

BANCO DE DIAGNÓSTICO PARA CALCULADORAS AUTOMOTRICES

MILTON CESAR CARDONA URREGO

LUIS BERNARDO ÁNGEL GUZMÁN

DAVID RESTREPO GÓMEZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

PROYECTO DE GRADO

MEDELLÍN

2013

BANCO DE DIAGNÓSTICO PARA CALCULADORAS AUTOMOTRICES

MILTON CESAR CARDONA URREGO

LUIS BERNARDO ÁNGEL GUZMÁN

DAVID RESTREPO GÓMEZ

Trabajo de grado para optar al título de tecnólogo mecánico automotriz.

Asesor del proyecto: Carlos Maya

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRÍZ

MEDELLÍN 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera sincera a la institución universitaria Pascual Bravo, por haber dispuesto el espacio y las herramientas de formación necesarias para el logro de nuestros objetivos durante nuestra carrera y al culminar la misma, ya que constituyó una gran motivación y apoyo la elaboración de nuestro proyecto de grado.

De igual forma exaltar el acompañamiento de docentes y asesores para nuestro proyecto, pues sin su apoyo y colaboración hubiese sido muy difícil el alcance de este logro.

Finalmente, y no menos importante recordar con gratitud a todos aquellos que de una manera u otra acompañaron este proceso de formación académica y humana, pues sin la ayuda de familia, amigos, ser un tecnólogo profesional no tendría sentido.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	8
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2. JUSTIFICACION.....	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4. MARCO REFRENCIAL.....	12
4.1. ¿QUE ES LA ECU?.....	12
4.2. HISTORIA DEL ECU.....	13
4.3. ¿QUE ES UN SENSOR?.....	13
4.4. ALGUNOS TIPOS DE SENSORES.....	14
4.5. SENSORES UTILIZADOS EN EL VEHÍCULO.....	15
4.5.1. CKP (sensor de posición del cigüeñal).....	15
4.5.2. TPS (sensor de la mariposa de aceleración).....	16
4.5.3. MAP (sensor de presión absoluta).....	16
4.5.4. MAF (sensor de flujo de masa de aire).....	16
4.5.5. O2 (Sensor de Oxígeno).....	16-17
4.5.6. ECT (Sensor de temperatura del refrigerante).....	17
4.5.7. ACT (Sensor de Temperatura del Aire Aspirado).....	18
4.5.8. KS (Sensor de detonación).....	18
4.5.9. CMP (Sensor de posición del árbol de levas).....	18
4.5.10. EGRT (Sensor de temperatura de la recirculación de los gases).....	19
4.5.11. VSS (Sensor de velocidad del vehículo).....	19
4.5.12. IAT (sensor de temperatura de aire).....	19
4.5.13. EOT (sensor de temperatura del aceite del motor).....	19
4.5.14. FRP (sensor de presión del riel de combustible).....	19
4.6 ¿QUE SON LOS ACTUADORES?.....	20
4.6.1. ACTUADORES INVOLUCRADOS EN EL EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR.....	20-21
5. RESULTADOS DEL PROYECTO	21
5.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	22
5.2. FABRICACIÓN DEL PROYECTO	24-42
5.2.1 ORIENTACIÓN DE PINES.....	25-32
5.2.2 MATERIALES EMPLEADOS EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	33-34
5.2.3 PROCESO DE FABRICACIÓN.....	35-42
6. BIBLIOGRAFÍA.....	43-44

LISTA DE FIGURAS

	PAG
Foto 1. Pantallazo autodata numeración de todos los pines y lo que Representan de cada uno.....	21
Foto 2. Caratula del chequeador.....	31
Foto 3. <i>Instalación de diodos led, tomas de voltaje potenciómetros y display en la caratula del chequeador</i>	32
Foto 4. Instalacion de relés para simulacion de inyectores (sonido).....	32
Foto 5. Relés para simulación sonora de inyectores.....	33
Foto 6. <i>Conexión de cables en conector de 90 pines (ecu)</i>	33
Foto 7. <i>Imagen donde se muestra el cableado proveniente del conector para computadora de 90 pines</i>	34
Foto 8. <i>Relés simuladores de Sonido</i>	35
Foto 9. <i>Imagen en donde se ve el otro extremo del conector y los relés de simulación conectados</i>	35
Foto 10. <i>Conexión de salida del conector de 90 pines para energizar bombillos testigos (relé de la bomba de combustible, sensor de temperatura check engine inyectores y bobinas)</i>	36
Foto 11. <i>Imagen de la conexión de los leds y tomas de voltaje de circuito de representación los inyectores de combustible</i>	36
Foto 12. <i>Imagen de la conexión de los leds y tomas de voltaje de circuito de representaciones las bobinas</i>	37
Foto 13. Imagen de la conexión de simuladores (inyección y bobinas) y potenciómetros (sensores) <i>relés simulacion de inyectores reinstalados</i>	37
Foto 14. <i>Conexión completada</i>	38
Foto 15. <i>Carcasa e instalación de conexiones</i>	38
Foto 16. <i>Imagen del chequeador terminado</i>	39

GLOSARIO

ECU: (unidad de control electrónico) es la encargada de administrar varios aspectos de la operación de combustión interna del motor. Controlan la cantidad de combustible que es inyectado en cada cilindro en cada ciclo de motor. Las más avanzadas controlan el punto de ignición, el tiempo de apertura/cierre de las válvulas por medio de las señales que generan los sensores.

SENSORES: Un sensor es un dispositivo que tiene como función transformar variables físicas en una señal eléctrica equivalente.

CKP: (del inglés electronic control unit ;Sensor de posición del cigüeñal)

TPS: (del inglés Throttle Position Sensor; Sensor de Posición de la mariposa de Aceleración)

MAP: (del inglés Manifold Absolute Presion; Sensor de Presión en el tubo de admisión)

MAF: (del inglés mass airflow sensor; Sensor de Masa de Aire Aspirado)

O2: (Sensor de Oxígeno)

ECT: (del inglés engine coolant temperatura; Sensor de temperatura del refrigerante), responde a los cambios de temperatura del refrigerante del motor, de esta manera el ECU conoce la temperatura medida del motor. El sensor ECT suele estar situado en un paso del refrigerante antes del termostato

ACT: (del inglés air charge temperatura; Sensor de Temperatura del Aire Aspirado)

RPM: (revoluciones por minuto)

KS: (sensor knock ;del inglés Sensor de detonación) situado en el bloque del motor, en múltiple de admisión o en el tapa válvulas.

CMP: (del inglés Sensor de posición del árbol de levas)

EGRT: (del inglés exhaust gas recirculation temperatura; Sensor de temperatura de la recirculación de los gases de escape)

VVS: (del inglés vehicle speed sensor; Sensor de velocidad del vehículo)

IAT: (del inglés intake air temperature; sensor de temperatura del aire en la admisión)

CMP: (del inglés camshaft position sensor; sensor de posición de árbol de levas)

EOT: (del inglés engine oil temperature; sensor de temperatura de aceite del motor)

FRP: (del inglés fuel rail pressure; presión de combustible en el riel de inyectores)

ACTUADOR: Un actuador es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como, por ejemplo, una válvula

IAC: (del inglés idle speed control; válvula de aire de marcha mínima).

INYECTORES: dispositivo encargado de pulverizar el combustible para realizar la combustión.

BOBINA: dispositivo electrónico que almacena energía por medio de un campo electromagnético que es estimulado por corriente.

BOMBA DE COMBUSTIBLE: dispositivo encargado de suministrar el combustible a presión desde el tanque de combustible hasta el riel de inyectores.

INYECCIÓN MONO-PUNTO: un inyector para todas las cámaras de combustión

INYECCIÓN MULTIPUNTO: un inyector para cada cámara de combustión

COMBUSTION: proceso por el cual se inyecta combustible a una cámara de combustión, en donde el pistón comprime la mezcla (aire –combustible), y por medio de una bujía que genera una chispa de alta voltaje se enciende la mezcla la cual a su vez genera una explosión impulsando el pistón hacia abajo generando una energía motriz.

IGNICION: proceso por el cual se genera el alto voltaje necesario para iniciar la mezcla y llevar a cabo la combustión del combustible.

CHECK ENGINE: (revisar motor)

NTC: coeficiente negativo de temperatura.

INTRODUCCIÓN

La ECU (unidad de control electrónico) es la encargada de administrar varios aspectos de la operación de combustión interna del motor. Controlando la cantidad de combustible que es inyectado en cada cilindro en cada ciclo de motor. Las más avanzadas controlan el punto de ignición, el tiempo de apertura/cierre de las válvulas por medio de las señales que generan los sensores tales como son el CKP (del inglés crankshaft position; sensor de posición de cigüeñal), MAP (sensor de presión absoluta), O2 (sensor de oxígeno), TPS (sensor de posición de la mariposa de aceleración), IAT (sensor de temperatura de aire de admisión), MAF (sensor de flujo de aire) entre otros. "Una centralita electrónica, también conocida como unidad de control electrónico o ECU (del inglés electronic control unit), es un dispositivo electrónico normalmente conectado a una serie de sensores que le proporcionan información y actuadores que ejecutan sus comandos. Una centralita electrónica cuenta con software cuya lógica le permite tomar decisiones (operar los actuadores) según la información del entorno proporcionada por los sensores".

Este proyecto tiene como finalidad llevar desarrollar más que un banco de prueba, una herramienta que le permita al operario de la misma facilitar el diagnóstico el estado físico de la computadora del motor.

1) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A falta de un dispositivo que permita conocer el estado físico de la ECU (unidad de control electrónico) se pretende realizar una interface que permita medir las variables de cada uno de los componentes del sistema relacionados con: sensores, Computadora, Actuadores, lo cual se lograra basándonos en los conocimientos obtenidos durante la tecnología con la ayuda de profesores y asesores.

Inicialmente se pretende obtener toda la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, luego se iniciara la elaboración física de la interface donde se necesita una fuente de corriente directa, un ECU y una serie de elementos electrónicos.

Debido a que el escáner de los vehículos no sirve para garantizar el estado físico de la computadora, se procede a elaborar un banco de pruebas (interface) con el fin de crear una herramienta que ayude al operario de la misma a diagnosticar el estado de la computadora, sensores y actuadores.

2) JUSTIFICACIÓN

La computadora, calculador, ECU (unidad de control electrónico), ECM (módulo de control electrónico) es la pieza más importante en el funcionamiento del vehículo ya que su función radica en tomar las variables entregadas por los sensores ubicados en el motor, interpretarlas y comunicarle a los principales actuadores cómo y cuándo deben accionarse para garantizar un excelente desempeño del motor.

A falta de un dispositivo que permita conocer el estado físico de la ECU (unidad de control electrónico) se pretende realizar una interface que permita medir las variables de cada uno de los componentes del sistema relacionados con: sensores, Computadora, Actuadores, lo cual se lograra basándonos en los conocimientos obtenidos durante la tecnología con la ayuda de profesores y asesores.

Inicialmente se pretende obtener toda la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, luego se iniciara la elaboración física de la interface donde se necesita una fuente de corriente directa, un ECU y una serie de elementos electrónicos.

Debido a que el escáner de los vehículos no sirve para garantizar el estado físico de la computadora, se procede a elaborar un banco de pruebas (interface) con el fin de crear una herramienta que ayude al operario de la misma a diagnosticar el estado de la computadora, sensores y actuadores.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Elaborar una herramienta que permita conocer el estado de la computadora del un automóvil y garantizar su funcionamiento.

3.2 ESPECÍFICOS

- Conocer a fondo las partes que conforman el circuito de montaje de la computadora, su funcionamiento y como relazar un excelente diagnóstico de la misma.
- Identificar los componentes y características del sistema de control del motor
- Enunciar de manera clara el funcionamiento del calculador del motor
- Probar la herramienta bajo diferentes fallas para garantizar su buen funcionamiento

4) MARCO REFERENCIAL

4.1) ¿QUE ES LA ECU?

La ECU (unidad de control electrónico) es la encargada de administrar varios aspectos de la operación de combustión interna del motor. Controlan la cantidad de combustible que es inyectado en cada cilindro en cada ciclo de motor. Las más avanzadas controlan el punto de ignición, el tiempo de apertura/cierre de las válvulas por medio de las señales que generan los sensores tales como son el CKP (del inglés crankshaft position; sensor de posición de cigüeñal), MAP (sensor de presión absoluta), O2 (sensor de oxígeno), TPS (sensor de posición de la mariposa de aceleración), IAT (sensor de temperatura de aire de admisión), MAF (sensor de flujo de aire) entre otros. "Una centralita electrónica, también conocida como unidad de control electrónico o ECU (del inglés electronic control unit), es un dispositivo electrónico normalmente conectado a una serie de sensores que le proporcionan información y actuadores que ejecutan sus comandos. Una centralita electrónica cuenta con software cuya lógica le permite tomar decisiones (operar los actuadores) según la información del entorno proporcionada por los sensores" [1]



Figura 1. Imagen de un ECU [19]

4.2) HISTORIA DEL ECU

Las primeras unidades de control o ECU más sencillas controlaban simplemente el flujo o cantidad de combustible que se inyectaba por cilindro en cada ciclo del motor.

Desde que el gobierno de EU aprobó la ley de "Aire limpio", se aplicaron restricciones en los límites contaminantes de los automóviles, ya que los vehículos son la principal causa de emisiones contaminantes. Como respuesta los fabricantes encontraron que usando sistemas con computadoras, podían controlar de forma precisa el funcionamiento del motor, llevando los límites contaminantes a niveles permitidos. No solo encontraron que podían reducir por mitad los contaminantes, sino que también podían alargar el doble la vida del motor. Son algunas de las cuestiones de por las que se hizo obligatorio el uso de estos sistemas (fuel ingestión) con restricciones y garantía de 5 años o 50000 millas que obligo el gobierno federal a los fabricantes. Y así nació la ECU unidad central electrónica, la cual recibe información de las condiciones de trabajo del motor (sensores), procesa la información y ordena a los actuadores hacer los cambios necesarios para mejorar siempre el funcionamiento del motor a un estado óptimo. Los sensores y actuadores siguen evolucionando día tras día, ya que algunos sistemas ya son obsoletos. Además los ingenieros introdujeron un sistema de auto-diagnóstico el cual revisa el funcionamiento adecuado de todos los sistemas controlados por la ECU que se programa con parámetros pre-establecidos y que al estar fuera de rango, generara un código de falla al respecto, el cual se guardara en una memoria de lectura temporal. A la vez se prenderá el foco de la lámpara MIL Luz indicadora de falla del motor. Los escáner son la herramienta especializada para interactuar con la ECU para obtener los códigos de falla y borrarlos, revisar los valores de los sensores, etc. Los escáner se conectan al conector de autodiagnóstico y debido a la variedad y marcas de vehículos, el gobierno federal de EU ordeno que todos los autos que se vendan en EU a partir de 1996 tengan un conector estándar de 16 pines tipo OBDII (sistema de diagnóstico abordo). [2]

4.3) ¿QUE ES UN SENSOR?

Un sensor es un dispositivo que tiene como función transformar variables físicas en una señal eléctrica equivalente. "Los sensores son dispositivos electrónicos con la capacidad de detectar la variación de una magnitud física tales como temperatura, iluminación, movimiento y presión; y de convertir el valor de ésta, en una señal eléctrica ya sea analógica o digital [3].

4.4) ALGUNOS TIPOS DE SENSORES

En la industria existen diferentes tipos de sensores:

Sensores de posición: su función es medir o detectar la posición de un determinado objeto

Sensores fotoeléctricos: es un dispositivo electrónico que responde al cambio de la luz. Estos sensores requieren de un componente emisor que genera la luz, y un componente receptor que percibe la luz generada por el emisor

Sensores de contacto: Estos dispositivos, son los más simples, ya que son interruptores que se activan o desactivan si se encuentran en contacto con un objeto.

Sensores por ultrasonido: Este tipo de sensores, se basa en el mismo funcionamiento que los de tipo fotoeléctrico, ya que se emite una señal, esta vez de tipo ultrasónica, y esta señal es recibida por un receptor.

Sensores de temperatura: este tipo de sensores responden al cambio de temperatura. Sensores de Velocidad: este tipo de sensor responde al cambio de velocidad

Sensores de Aceleración: este tipo de sensor responde al cambio de aceleración [3]



Figura 2. Imagen ilustrativa de los tipos de sensores [20]

4.5) SENSORES UTILIZADOS EN EL VEHÍCULO:

Los sensores para automóviles pueden clasificarse teniendo en cuenta distintas características como son:

Función y aplicación

- Según esta característica los sensores se dividen en:

Sensores funcionales: destinados principalmente a tareas de mando y regulación

Sensores para fines de seguridad y aseguramiento (protección antirrobo)

Sensores para la vigilancia del vehículo (diagnóstico de a bordo, magnitudes de consumo y desgaste) y para la información del conductor y de los pasajeros.

- Teniendo en cuenta esta característica los sensores se pueden dividir en:

Los que proporcionan una señal analógica: (ejemplo: la que proporciona el caudalímetro o medidor de caudal de aire aspirado, la presión del turbo, la temperatura del motor entre otros.)

Los que proporcionan una señal digital: (ejemplo: señales de conmutación como la conexión/desconexión de un elemento o señales de sensores digitales como impulsos de revoluciones de un sensor Hall)

Los que proporcionan señales pulsatorias: (ejemplo: sensores inductivos con informaciones sobre el número de revoluciones y la marca de referencia)

Los principales sensores utilizados en el vehículo son:

4.5.1) CKP (sensor de posición del cigüeñal)

El CKP es un detector magnético o de efecto hall el cual envía información al ECU sobre la posición del cigüeñal y las RPM del motor.

Este sensor se encuentra ubicado a un costado de la polea del cigüeñal o volante.

Síntomas de falla

El motor no arranca

No hay pulso de inyección o se enciende la luz del check engine. [4]

4.5.2) TPS (sensor de la mariposa de aceleración)

El TPS es un sensor que tiene como función incrementar el voltaje a medida que la mariposa de aceleración se abre, el ECU utiliza la información para conocer:

Modo de motor: ralentí, aceleración parcial o válvula de mariposa totalmente abierta.

Aceleración parcial.

Corrección de la relación aire combustible

Control del corte de combustible.[5]

4.5.3) MAP (sensor de presión absoluta)

El sensor MAP es un sensor que mide la presión del aire que ingresa al múltiple de admisión del vehículo, según la cantidad que mida este sensor, será la cantidad de combustible que entregara el inyector y funciona en conjunto con el CKP.

El MAP está ubicado en el múltiple de admisión después de la mariposa de aceleración

Fallas

Detonación y fallas en el encendido, pérdida de potencia y aumenta en el consumo de combustible, esto lo hace por enviar una señal errónea al ECU, expulsa humo negro [6]

4.5.4) MAF (sensor de flujo de masa de aire)

Convierte la cantidad de aire que entra al motor en una señal de voltaje. El ecu tiene que conocer el volumen de entrada de aire para calcular la carga del motor, este es necesario para determinar la cantidad de combustible a inyectar, cuando encender el cilindro y cuando hacer el cambio de marcha en la transmisión. Este está ubicado entre el filtro de aire y el cuerpo de aceleración. [7]

4.5.5) O2 (Sensor de Oxígeno)

Los motores de los autos queman combustible, gasolina o diésel, en la presencia de oxígeno. Existe una proporción tanto de aire como de combustible para que la mezcla de ambos sea perfecta.

Si llegara a haber poco aire en la combinación, se tiene un excedente de combustible después de la ignición a lo que se llama mezcla rica, que es muy

contaminante. Si por el contrario hay más aire y menos combustible se denomina mezcla pobre y tiende a generar más contaminantes de óxido de nitrógeno y en algunos casos, causar un bajo desempeño incluso un daño al motor.

El sensor de oxígeno está colocado en el tubo de escape y sirve para detectar mezclas ricas o pobres. El mecanismo de sus sensores involucra una reacción química que genera un voltaje que es monitoreado por la computadora del motor para determinar el tipo de mezcla y así ajustar la cantidad de combustible que debe entrar al motor.

Cuando el sensor de oxígeno falla, la computadora ya no puede detectar el rango de aire y combustible, por lo que no regula la cantidad de combustible que deja pasar al motor, con esto el desempeño del auto no es óptimo y consume más combustible del que requiere.

El sensor de oxígeno es necesario para poder medir la cantidad de aire que aspira el motor, que depende de factores como la altitud, temperatura del ambiente y de la máquina, presión barométrica, la carga del motor.[8]

4.5.6) ECT (Sensor de temperatura del refrigerante)

El sensor de temperatura del anticongelante es un componente electrónico que juega un papel muy importante en el control de emisiones contaminantes.

Este sensor es utilizado por el sistema de preparación de la mezcla aire-combustible, para monitorear la temperatura en el motor del automóvil. La computadora ajusta el tiempo de inyección y el ángulo de encendido, según las condiciones de temperatura a las que se encuentra el motor del auto, en base a la información que recibe del sensor ECT, también conocido como CTS.

Función

En función de la temperatura del anticongelante, la resistencia del sensor ECT o CTS se modifica. A medida que la temperatura va aumentando, la resistencia y el voltaje en el sensor disminuyen.

La computadora (ECM) toma como referencia los valores del voltaje para activar o desactivar al bulbo o directamente el moto ventilador.

Síntomas de Falla

Las fallas más comunes en este sensor son:

Alto consumo de combustible

Dificultades para arrancar

Olor a combustible

Se enciende la luz Check Engine.[9]

4.5.7) ACT (Sensor de Temperatura del Aire Aspirado)

Monitorea la temperatura de aire de admisión a través de una resistencia (NTC) transmitiendo una señal de voltaje para que la computadora modifique:

La inyección de combustible, tiempo de encendido.

Señales de falla

Se enciende la luz del check engine

Consumo de combustible

Incremento de emisiones contaminantes [10]

4.5.8) KS (Sensor de detonación)

El sensor de golpeteo (KS) es una pieza de material piezoeléctrico montado en un armazón de metal y se ubica en la parte baja del pleno de admisión reportando el nivel de cascabeleo del motor. Si existe mucho cascabeleo es dañino al motor ya que indica que el tiempo está muy adelantado.

Es importante que el avance sea retardado hasta que desaparezca el cascabeleo para que el motor funcione lo mejor posible y sin daños mecánicos. El sensor KS sirve para detectar la explosión o detonación que existe en la cámara de combustión, enviando una señal a la computadora para ajustar el tiempo de encendido. [11]

4.5.9) CMP (Sensor de posición del árbol de levas)

Se localiza a nivel del árbol de levas del motor, este envía una señal de voltaje a la ecu, la ecu determina la secuencia adecuada de inyección.

Existen dos tipos de CMP:

De efecto hall: arroja una señal cuadrada

Tipo magnético: arroja una señal senoidal.

Síntomas de falla

Explosiones, pérdida de potencia, mal sincronía del motor [12]

4.5.10) EGRT (Sensor de temperatura de la recirculación de los gases)

Se encuentra ubicado en el paso EGR y mide la temperatura de los gases de escape se conecta al ecu en la terminal THG.

Cuando la válvula EGR se abre la temperatura aumenta. Desde el aumento de la temperatura, la ecu sabe que la válvula EGR está abierta y que los gases de escape están fluyendo [13]

4.5.11) VSS (Sensor de velocidad del vehículo)

La ecu usa la señal del sensor de velocidad del vehículo para modificar las funciones del motor y poner en marchas rutinas de diagnóstico. La señal de VSS se origina por un sensor que mide la velocidad de salida de la transmisión o velocidad de las ruedas.[13]

4.5.12) IAT (sensor de temperatura de aire)

Detecta la temperatura del aire entrante en los vehículos equipados con un sensor MAP, el IAT se encuentra en un paso de aire de admisión. En los vehículos con sensor de masa de aire el IAT es parte del sensor MAP.

El IAT se utiliza para la detención de la temperatura ambiente en un arranque en frío y la temperatura del aire de admisión mientras el motor calienta el aire entrante. [13]

4.5.13) EOT (sensor de temperatura del aceite del motor)

La temperatura del aceite del motor (EOT) sensor es un dispositivo termistor en el que la resistencia cambia con la temperatura.

Esta encargado de medir la temperatura del aceite del motor y está ubicado en el Carter

4.5.14) FRP (sensor de presión del riel de combustible)

El sensor de FRP es una de tres hilos y de tipo sensor piezoeléctrico de presión electrónico. Esto significa que la resistencia del sensor varía con los cambios de presión. El sensor de FRP también está conectado en línea con una red interna del PCM. Así que, cambios de la resistencia del sensor a la presión de la corriente general también varía. Cuanto mayor sea la resistencia del sensor menor flujo de corriente y más alto el voltaje. El voltaje más alto a través del sensor de FRP causará una tensión más baja a través de la resistencia interna de la PCM y viceversa principales

4.6) ¿QUE SON LOS ACTUADORES?

Un actuador es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como, por ejemplo, una válvula; Existen varios tipos de actuadores como son:

Electrónicos

Hidráulicos

Neumáticos

Eléctricos

Los actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos son usados para manejar aparatos mecatrónicos. Por lo general, los actuadores hidráulicos se emplean cuando lo que se necesita es potencia, y los neumáticos son simples posicionamientos. Sin embargo, los hidráulicos requieren mucho equipo para suministro de energía, así como de mantenimiento periódico. Por otro lado, las aplicaciones de los modelos neumáticos también son limitadas desde el punto de vista de precisión y mantenimiento [15]

4.7) ACTUADORES INVOLUCRADOS EN EL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR:

- ACTUADORES ELECTROMAGNÉTICOS
 - Relés
 - Inyectores
- ACTUADORES CALEFACTORES
 - Bujías de precalentamiento (diesel)
 - Bujías de calefacción
- ACTUADORES ELECTROMOTORES
 - Bomba de combustible
 - Válvula estabilizadora de ralentí

conjunto de sensores y actuadores del motor del vehículo

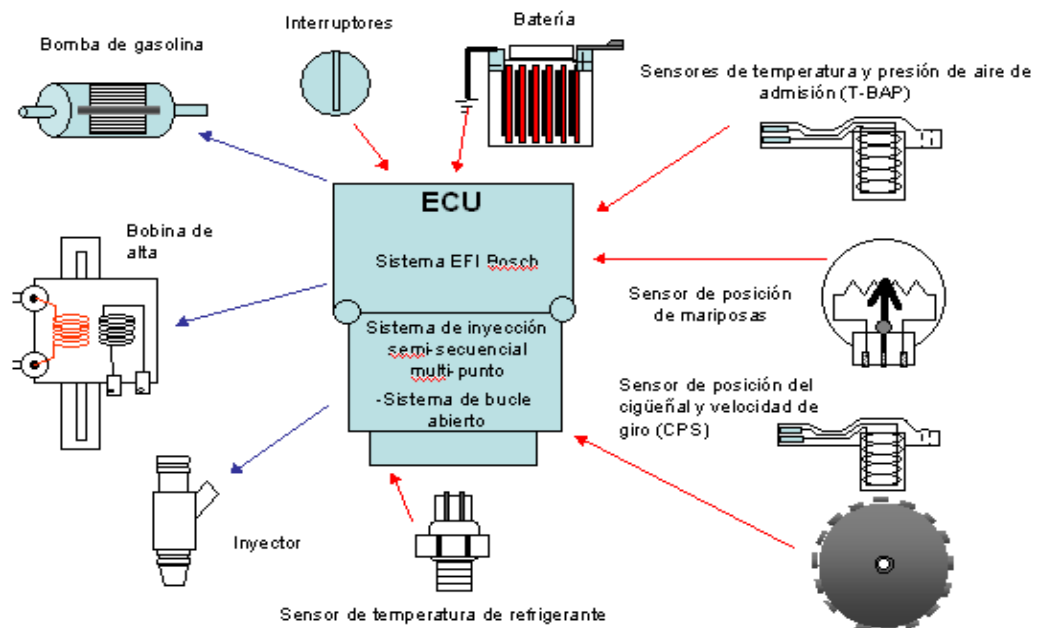


Figura 3. Imagen ilustrativa de los sensores y actuadores del vehículo [21]

5) CHEQUEADOR DE COMPUTADORAS AUTOMOTRICES

El escáner automotriz tiene como función detectar posibles errores basado en información obtenida por los sensores y almacenada en la memoria de la computadora.

Cuando una computadora automotriz se avería el escáner no identifica el error, debido a que este interfiere en la programación y no en el estado físico de la misma, por tal motivo es bastante engorroso tomarse el tiempo para desmontar, desarmar y buscar el daño en la computadora automotriz, lo cual conlleva en algunos casos a obtener una computadora nueva la cual puede ser bastante costoso para algunos vehículos.

Los chequeadores de computadoras automotrices son dispositivos que se emplean para chequear el estado físico de la computadora del vehículo, basándose en su funcionamiento y no en su programación.



Figura 4. imagen del chequeador de computadoras automotrices

5.1 RESULTADOS DEL PROYECTO

5.1.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El escáner automotriz tiene como función detectar posibles errores basado en información obtenida por los sensores y almacenada en la memoria de la computadora.

Cuando una computadora automotriz se avería el escáner no identifica el error, debido a que este interfiere en la programación y no en el estado físico de la misma, por tal motivo es bastante engorroso tomarse el tiempo para desmontar desarmar y buscar el daño en la computadora automotriz, lo cual conlleva en algunos casos a obtener una computadora nueva la cual puede ser bastante costoso para algunos vehículos.

Los chequeadores de computadoras automotrices son dispositivos que se emplean para chequear el estado físico de la computadora del vehículo, basándose en su funcionamiento y no en su programación.

5.2) PROCESO DE FABRICACIÓN

- 1) Lo primero que se tuvo en cuenta para la fabricación del chequeador fue buscar la información necesaria para llevar a cabo de manera correcta las conexiones, que nos permitirán tener acceso al estado de la computadora, para la obtención de esta información tuvimos en cuenta la visita a diferentes lugares y la utilizando el auto data automotriz.

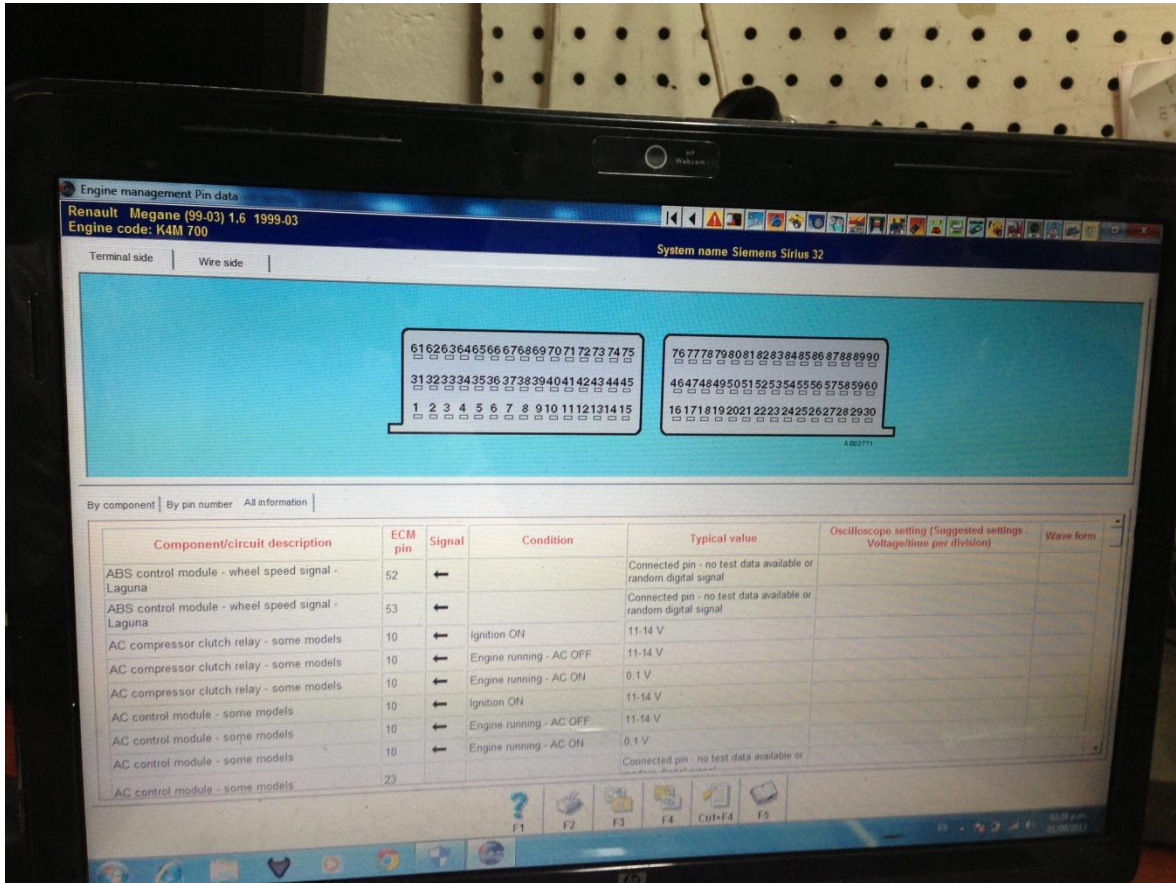
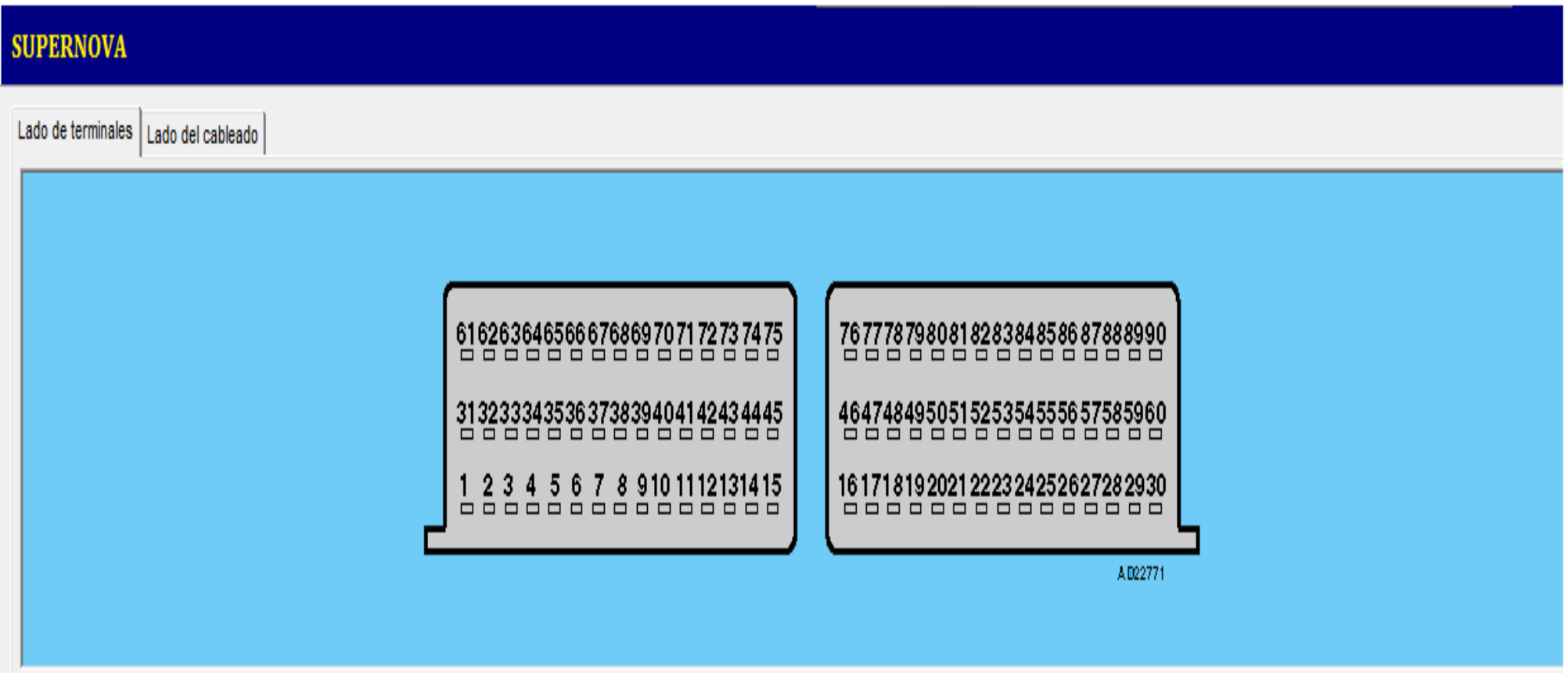
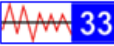

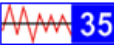



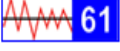
Figura 5. Pantallazo autodata numeración de todos los pines y lo que representa de cada uno de ellos.



5.2.1) ORIENTACION DE PINES DE ECU DE SUPERNOVA







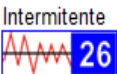
Descripción de circuito/componente	Terminal del módulo de control del motor	Señal	Estado	Valor típico	Ajuste del osciloscopio (Ajustes recomendados - Tensión/tiempo por división)	Forma de onda
Actuador de posición del árbol de levas - F4R	64	↔	Contacto dado	11-14 V		
Actuador de posición del árbol de levas - F4R	64	↔	Motor al ralentí	11-14 V		
Actuador de posición del árbol de levas - F4R	64	↔	Motor al ralentí - acelere brevemente	0 V brevemente		
Aire acondicionado - señal del parabrisas térmico - algunos modelos	88			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Batería	30	←	Contacto quitado	11-14 V		
Bobina de encendido - cilindro 1 y 4	32	↔	Contacto dado	11-14 V momentáneamente, después 0 V		
Bobina de encendido - cilindro 1 y 4	32	↔	Motor en marcha		4 V/3 ms	 33
Bobina de encendido - cilindro 2 y 3	1	↔	Contacto dado	11-14 V momentáneamente, después 0 V		
Bobina de encendido - cilindro 2 y 3	1	↔	Motor en marcha		4 V/3 ms	 33
Conector de transmisión de datos	26		Contacto dado	0 V		
Conector de transmisión de datos	56		Contacto dado	0 V		
Interruptor de presión de la servodirección - algunos modelos	85	←	Motor en marcha - volante no girado	11-14 V		
Interruptor de presión de la servodirección - algunos modelos	85	←	Motor en marcha - volante girado	0 V		
Interruptor del encendido	29	←	Contacto dado	11-14 V		
Inyector 1	59	↔	Contacto dado	11-14 V		
Inyector 1	59	↔	Motor al ralentí	3,1 ms	10 V/2 ms	 35
Inyector 2	90	↔	Contacto dado	11-14 V		

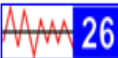
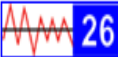
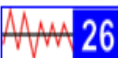
Inyector 2	90		Motor al ralentí	3,1 ms	10 V/2 ms	35
Inyector 3	60		Contacto dado	11-14 V		
Inyector 3	60		Motor al ralentí	3,1 ms	10 V/2 ms	35
Inyector 4	89		Contacto dado	11-14 V		
Inyector 4	89		Motor al ralentí	3,1 ms	10 V/2 ms	35
Masa	3		Contacto dado	0 V		
Masa	28		Contacto dado	0 V		
Masa	33		Contacto dado	0 V		
Módulo de control de la instrumentación - señal de consumo de combustible - algunos modelos	11		Motor al ralentí		4 V/0,2 s	24
Módulo de control de la instrumentación - señal de régimen del motor	70		Motor al ralentí	25 Hz aprox.		
Módulo de control de la instrumentación - señal de régimen del motor	70		3000 r.p.m.	100 Hz aprox.		
Módulo de control de la instrumentación - señal de velocidad del vehículo - algunos modelos	53			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Módulo de control de la transmisión	27			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Módulo de control de la transmisión	57			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Módulo de control del ABS - señal de velocidad de rueda - Laguna	52			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		

Módulo de control del ABS - señal de velocidad de rueda - Laguna	53	←		Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Módulo de control del aire acondicionado - algunos modelos	10	←	Contacto dado	11-14 V		
Módulo de control del aire acondicionado - algunos modelos	10	←	Motor en marcha - aire acondicionado apagado	11-14 V		
Módulo de control del aire acondicionado - algunos modelos	10	←	Motor en marcha - aire acondicionado encendido	0,1 V		
Módulo de control del aire acondicionado - algunos modelos	23			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Módulo de control del aire acondicionado - algunos modelos	46	←	Motor en marcha - aire acondicionado encendido	0 V		
Módulo de control del inmovilizador - algunos modelos	58		Contacto dado		2 V/50 ms	 61
Módulo de control multifuncional - algunos modelos	58		Contacto dado		2 V/50 ms	 61
Módulo de control multifuncional - algunos modelos	88			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Módulo de control multifuncional - algunos modelos	58			Terminal conectado - no hay datos de prueba disponibles o hay presente una señal digital aleatoria		
Relé de control del motor	39	↔	Contacto quitado	0 V		
Relé de control del motor	39	↔	Contacto dado	0,1 V		
Relé de control del motor	66	←	Contacto dado	11-14 V		
Relé de la bomba de combustible	68	↔	Contacto quitado	0 V		
Relé de la bomba de combustible	68	↔	Contacto dado	0,9 V momentáneamente, después 11-14 V		

Relé de la bomba de combustible	68	↔	Motor en marcha	0,9 V		
Relé del embrague del compresor del aire acondicionado - algunos modelos	10	←	Contacto dado	11-14 V		
Relé del embrague del compresor del aire acondicionado - algunos modelos	10	←	Motor en marcha - aire acondicionado apagado	11-14 V		
Relé del embrague del compresor del aire acondicionado - algunos modelos	10	←	Motor en marcha - aire acondicionado encendido	0,1 V		
Relé del motor del ventilador del refrigerante del motor	8	↔	Contacto dado	11-14 V		
Relé del motor del ventilador del refrigerante del motor	8	↔	Motor en marcha - motor del ventilador del condensador desconectado	11-14 V		
Relé del motor del ventilador del refrigerante del motor	8	↔	Motor en marcha - motor del ventilador del condensador conectado	0 V		
Relé del motor del ventilador del refrigerante del motor	38	↔	Contacto dado	11-14 V		
Relé del motor del ventilador del refrigerante del motor	38	↔	Motor en marcha - motor del ventilador del refrigerante del motor desconectado	11-14 V		
Relé del motor del ventilador del refrigerante del motor	38	↔	Motor en marcha - motor del ventilador del refrigerante del motor conectado	0,1 V		
Sensor calentado de oxígeno - delantero	45	←	Contacto dado	0,4 V		
Sensor calentado de oxígeno - delantero	45	←	Motor al ralentí	0,1-0,9 V		
Sensor calentado de oxígeno - delantero	45	←	Motor al ralentí		0,2 V/1 s	 21
Sensor calentado de oxígeno - delantero	63	↔	Contacto dado	11-14 V		
Sensor calentado de oxígeno - delantero	63	↔	Motor al ralentí		5 V/2 ms	 62

Sensor calentado de oxígeno - delantero	80	↗	Contacto dado	0 V		
Sensor calentado de oxígeno - trasero	44	←	Contacto dado	0,4 V		
Sensor calentado de oxígeno - trasero	44	←	Motor al ralentí	0,6 V		
Sensor calentado de oxígeno - trasero	65	↗↘	Contacto dado	11-14 V		
Sensor calentado de oxígeno - trasero	65	↗↘	Motor al ralentí		5 V/2 ms	 62
Sensor calentado de oxígeno - trasero	76	↗	Contacto dado	0 V		
Sensor de detonación	20	←	Motor al ralentí - acelere brevemente		0,1 V/0,5 ms	 38
Sensor de detonación	79	↗	Contacto dado	0 V		
Sensor de detonación - cable blindado	19	↗	Contacto dado	0 V		
Sensor de posición de la mariposa	43	←	Contacto dado - mariposa cerrada	0,5 V		
Sensor de posición de la mariposa	43	←	Contacto dado - mariposa abierta del todo	4,5 V		
Sensor de posición de la mariposa	74	↔	Contacto dado	5 V		
Sensor de posición de la mariposa	75	↗	Contacto dado	0 V		
Sensor de posición del cigüeñal	24	←	Contacto dado	1,9 V		
Sensor de posición del cigüeñal	24	←	Motor al ralentí	0,9 V ~	1 V/1 ms	 3
Sensor de posición del cigüeñal	54	←	Contacto dado	1,9 V		
Sensor de posición del cigüeñal	54	←	Motor al ralentí	0,9 V ~	1 V/1 ms	Invertido  3
Sensor de presión absoluta del colector	15	↗	Contacto dado	0 V		
Sensor de presión absoluta del colector	16	←	Contacto dado	4,8 V		
Sensor de presión absoluta del colector	16	←	Motor al ralentí	1,6 V		

Sensor de presión absoluta del colector	16	←	Motor al ralentí - acelere brevemente	4,8 V		
Sensor de presión absoluta del colector	78	⇒	Contacto dado	5 V		
Sensor de presión del refrigerante aire acondicionado - algunos modelos	18	←	Contacto dado	0,6 V		
Sensor de presión del refrigerante aire acondicionado - algunos modelos	82	↯	Contacto dado	0 V		
Sensor de presión del refrigerante aire acondicionado - algunos modelos	83	⇒	Contacto dado	5 V		
Sensor de temperatura del aire de admisión	49	←	Contacto dado - temp. del aire 10°C aprox.	2,4 V		
Sensor de temperatura del aire de admisión	77	↯	Contacto dado	0 V		
Sensor de temperatura del refrigerante del motor	13	←	Contacto dado - temp. del refrigerante 10°C aprox.	3,5 V		
Sensor de temperatura del refrigerante del motor	13	←	Contacto dado - temp. del refrigerante 90°C aprox.	0,5 V		
Sensor de temperatura del refrigerante del motor	73	↯	Contacto dado	0 V		
Testigo de averías - algunos modelos	34		Contacto dado - testigo de averías encendido	0 V		
Testigo de averías - algunos modelos	34		Motor en marcha - testigo de averías apagado	1-14 V		
Testigo de temperatura alta del refrigerante del motor	9	↯⇒	Contacto dado - testigo apagado	11-14 V		
Testigo de temperatura alta del refrigerante del motor	9	↯⇒	Motor en marcha - testigo apagado	11-14 V		
Testigo de temperatura alta del refrigerante del motor	9	↯⇒	Motor en marcha - testigo encendido	0 V		
Válvula de control de aire de ralentí	41 (72)	⇒	Motor al ralentí		4 V/20 ms	 Intermitente 26

Válvula de control de aire de ralentí	12 (42)	⇒	Motor al ralentí		4 V/20 ms	Intermitente  26
Válvula de control de aire de ralentí	12	⇒	Contacto dado	11-14 V		
Válvula de control de aire de ralentí	42 (12)	⇒	Motor al ralentí		4 V/20 ms	Intermitente  26
Válvula de control de aire de ralentí	72 (41)	⇒	Motor al ralentí		4 V/20 ms	Intermitente  26
Válvula de control de aire de ralentí	41	⇒	Contacto dado	11-14 V		
Válvula de control de aire de ralentí	42	⇒	Contacto dado	0,3 V		
Válvula de control de aire de ralentí	72	⇒	Contacto dado	0,27 V		
Válvula de control de emisiones por evaporación	4	⇋	Motor al ralentí	1%		
Válvula de control de emisiones por evaporación	4	⇋	Contacto dado	11-14 V		

5.3) Una vez teniendo la suficiente información precedemos a buscar los materiales.

Para el chequeador se empleó entonces:

11 diodos led

- 4 de color verde : simulación de bobinas
- 4 de color rojos: simulación de inyectores
- 3 amarillos : corriente en bomba de combustible, sensor de temperatura, check engine

4 potenciómetros de 100k ohmios

- 1 simulador variable para sensor ECT
- 1 simulador variable para sensor MAP
- 1 simulador variable para sensor TPS
- 1 simulador variable para sensor IAT

5 relés

- 4 para simulación de funcionamiento de inyectores
- 1 para energizar los relés anteriores

1 display

- nos permitirá ver la información de cada sensor (

1 toma de diagnóstico para OBD 2

- Permitirá conectar el scanner si es deseado hacerlo

1 Conector de computadora de 90 pines

- Permite establecer comunicación con la computadora (ECU)

3 pulsadores

- 2 para control de flechas de control (siguiente, anterior) .
- 1 para iniciar (run)

14 tomas de voltaje (plug)

- 4 toma de voltaje activación de inyectores
- 4 toma de voltaje activación de bobinas
- 4 toma de voltaje en sensores
- 2 para 5V y masa

1 suche (on- off)

- Para energizar el chequeador

1 metro de cable UTP en todos los colores

- Para realizar las conexiones

1 Cautín soldadura de estaño

- Para realizar los empalmes entre cable y componentes electrónicos

Resistencias de 220Ω ohmios

- para la tierra de los diodos led con el fin de que los leds no se quemem debido al pico de voltaje

1plug

- para recibir la señal de simulación del CKP

1 cable 1^a1

- para transferir la señal desde el dispositivo

1 dispositivo (celular)}

- contiene en su interior la simulación del sensor CKP

1 fusible de (10A Amperios)

- Para proteger el chequeador en caso de una sobrecarga

5.4) procesos de fabricación

5.4.1) Se lleva a cabo la elaboración de la plantilla que serviría como pantallazo o imagen principal de la caratula del chequeador



Figura 7. Imagen de la caratula del chequeador

5.4.2) Se llevó a cabo la instalación de los materiales en la caratula los cuales tendrán la función de simular cada inyector cada bobina los sensores ECT, MAP, TPS, IAT una toma de 5V (voltios) y una tierra al igual se instalara una pantalla que nos permitirá observar las variables de voltaje arrojadas por cada sensor



Figura 8. Instalación de diodos led, tomas de voltaje potenciómetros y display en la caratula del chequeador

5.4.3) Luego se procede a instalar un conjunto de relés los cuales nos permitirán escuchar la simulación de los inyectores en funcionamiento.

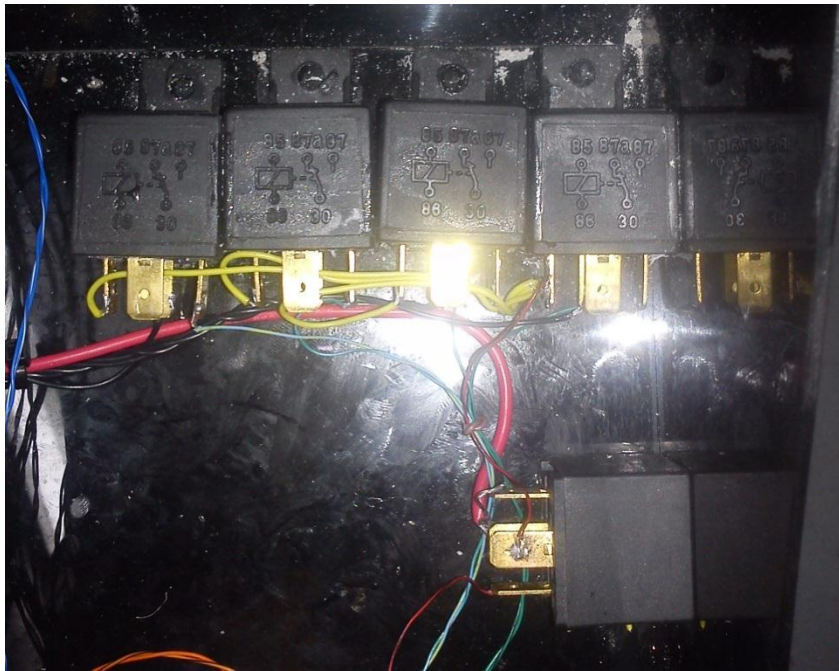


Figura 9. Instalacion de relés para simulacion de inyectores (sonido)

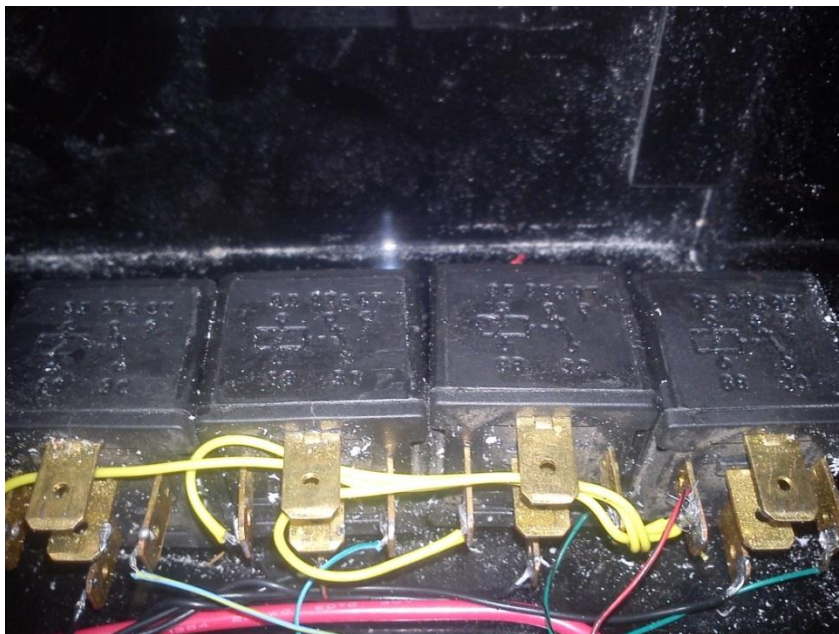


Figura 10. Relés para simulación sonora de inyectores

5.4.5) Habiendo instalado los relés procedemos a realizar las conexiones correspondientes (nos reservamos el proceso de instalación) basándonos en el auto data procedemos a realizar las conexiones correspondientes.

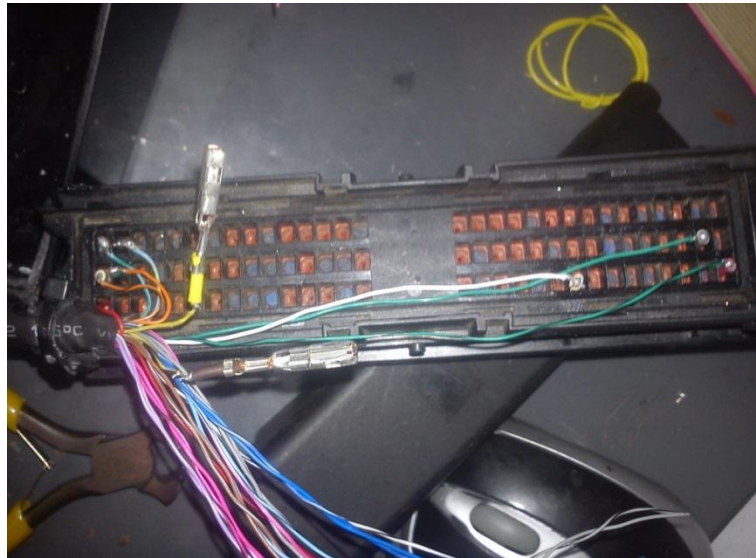


Figura 11. Conexión de cables en conector de 90 pines (ECU)

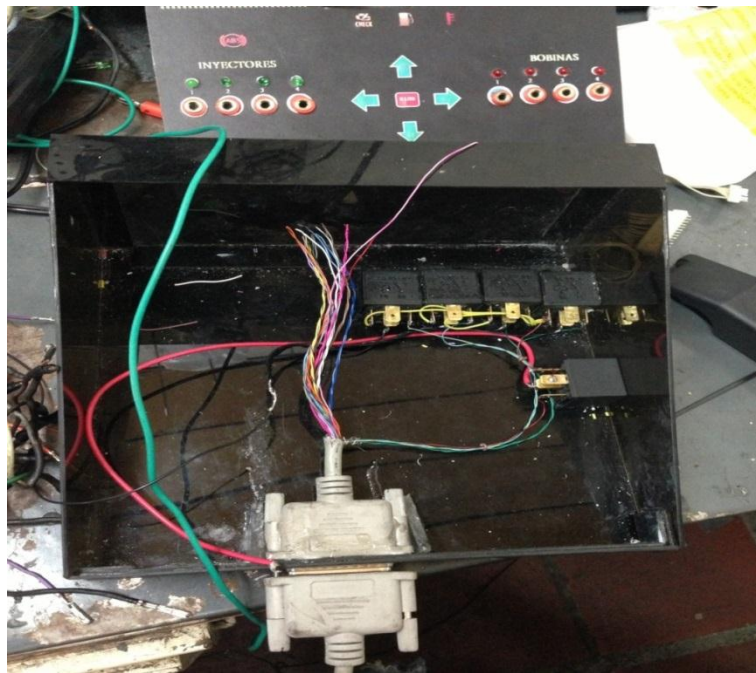


Figura 12. Imagen donde se muestra el cableado proveniente del conector para computadora de 90 pines y la conexión a los relés simuladores de sonido

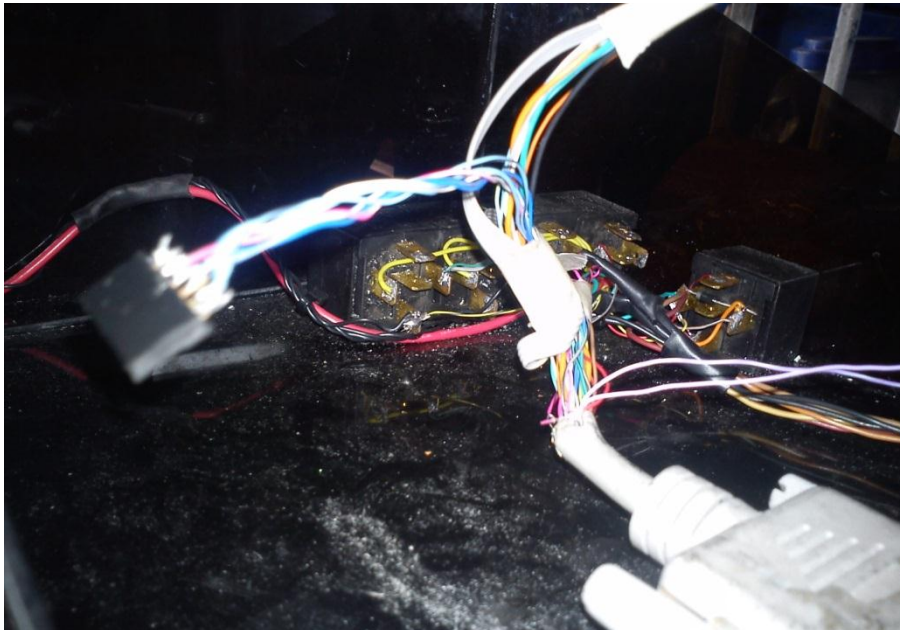


Figura 13. Imagen en donde se ve el otro extremo del conector y los relés de simulación conectados

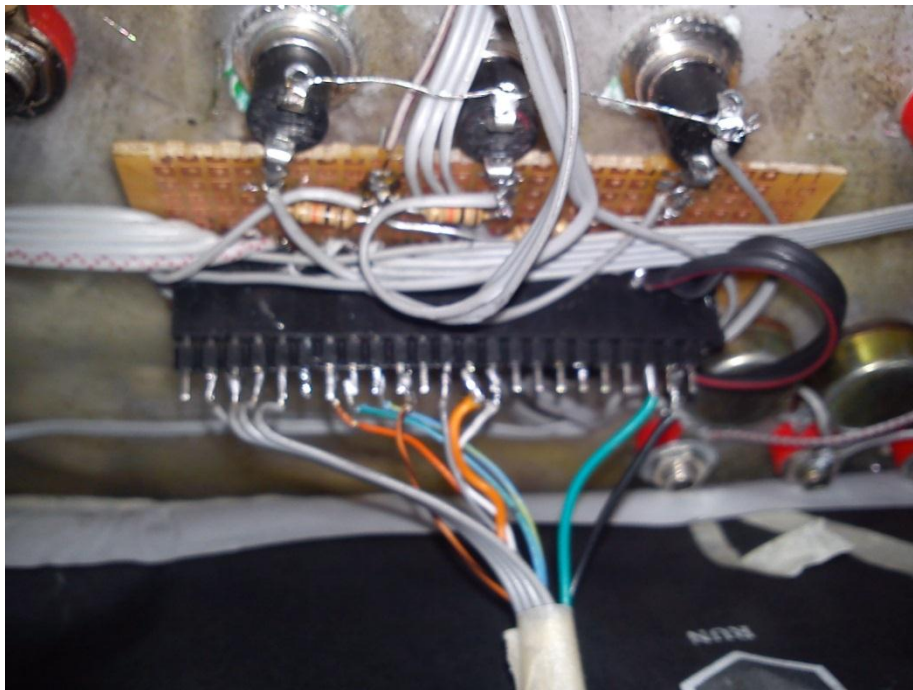


Figura 14. Conexión de salida del conector de 90 pines para energizar bombillos testigos (relé de la bomba de combustible, sensor de temperatura check engine inyectores y bobinas)



Figura 15. Imagen de la conexión de los leds y tomas de voltaje de circuito de representación los inyectores de combustible

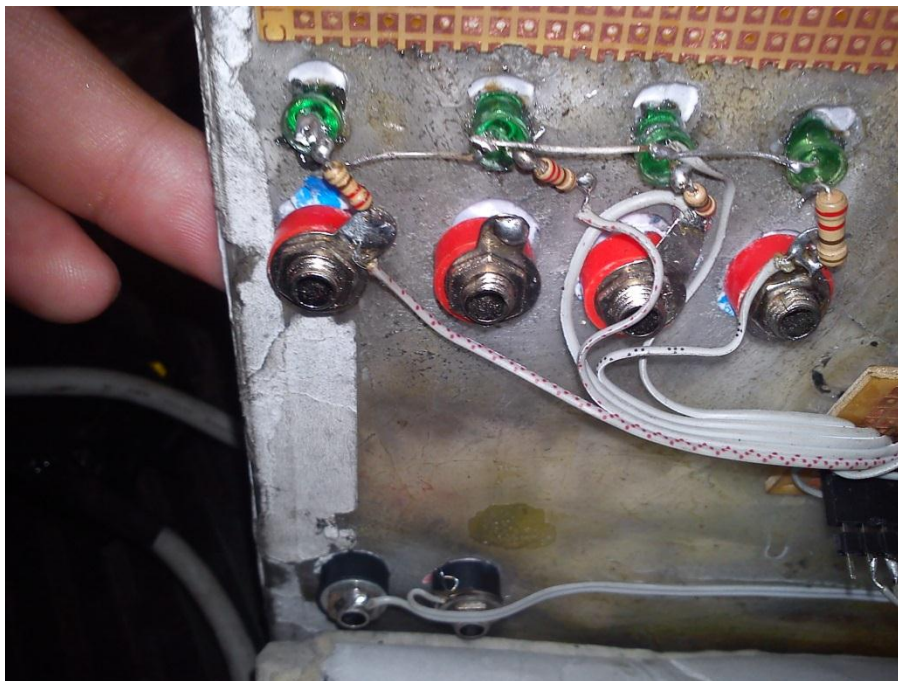


Figura 16. Imagen de la conexión de los leds y tomas de voltaje de circuito de representación las bobinas

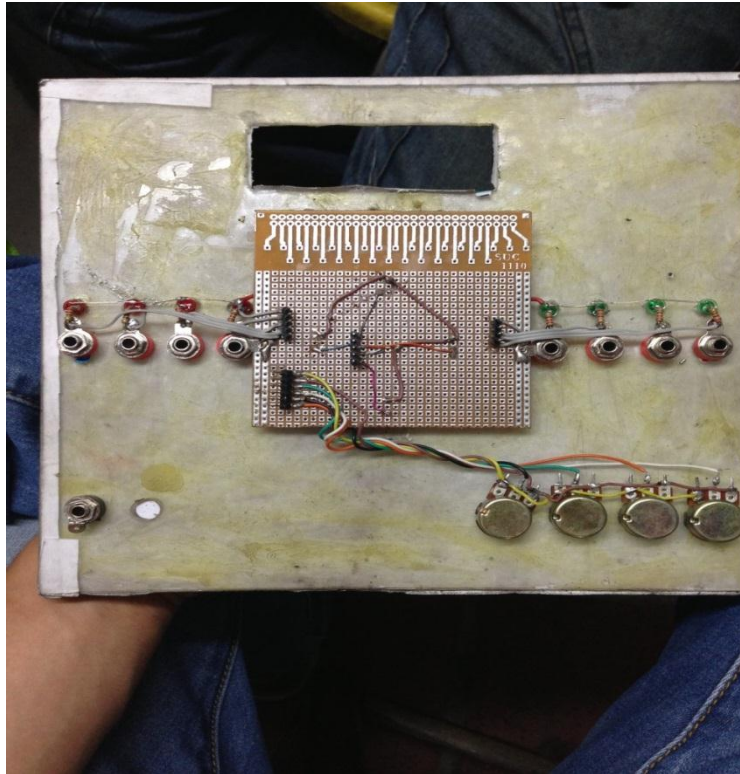


Figura 17. Imagen de la conexión de simuladores (inyección y bobinas) y potenciómetros (sensores)

5.4.6) Una vez finalizada la conexión realizamos la primera prueba (video prueba1); En medio de la prueba encontramos problemas con dos de los relés: “El motivo era un error en la instalación. Se procede a examinar y corregir el error”.

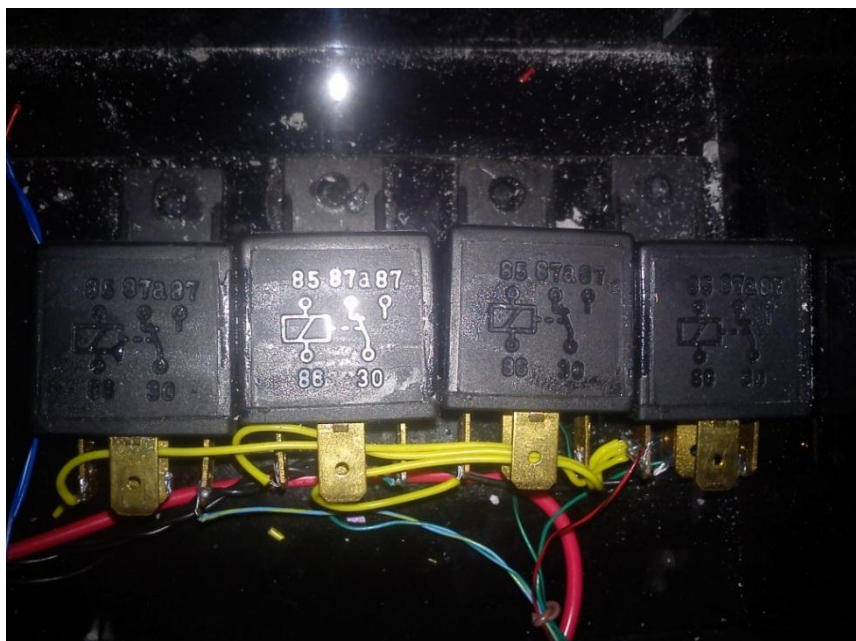


Figura 18.. relés simulacion de inyectores reinstalados

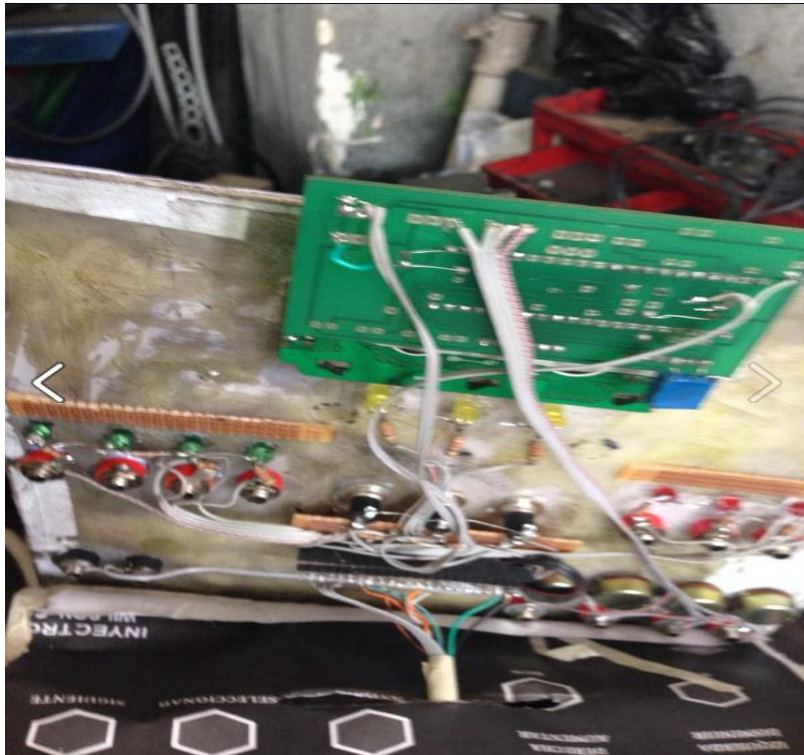


Figura 19. Conexión completada

5.4.7) Terminado el proceso de conexión y armado, se procede a fabricar la carcasa en acrílico y se instalan todos los componentes en su interior

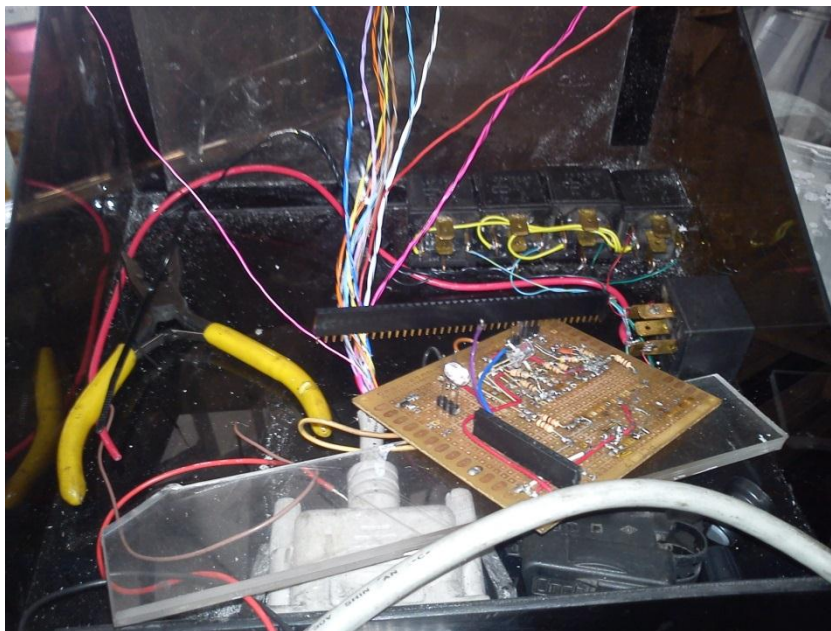


Figura 20. Carcasa e instalación de conexiones

5.4.8) Una vez estando instalada dentro de la carcasa se sella dejando, como terminado el proyecto

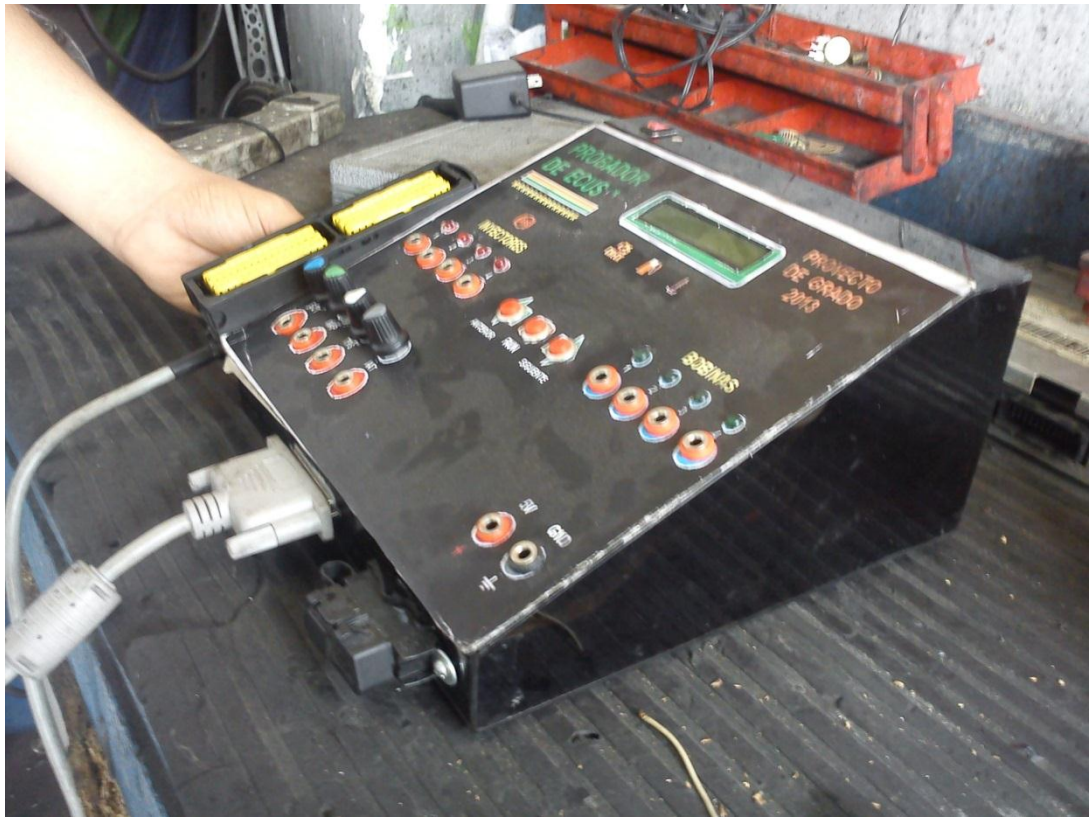


Figura 21. Imagen del chequeador terminado

BIBLIOGRAFÍA

- [1] <http://www.autosoporte.com/equipo-diagnostico-automotriz/otros-equipos-y-herramientas/25.html#.UYKji6Long8>
- [2] Este documento deriva de la traducción de Electronic control unit, publicada bajo la Licencia de documentación libre de GNU y la Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported por editores de la Wikipedia en inglés.
- [3] http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/sens_transduct/que_es.htm
- [4] http://www.hella.com/produktion/HellaMEX/WebSite/Channels/Garages/Technical_information/Electronics/Hella_Sensor_CKP_Vortec.pdf
- [5] http://e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=227
- [6] <http://www.slideshare.net/penacamacho1/sensor-map-13068385>
- [7] http://www.e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=222
- [8] <http://autos.starmedia.com/taller-mecanico/que-como-funciona-sensor-oxigeno-auto.html>
- [9] <http://forohella.activoforo.com/t39-sensor-de-temperatura-del-anticongelante-etc-cts>
- [10] <http://ponchochips.mi-website.es/sensor10.html>
- [11] http://www.conevyt.org.mx/educhamba/guias_emprendizaje/sensor6.pdf
- [12] <http://mecatronicaautomotriz20092010.blogspot.com/2011/07/sensor-cmp.html?m=1>
- [13] http://e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=226
- [14] <http://www.slideshare.net/celinpadilla/sensor-fpr-y-ef>
- [15] <http://es.m.wikipedia.org/wiki/actuador>
- [16] ALONSO PÉREZ, José Manuel. Técnicas del automóvil. Chasis. Edición 8°. Madrid; España. Ediciones paraninfo S.A. 2008.

[17] CALVO MARTÍN, Jesús; MIRAVETE de MARCO, ANTONIO. Mecánica del automóvil actualizada. Zaragoza; España. Servicio de publicaciones, centro politécnico superior universidad de Zaragoza.1997.

[18] ARIAS PAZ, Manuel. Manual de automóviles. Edición 52°. Madrid; España. Inversiones editoriales Cie Dossat. 1996-1997.

[19]<http://www.actronics.eu/it/349505pg/ECU-Siemens-EMS3132-S110140011-A.jpg>

[20]http://1.bp.blogspot.com/yBzVnnhHys/UiZnpCOBTol/AAAAAAAAALg/MOHMI2iQn9I/s1600/tipos_de_sensores_430139_t0.jpg

[21] <http://www.virtualatv.com/va/mecanica/img/full/364efi3.gif>

[22] autodata automotriz versión 3.8