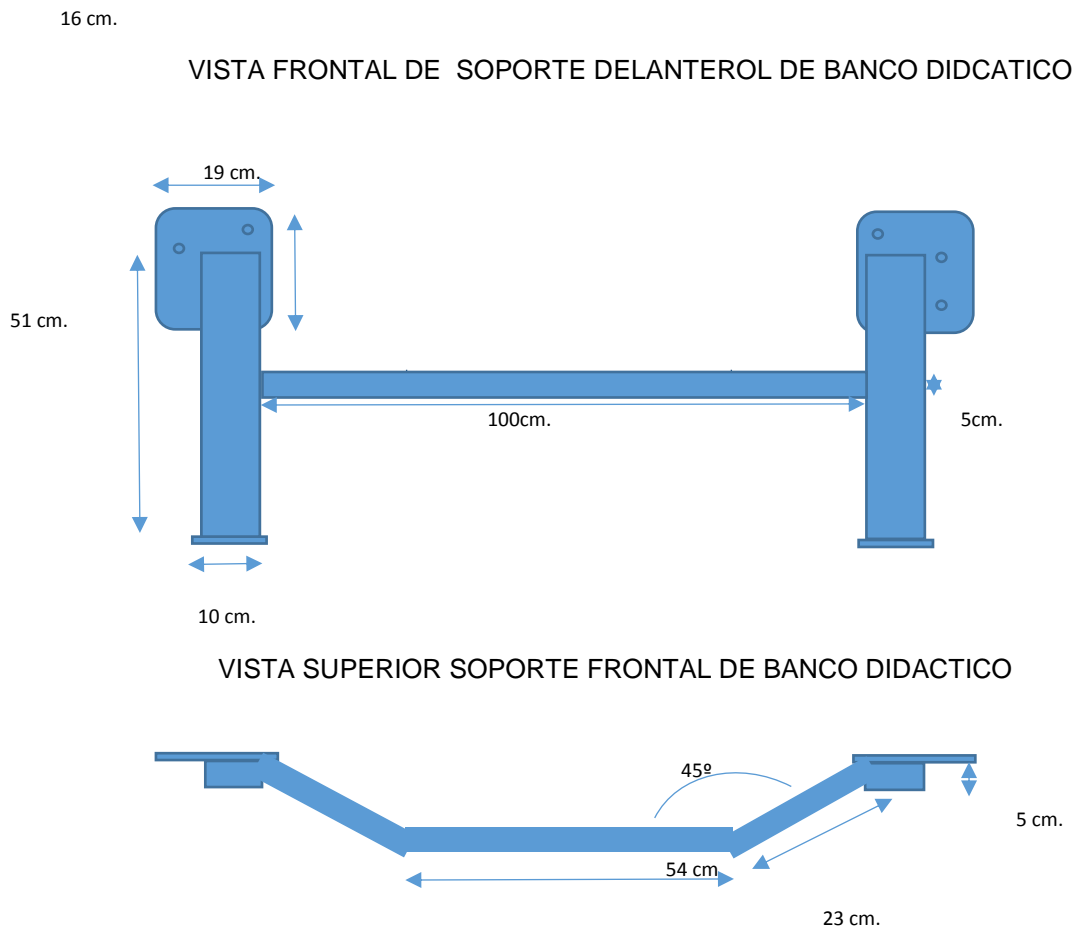
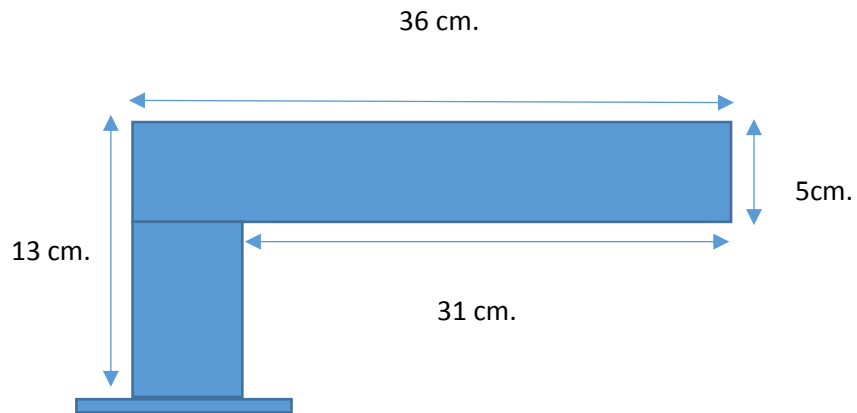


Figura N° 11 Plano de soporte frontal

Fuente: (elaboración propia)

VISTA LATERAL SOPORTE TRACERO DE BANCO DIDACTICO



VISTA SUPERIOR SOPORTE TRACERO DE BANCO DIDACTICO

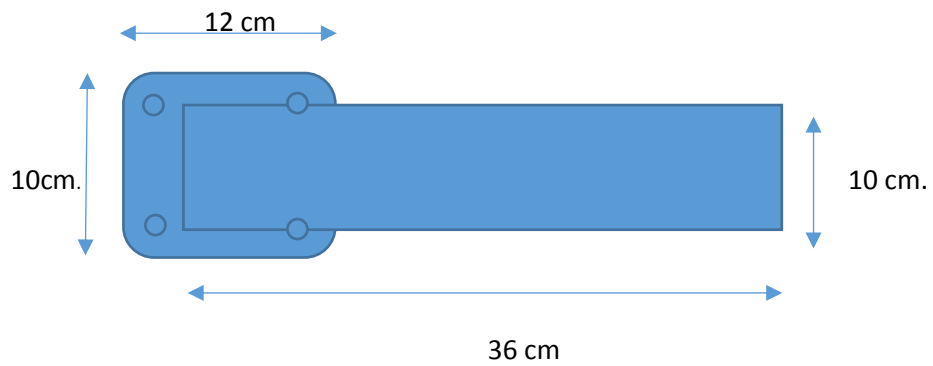
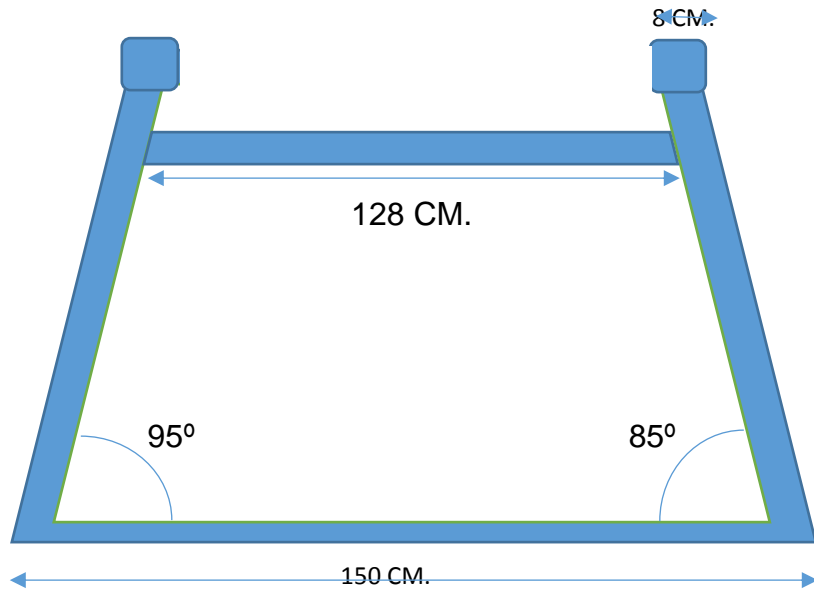


Figura N° 12 Plano de soporte trasero

Fuente: (elaboración propia)

VISTA FRONTAL PARRILLA TRACERA



VISTA LATERAL PARRILLA TRACERA

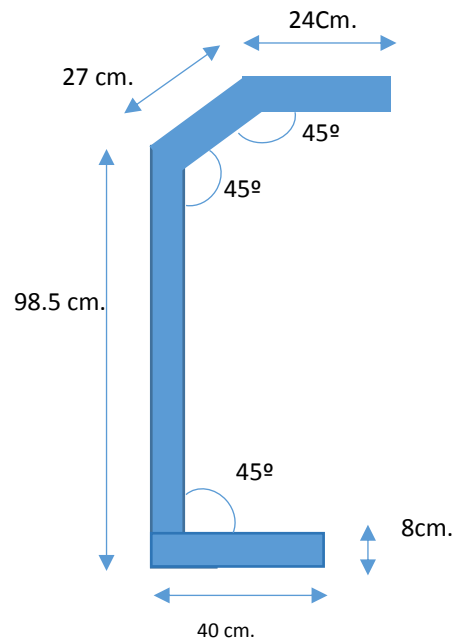
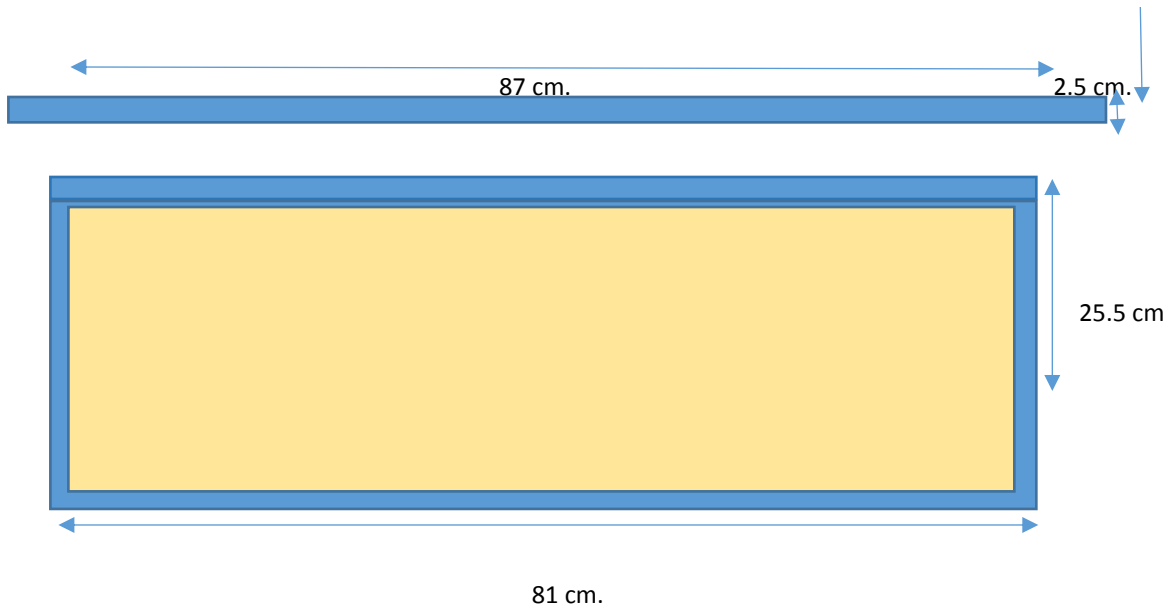


Figura N° 13 Plano de parrilla trasera

Fuente: (elaboración propia)

VISTA SUPERIOR TABLERO DE EQUIPOS



VISTA LATERAL TABLERO DE EQUIPOS

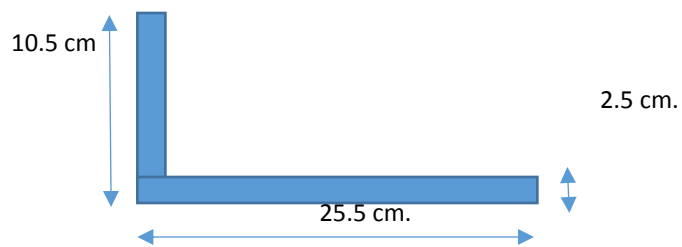


Figura Nº 14 Plano de tablero de equipos

Fuente: (elaboración propia)

3.2.2.- Material para la estructura.

En el mercado de metales existen varios tipos de materiales utilizados para la elaboración de estructuras de alta exigencia de peso. Los cuales se emplearon para el diseño fueron fierro tipo canal U estructural de 8cm x 5 cm con 6 mm de espesor, tubo cuadrado de 5 cm x 5 cm con 3 mm de espesor, ruedas de acero y caucho de 15.25 cm con soportes de pletinas de 5mm, angulares de 2.5 cm., fierro tipo perfil C Las cuales fueron los más recomendado para la ejecución del diseño.

3.2.3.- Mediciones y cortes de la estructura.

Se realizó la medición del banco soporte del motor en la parte delantera y trasera para la verificación de las mediadas concordantes para la realización dela estructura y marcado de los materiales metálicos para proseguir con los cortes correspondientes con las siguientes medidas.

- Corte del fierro tipo canal U para el soporte delantero: 2 piezas de 51 cm.
- Corte del fierro tipo canal U para el soporte trasero: 2 piezas de 36 cm y 2 piezas de 13 cm.
- Corte de plancha de acero de 8mm de espesor para el soporte delantero: 2 piezas de 16cm x 19cm
- Corte de plancha de acero de 5mm de espesor para el soporte delantero y trasero: 4 piezas de 12cm x 10 cm.
- Corte de tubo cuadrado de 5x5 de 3 mm de espesor para el soporte delantero: 2 piezas de 25 cm , 1 pieza de 49 cm.,
- Corte de fierro tipo perfil c para parrilla tracera: 2 piezas de 24 cm, 2 piezas de 27cm, 2 piezas de 98.5 cm, 2 piezas de 40 cm, 1 pieza de 128 cm.
- Corte de tubo cuadrado de 5x5 de 3 mm de espesor para para parrilla trasera: 1 pieza de 150 cm.
- Corte de fierro de perfil angular de 2.5 cm. para tablero de equipos: 3 piezas de 81cm, 2 piezas de 1.5cm, 2 piezas de 23 cm.



Figura N° 15 *Medición para diseño*

Fuente: (elaboración propia)



Figura N° 16 *Medición para corte*

Fuente: (elaboración propia)

3.2.4.- Construcción de la estructura metálica.

Se construyó la estructura metálica con los materiales ya medidos y cortados que garantiza la seguridad y estabilidad del banco de diagnóstico la cual se procedió en el siguiente orden:

- Unión de los materiales correspondientes bajo soldadura con las piezas verificadas para cada sector.
- Pulido y esmerilado de las piezas unidas por soldadura para mayor estética.
- Recubrimiento de superficies y pintura para las piezas realizadas.



Figura N° 17 Armado de soporte

Fuente: (elaboración propia)



Figura N° 18 *bañado de pintura a piezas de soporte*

Fuente: (elaboración propia)



Figura N° 19 *bañado de pintura a parrilla trasera*

Fuente: (elaboración propia)

3.2.5.- Modificación en lugares de trompa frontal usado como base de motor.

Las modificaciones realizadas a la trompa frontal fueron realizadas para mayor confort ya que al ser un material didáctico necesariamente se tuvo que recodificar las partes necesarias en el siguiente orden.

- Modificación de soportes de radiador.
- Modificación en tablero de instrumentos.
- Modificación de capota de motor.
- Modificación de tanque de combustible.

3.2.6.- Instalación de equipos y ensamblado de las piezas al soporte del motor.

Se realizó el ensamblado de las piezas al soporte del motor sujetado con pernos y tuercas correspondientes para luego hacer la instalación de los equipos en la base sólida en el orden correspondiente.

- Ensamblado de estructura frontal a soporte de motor.
- Ensamblado de bases traseras a soporte de motor.
- Ensamblado de soporte de radiador.
- Ensamblado de tablero de equipos de diagnóstico
- Asegurado de equipos de diagnóstico al banco.



Figura Nº 20 instalación de equipos de diagnóstico

Fuente: (elaboración propia)

3.3.- APLICACIÓN DE FORMULAS Y TEORIAS.

3.3.1 Multímetro digital.

Precisión La precisión es el error permisible más grande que puede ocurrir en condiciones de funcionamiento específicas. En otras palabras, se trata de una indicación de la proximidad de la medición que muestra un multímetro digital respecto al valor real de la señal que se está midiendo. La precisión de un multímetro se expresa normalmente como porcentaje de lectura. Una precisión de un porcentaje de lectura significa que en una lectura en pantalla de 100 voltios, el valor real de la tensión podría estar comprendido entre 99 y 101 voltios. Las especificaciones también pueden incluir un rango de dígitos añadidos a la especificación de precisión básica. Esto indica cuántos recuentos puede variar un dígito hasta la parte más a la derecha de la pantalla. Por lo que el ejemplo anterior de precisión podría expresarse como $\pm (1 \% + 2)$. Por lo tanto, en una lectura en pantalla de 100 voltios, la tensión real estaría comprendida entre 98,8 voltios y 101,2 voltios. Las especificaciones de un multímetro analógico se determinan mediante el error en la escala completa, no en la lectura mostrada. La precisión normal de un multímetro analógico es $\pm 2 \%$ o $\pm 3 \%$ de escala completa. En una décima de escala completa, esto pasa a ser el 20 por ciento o el 30 por ciento de la lectura. La precisión básica normal de un multímetro digital está comprendida entre $\pm (0,7 \% + 1)$ y $\pm (0,1 \% + 1)$ de lectura o más.

Ley de Ohm La tensión, corriente y resistencia de cualquier circuito eléctrico se puede calcular mediante la ley de Ohm, que establece que la tensión es igual a corriente por resistencia (consulte la Figura 1). Por lo tanto, si se conocen dos valores en la fórmula, el tercero puede determinarse. Un multímetro digital utiliza la ley de Ohm para medir y mostrar directamente ohmios, amperios o voltios. En las páginas siguientes, observará lo sencillo que es utilizar un multímetro digital para encontrar las respuestas que necesita.

(n.d.).(https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/5159/13155-spa-w.pdf)

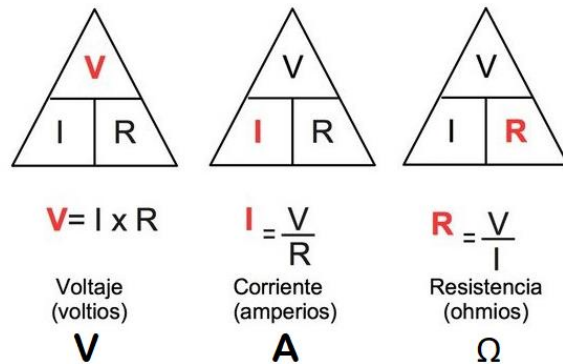


Figura N° 21 Imagen de la ley de ohm

Fuente: (https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/5159/13155-spa-w.pdf)

3.3.2.- Operaciones en motor hr15 Nissan.

- Sensor de posición del árbol de levas CMP

Interruptor de encendido en ON

4.23 V.

Motor parado

- Sensor de posición del cigüeñal CKP

Interruptor de encendido en ON

3.89 V.

Motor ralentí

- Sensor de detonación KNK

Interruptor de encendido en ON

2.43 V.

Motor ralentí

- Sensor de temperatura del refrigerante THW

Interrupor de encendido en ON	0.88 V.
Motor parado	
El voltaje varía en función de la temperatura del refrigerante	
- Sensor de temperatura de aire de admisión IAT	
Interrupor de encendido en ON	2.87 V.
Motor ralenti	
- Sensor de flujo Sensor de flujo de masa de aire MAF	
Interrupor de encendido en ON	1.33 V.
Motor parado	
- Señal de bobinas	
Interrupor de encendido en ON	1.33 V.
Motor ralenti	
- Señal de inyectores	
Interrupor de encendido en ON	11.8 V.
Motor ralenti	

3.3.3.- OSCILOSCOPIO

El osciloscopio representa de forma gráfica diferentes formas de onda, y dicha gráfica está compuesta por un eje horizontal que expresa el tiempo, y un eje vertical que expresa el voltaje o tensión.

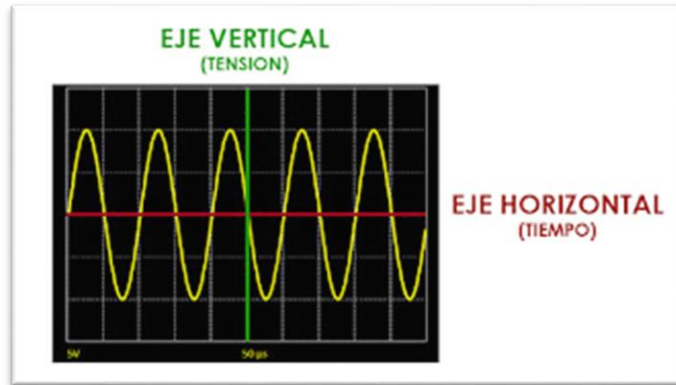


Figura N° 22 Imagen de ejes de oscilograma

Fuente:(<http://telecopatia.blogspot.com/2015/11/est-calculos-con-el-osciloscopio.html>)

Cada uno de los ejes está dividido en secciones cuadradas para facilitar el cálculo de las magnitudes: si ajustamos el osciloscopio en la escala vertical, ajustaremos cuántos voltios representará cada cuadrado en la línea vertical. Si por el contrario ajustamos el osciloscopio en la escala horizontal, ajustaremos cuánto tiempo representa cada cuadrado en la línea horizontal.

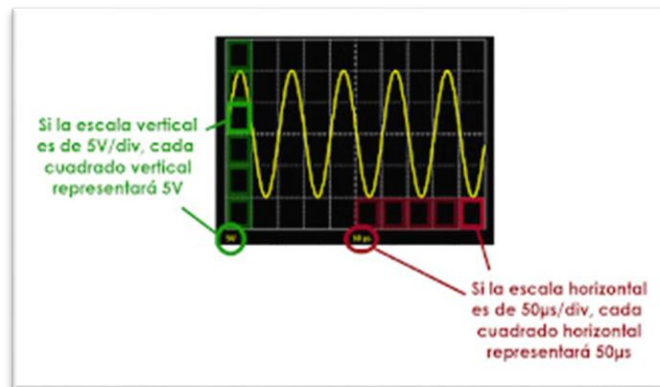


Figura N° 23 Indicación de voltios

Fuente:(<http://telecopatia.blogspot.com/2015/11/est-calculos-con-el-osciloscopio.html>)

Con esto podremos calcular cosas como el *Valor pico (Vp)*, el *Valor pico-pico (Vpp)*, el *Valor efectivo o rms (Vrms)*, el *Periodo (T)* y la *Frecuencia (f)*

VALOR PICO (Vp)

Es el valor más alto que alcanza la onda.

Para hallarlo, miramos la magnitud de la escala vertical (5V/div en nuestro ejemplo) y, partiendo de 0, contamos hacia arriba la cantidad de cuadrados que hay hasta llegar al punto más alto de la onda. En nuestro caso, hay dos cuadrados hasta el punto más alto de la onda.

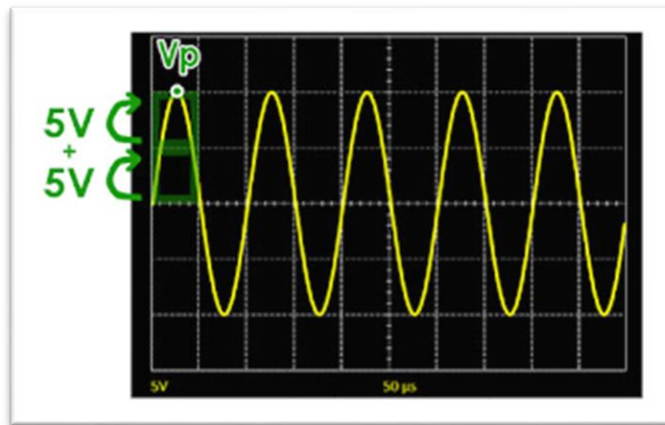


Figura Nº 24 imagen de oscilograma

Fuente:(<http://telecopatia.blogspot.com/2015/11/est-calculos-con-el-osciloscopio.html>)

Por tanto, $V_p = 2 \text{ div (nº de cuadrados)} \cdot 5\text{V/div (magnitud)} = 10\text{V}$

VALOR PICO-PICO (Vpp)

Es el valor absoluto de la onda, desde el punto más alto hasta el punto más bajo.

Para hallarlo, miramos la magnitud de la escala vertical (5V/div en nuestro ejemplo) y, partiendo de 0, contamos hacia arriba la cantidad de cuadrados que hay hasta llegar al punto más alto de la onda. En nuestro caso, hay dos cuadrados. Igualmente y partiendo de 0, contamos hacia abajo la cantidad de cuadrados que hay hasta llegar

al punto más bajo de la onda. En nuestro caso, la onda es regular y también hay dos cuadrados hasta el punto más bajo. En total tenemos 4 cuadrados.

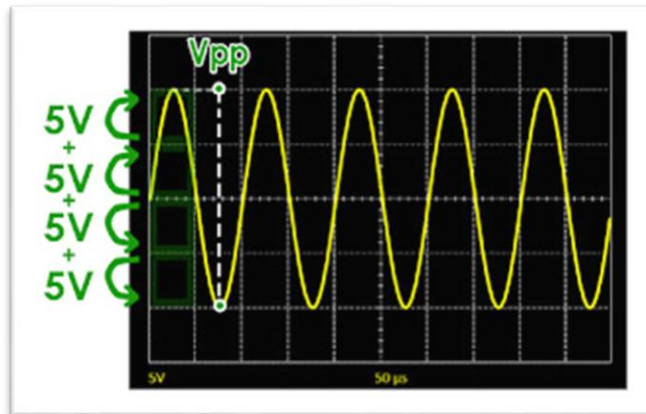


Figura N° 25 ondas de oscilograma

Fuente:(<http://telecopatia.blogspot.com/2015/11/est-calculos-con-el-osciloscopio.html>

Por tanto, $V_{pp} = 4 \text{ div (nº de cuadrados)} \cdot 5\text{V/div (magnitud)} = 20\text{V}$

VALOR EFECTIVO O RMS (V_{rms})

Es el valor de corriente continua que produce la misma disipación de potencia que la corriente alterna. Para hallarlo, usamos la fórmula $V_{rms} = V_p / \sqrt{2}$

Por tanto, en nuestro caso, $V_{rms} = 10\text{V} / \sqrt{2} = 7,07 \text{ Vrms}$

PERIODO (T)

Es el tiempo que dura el ciclo de una onda.

Para hallarlo, miramos la gráfica y encontramos el patrón que se repite periódicamente. Cuando hayamos localizado ese patrón, que siempre partirá y acabará en el valor 0 del eje, miramos la magnitud de la escala horizontal ($50\mu\text{s/div}$) y, partiendo del principio

del ciclo, contamos hacia la derecha la cantidad de cuadrados que hay hasta llegar al final del ciclo. En nuestro caso, hay dos cuadrados entre el inicio y el fin del ciclo.

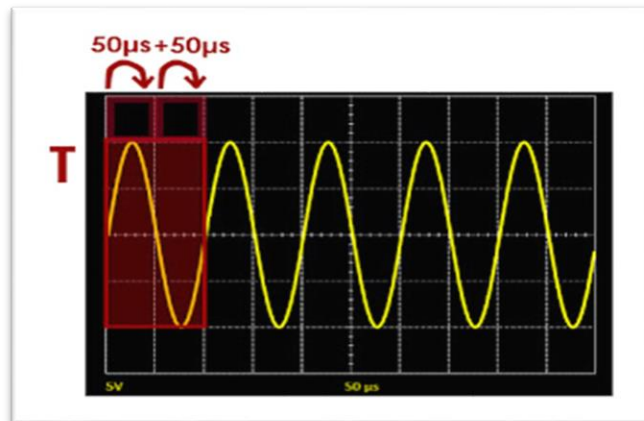


Figura Nº 26 imagen de oscilograma

Fuente: (<http://telecopatia.blogspot.com/2015/11/est-calculos-con-el-osciloscopio.html>)

Por tanto, $T = 2 \text{ div (nº de cuadrados)} \cdot 50\mu\text{s/div (magnitud)} = 100\mu\text{s} = 0,0001\text{s}$

FRECUENCIA (f)

Es la cantidad de veces que se repite un ciclo en un segundo.
Para hallarlo, hacemos la inversa del período:

Por tanto, en nuestro caso, $f = 1 / T = 1 / 0,0001\text{s} = 10000\text{Hz} = 10 \text{ KHz}$

FUENTE (*EST | Cálculos con el osciloscopio (Vp, Vpp, Vrms, T, f)*. (2015). Blogspot.com.
<http://telecopatia.blogspot.com/2015/11/est-calculos-con-el-osciloscopio.html>)

3.3.4.- Comprobaciones de las señales

- Sensor de posición del cigüeñal CMP

El motor funcionando Condición de calentamiento Ralentí

Nota. - El ciclo del pulso cambia según las RPM en ralentí

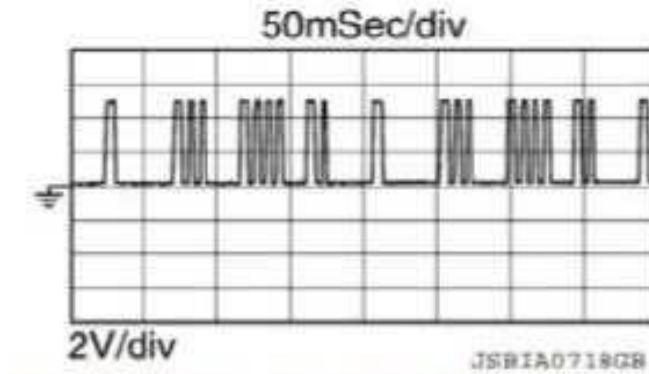


Figura Nº 27 Oscilograma del sensor CMP

Fuente: Manual NISSAN HR15

El motor está funcionando Condición el motor está a 2000 RPM

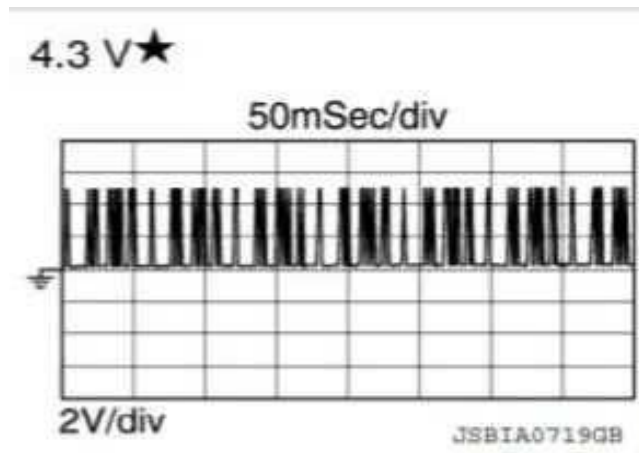


Figura Nº 28 oscilograma sensor CMP

Fuente: Manual NISSAN HR15

Sensor de posición del cigüeñal CKP

El motor está funcionando Condición de calentamiento ralentí

Nota. - El ciclo de pulso cambia según las RPM en ralentí

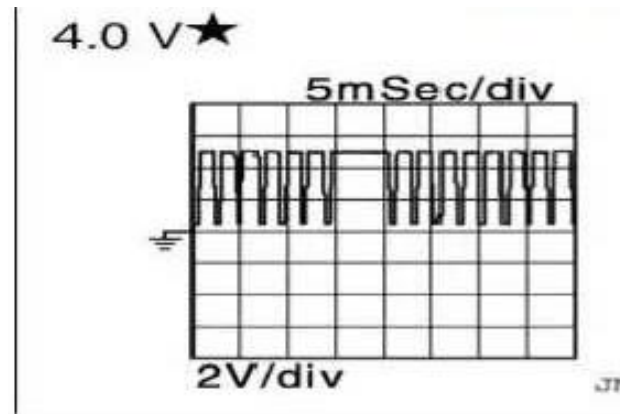


Figura Nº 29 oscilograma sensor CKP

Fuente: Manual NISSAN HR15

El motor está funcionando Condición el motor está a 2000 RPM

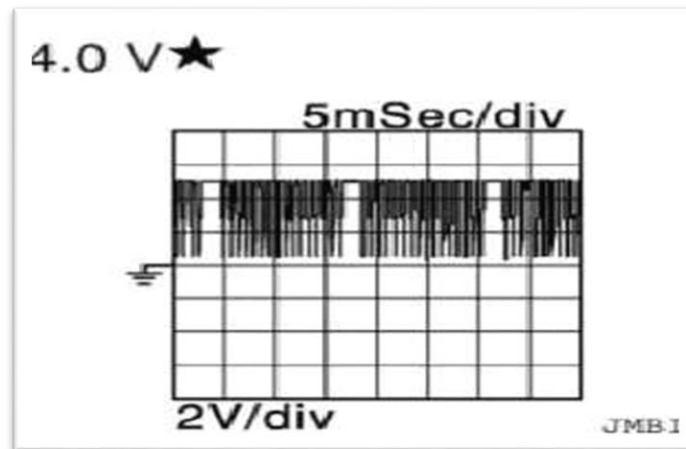


Figura Nº 30 Oscilograma de sensor CKP

Fuente: Manual NISSAN HR15

- Sensor de detonación KNK

El motor está funcionando en ralentí Aproximadamente 2.5 V.

- Sensor de temperatura del refrigerante THW

El motor está funcionando Aproximadamente 0 – 4.8 V El voltaje de salida varía con la temperatura del refrigerante del motor

- Sensor de temperatura de aire de admisión IAT

El motor está funcionando Aproximadamente 0 – 4.8 V El voltaje de salida varía con la temperatura del aire de admisión

- Sensor de flujo de masa de aire MAF

Interruptor de encendido en ON 0.4 V. Motor parado

Interruptor de encendido en ON 0.7 – 1.3 V. Motor parado

Condición de calentamiento ralentí

Interruptor de encendido en ON 0.7 – 1.3 V. Motor parado

Condición de calentamiento el motor este 0.7 – 1.3 o 4.3 V. acelerando desde el ralentí hasta aprox. 4000 RPM

Comprobar el aumento lineal del voltaje mientras el motor acelera.

- Señal de bobinas

El motor está funcionando Condición de calentamiento ralentí

Nota. - el ciclo de pulso cambia dependiendo de las rpm en ralentí

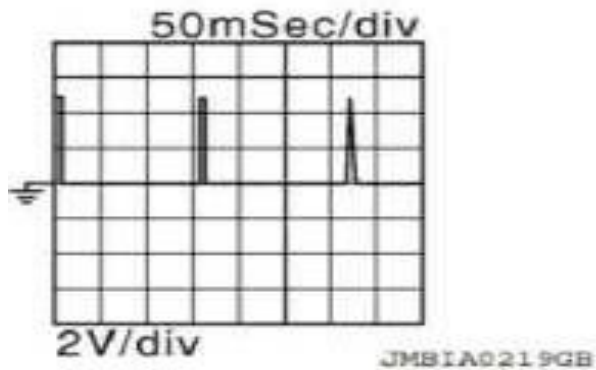


Figura Nº 31 Señal IGT bobinas

Fuente: Manual NISSAN HR15

El motor está funcionando Condición de calentamiento ralentí Motor a 2500 RPM

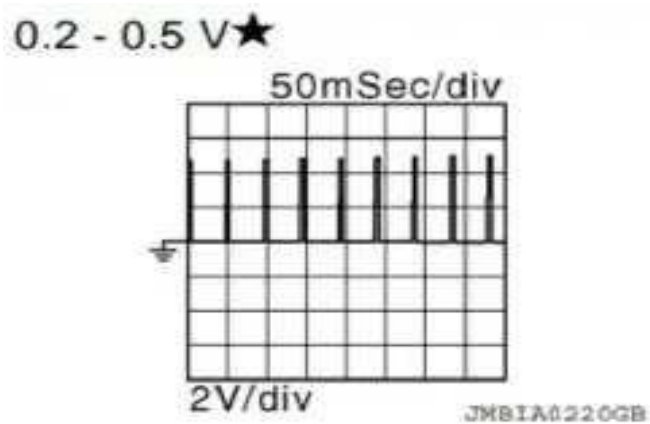


Figura Nº 32 Señal IGT bobinas

Fuente: Manual NISSAN HR15

-. Señal de inyectores

El motor está funcionando Condición de calentamiento ralentí

Nota. - el ciclo de pulso cambia dependiendo de las RPM del ralentí

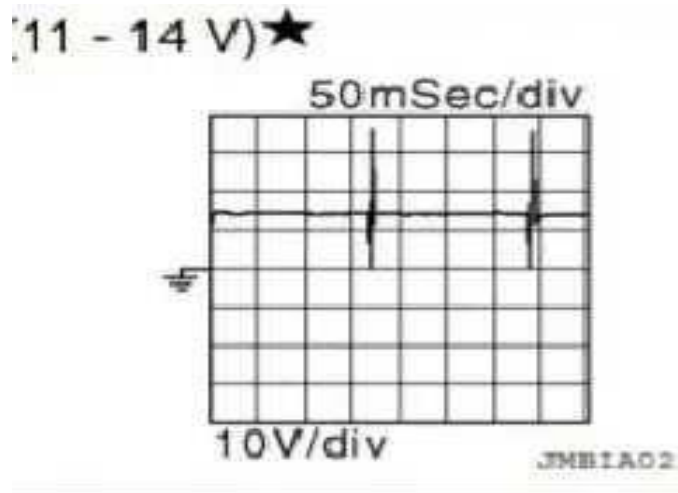


Figura N° 33 Señal de inyectores

Fuente: Manual NISSAN HR15

3.3.5.- Comparativa de valores obtenidos con valores dados por el fabricante.

-Sensor de posición del cigüeñal **CMP**

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo	4.23 V
Datos del fabricante	4.20 – 4.30 V.

-Sensor de detonación **KNK**

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo	2.43 V.
Datos del fabricante	2.5 V.

-Sensor de temperatura del refrigerante **THW**

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo	0.88 V.
Datos del fabricante	0 - 4.8 V.

Varía según la temperatura del motor en funcionamiento

-Sensor de temperatura de aire de admisión **IAT**

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo 2.87 V.

Datos del fabricante 0 - 4.8 V.

Varía según la temperatura del aire de admisión cuando el motor este funcionamiento

-Sensor de flujo de masa de aire MAF

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo 1.33 V.

Datos del fabricante 0.7 – 1.3V.

-Señal de bobinas

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo 0.33 V.

Datos del fabricante 0.3 V.

-Señal de inyectores

Interruptor de encendido en ON Motor ralentí

Pruebas en el vehículo 11.8 V.

Datos del fabricante 11 – 14 V.

3.4.- CONTROL DE CALIDAD

El presente proyecto de diseño y construcción de un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores del motor HR15 Nissan, una vez culminado todos los procesos de instalación de equipos de diagnóstico se tomaron las precauciones de volver a verificar rigurosamente todas las uniones, ajustes, conexiones, esto antes de realizar el encendido del motor HR 15 Nissan, para así evitar posibles fallas y deterioros de los componentes, realizando el siguiente proceso:

- Verificaciones generales.
- Verificación del conector obd2.
- Verificación de función de quipos.
- Verificación de conexiones de módulos.
- Verificación del funcionamiento del motor.
- Verificación de funcionamiento de actuadores y sensores

Durante la evaluación los docentes y tribunales correspondientes darán el visto bueno de seguridad y calidad.

3.5.- CONCLUSION Y ETIQUETADO

El presente proyecto se concluyó de manera satisfactoria el “diseño y construcción de un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores para el motor HR 15 Nissan” de la cual podemos extraer aspectos positivos como fortalecer el aprendizaje de manera práctica, esta implementación se realiza con equipos de diagnóstico como un escáner automotriz, un osciloscopio, un multímetro y un note book dando lugar al esfuerzo y a la dedicación que fue fundamental para plasmar el presente trabajo producto de esfuerzos y sacrificios tanto personal como de docentes de la carrera mecánica automotriz

CAPITULO IV

CAPITULO IV ORGANIZACIÓN Y RECURSOS

4.1 Cronograma de actividades.

En la siguiente tabla se describe las actividades y tareas que se realizaron con la ejecución del proyecto de grado.

N°	ACTIVIDADES	MESES												RESPONSABLES				
		SEPTIEMBRE				octubre				Noviembre								
		SEMANAS																
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1	Recopilación de información																	Proyectista
2	Adquisición de trompa vehicular con sistemas funcionales																	Proyectista
3	Orientación del tutor para la elaboración del banco didáctico																	Docente practico y proyectista
4	Diseñado y construcción del banco didáctico																	Proyectista
5	Prueba del banco didáctico																	Proyectista
6	Defensa-De proyecto de grado																	Proyectista

Tabla N° 1 Cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia

4.2. RECURSOS

Para llevar a cabo el proyecto se utilizaron los siguientes recursos, los cuales se detallan en las siguientes tablas.

4.2.1. Recursos humanos

El proyecto se realizó con la ayuda de los docentes de la carrera de mecánica automotriz.

N°	RESPONSABLE	CARGO	ACTIVIDAD REALIZADA
1	Adelio Roque Carrillo	Proyectista	“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO CON EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO PARA SENSORES Y ACTUADORES DEL MOTOR HR 15 NISSAN”
2	T.S. Esau Juan Illanes Ramirez	Tutor	Colaboración en la ejecución y conclusión del proyecto de grado.

Tabla N° 2 Recursos humanos

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Recursos económicos

Para la elaboración del banco didáctico se ha adquirido diferentes tipos de componentes electrónicos y también para construcción de banco didáctico se adquiere diferentes tipos de materiales que se menciona en la siguiente tabla.

COSTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO ELECTRÓNICO DE BANCO DIDÁCTICO					
Nº	CANTIDAD	COMPONENTES	COSTO UNIT.(Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	OBSERVACIONES
1	1	trompa de vehículo Nissan wingroat	Bs 4.900	24.500	Medio uso
2	2	Pinturas	Bs24	120	Nuevos
3	5	Cables	Bs 24	120	Nuevo
4	1	Osciloscopio 8 canales	Bs 400	2000	Nuevo
5	1	Disco de desbaste	Bs 15	15	Nuevo
6	4	Thinner	Bs 7	35	Nuevo
7	4	Ruedas para caballete	Bs 115	500	Nuevo
8	1	Multímetro	Bs 36	180	Nuevo
9	1	Disco de corte galleta 6pulg.	Bs10	50	Nuevo
10	1	Surfacer	Bs 16	80	Nuevo
11	3	Fierro tipo C 8mm	Bs 70	350	Nuevo
12	1	Lamina de hierro 20x50x0.8 cm	Bs16	80	Nuevo
13	2	Electrodo 70-18	Bs 24	120	Nuevo
14	1	Scanner OBD2	Bs 560	2800	Nuevo
15	1	Note book	Bs 300	1500	Medio uso
Total			Bs 6517	32.450	

Tabla Nº 3 Presupuesto económico

Fuente: (Elaboración propia).

4.2.3.- Materiales y Herramientas

Para llevar a cabo este proyecto se utilizaron diferentes tipos de herramientas, instrumentos y equipos las cuales se dan mencion en la siguiente tabla:

Nº	HERRAMIENTAS	EQUIPOS	INSTRUMENTOS
1	Alicate de corte y fuerza	Amoladora	Multímetro digital
2	Destornillador estrella y plano	Arco eléctrico	Laptop HP
3	Juego de llaves	Taladro	Flexómetro
4	Juego de dados	Cierra	Punta lógica
5	Martillo	Oxigeno	Osciloscopio
7	Soplete de pintura	Compresora	Vernier

Tabla N° 4 Equipos y herramientas

Fuente: (Elaboración propia).

4.2.4.-Técnicos

Para la implementación del proyecto de diseño y construcción de un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores del motor Hr 15 Nissan se emplearon diversos recursos técnicos, entre los que se mencionan.

Para apoyar la parte de texto del proyecto, el material proporcionado por el tutor T.S. Esaú J. Illanes Ramírez en el apartado de metodología. Con la ayuda de las explicaciones.

Sobre la construcción del banco didáctico que se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Jach'a Omasuyos.

CAPITULO IV

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIÓN.

Al finalizar el proyecto de diseño y construcción de un banco didáctico con equipos de diagnóstico para sensores y actuadores del motor Hr 15 Nissan se pudo observar la falta de información y capacitación acerca de los dispositivos electrónicos del automóvil en concreto los que ayudan un funcionamiento del motor por cual en este proyecto se da a conocer las herramientas de uso para un buen diagnóstico siguiendo normas y estándares dados por los diferentes fabricantes de automóviles para una manipulación correcta de estos sistemas sin dañarlos tanto en su análisis, pruebas o limpieza.

Con la culminación de este proyecto se da paso a la mejor enseñanza y aprendizaje de las futuras generaciones de la comunidad estudiantil del instituto tecnológico Jach´a Omasuyos.

5.2.- RECOMENDACIÓN.

Al ver la eficacia de funcionamiento y la didacticidad del proyecto tomando en cuenta el impacto llamativo para la no distracción de los oyentes se recomienda lo siguiente:

- Proyectar bancos didácticos de diagnóstico con sistemas de inyección electrónica diésel común rail para el fortalecimiento de enseñanza de los estudiantes de la carrera MTZ.
- Proyectar banco didáctico de diagnóstico con sistema GDI (inyección directa de gasolina).
- Priorizar la capacitación de manejo de equipos e instrumento de diagnóstico para sistemas de inyección a gasolina y diésel.

Dichas recomendaciones son sugeridas tomando en cuenta las necesidades que la comunidad estudiantil a lo que enseñanza refiere.

GLOSARIO

Diagnosis. Examen de una cosa, de un hecho o de una situación para realizar un análisis o para buscar una solución a sus problemas o dificultades

Electrónica. Parte de la física que estudia los cambios y los movimientos de los electrones libres y acción de las fuerzas electromagnéticas y los utiliza en aparatos que reciben y transmiten información.

Modulo. Es una porción de un programa de ordenador. De las varias tereas que debe realizar un programa para cumplir con su función y objetivos.

Didáctico. Son entendidos como actividades planificadas que involucran secuencias de acciones y reflexiones coordinadas e interrelacionadas para alcanzar los aprendizajes esperados que, en el caso de la asignatura.

Multímetro. Es una herramienta de prueba usada para medir dos o más valores eléctricos, principalmente tensión (voltios), corriente (amperios) y resistencia (ohmios)

Sensor. Es un dispositivo que capta magnitudes físicas (variaciones de luz, temperaturas, sonidos) u otras alternaciones de su entorno.

Osciloscopio. Es un instrumento que simula las señales de los sensores y actuadores en ondas en la parte electrónica de un motor.

EPP. En el caso de seguridad, actúan reduciendo las consecuencias derivadas de la materialización del riesgo. En el caso de la higiene industrial los equipos suelen actuar minimizando las concentraciones del contaminante a la que se encuentra expuesto el trabajador.

Actuadores. Es un tablero con orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre sí.

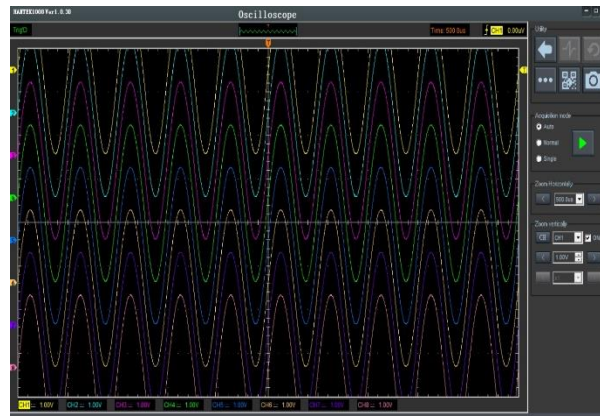
BIBLIOGRAFIA.

- Alonso Pérez, J. M., (s.f.), 2005, Técnicas del Automóvil: tomóvil: Inyección de Gasolina Inyección de Gasolina y Dispositivos Anticontaminantes, ParaninfoS.A., Madrid- España.
- Barroso, A. F.J., 1998, Análisis de los gases de escape en vehículos de gasolina catalizados, CESVIMAP, N° 23, pp:25-29, Madrid – España.
- Cámara Chilena de Comercio de Repuestos y Accesorios Automotrices A. G.2008, Nuevo sistema de control a catalizadores catalíticos. Revista del Repuesto Automotor, N° 17, pp: 6-11, Santiago – Chile.
- AirTek, Inc., 2010, Catalytic Converters. CATCO®, USA
- Grupo Editorial CEAC S.A., 2003, Manual CEAC del Automóvil, Gráficas Mármol S.L., Madrid – España.
- PAZ, M. A. (2006) Manual del Automóvil (56° Ed.) Madrid Dosset. Pág. 630
- SALGUEIRO, F. R. (2017) Electricidad y Electrónica de Automotriz. La Paz Bolivia. Pág. 214.

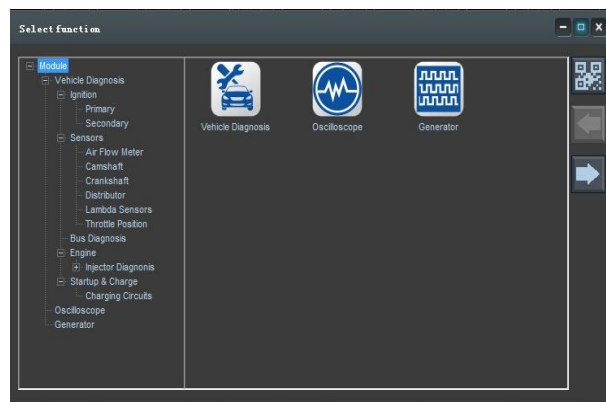
WEB GRAFIA.

- Manual de Sistema de Mando Electrónico - Diagrama, Sensores, Actuadores e Inspección | Mecánica Automotriz. (2018, June 15). Mecánica Automotriz. <https://www.mecanicoautomotriz.org/4391-manual-sistema-mando-electronico-diagrama-sensores-actuadores-inspeccion>
- manual-nissan-sistema-control-motor.pdf. (2021). *manual-nissan-sistema-control-motor.pdf*. Google Docs. https://drive.google.com/file/d/0B4uwxwKUzRinSTg3NnhQY0dyM2M/edit?resourcekey=0-xsppRI5gDOivxGz_SeaVzQ
-

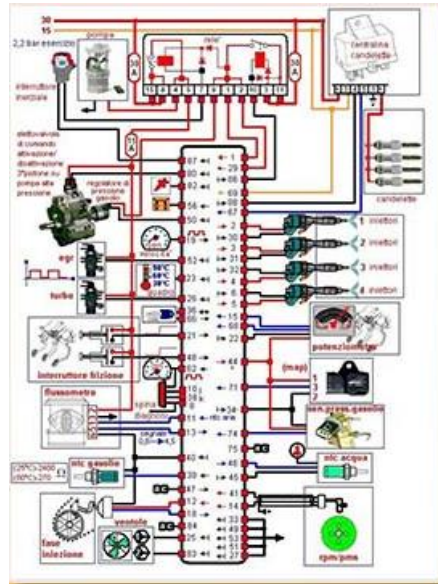
ANEXOS



ANEXO Nº 1 Oscilograma de 8 canales



ANEXO Nº 2 Menú de programa HANTEK



ANEXO Nº 3 Diagrama eléctrico Nissan



ANEXO Nº 4 Vista frontal de banco



ANEXO Nº 5 *Vista lateral de banco*



ANEXO Nº 6 *limpieza de banco*



ANEXO Nº 7 instalación de equipos



ANEXO Nº 8 Vista trasera de banco