



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO
DIDÁCTICO DE UN SISTEMA DE INMOVILIZADOR CON
TRANSPONDER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA
AUTOMOTRIZ”**

**CHÁVEZ CALDERÓN LUIS FRANCISCO
FLORES ARTEAGA JHON DANIEL**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2013 - 12 - 06

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

LUIS FRANCISCO CHÁVEZ CALDERÓN

Titulada:

“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO DE UN SISTEMA DE INMOVILIZADOR CON TRANSPONDER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ”

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Marco Santillán Gallegos

DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Javier Villagrán Cáceres
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Luis Buenaño Moyano

ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2013 - 12 - 06

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

JHON DANIEL FLORES ARTEAGA

Titulada:

“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO DE UN SISTEMA DE INMOVILIZADOR CON TRASNPONDER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ”

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Marco Santillán Gallegos

DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Javier VillagránCáceres
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Luis Buenaño Moyano

ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: LUIS FRANCISCO CHÁVEZ CALDERÓN

TÍTULO DE LA TESIS: “CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO DE UN SISTEMA DE INMOVILIZADOR CON TRASNPONDER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ”

Fecha de Examinación: 2014-05-06

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Jorge PaucarGuambo. PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Javier Villagrán Cáceres. DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Luis Buenaño Moyano. ASESOR DE TESIS			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Jorge PaucarGuambo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: FLORES ARTEAGA JOHN DANIEL

TÍTULO DE LA TESIS: “CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO DE UN SISTEMA DE INMOVILIZADOR CON TRASNPONDER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ”

Fecha de Examinación: 2014-05-06

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Jorge PaucarGuambo. PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Javier VillagránCáceres. DIRECTOR DE TESIS			
Ing. LuisBuenaño Moyano. ASESOR DE TESIS			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Jorge PaucarGuambo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Luis Francisco ChávezCalderónJhon Daniel Flores Arteaga

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia, a mi ángel que se encuentra en el cielo, amis amigos que de manera directa o indirectamente estuvieron cooperandoen el desarrollo de este trabajo, a mi Dios por llenar mi vida con felicidad, sabiduría y bendiciones mis días.

Francisco Chávez Calderón

El presente lo dedico primeramente a Dios quien con su infinito amor me ha guiado para concluir con mi carrera, a mi familia y en especial a mi esposa Anabel y mi hija Camila que son la motivación de mi esfuerzo diario.

Jhon Flores Arteaga

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Automotriz, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

Nuestro más profunda gratitud, con admiración y respeto a los ingenieros Javier Villagrán y Luis Buenaño, que guiaron todo el proceso de desarrollo de tesis hasta su defensa.

A todos los Docentes y Administrativos de la Escuela de Ingeniería Automotriz por haber ayudado a nuestra formación como profesionales al aportar conocimientos y experiencia.

Francisco ChávezCalderón

Jhon Flores Arteaga

RESUMEN

La construcción e implementación del banco didáctico de un sistema inmovilizador con transponder, tiene como objetivo aportar con una herramienta de aprendizaje para desarrollar conocimiento y práctica en sistemas inmovilizadores de encendido y seguridad anti-hurto.

El proceso inició con la recopilación de información, principios de funcionamiento de los sistemas inmovilizadores, normas de seguridad relacionadas y selección de materiales. Con los resultados del análisis de esfuerzos, esquemas eléctricos y electrónicos se elaboró la estructura metálica, apoyándose en ésta el tablero y sus elementos debidamente mecanizados, una sola estructura de tendido eléctrico permite la comunicación con cada uno de los elementos.

El banco incorpora un sistema de inyección del VW Gol, cuando el estudiante selecciona la llave de encendido en la posición ON, el procesador de inyección 1AVP se comunica con el procesador Inmo box quien mediante una antena, extrae el código de la llave, si el código es correcto el Inmo box envía una señal de aceptación a la ECM para activar el relé de combustible y los pulsos negativos para la bobina e inyectores, si la llave no es la correcta, la ECM se bloquea y el encendido se anula. Mediante el uso de herramientas electrónicas incorporadas en el banco se procedió al estudio de resultados en el proceso de transferencia de datos, programación y codificación de llaves y el análisis de ondas en esta red de comunicación.

En la práctica con un grupo de 15 estudiantes, los resultados proporcionaron mayor participación en las pruebas realizadas y mejor comprensión de la materia debido al fácil acceso a los elementos, tanto en visualización y manipulación, con relación a prácticas en vehículo normales. Se recomienda seguir el proceso planteado en el manual de usuario, el que establece una secuencia para la correcta manipulación del banco, excelente didáctica de enseñanza y mantenimiento del mismo.

ABSTRACT

The construction and implementation of the education Bank of immobilizer transponder system, aims to provide a learning tool for developing knowledge and practice in immobilizer ignition and safety anti-theft systems in a vehicles.

The process began with the collection of information, principles of operation of the analysis of efforts, wiring diagrams and electronic the metallic structure was prepared, relying in this one the board and its components properly mechanized, the power line structure allows the communication with each of the elements.

The bank incorporates a system of injection processor 1 AVP communicates with the processor Imobox that by means of an antenna, extracts the code of the key, if the code is correct the Imobox that by means of an antenna, extracts the code of the key, if the code is correct the Imobox sends a sign of acceptance to the ECM to active the relay of fuel and the negative pulses for the bobbin and injectors, if the key is not correct one, the ECM is blocked and the ignition is cancelled.

In the testing process, with the information transferences, the fault codes that are read on the computer were extracted, while in ignition tests it was possible to verify the correct programming since with a not codified key the system does not answer, in the analysis of waves reflected on the screen of the bank, the communication results are confirmed between its two processors, to establish the failure state or correct functioning of the immobilizer system.

It is recommended to follow the process planned in the user manual, which sets a sequence for the correct handling of the bank, didactic teaching and maintenance of the same.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	1
1.2.1 <i>Justificación técnica</i>	2
1.2.2 <i>Justificación económica</i>	2
1.2.3 <i>Justificación social</i>	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	
2.1 Sistemas de inyección.....	4
2.1.1 <i>Sistemas de inyección a gasolina</i>	4
2.1.1.1 <i>La ECU</i>	5
2.1.1.2 <i>PCM</i>	6
2.1.1.3 <i>Estructura de la ECU O PCM</i>	6
2.1.1.4 <i>Funcionamiento de la ECU</i>	7
2.1.1.5 <i>Área lógica de cálculo</i>	8
2.1.1.6 <i>Memorias más usadas y su comunicación</i>	9
2.1.1.7 <i>Procesamiento de los datos de salida</i>	12
2.1.1.8 <i>Otras funciones controladas por la ECU</i>	12
2.1.2 <i>Conceptos de componentes del sistema de inyección</i>	13
2.1.2.1 <i>Distribuidor electrónico</i>	13
2.1.2.2 <i>Captador Hall</i>	13
2.1.2.3 <i>Bobina de encendido</i>	14
2.1.2.4 <i>Bujía</i>	14
2.1.2.5 <i>Cables de bujía</i>	15
2.1.2.6 <i>Bomba de combustible</i>	16
2.1.2.7 <i>Inyector</i>	16
2.2 Sistema inmovilizador anti-arranque.....	18
2.2.1 <i>Tipos de sistema inmovilizador</i>	18
2.2.1.1 <i>Sistema inmovilizador con mando remoto infrarrojo</i>	18
2.2.1.2 <i>Inmovilizador con teclado numérico</i>	20
2.2.1.3 <i>Inmovilizador con llave transponder</i>	20
2.2.1.4 <i>Clasificación de inmovilizadores con transponder</i>	24
2.3 Comunicación de los sistemas en Volkswagen.....	25
2.3.1 <i>Unidad de control del motor</i>	26
2.3.2 <i>Conector DLC es de tipo OBD II</i>	27
2.3.3 <i>Módulo inmovilizador</i>	28
2.3.4 <i>Funcionamiento del sistema</i>	29
2.3.5 <i>Protocolos de comunicación</i>	30
2.3.5.1 <i>BUS CAN</i>	30
2.4 Seguridad para manipulación del banco didáctico.....	30
2.4.1 <i>Normativas para instalación y manipulación de los equipos</i>	31
3. CONSTRUCCIÓN BANCO DIDÁCTICO INMOVILIZADORES	
3.1 Parámetros considerados para construcción del banco.....	33
3.2 Diseño del esquema electrónico y eléctrico del banco didáctico.....	36
3.3 Montaje y acoplamiento de los componentes al banco.....	38

3.3.1	<i>Selección de componentes.....</i>	38
3.3.2	<i>Montaje de cada uno de los componentes.....</i>	46
4.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DIDÁCTICO	
4.1	Pruebas con el multímetro.....	52
4.1.1	<i>Comprobación de continuidad.....</i>	52
4.1.2	<i>Comprobación de tierras.....</i>	52
4.1.3	<i>Comprobación de voltaje.....</i>	54
4.2	Pruebas de funcionamiento mecánico.....	58
4.2.1	<i>Verificación sistema de inyección.....</i>	58
4.2.2	<i>Verificación sistema de ignición.....</i>	58
4.2.3	<i>Verificación sistema inmovilizador.....</i>	58
4.3	Pruebas con el osciloscopio automotriz Hantek 1.1.10.....	59
4.3.1	<i>Pruebas de funcionamiento de los sensores.....</i>	59
4.3.2	<i>Prueba de funcionamiento de los actuadores.....</i>	61
4.3.3	<i>Pruebas de funcionamiento del sistema inmovilizador.....</i>	63
5.	MANUAL DE USUARIO Y GUÍA DE MANTENIMIENTO	
5.1	Manejo del software Alfa test.....	69
5.2	Manejo del software VAG TACHO.....	74
5.3	Manejo del equipo Hantek 1008c.....	78
5.4	<i>Manual de mantenimiento del banco didáctico.....</i>	99
6.	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	
6.1	Instalación del banco didáctico.....	100
6.2	Calculo de la vida útil.....	100
6.3	Costo de mantenimiento.....	101
6.4	Factibilidad comercial.....	102
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7.1	Conclusiones.....	103
7.2	Recomendaciones.....	104

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Especificaciones de la bomba utilizada en el banco didáctico.....	42
2	Cuadro comparativo de señales.....	66
3	Cuadro de mantenimiento.....	99
4	Cuadro costos de mantenimiento.....	101

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Unidad de control electrónico y sus elementos.....	5
2	Estructura de ECM.....	6
3	Esquema de la ECU.....	7
4	Conjunto distribuidor.....	13
5	Sensor Hall.....	14
6	Bobina de encendido.....	14
7	Bujías de encendido.....	15
8	Cablesde las bujias.....	15
9	Bomba de combustible eletronica tipo Bosch.....	16
10	Válvula de inyección o inyector.....	17
11	Sistema comando infrarojo.....	19
12	Estructura de un sistema inmovilizador con teclado.....	20
13	Inmovilizador con llave transponder.....	21
14	Componentes del sistema.....	21
15	Llave con chip transponderinsertado.....	21
16	Tipos de transponder.....	22
17	Antena(unidad lectora).....	23
18	Unidad de mando (módulo) del inmovilizador.....	23
19	Unidad e mando del inyector.....	23
20	Llave e Imobox VW Gol.....	26
21	Pin code VW Gol.....	26
22	Ecu IAW 1AVP.....	27
23	Inmo box sistema Magneti Marelli.....	28
24	Seguridad para manipulacion.....	31
25	Pineado de Inmo box.....	33
26	Pineado de la ECU IAW 1 AVP.....	34
27	Esquema electrico de la ECU IAW 1AVP.....	35
28	Paneado del DLC OBD II.....	36
29	Circuito electrónico realizado en ISIS Proteus.....	37
30	Sistema electrónico y eléctrico diseñado en Paint.....	37
31	Primer borrador del banco didáctico.....	38
32	Proceso de mecanizado en el segundo borrador.....	38
33	Fuente de voltaje de 110 a 12V.....	39
34	Tablero de Alubond de 135*120 cm.....	40
35	Distribuidor de VW Gol 1.8 2002.....	40
36	ECU IAW 1AVP.....	41
37	Inyectores Delphi.....	41
38	Potenciómetros.....	41
39	Conjunto del sistemainmovilizador.....	42
40	Bomba de combustible.....	42
41	Conector DLC OBDII.....	43
42	Depósito de combustible.....	43
43	Conjunto de cañerías del sistema de combustible.....	43
44	Manómetro de presión.....	44
45	Conjunto de conexióneléctrica.....	44
46	BujíasBosch.....	45
47	Relé de inyección.....	45
48	Probetas de plástico de 50 ml.....	45
49	Tablero en Solidworks.....	46

50	Mecanizado en tablero de Alubond.....	46
51	Montaje de los componentes principales.....	47
52	Acoplamiento de los inyectores realizado en Solidworks.....	47
53	Acoplamiento para los inyectores.....	48
54	Instalación de las cañerías del sistema de combustible.....	48
55	Acoplamiento para las bujías realizado en Solidworks.....	49
56	Acoplamiento para las bujías.....	49
57	Acoplamiento del motor con el piñón del distribuidor.....	49
58	Panel de instrumentos.....	50
59	Vista frontal y lateral del soporte del tablero.....	50
60	Realización de las conexiones.....	50
61	Computadora portátil Acer y monitor LG.....	51
62	Banco didáctico finalizador.....	51
63	Pruebas de continuidad.....	52
64	Pruebas de tierra con el switch en OFF.....	53
65	Comprobación de masa con el switch en ON.....	54
66	Comprobación del voltaje de la fuente.....	55
67	Comprobación del voltaje de la fuente.....	55
68	Comprobación de voltajes con switch ON.....	56
69	Comprobación de voltajes enviado por la ECU a los sensores.....	56
70	Voltajes enviados por la ECU después del arranque.....	57
71	Señal del sensor Hall comprobada con el osciloscopio Hantek 1.0.10....	59
72	Señal del sensor TPS en el osciloscopio Hantek.....	60
73	Señal del sensor IAT en el osciloscopio Hantek.....	60
74	Señal del MAP real y banco respectivamente en osciloscopio Hantek....	61
75	Señal del sensor ECT en el osciloscopio Hantek.....	61
76	Señal negativa pulsando de la ECU a los inyectores.....	62
77	Señal de la ECU a las Bobinas.....	62
78	Señal de ECU al relé de inyección en ON y START (osciloscopio).....	63
79	Señal de la línea W con llave codificada.....	63
80	Señal de la línea W con llave no codificada en el osciloscopio.....	64
81	Señal de la línea K con llave codificada.....	64
82	Señal de la línea K con llave NO codificada en el osciloscopio.....	65
83	Señal del Inmo box a luz testigo en osciloscopio con llave codificada....	65
84	Señal comunicación con panel de instrumentos (llave no codificada)....	66
85	Manual de usuario del banco didáctico.....	67
86	Señal Inmobox a la luz testigo en osciloscopio con llave codificada.....	69
87	Sistema eléctrico VW Gol 1.8.....	69
88	Esquema eléctrico de ECU 1.....	70
89	Esquema eléctrico de ECU 2.....	70
90	Esquema eléctrico de ECU 3.....	71
91	Ampliación del esquema eléctrico.....	71
92	Ampliación de sección 3 diagrama ECU.....	72
93	Identificación del vehículo.....	72
94	Identificación de puertos Inmo box.....	73
95	Esquema eléctrico Inmo box.....	73
96	Inicio de ejecución VAG COM y verificación de interface.....	74
97	Selección de ECU Volkswagen.....	74
98	Conexión de ECU seleccionada	75
99	Conexión correcta y detección ECM a analizar.....	75
100	Obtención de la extracción del pin code.....	76
101	Selección para programación de llave nueva.....	76
102	Codificación de una llave nueva.....	77
103	Ratificación de codificación exitosa.....	77

104	Codificación y borrado del anterior pin code.....	78
105	Desconexión de la interface.....	78
106	Arranque del software Hantek 1008c.....	79
107	Menú de diagnóstico.....	79
108	Diagnóstico de sensores.....	80
109	Selección de efecto Hall.....	80
110	Parámetro de señal (Hall).....	81
111	Movilización de vértices 1 y A1.....	81
112	Selección de tiempo para la visualización.....	82
113	Obtención de onda.....	82
114	Selección de análisis componentes del motor.....	83
115	Análisis de voltaje de los inyectores.....	83
116	Recorrido del período y vectores 1 y A1.....	84
117	Obtención de la onda de inyectores.....	84
118	Selección de análisis de ignición.....	85
119	Selección análisis componentes de motor.....	86
120	Modificación y resultado de onda de relé de inyección.....	86
121	Activación de relé e inicio de presurización didáctico.....	87
122	Inicio de análisis.....	88
123	Señal del TPS según los parámetros establecidos.....	88
124	Elección de parámetros IAT.....	89
125	Onda establecida con sensor MAP.....	89
126	Modificación horizontal y vertical de caracteres.....	90
127	Obtención de onda de acuerdo a los parámetros.....	90
128	Selección de sensor CTS.....	91
129	Onda sensor CTS.....	91
130	Resultado de simulación de onda.....	92
131	Selección de la herramienta de limpieza.....	93
132	Calibración encerada.....	93
133	Onda de llave codificada.....	94
134	Con llave sin codificar.....	94
135	Onda sin atena.....	95
136	Onda sin alimentación a Inmo box.....	95
137	Sin señal negativa.....	96
138	Sin corriente a línea W.....	96
139	Sin conexión W a Inmo box.....	97
140	Acceso a las ondas de comunicación.....	97
141	Acceso a la onda luz testigo.....	98
142	Onda de la luz testigo con llave codificada.....	98
143	Onda de la luz testigo con el sistema inmovilizado.....	99

SIMBOLOGÍA

<i>T</i>	Período	s	
<i>V</i>	Voltaje		V
<i>A</i>	Amperios	m A	
1	Onda analizada por el usuario		V/s
<i>A1</i>	Onda pre-determinada	V/s	

LISTA DE ABREVIACIONES

DC	Corriente Directa
AC	Corriente Alterna
PCM	Módulo Control Potencia
RAM	Memoria de Acceso Aleatorio
ROM	Memoria Únicamente de Lectura
ALU	Área Lógica Cálculo
BLM	Sistema Multiplicador de Aprendizaje a Bloques
PROM	Memoria de Lectura Programable
USART	Transmisor y Receptor Síncrono Asíncrono Universal
DTE	Equipo Terminal de Datos
DCE	Equipo de Comunicación de Datos
USB	Universal Serial Bus
TTL	Interfast de Comunicación de Alta Velocidad
I2C	Inter-Integrated Circuit
SDA	Línea Transferencia de Datos
SCL	Oscilador o Reloj para Memorias
GND	Línea de Masa
SPI	Interfaz Periférica Serial
CAN	Control de Área de Control
HOST	Procesador Anfitrión
LIN	Sub red acoplada a Línea CAN
MAF	Sensor de Medición Flujo de Aire
VSS	Sensor de información de Velocidad
CMP	Sensor Posición Árbol de Levas
HALL	Sensores de Posición del Cigüeñal
DIS	Sistema de Ignición Directa
COP	Sistema Coilon Plug
DDS	Sistema de Control de Válvula de pare en Vehículos Diésel
RFID	Identificación de Radio Frecuencia
OBD II	Diagnóstico a Bordo
EEPROM	Memoria Electrónica de Lectura Programable y Borrable
TPS	Sensor de Posición de Válvula Mariposa
PMS	Sensor de Punto Muerto Superior

TMAP	Presión Absoluta del Colector
CTS	Sensor de Temperatura del Refrigerante
DLC	Data Link Control
IAT	Sensor de Temperatura del Aire de Ingreso
RPM	Revoluciones Por Minuto
W	Línea de Comunicación de Inmobox
K	Línea de Comunicación Antena
LED	Diodo Emisor de Luz
TAAET	Centro de Capacitación y Equipamiento en Electrónica Automotriz
CISE	Centro de Capacitación en Electrónica Automotriz

LISTA DE ANEXOS

- A** Manual de usuario VAG TACHO
- B** Manual de usuario VAG COM
- C** Manual de usuario AUTODATA 3.40
- D** Manual de usuario ALFATEST
- E** Manual de usuario de osciloscopio digital
- F** Costos totales construcción banco didáctico

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Escuela de Ingeniería Automotriz, desde su creación tuvo como punto primordial la implementación de un laboratorio Automotriz con el cual los estudiantes puedan acceder de manera concreta y directa al conocimiento de todos y cada uno de los diferentes sistemas que se componen el vehículo, por lo que es muy importante la existencia de bancos de comprobación ya sea para la parte mecánica, eléctrica y electrónica, bancos que permitan investigar el funcionamiento real de un componente por sí solo, como también, su trabajo formando parte de un sistema.

La tecnología automotriz se desarrolla en los últimos años con una tendencia justificada hacia la Electrónica y con ella se ha implementado una serie de sistemas que fundamentan el control de las diferentes áreas del automotor, como control de combustible, control de tracción, frenos, dirección, suspensión, confort, seguridad entre otros.

Satisfactoriamente la Escuela de Ingeniería Automotriz ha venido implementando al pasar de sus años toda una serie de bancos que ya están permitiendo en tiempo real la práctica directa con el estudiante, contacto esencial para que nosotros como futuros ingenieros tengamos bases fundamentadas en procesos de diagnóstico, mantenimiento, control y lo más importante la elaboración de nuevas tecnologías y elementos que brinden productividad a la sociedad ya sea como usuarios o técnicos automotrices.

Una de las ramas o líneas puntuales de tecnología y desarrollo automotriz es la seguridad del automotor y un tema concreto es el Inmovilizador Anti-arranque el cual le permite al usuario tener confiabilidad y seguridad a la hora de tocar el tema de robo de vehículos, razón por la cual este sistema ya forma parte esencial del automotor y por ello queremos plantear el desarrollo e implementación de un banco que nos permita conocer la esencia, desarrollo, fundamento y funcionamiento de este sistema y nuevas tecnologías.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación técnica. El sistema de INMOVILIZADOR está estrechamente enlazado en comunicación con el sistema de control del motor ECU, un banco que represente toda esta nueva estructura de comunicación y funcionamiento automotriz es imprescindible.

Desde este banco, el estudio de esta nueva generación de vehículos será fácil y de manera didáctica conocer temas como; redes de comunicación, estructuras eléctricas y electrónicas, programación de procesadores, modulación de señales análogas y digitales, herramientas que nos permitan estudiar, analizar e interpretar todo este sistema para posteriormente implementar una serie de metodologías para el diagnóstico y mantenimiento; que prácticamente son las herramientas que nos otorgan una institución de alto nivel académico para resolver los problemas en nuestro medio referentes a este tema, en una variedad de sistemas inmovilizadores implementados por las diferentes marcas automotrices.

1.2.2 Justificación económica. El tiempo dedicado al desarrollo de este proyecto se remunera ampliamente en aspectos como la formación de un perfil de alto nivel a sus autores por la investigación, planificación y desarrollo en un tema que la industria automotriz y la sociedad ratifica como una alta demanda de técnicos en estos conocimientos.

El desarrollar un banco didáctico de un sistema inmovilizador anti- arranque para la Escuela de Ingeniería Automotriz también plantea la posibilidad de devolver algo de todos los beneficios otorgados por la escuela que es brindarnos la obtención un título de Ingenieros Automotrices y al aplicar todos nuestros conocimientos adquiridos, y tener la posibilidad de incorporar un banco didáctico para su laboratorio con el fin de elevar el prestigio de la Escuela de Ingeniería Automotriz con más bancos didácticos sin que esto afecte a sus fondos económicos.

1.2.3 Justificación social. La anexión de nuevos ingenieros que manejen renovadas tecnologías mecánicas permitirá cumplir con las exigencias que son producto de una sociedad y si la industria automotriz se inclina cada vez más por sistemas de seguridad mucho más complejos al final son los usuarios quienes terminan encontrándose con las deficiencias de estos y es ahí cuando nuestros profesionales

Deben estar preparados y listos con las herramientas y conocimientos apropiados, todo esto se puede lograr con la ayuda de la revolución tecnológica, los cuales son los únicos que pueden interpretar estas nuevas redes de comunicación y sistemas electrónicos automotrices.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Construir e implementar un banco didáctico del sistema inmovilizador anti-arranque del automotor para la Escuela de Ingeniería Automotriz de la ESPOCH.

1.3.2 *Objetivos específicos:*

Aplicar todos los métodos viables de investigación en el tema de inmovilizadores automotrices para tener una amplia carpeta de información y base de datos que nos permita desarrollar el proyecto con los mejores estándares y procesos de construcción.

Construir un banco en el cual sea ensamblado todos los elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos, que de manera técnica representen el funcionamiento de todo un sistema inmovilizador con su sistema de control del motor, periféricos de seguridad y didáctica de enseñanza.

Usar métodos de diagnóstico y herramientas determinadas para archivar toda la información obtenida de este banco didáctico, estudiando el funcionamiento mecánico, la actividad eléctrica y la red de comunicación que engloba este sistema automotriz.

Realizar una guía de usuario y un manual de procedimientos que dirijan al estudiante el fácil manejo y mantenimiento requerido por el banco.

Analizar la rentabilidad económica que pueda proporcionar la elaboración de este tipo de bancos, tanto para los autores, como la factibilidad que represente a la escuela de ingeniería automotriz.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Para profundizar la investigación del sistema Inmovilizadores es necesario primero el estudio de todo lo referente al sistema de inyección electrónica, de la cual está anclado todo el tema de inmovilizadores automotrices por lo cual, se adjunta el argumento teórico del sistema de inyección, sus componentes, funcionamiento, tipos, etc. Luego el tema de sistemas inmovilizadores tanto en tipos componentes y funcionamiento de cada elemento como también su aporte en un sistema y por último la comunicación entre estos dos.

2.1 Sistemas de inyección

Los sistemas de inyección se conforman por tres grandes grupos: sensores, procesador y actuadores que trabajando en conjunto logran concretar el fin para el que fueron creados, dosificar el combustible de manera eficiente evitando contaminación por mezclas incorrectas y mejorando la eficiencia de un motor debido al cálculo en relación al mezcla aire/combustible y su monitoreo permanente.

Los sistemas inmovilizadores trabajan directamente con el procesador de inyección de combustible tanto en vehículos diésel o gasolina para cualquiera de los dos casos es necesario estudiar el procesador sus componentes su comunicación y su función en el sistema.

2.1.1 *Sistemas de inyección a gasolina.* Tomando en cuenta la historia que tiene el desarrollo de los sistemas de inyección a gasolina desde su comienzo como sistemas mecánicos (K Jetronic) su evolución en sistemas electromecánico (KE Jetronic) y sistemas de control totalmente electrónico como (LE Jetronic) que es controlado por una ECU (unidad de control del motor) sistemas que funcionan hasta la actualidad con notables mejoras.

Basados en el cálculo de mezcla estequiométrica 14.7 partículas de aire a 1 de combustible, la ECU recibe los parámetros del motor por medio de los sensores hacia una memoria de datos de vehículo y un calculador procesa los datos y los envía a los

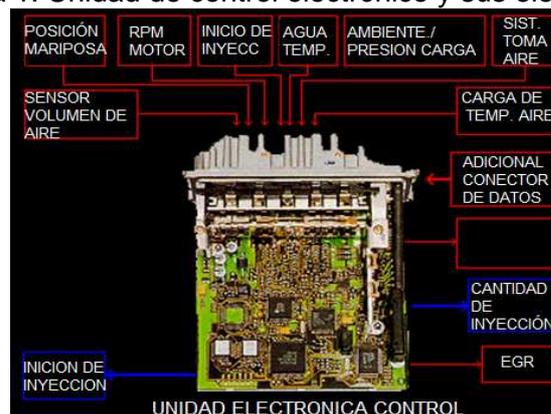
actuadores para que ejecuten trabajos como: chispa de ignición, pulverización de combustible enfriamiento del refrigerante entre otros.

Como citamos anteriormente para comprender el funcionamiento del sistema inmovilizador tenemos que estudiar el procesador del sistema de inyección: su estructura, funcionamiento: tipo de sus memorias y procesador.

2.1.1.1 La ECU. Es el procesador del sistema de inyección, toma este nombre por sus siglas en inglés Electronic Control Unit (ECU) entre sus nombres más comunes también se la conoce como ECM (Módulo del Control del Motor)

Simplemente se dedica al procesamiento y control de inyección de combustible, sus funciones primordiales se dirigen a regular el voltaje de 12 V DC a 5 V DC para alimentar a un grupo de sensores y posterior recibir sus señales referentes a las condiciones del motor y vehículo, estos datos son filtrados por un convertidor analógico/digital y luego ingresados al microprocesador el cual basado en la información almacenada en sus memorias calcula parámetros como tiempo de inyección, grados de ignición corrección de la mezcla, control de temperatura entre otros. Estos resultados son ejecutados como acciones físicas al ser enviados desde la ECU hacia los actuadores

Figura 1. Unidad de control electrónico y sus elementos



Fuente: <http://exitososdeelectricidadconlastic.blogspot.com/>

Estos procesadores comandan cada uno de los sistemas automotrices refiriéndose a que el primer sistema implementado fue el de inyección de combustible para posterior experimentar en cada uno de los sistemas mecánicos como: tracción, frenos, dirección suspensión, sistemas de confort y seguridad. Tomando como reto el control electrónico de estos y la comunicación entre sus distintos procesadores.

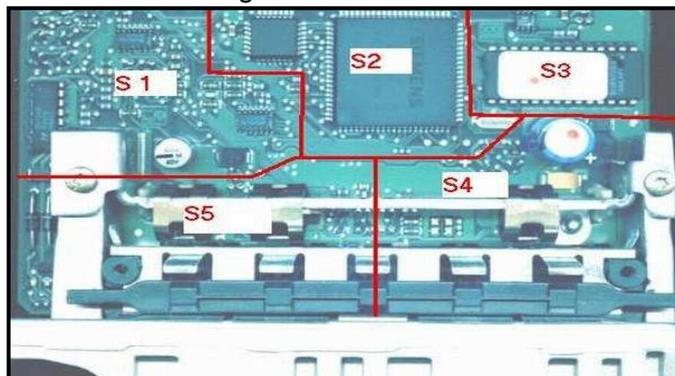
2.1.1.2 PCM (Módulo de Control de Potencia). Es un procesador que además de manejar el sistema de inyección toma responsabilidad del control de otros sistemas que convienen la eficiencia del vehículo, como mando de marcha en transmisiones automáticas o frenos ABS etc.

Sea ECU o PCM o cualquier procesador de estos sistemas su principio es el mismo necesitando tanto sensores como actuadores.

2.1.1.3 Estructura de la ECU O PCM

- S1. Bloque de entrada
- S5. Bloque de salida
- S2 y S3. Bloque de procesamiento
- S4. Bloque de soporte

Figura 2. Estructura de ECM.



Fuente: <http://www.cise.com/porta/otas-tecnicas/item/327-bloques-de-trabajo-en-una-ecu-automotriz.html>

- 1) Bloque de entrada: Se denomina bloque de entrada a todos los circuitos que se encuentran como receptores de las diferentes señales que van a ingresar a la ECU y antes de que lleguen al microprocesador. Encontramos en este sentido, filtros, amplificadores, conversores análogos a digital, comparadores, recortadores, etc.

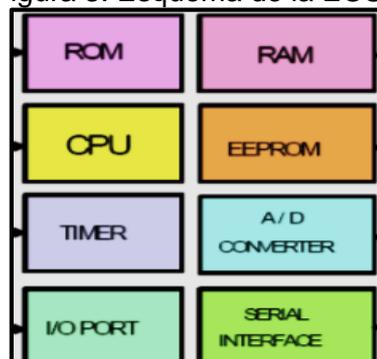
Las señales que va a ingresar al microprocesador, son tratadas por todos estos circuitos.

Los circuitos que se encuentren en este "camino hacia el microprocesador" serán los que se denominaran bloque de entrada.

- 2) Bloque de procesamiento: Se denomina bloque de procesamiento a todo el circuito que desarrolla las funciones programadas y que están constituidos circuitalmente por el procesador, memorias y todo circuito que se vea involucrado en la ejecución del software.
- 3) Bloque de salida: Así como las señales son tratadas al ingresar, antes de llegar al microprocesador por circuitos previos que se han denominado “bloque de entrada”, existen luego circuitos que se encuentran entre las salidas del microprocesador y los diferentes elementos que van a ser actuados. Aparecen así amplificadores, circuitos de potencia con transistores, todos los denominados drivers o manejadores, etc. Vale decir aquellos que controlados por el micro actuarán sobre los diferentes periféricos de potencia, como por ejemplo: bobinas de encendido, inyectores, relays, etc.
- 4) Bloque de soporte: Se denomina así al conjunto de componentes que tienen como función alimentar a los circuitos internos mencionados anteriormente. Vale decir lo que constituye la fuente de alimentación de la ECU. Componen este bloque, transistores, diodos, condensadores, reguladores de voltaje, etc.(SERRAVALLE, 2011)

2.1.1.4 Funcionamiento interno de la ECU. Tiene por función procesar la información recibida de los sensores y desarrollar el programa almacenado en la memoria. La unidad electrónica de control opera bajo el siguiente principio: (BOADA, 2007)

Figura 3. Esquema de la ECU.



Fuente <http://es.scribd.com/doc/187709547/160831036-Puertos-y-Buses-de-Comunicacion-Para-Microcontroladores-Docx>

Las señales recibidas por la ECU se procesan y se almacenan temporalmente en la memoria RAM, luego el procesador del sistema compara dichos datos con los existentes en la memoria ROM y toma la decisión, la cual se traduce en un tren de

pulso de inyección para obtener mezclas ideales, ricas o pobres según la condición de funcionamiento del motor; también gobierna el funcionamiento del electro ventilador, la válvula de purga del canistel y en los sistemas más avanzados, el avance al encendido, entre otras cosas.(BOADA, 2007)

2.1.1.5 Área Lógica de Cálculo (ALU). Realiza operaciones aritméticas como una calculadora y también operaciones lógicas.

Los programas y datos que precisa para saber que ha de hacer los obtiene de la memoria ROM, mientras los datos que ha de procesar le viene de la memoria RAM que almacena los datos suministrados por los sensores.

Acumulador. Es una memoria intermedia que le permite a la ALU guardar datos mientras trabaja con otros que tienen relación con lo que está procesando. Es pues una unidad de espera.

Unidad de Control. Es el miembro activo que solicita los datos, controla las entradas y las salidas y el desarrollo de las operaciones. Toda la información requerida para el procesamiento de los datos durante esta etapa es requerida a través de las memorias principales que son:

Memoria ROM. Como en todos los ordenadores la memoria ROM mantiene grabados los programas con todos los datos y curvas características, valores teóricos, etc. con los que ha de funcionar el sistema. Es una memoria no volátil que no puede borrarse.

Memoria RAM. Esta es la memoria de acceso aleatorio en la que se acumulan los datos de funcionamiento. Esta sección tiene tres funciones principales en la ECU.

- La primera función actúa como la libreta de apuntes de la ECU; siempre que se necesite hacer un cálculo matemático, la ECU utiliza la RAM.
- La segunda función es almacenar información en el sistema multiplicador de aprendizaje a bloques (BLM) cuando el motor está apagado o funciona en lazo abierto.
- La tercera función es almacenar los códigos de diagnóstico cuando se ha detectado una falla del sistema. Estos códigos son almacenados por cincuenta re-arranques del motor o hasta que la potencia de la batería se retira de la ECU.

Este trabajo se efectúa de una manera constante durante el funcionamiento del equipo y todo se borra al desconectar la instalación es decir es una memoria volátil.

Memoria PROM. O memoria programable solo para leer, es la sección de calibración del chip en la ECU. El PROM funciona junto con la ROM para las funciones del ajuste fino del control de combustible y del tiempo de encendido para la aplicación específica. El PROM es también una memoria no volátil. Contiene la información acerca del tamaño del motor, tipo de transmisión, tamaño y peso del auto, resistencia de rodamiento, coeficiente de arrastre y relación final de tracción.(LAICA, 2012)

2.1.1.6 Memorias más usadas y su comunicación. A continuación se presentan los tipos de comunicación en Micro controladores PIC.

UART o USART. (Transmisor y Receptor Síncrono Asíncrono Universal) Se diseñaron para convertir las señales que maneja el micro controlador compatibles con el protocolo RS232 y transmitir las al exterior.

La USART del PIC puede ser configurada para operar en tres modos:(ClubEnsayos.com, 2013)

- Modo asíncrono (full duplex (transmisión y recepción simultáneas)),
- Modo síncrono – Maestro (halfduplex)
- Modo síncrono – Esclavo (halfduplex)

El módulo asíncrono de la USART consta de 4 módulos fundamentales:

- El circuito de muestreo
- El generador de frecuencia de transmisión (BaudRate)
- El transmisor asíncrono
- El receptor asíncrono.

El RS-232 (también conocido como Electronic Industries Alliance RS-232C) es una interfaz que designa una norma para el intercambio serie de datos binarios entre un DTE (Equipo Terminal de Datos) y un DCE (Data Communication Equipment, Equipo de Comunicación de Datos).

La interfaz RS-232 está diseñada para distancias cortas, de unos 15 metros o menos, y para velocidades de comunicación bajas, de no más de 20 [Kb/s]. A pesar de ello, muchas veces se utiliza a mayores velocidades con un resultado aceptable. Para la conversión de voltajes aceptables para el protocolo RS232 se utilizan convertidores de niveles RS232 a TTL y viceversa.(HUMNET, 2013)

Puerto paralelo. Está conformado por un conjunto de líneas de entrada y salida los cuales conforman una puerta paralela esclava para poder conectarse con los buses de otros dispositivos, Micro controladores y/o microprocesadores.

En este tipo de comunicación los datos se transmiten byte por byte en el bus conformado, en contraposición al puerto serie, que envía los datos bit a bit por el mismo hilo. USB (Universal Serial Bus) Es un moderno protocolo de comunicación para el cual Microchip tiene soporte con una serie de PIC's USB.

El modo de transmisión de datos se puede realizar de tres maneras:

- Control transfer.
- Interrupt Bulk.
- Isochronous.

Memorias I2C (Inter-Integrated Circuit). I²C es un bus de comunicaciones serie. La velocidad es de 100Kbits por segundo en el modo estándar, aunque también permite velocidades de 3.4 Mbit/s. Es un bus muy usado para comunicar micro-controladores y sus periféricos en sistemas integrados (embeddedsystems) y generalizando más para comunicar circuitos integrados entre sí que normalmente residen en un mismo circuito impreso.

MEMORIAS I²C. La principal característica es que utiliza dos líneas para transmitir la información y una de referencia:

- SDA: datos
- SCL: reloj
- GND: masa

Las dos primeras líneas son drenadas abierto, por lo que necesitan resistencias de pull-up.

Los dispositivos conectados al bus I²C tienen una dirección única para cada uno. También pueden ser maestros o esclavos. El dispositivo maestro inicia la transferencia de datos y además genera la señal de reloj, pero no es necesario que el maestro sea siempre el mismo dispositivo, esta característica se la pueden ir pasando los dispositivos que tengan esa capacidad. Esta característica hace que al bus I²C se le denomine bus multímetro.(BELTRAN, 2013)

El bus SPI. Es un estándar de comunicaciones, usado principalmente para la transferencia de información entre circuitos integrados en equipos electrónicos. El bus de interface de periféricos serie o bus SPI es un estándar para controlar casi cualquier electrónica digital que acepte un flujo de bits serie regulado por un reloj.

Incluye una línea de reloj, dato entrante, dato saliente y un pin de chip select, que conecta o desconecta la operación del dispositivo con el que uno desea comunicarse. De esta forma, este estándar permite multiplexar las líneas de reloj.

CAN. Es un protocolo de comunicaciones desarrollado por la firma alemana Robert Bosch GmbH, basado en una topología bus para la transmisión de mensajes en ambientes distribuidos, además ofrece una solución a la gestión de la comunicación entre múltiples CPUs (unidades centrales de proceso).

Características

- Es un protocolo de comunicaciones normalizado, con lo que se simplifica y economiza la tarea de comunicar subsistemas de diferentes fabricantes sobre una red común o bus.
- El procesador anfitrión (host) delega la carga de comunicaciones a un periférico inteligente, por lo tanto el procesador anfitrión dispone de mayor tiempo para ejecutar sus propias tareas.
- Al ser una red multiplexada, reduce considerablemente el cableado y elimina las conexiones punto a punto, excepto en los enganches.
- Para simplificar aún más la electrónica del coche se puede utilizar una subred más simple, que se conecta a la red CAN, llamada LIN.(BELTRAN, 2013)

2.1.1.7 *Procesamiento de los datos de salida.* Por último los datos elaborados salen al exterior a través de las llamadas “etapas finales” que mandan señales eléctricas elaboradas a los diferentes actuadores, en el siguiente orden:

Activación del relé de inyección. Al poner la llave en la posición ON ingresa 12 V DC a la entrada de la línea 15 de la ECM la primera orden que manda el procesador es conmutar a negativo la entrada 86 del relé de inyección, permitiendo de esta manera alimentar con positivo 12 V DC a los sensores y actuadores como MAF, VSS, CMP, bobinas, inyectores, electroválvulas, etc. También llevando esta alimentación por una línea X de entrada hacia la ECM de esta manera interpretara que si le ingreso esa alimentación por un pin (X) quiere decir que el grupo de actuadores también están activos.

Activación de la bomba de combustible. Al instante de poner la llave ON de igual manera al pin 86 del relé que controla la alimentación de la bomba la conmuta a tierra durante 3 segundos y se desactiva hasta esperar el arranque (start) esto para presurizar el sistema y en arranque del motor no demore.

Activación de las bobinas de encendido. Dependiendo si la bobina incorpora o no el módulo de encendido en su interior, la ECM genera una señal a estas en pulsos de positivo o negativo. Esta señal sirve para que la bobina genere la chispa que provocará la combustión de la mezcla dentro del cilindro, esta chispa se generará dependiendo de los parámetros del motor y los cálculos de la ECM quien determinará el adelanto o atraso de encendido.

Activación de los inyectores de combustible. La señal de salida hacia los inyectores es un pulso negativo para estos la cual permitirá en lapsos de milisegundos energizar la bobina magnética del inyector permitiendo así pulverizar el combustible en cantidades calculadas.

2.1.1.8 *Otras funciones controladas por la ECU*

- Ajuste de tiempo de inyección.
- Control del sistema de enfriamiento del motor.
- Régimen de ralentí

Auto-Diagnóstico

- Control de régimen de marcha en vacío, etc.

2.1.2 Conceptos de componentes del sistema de inyección

2.1.2.1 Distribuidor electrónico. Elemento del sistema de encendido relacionado directamente al movimiento del árbol de levas, este movimiento sirve para rotar unas aspas que son censadas por el captador Hall, en el eje de distribuidor se ubica un repartidor de corriente (rotor o conejo) que junto a la tapa del distribuidor reparte la chispa de alta tensión generada por la bobina hasta cada una de las bujías.

Figura 4. Conjunto distribuidor



Fuente: Autores

2.1.2.2 Captador Hall. Los sensores de posición del cigüeñal del tipo Efecto Hall típicamente tienen tres cables:

- a) Suministro de voltaje: este tipo de sensores necesitan electricidad para funcionar, por lo regular 12 V DC o 5 V DC. Algunos funcionan con 9 voltios.
- b) Tierra o masa; debe ser constante.
- c) Señal, y a esta la ECM envía al sensor un voltaje de 5 a 11 V DC, para que al acercarse una de las aspas y por efecto de campo magnético, corte el voltaje descendiendo los 11 V DC a 0 V DC y al alejar la aspa el voltaje retorna.

De esta manera el sensor genera una onda digital hacia la ECM y ésta determina la posición del cigüeñal y su velocidad.

Figura 5. Sensor Hall

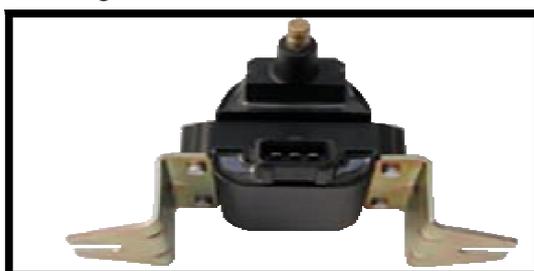


Fuente:<http://foros.3dgames.com.ar/el-taller-autos-motos-y-tunning.160/748158.problema-en-marcha-se-va-vueltas-y-se-apaga.3.html>

2.1.2.3 Bobina de encendido. En conjunto con el sistema de encendido electrónico, tiene la función de producir la chispa con potencia suficiente para realizar una buena combustión. En los sistemas de encendido comandados directamente por la ECU se distingue un sistema principal y que es el más utilizado, el sistema DIS (Direct Ignition System), del cual se derivan otros sistemas que resultan en la evolución del primero como el sistema COP (Coil On Plug), los cuales son sistemas en los que se elimina completamente el distribuidor y se ejecuta el encendido a través de sensores la ECU y las bobinas de encendido.

Es la encargada de elevar el voltaje a casi 1000 veces el inicial es decir cerca de 12000 voltios necesarios para producir la chispa a través del distribuidor en cada una de las bujías. (Bosh innovation, 2008)

Figura 6. Bobina de encendido



Fuente:http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Encendido/Sistemas_de_Encendido.pdf

2.1.2.4 Bujía. Elemento encargado de permitir el salto de chispa eléctrica en el interior de la cámara de combustión, está formado por un cuerpo metálico que se enrosca en la culata y que tiene unido un electrodo a masa. Por el interior del cuerpo se coloca el electrodo positivo recubierto por un aislante cerámico, los extremos de ambos electrodos están descubiertos el superior para permitir la conexión del cable que viene del distribuidor y el inferior para permitir el salto de chispa al electrodo negativo. (Bosh innovation, 2008)

Figura 7. Bujías de encendido



Fuente: http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Encendido/Sistemas_de_Encendido.pdf

2.1.2.5 Cables de bujías. Los cables de bujías son llamados cables de alta tensión o cables de ignición secundarios, están diseñados para conducir el alto voltaje producido por la bobina que varía de entre 8.000 a 12.000 voltios.

Hay varios tipos de cables de bujía, por diseños, colores formas, tamaños pero todos tienen la misma función que es la de energética la bujía para producir la chispa de ignición. Los cables para bujías están compuestos de una fibra impregnada de grafito entretejida, que forma el núcleo del cable, se encuentra rodeada de aislante y está cubierta por una trenza de vidrio y algodón, algunos cables tienen un forro de cloro sulfuro de polietileno sobre la trenza.

Los cables de alta temperatura, cuentan con un forro de silicón, en los extremos de los cables cuentan con un aparte metálica cubiertas por un capuchón aislante esto para evitar se formen arcos voltaicos al final de cada cable. Los cables de bujías deben de revisarse cada 3 a 6 años o cada 40.000 KM. (Bosh innovation, 2008)

Figura 8. Cables de las bujías



Fuente: http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Encendido/Sistemas_de_Encendido.pdf

2.1.2.6 Bomba de combustible.El combustible es aspirado del tanque por una bomba eléctrica, que lo suministra bajo presión a un tubo distribuidor donde se encuentra la válvula de inyección.

La bomba provee más combustible que lo necesario, para mantener en el sistema una presión constante en todos los regímenes de funcionamiento. Lo que sea excedente regresa al tanque de combustible.

La bomba no presenta riesgo de explosión, porque en su interior no hay ninguna mezcla en condiciones de combustión. En la bomba no hay mantenimiento, es una pieza sellada. Debe de ser probada y reemplazada si es necesario.(Bosh innovation, 2008)

Figura 9. Bomba de combustible electrónica tipo Bosch

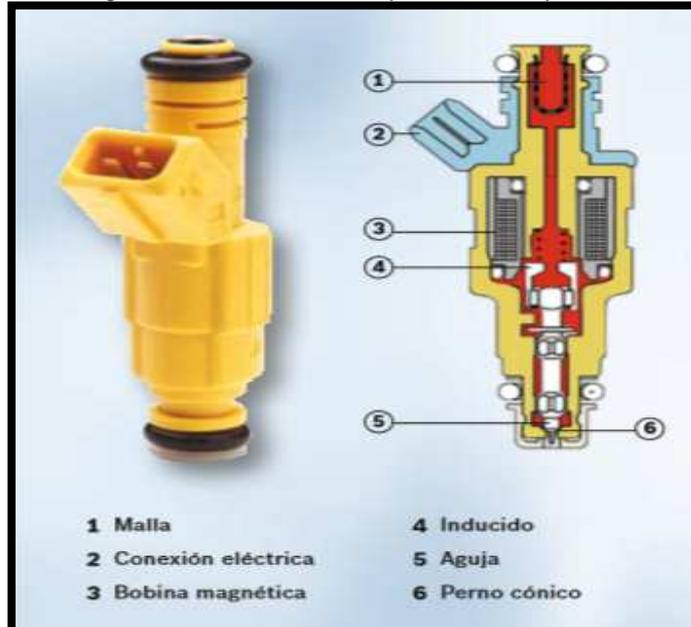


Fuente:http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Encendido/Sistemas_de_Encendido.pdf

2.1.2.7 Inyector.Este componente del sistema de inyección es el encargado de inyectar el combustible al interior del cilindro. Los inyectores pulverizan la gasolina dentro del múltiple de admisión en sincronización con la apertura de las válvulas las cuales permiten el ingreso del combustible a los cilindros de acuerdo a los requerimientos del vehículo.

Los inyectores electrónicos se abren por medio de un solenoide eléctrico, y se cierran con un resorte; los inyectores continuos se abren, por la presión del combustible. Los inyectores también se denominan válvulas de inyección. (Bosh innovation, 2008)

Figura 10. Válvula de inyección o inyector



Fuente:http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Encendido/Sistemas_de_Encendido.pdf

Principio de funcionamiento. En los sistemas multipunto existen un inyector por cada cilindro, los cuales se encuentran ubicados de tal forma que rocíen el combustible dentro del conducto de admisión, cerca de las válvulas de admisión.

Los sistemas de inyección multipunto usan una galería de combustible a la cual está conectada a todos los inyectores. La presión en esta galería es controlada por el regulador de presión (4.5 bar).

Esto significa que la cantidad de combustible que proporciona cada inyector, es regulada por el periodo de tiempo que el módulo de control mantiene el inyector abierto. Este tiempo varía desde 1.5 milisegundos aproximadamente con el moto en baja carga, hasta aproximadamente 10 milisegundos con el motor a plena carga.

Existen tres métodos eléctricos usados comúnmente para regular la operación de los inyectores de combustible todos estos con el objetivo de mantener el devanado del solenoide tan frío como sea posible mientras se consigue el mejor rendimiento del inyector. Estos métodos son:

- Pico y retención de corriente.
- Conexión a tierra convencional (del transistor comandado por la ECM).
- Modulación de ancho de pulso.

De estos tres métodos el segundo es el más utilizado, por lo que nos concentraremos en el estudio del mismo. En el método de conexión a tierra convencional, un transistor de alto rendimiento que es comandado por el módulo de control, es utilizado para cerrar el circuito a tierra para accionar los inyectores.

Para limitar el flujo de corriente en el circuito del solenoide del inyector, la conexión a tierra puede contener una resistencia en serie. En algunas aplicaciones, el solenoide del inyector es diseñado para tener una alta resistencia. (FLORES, 2009)

2.2 Sistema inmovilizador anti-arranque

Es un sistema diseñado para bloquear el funcionamiento de un vehículo con el propósito de combatir los problemas relacionados con el robo de estos. El diseño y funcionamiento del sistema se relacionan directamente con el encendido del motor por lo que el principio de funcionamiento se basa en la comunicación directa con el procesador de inyección ya sea en vehículos diésel o gasolina.

Evitando así el arranque del motor, si estos sistemas no encuentran un código de seguridad que les permita el encendido, este código que puede ser de forma magnética, óptica o alfanumérica.

2.2.1 Tipos de sistemas de inmovilizador. Existen varios tipos de sistemas entre los cuales tenemos:

- Inmovilizador con comando remoto infrarrojo
- Inmovilizador con teclado numérico
- Inmovilizador basados en llave con transponder.

2.2.1.1 Sistema inmovilizador con comando remoto infrarrojo. Ciertos vehículos como Renault y Rover utilizan un control remoto que emite una señal para habilitar el arranque del motor además de destrabar y trabar las puertas.

Estos controles remoto no deben confundirse con los que solo manejan la traba de las puertas. Una fuente de información importante para identificar qué tipo de control posee un vehículo, es el manual del propietario que normalmente se entrega junto con la documentación al comprar el mismo.

Incluso en dicho manual se puede encontrar información de suma importancia en lo referente a la puesta en marcha de emergencia en caso de extravió de la llave o el transponder.

El control remoto puede estar incorporado en el mango de la misma llave (Renault) o puede ser un control separado (Rover y Chrysler).

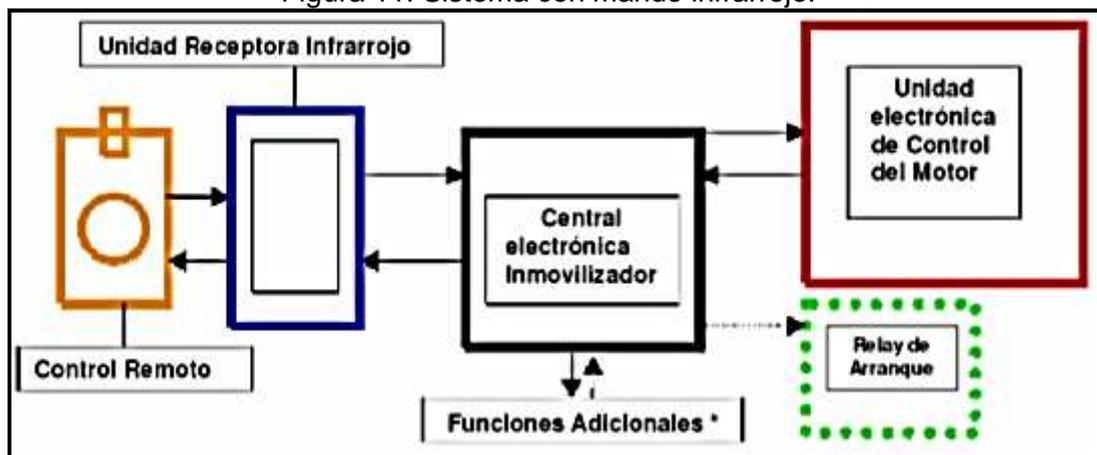
En este caso no existe antena. La unidad lectora es un receptor del código infrarrojo a veces ubicado en el plafón del espejo retrovisor. En el caso de los sistemas Volkswagen si posee antena la cual se ubica en conjunto al sistema de brazo de dirección así recepta y extrae la codificación de la llave mediante un campo magnético llamada pin code.

El sistema se complementa con la central electrónica del inmovilizador que puede manejar o no en el cierre centralizado y a distancia de las puertas.

El sistema puede actuar sobre el bloqueo electrónico de la unidad de control (Renault) o solamente sobre el relay principal (Rover) que inhibe al motor de arranque. Cada marca tiene su forma de avisar al conductor si el sistema está en modo bloqueo.

(PLANCAP, 2013)

Figura 11. Sistema con mando infrarrojo.



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

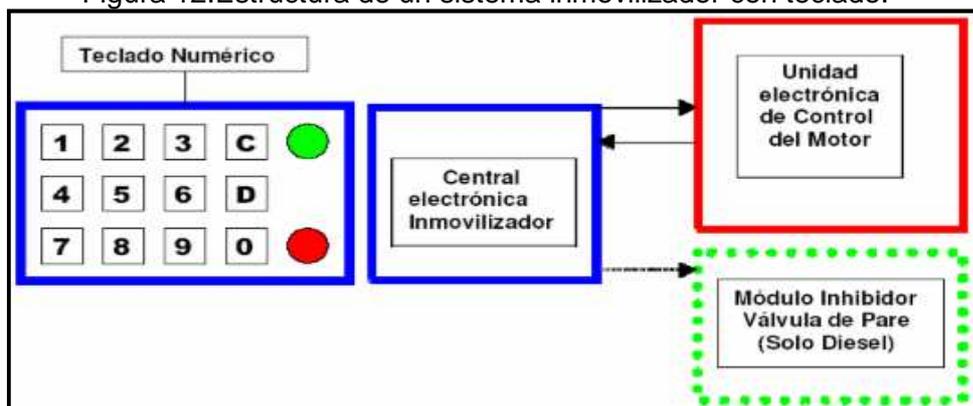
Funciones adicionales. Se refiere a que algunos sistemas manejan directa o indirectamente el sistema de cierre centralizado de puertas e incluso alarmas sonoras y visuales (mediante el encendido de las luces y el funcionamiento intermitente de la bocina o sirena).

2.2.1.2 Inmovilizador con teclado numérico. Es factible encontrar en algunos Peugeot 406 y 306 de origen francés, un teclado en el habitáculo cercano a la ubicación del conductor. Por ejemplo el Peugeot 306 Turbo diésel lo trae visible en la consola central mientras que el Peugeot 406 puede traerlo bajo el volante del lado izquierdo abriendo una tapa semejante a un acceso a la central porta fusibles.

Existen también varios tipos de inmovilizadores que combinan sus componentes. El propietario del vehículo debe ingresar tecleando un código de 4 dígitos cada vez que intente dar arranque al motor.

El bloqueo también es por inhibición de la válvula de pare en los diésel convencionales y por bloqueo de la unidad de control en los vehículos con inyección electrónica diésel o naftera (gasolina).

Figura 12. Estructura de un sistema inmovilizador con teclado.



Fuente: http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

2.2.1.3 Inmovilizador con llave transponder. El sistema inmovilizador con llave transponder se fundamenta en un procesador que emite un campo magnético de alta frecuencia a través de un bobinado usado como antena alrededor de la llave de encendido para extraer un código de un chip o transponder que al ser expuesto a este campo magnético, éste genera una onda particular la cual es transportada desde la antena hacia un elemento llamado transeiver.

El cual decodifica esta onda y se la envía al módulo inmovilizador quien compara la información con la que ya está codificada en su memoria si es la correcta el inmovilizador envía una señal a la ECM de aceptación de la llave dando paso al arranque del motor caso contrario el módulo inmovilizador no reacciona a la pregunta de la ECM y ésta no da paso al encendido.

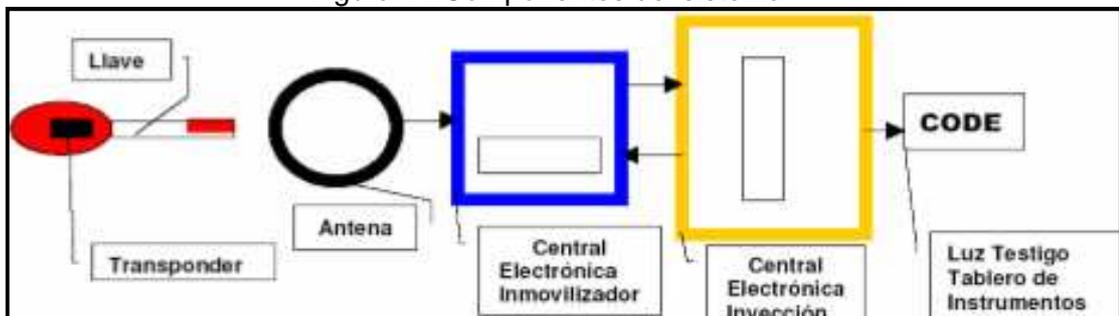
Figura 13. Inmovilizador con llave transponder



Fuente:<http://www.guioteca.com/mecanica-automotriz/inmovilizador-de-autos-como-funciona-para-evitar-robos/>.

Componentes

Figura 14. Componentes del sistema



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112.

El sistema inmovilizador con transponder está compuesto de los siguientes componentes:

Llaves con un chip. Insertado en el mango de las mismas, y que no presentan ninguna diferencia con otros tipos de llaves. En algunas marcas se emplea además una llave maestra o llave programación que por lo general es de distinto color. Ninguna de estas llaves necesita pilas para su funcionamiento.

Figura 15. Llave con chip transponder insertado



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

Transponder. Es un dispositivo que permite ser identificado mediante señales de radio frecuencia. El transponder utilizado en las llaves es muy pequeño, es una pastilla electrónica miniaturizada que contiene una memoria no volátil (no requiere de energía constante para la retención de la información), a lo largo de la cual hay un juego de bobinados (alambres muy finos enrollados alrededor de un tubo).

Estos transmisores operan en diferentes rangos de frecuencias. Como no cuentan con su propia fuente de poder, están muy limitados en comunicación y generalmente. Lo complicado es que la llave guarda una parte de la información y el computador del vehículo guarda la otra, denominado "información por bloques". De esta manera, podemos duplicar la información de la llave pero por ningún motivo podemos duplicar la información del computador del vehículo.

Esta información solo la puede saber el fabricante. Al día de hoy este tipo de sistemas son imposibles de copiar y tampoco pueden ser activados en el vehículo. Para este tipo de tecnología encontramos dos tipos de chip y un tipo de cabezal.

- Chip en cerámica
- Chip en cristal cabezal electrónico (SANCHEZ, 2012)

Figura 16. Tipos de transponder



Fuente: http://irapuato.anunico.com.mx/anunciode/servicios/se_porgraman_llaves_con_chip_transponder_y_controles_remoto-1894031.html.

- **Unidad lectora.** Actúa como fuente de alimentación y como antena tiene forma de anillo y está colocada en la parte superior del contacto de la llave. Va en conjunto con el switch del vehículo así lee rápidamente la información proveniente del transponder

Figura 17. Antena (unidad lectora)



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

- *Unidad de mando del Inmovilizador.* Situada usualmente cerca de la columna de dirección, bajo el tablero. Existe la tendencia a incluirla dentro de otros componentes, como por ejemplo el cuadro de instrumentos o junto a la misma antena.

Figura 18. Unidad de mando (módulo) del inmovilizador



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

- *Unidad de mando del motor.* Que no presentan diferencias exteriores con respecto a las mismas unidades que no incorporan inmovilizador. En los casos en que el motor no tenga unidad de mando como ocurre en algunos casos diésel, se incorpora el elemento DDS, este componente viene instalado en la bomba de inyección.

Figura 19. Unidad de mando del motor



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

- *Testigo luminoso en el cuadro de instrumentos.* Se trata del indicador luminoso ubicado en el panel de instrumentos.

2.2.1.4 Clasificación de inmovilizadores con transponder

- Inmovilizador con transponder de código directo
- Inmovilizador con transponder de con código encriptado
- Inmovilizador con transponder tipo rollingcode

Código directo. Llamados también sistemas con transponder de primera generación, la característica de este sistema es que el código que entrega este transponder al ser expuesto al campo magnético de la antena, es siempre el mismo por lo que este tipo de llaves era accesible a ser copiadas con herramientas que extraían el código de la llave y la escribían en otra siempre y cuando exista una llave para ser copiada caso contrario, se requerirá de codificar una nueva llave siendo el caso de la línea Renault Clío, Megane entre otros.

Cripto-transponder. La versión de inmovilizador dotada de transpondercripto solo presenta una única diferencia con respecto al inmovilizador que no lo tiene. Esta diferencia radica en el tipo de comunicación que hay entre el transponder de la llave y la unidad del inmovilizador. Como se ha explicado, en las primeras generaciones el código enviado por el transponder de la llave es siempre el mismo, y éste es comparado con el memorizado.

En el sistema cryptotransponder se añade un nuevo código a la centralita y es memorizado por el transponder durante la inicialización del sistema. Peugeot es una de las marcas que utiliza este tipo de tecnología.

Cada vez que se acciona el encendido, ya no se envía este código, sino una clave que se obtiene a partir de la combinación del mismo con un número aleatorio creado cada vez que hay una nueva transmisión. Dado que este código es imposible de ser conocido, es muy difícil hacer copias de las llaves, aumentando por lo tanto la seguridad del sistema.

Se trata de un sistema basado en tecnología RFID (Radio Frequency Identification) incorporando además métodos criptográficos para el intercambio por medio del protocolo de información entre nodos de comunicación.

A nivel funcional, el equipo electrónico lo construyen cuatro componentes claramente definidos que forman un sistema de comunicación, emisor-receptor bidireccional basado en radiofrecuencia. Estos cuatro elementos dan lugar a dos nodos o unidades de control en configuración maestro-esclavo.

En primer lugar en la arquitectura del sistema se encuentra la Unidad de Control de Procesos ECU. Constituye la unidad central de procesos desde donde se dan las órdenes, se procesa la información, y se ejecutan los algoritmos de comportamiento del sistema. Conectado al controlador mediante un canal de comunicación serie se encuentra el transceiver.(PLANCAP, 2013)

Transponder ROLLING CODE o evolutivo. Son aquellos transponder que en cada ocasión que son "interrogados" por el sistema de seguridad (Inmovilizador) del vehículo, responden con un código diferente que cambia en base a un algoritmo de evolución. Estos sistemas son usados por varias marcas de vehículos en la actualidad. Es un sistema más seguro, admite hasta 18 millones de billones de combinaciones. Este sistema hace que los códigos cambien cada vez que se utiliza la llave.

Lo complicado es que la llave guarda una parte de la información y el computador del vehículo guarda la otra, denominado "información por bloques". De esta manera, podemos duplicar la información de la llave pero por ningún motivo podemos duplicar la información del computador del vehículo. Esta información solo la puede saber el fabricante. Al día de hoy este tipo de sistemas son imposibles de copiar y tampoco pueden ser activados en el vehículo.(AUGERI, 2013)

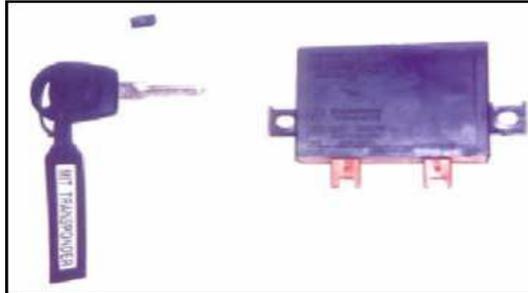
2.3 Comunicación de los sistemas en Volkswagen

Para esta marca el inmovilización bloquea la ECU si es de gasolina o mediante la desactivación de la electroválvula de par si el vehículo es a diésel. Sus características son:

- No tiene luz testigo salvo (GOL, SAVEIRO, GOLF/PASSAT 2014).
- No tiene llave maestra.
- Tiene tarjeta con código secreto de 4 cifras.(pin code)
- Si el motor esta inmovilizado arranca y se para.
- Se diagnostica y se graban llaves con scanner.

Normalmente se entregan dos llaves negras codificadas y una tarjeta con el código secreto oculto.(PLANCAP, 2013)

Figura 20. Llave e Inmo boxVW Gol



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112

La codificación del transponder de cada llave no puede ser modificada, pero el código que posee puede ser introducido en la memoria de cualquier módulo INMO, permitiendo la desactivación del sistema. Para eso hace falta el número secreto que únicamente está en manos del propietario. Este código se lo denomina comúnmente PIN CODE.(PLANCAP, 2013)

Figura 21. Pin Code VW Gol



Fuente:http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112.

Cualquier transponder VW puede ser adaptado a cualquier módulo INMO VW. En caso de avería de la llave el INMO inhabilitará el arranque, aunque el mismo se podrá realizar con cualquiera de las llaves autorizadas no dañadas.

2.3.1 Unidad de control del motor. Las unidades de control del motor tanto en las versiones de gasolina como en la versión de inyección a diésel, asumen funciones básicas para el funcionamiento del motor.

Las modificaciones más importantes que han sufrido las unidades de control, por la incorporación del sistema inmovilizador se encuentran, en los circuitos internos de las mismas y en el conector con la instalación eléctrica del vehículo.(PLANCAP, 2013)

Figura 22. ECU IAW 1AVP



Fuente:http://www.leomódulos.com.br/app/sc/gui/Produto.aspx?cnt=160_1_178_1&html=produto&prod=34965&cat=3815&tit=M%C3%93DULO+DE+INJE%C3%87%C3%83O++1AVP.76AD++1.6+8V++GOL.

La modificación de los circuitos internos de las unidades, ha sido necesaria para asumir la función de bloqueo para la puesta en marcha del motor, y para permitir la transmisión de datos con el nuevo módulo inmovilizador.

La transmisión es necesaria tanto para el reconocimiento de la unidad de control por el módulo inmovilizador, mediante el código previamente memorizado en el mismo, como para la recepción de la señal de desbloqueo del motor desde el módulo inmovilizador.

La función de bloqueo se realiza mediante la supresión de los impulsos de inyección y de encendido, en las versiones de gasolina y, con el corte de combustible mediante el dosificador en la versión inyección directa a diésel.

La comunicación entre la unidad de control y el módulo inmovilizador se realiza mediante la línea de diagnóstico "W".

Esta línea parte de la unidad de control hasta el módulo inmovilizador, denominándose a ese tramo "W", y de ahí parte hacia el conector de diagnóstico, conservando la denominación "K".

2.3.2 *El conector DLC es de tipo OBD II.* El sistema de diagnóstico de la unidad de control, pese a esta modificación no varía, recogiendo también averías de la transmisión con el módulo inmovilizador.

2.3.3 Módulo inmovilizador. Está situado bajo el tablero de instrumentos de izquierda del tablero sobre la caja de fusibles, fijado a un soporte atornillado. (GAVIDIA, 2013)

Figura 23. INMO OX Sistema MagnettiMarelli



Fuente: http://transkey.com.ar/product_info.php?products_id=496

El módulo inmovilizador asume las funciones de reconocimiento del elemento de bloqueo de la puesta en marcha del motor, reconocimiento de la llave mediante la señal de la unidad de lectura y la desactivación del elemento de bloqueo mediante las labores de programación y diagnóstico del sistema.

El módulo consta de un microprocesador y una memoria eléctricamente programable (EEPROM). Para el funcionamiento el módulo inmovilizador recibe una señal de la unidad de lectura, alimentación de tensión y una línea de comunicación "W" con el elemento de bloqueo, esta línea a la vez sirve para el diagnóstico de dicho elemento. El procesador es el encargado de establecer comunicación con el elemento de bloqueo y recoger la señal de la unidad de lectura, consiguiendo de esta manera los códigos de la llave y del elemento de bloqueo.

La memoria EEPROM se utiliza una vez realizada esta fase, el procesador compara entonces los valores obtenidos de la comunicación con la unidad de lectura y el elemento de bloqueo, con los valores contenidos en la memoria EEPROM.

Si los códigos recogidos están grabados en la memoria, el procesador establecerá directamente comunicación por la línea "W" con el elemento de bloqueo, emitiendo una señal que permite la puesta en marcha permanente del motor.

Los códigos de las llaves y del elemento de bloqueo deben gravarse en la memoria del módulo, en caso de sustitución de alguno de ello, esta función se ejecuta mediante el lector de averías VAG COM.

2.3.4 Funcionamiento del sistema. En el sistema inmovilizador se pueden distinguir tres fases de funcionamiento, desde que se produce la conexión del encendido, hasta que se produce el desbloqueo del sistema. Las fases son las siguientes:

- Reconocimiento del elemento de bloqueo.
- Reconocimiento de las llaves.
- Desbloqueo del motor.

Reconocimiento del elemento de bloqueo. El proceso comienza cuando el elemento de bloqueo del motor emite una señal por la línea "W" hacia el módulo inmovilizador, mostrando su predisposición para el comienzo de la transmisión del código del elemento de bloqueo. En las versiones de nafta esta señal es emitida cuando la unidad de control detecta el giro del motor. Una vez recibida esta señal por el módulo inmovilizador, emite una señal en dirección al elemento de bloqueo, confirmando este igualmente su disposición para la recepción del código procedente de dicho elemento. El elemento de bloqueo comienza entonces con la emisión del código, que será comparado en el módulo inmovilizador con el código gravado en su memoria.

Reconocimiento de la llave. La llave introducida en el conmutador de arranque y en posición de contacto, emite un código mediante un emisor por radiofrecuencia. Este código es recibido por la unidad de lectura y transmitido a través de una unión eléctrica en dirección al módulo inmovilizador. La señal es interpretada por el módulo convirtiéndose en un código, y verificando que el código está gravado en la memoria del módulo.

Desbloqueo del motor. El desbloqueo para la puesta en marcha del motor se produce una vez que han sido reconocidos los dos códigos, el de la llave, y el del elemento de bloqueo del motor. El módulo inmovilizador emite entonces una señal de desbloqueo por la línea de diagnóstico "W", quedando el elemento de desbloqueo en disposición para el funcionamiento del motor. Si esta transmisión final no se efectuase, por ser alguno de los códigos incorrectos o por un fallo en el sistema inmovilizador, el motor se pararía al pasar aproximadamente 2 segundos desde el comienzo de la transmisión, este tiempo es el que se necesita para realizar toda la transmisión de datos. A partir de este momento el sistema quedaría bloqueado, impidiendo arrancar el motor. (GAVIDIA, 2013)

2.3.5 *Protocolos de comunicación.* Básicamente existen 5 protocolos de comunicación del sistema OBDII con los lectores. Los fabricantes han escogido que protocolo utilizar y todos los vehículos que salen de su fábrica salen con el mismo protocolo, por tanto es fácil saber qué tipo de protocolo funcionan las comunicaciones de nuestro coche.

- ISO 9141-2 en vehículos Europeos, Asiáticos y Chrysler con variantes (Key Word Protocol=Palabra Clave)
- SAE J1850 VPW que significa Ancho de Pulso Variable (Variable Pulse Width) y lo utiliza GM USA
- SAE J1850 PWM que indica Modulación Ancho de Pulso (Pulse Width Modulation) utilizado por Ford USA.
- KWP 1281 y KWP 2000 utilizado por el grupo VAG.
- ISO 14230 que lo utiliza Renault, etc.

Como es fácil deducir, cada uno de estos protocolos, requiere de un tratamiento de la información, antes de conectar el OBDII con el PC, diferente. Y por tanto, se requieren interfaces de conexión diferentes. Esto no es del todo exacto, ya que existe la posibilidad de fabricar un interfaz de conexión del OBDII con el PC, capaz de utilizar todos los protocolos e incluso seleccionar automáticamente cual es el protocolo utilizado por el vehículo a conectar.

2.3.5.1 BUS CAN. (Área de Red Controlada) es un protocolo de comunicación intercomputadoras recientemente aplicado a la industria automotriz. Actualmente está siendo usado por PSA, VW, MERCEDES, BMW, VOLVO, RENAULT, FORD, GM, MAZDA Y SAAB y será obligatorio para todos los autos a partir del 2008. El sistema computarizado de los vehículos ha evolucionado desde una computadora que controlaba todo un conjunto de computadoras, a cada una con su propia área de responsabilidad. Este implica cambiar la forma en que una computadora se comunica con cada una de las otras para compartir información de los procesos que están controlando. (SANDOVAL, 2012)

2.4 Seguridad para manipulación del banco didáctico

Por las características de los diversos equipos utilizados en el banco didáctico, es imprescindible conocer ciertos riesgos eléctricos e inflamables que conlleva la manipulación de los elementos y así mismo las medidas preventivas que deben ser

de conocimiento del usuario.

Figura 24. Seguridad para manipulación

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Fuente:(universidad de Alcalá. Normas seguridad laboratorio).
 URL:<http://www.uah.es/universidad/ecocampus/laboratorios.shtm>

2.4.1 Normativas para instalación y manipulación de los equipos

- Al instalar los equipos eléctricos debe dejarse lugar suficiente alrededor de los mismos como para permitir no sólo el trabajo adecuado sino también el acceso a todas las partes del equipo para su reparación, regulación o limpieza.
- Los lugares donde existan equipos de alta tensión no deben usarse como pasaje habitual del personal.
- Los conductores se señalarán adecuadamente, de manera que sea fácil seguir su recorrido. Deben fijarse a las paredes firmemente y cuando vayan dentro de canales, caños, etc., tendrán, a intervalos regulares, lugares de acceso a los mismos.
- Los conductores estarán aislados mediante caucho, amianto, cambay, etc. en el caso de que no puedan aislarse completamente, por ejemplo: cables de troles, los conductores deben protegerse para impedir contactos accidentales.
- Es preferible que los conductores se ubique dentro de canales, caños, etc. para impedir su deterioro.

- Es necesario que los fusibles estén también resguardados. Esto puede hacerse de varias formas, por ejemplo: encerrándolos o permitiendo el acceso a las cajas sólo al personal autorizado.
- Cuando los fusibles funcionen con alto voltaje es conveniente que estén colocados dentro de un receptáculo o sobre un tablero de distribución y sean des conectables mediante un conmutador. Estos conmutadores podrán accionarse desde un lugar seguro, teniendo un letrero que indique claramente cuando de conectan o desconectan los fusiles.
- Los tableros de distribución se utilizan para controlar individualmente los motores. Para evitar accidentes conviene que estén blindados, encerrados los elementos conectados a fuentes de alta tensión eléctrica para evitar el acceso de personas no autorizadas.

El piso alrededor de los mismos debe estar aislado y aquellos elementos conectados a fuentes de alta tensión deben tener pantallas aislantes que permitan su reparación o regulación sin tocarlos.

- Los circuitos de cada uno de los elementos del tablero deben ser fácilmente individualizables y de fácil acceso. Es conveniente poner a tierra las manivelas.
- Para realizar reparaciones debe cortarse el pasaje de electricidad.
- Los motores eléctricos deben aislarse y protegerse, evitando que los trabajadores puedan entrar en contacto con ellos por descuido. Cuando funcionen en lugares con exceso de humedad, vapores corrosivos, etc., deben protegerse con resguardos adecuados.
- Si bien es preferible no utilizarlámparas eléctricas portátiles, cuando no sea posible reemplazarlas por sistemas eléctricos fijos se las proveerá de portalámparas aislados con cables y enchufes en perfectas condiciones y los mismos deberán ser revisados periódicamente.
- Colocando los armazones de los mismos conectados a tierra evitando de esta manera que pueda darse la opción a corto circuito y daño de o los materiales de la estructura(Red Net Group S.A., 2013)

CAPÍTULO III

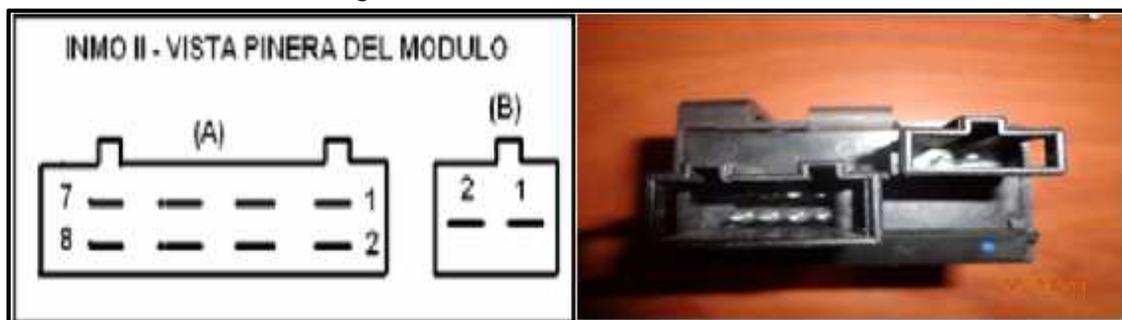
3. CONSTRUCCIÓN DEL BANCO DIDÁCTICO PARA INMOVILIZADORES

3.1 Parámetros considerados para la construcción del banco

Considerando las características de funcionamiento del sistema de inmovilizador del vehículo se ha tomado en cuenta la tipología de cada uno de los componentes para realizar el diseño y análisis de los mismos.

- *Alimentación de Voltaje.* La alimentación está dada desde una fuente o adaptador de corriente la cual se sustenta desde una toma corriente de 110 V (voltios) y emite 12 V (voltios) y 10 A (Amperios) de corriente continua, al banco de pruebas el cual está protegido por dos fusibles de 10 A (Amperios).
- *Inmo box (Módulo Inmovilizador).* El módulo inmovilizador tiene 10 pines de esta manera:

Figura 25. Pineado del inmo box.

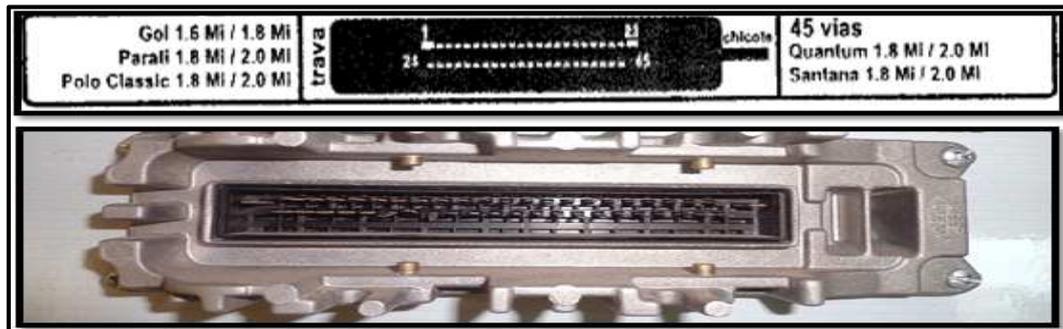


Fuente: Autores

- Pin A1: Libre
- Pin A2: Línea 15 (12 v en contacto)
- Pin A3: Libre
- Pin A4: Línea 31 (masa)
- Pin A5: Libre
- Pin A6: Luz INMO (Mando por masa)
- Pin A7: Línea de comunicación W con la ECU pin 37
- Pin A8: Línea de diagnóstico K pin 7 del DLC

- Pin B1:Antena
- Pin B2:Antena
- *PCM o ECU (POWERTRAIN CONTROL MODULE / Módulo de control del motor).*El PCM tiene 45 pines de los cuales solo 19 son necesarios para la construcción del banco de pruebas entre ellos:

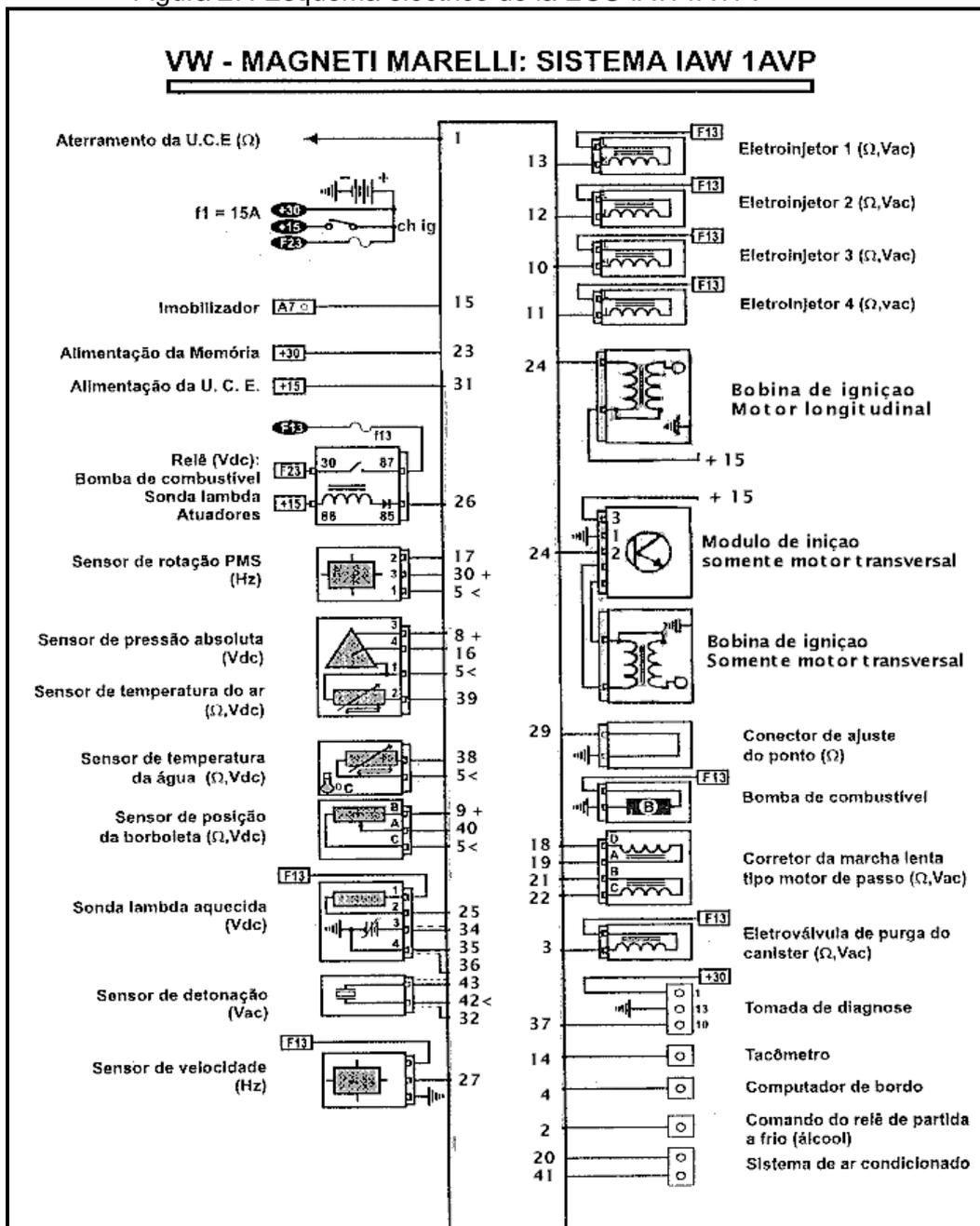
Figura 26. Pineado de la ECU IAW1AVP.



Fuente: Autores

- Pin 1:Masa
- Pin 5:Negativo del Sensor TPS, PMS,TMAP y CTS
- Pin 8: Positivo del TMAP
- Pin 9: Positivo de TPS
- Pin 10: Pulsos negativos Inyector 3
- Pin 11: Pulsos negativos Inyector 4
- Pin 12: Pulsos negativos Inyector 2
- Pin 13: Pulsos negativos Inyector 1
- Pin 16: Señal TMAP
- Pin 15:
- Pin 17: Señal del PMS
- Pin 23: Línea 30
- Pin 24: Negativo de la bobina de Ignición.
- Pin 26: 85 relé de la bomba de combustible.
- Pin 30: Positivo del PMS
- Pin 31: Línea 15
- Pin 37: Línea W de comunicación.
- Pin 38: Señal CTS
- Pin 39: Señal IAT
- Pin 40:Señal del TPS

Figura 27. Esquema eléctrico de la ECU IAW1AVP.



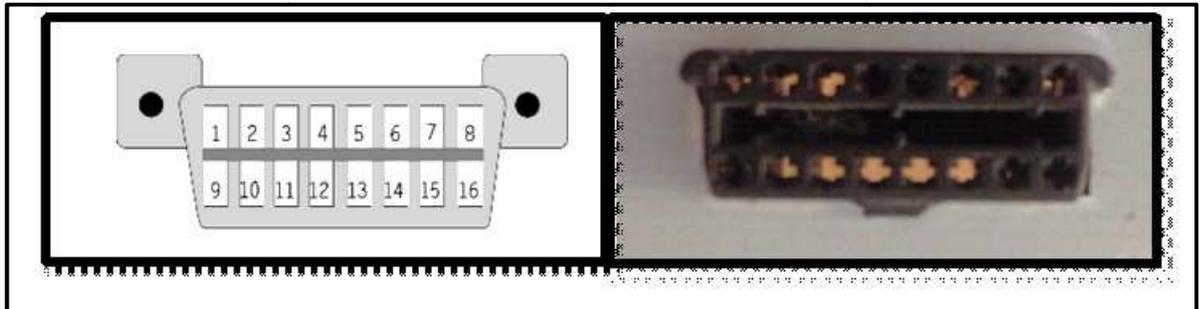
Fuente: <http://esquemaselectricos.blogspot.com/2011/01/vw-magnetti-marelli-sistema-iaw-1avp.html>

- **DLC (DATA LINK CONECTOR / Conector de Diagnóstico).** Para el conector de diagnóstico o DLC por OBD II se sabe que tiene 16 pines de los cuales solo se utilizan 5 para comunicar el banco de pruebas con el scanner o alguna interface de programación como lo es el VAG-COM así tenemos:

- Pin 4: Masa Chasis
- Pin 5: Masa ECU
- Pin 7: Línea K ISO 9141-2

- Pin 15: Línea L SAE 9141-2
- Pin 16: Línea 15

Figura 28. Pineado del DLC OBD II



Fuente: Autores

- *IC (INSTRUMENT CLUSTER / Panel de Instrumentos)*. El IC o panel de instrumentos es el cual nos va indicar si el vehículo se encuentra inmovilizado.
 - Pin 2: Comunicación con el BCM
 - Pin 3: Positivo del Switch de ignición
 - Pin 5: Masa (-)
 - Pin 8: Comunicación al BCM
 - Pin 10: Positivo de batería (fuse)
 - Pin 12: Comunicación al DLC

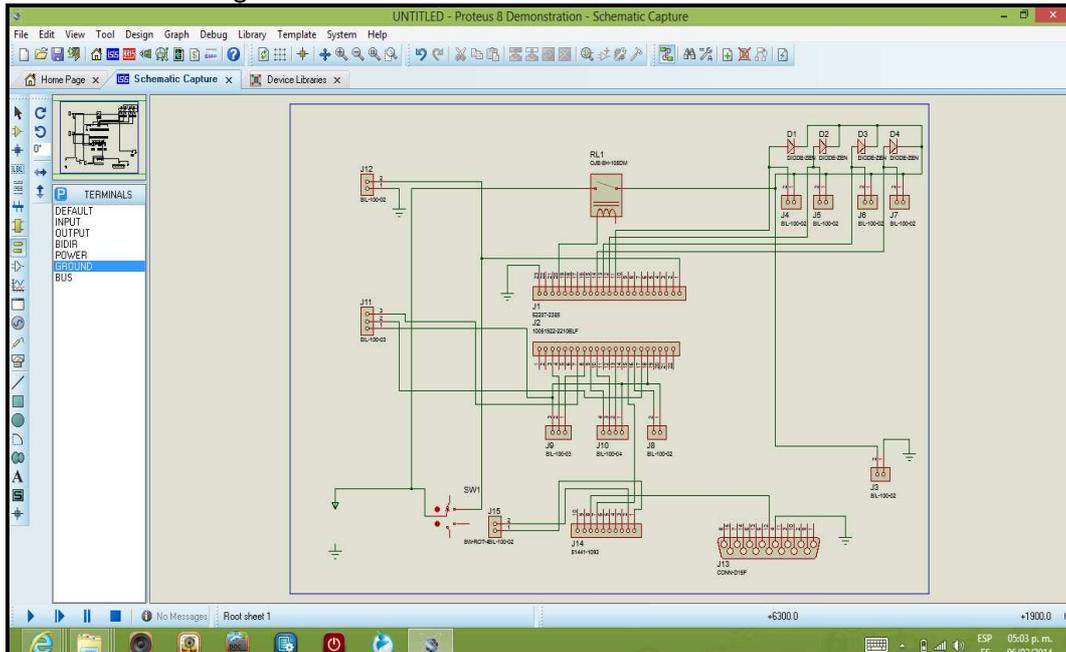
3.2 Diseño del esquema electrónico y eléctrico del banco didáctico

El presente banco de pruebas diseñado tiene la característica principal de programar llaves con transponder para vehículo Volkswagen gol 1.8 MI, con el objetivo que el vehículo pueda encender normalmente una vez programadas las llaves.

Todos los valores y señales de cada componente del banco de pruebas están previamente analizados y tomados de los respectivos catálogos de servicio de cada uno de los sistemas con la finalidad de lograr un preciso y eficaz funcionamiento de todos los parámetros principales utilizados en inmovilizadores.

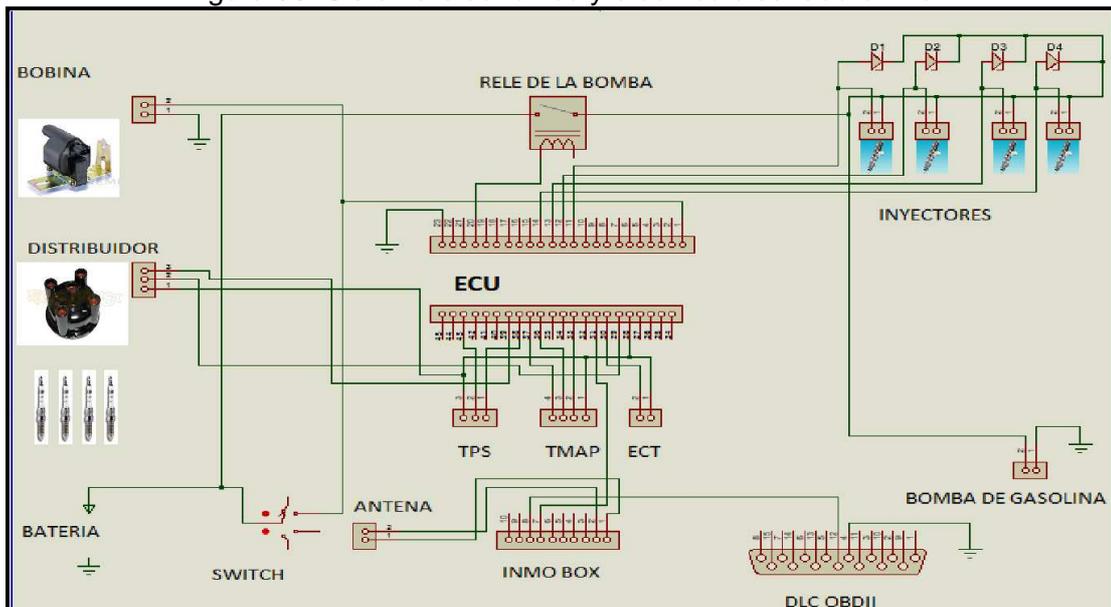
En nuestro caso el sistema de interés a estudiar es el VW-MagnettiMarelli-IAW 1AVP. Así como se detalla en las figuras siguientes tenemos cada uno de los pines de conexión para tener la señal de mando a cada uno de los elementos presentes en el banco didáctico.

Figura 29. Circuito electrónico realizado en ISIS Proteus



Fuente: Autores

Figura 30. Sistema electrónico y eléctrico diseñado en Paint

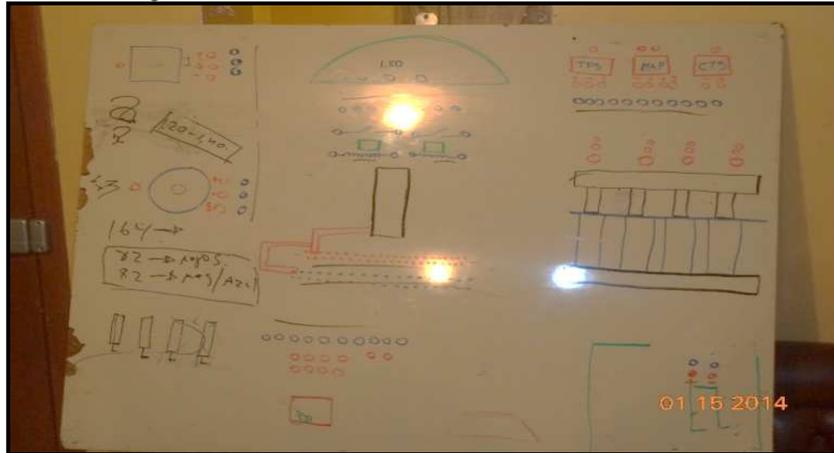


Fuente: Autores

Para el diseño del diagrama del banco de pruebas fue necesario realizar dos borradores para orientación de la construcción del mismo antes de la realización del banco original.

La primera fue la idea plasmada en una pizarra para una adecuada después de conocer las normas de seguridad para bancos didácticos se seleccionó la ubicación de los componentes y distribución uniforme del banco.

Figura 31. Primer borrador del banco didáctico



Fuente: Autores

El segundo borrador fue de manera más compleja, una guía, tanto para realizar el diseño del banco como para la construcción detallada del mismo. Permittiéndonos en cometer todos los errores necesarios para la elaboración del banco.

Figura 32. Proceso de mecanizado en el segundo borrador



Fuente: Autores

Luego de analizar los errores cometidos y estudiados adecuadamente el diseño del esquema eléctrico y electrónico con ayuda del expuesto por el del fabricante del vehículo, es mucho más fácil construir un nuevo diagrama, donde solo se ha tomado en cuenta los componentes del sistema inmovilizador del vehículo.

3.3 Montaje y acoplamiento de los componentes al banco

3.3.1 Selección de componentes. Para la realización del banco didáctico seleccionamos los componentes principales como la ECU, el sistema Inmo box, la antena magnética, llave contrasponder, el distribuidor Volkswagen y el DLC en base al sistema en el cual estamos trabajando, el resto de los componentes los escogimos ya sea por su valor económico o por la facilidad de su adquisición.

- *Fuente de voltaje de 12 voltios.* Este componente se selecciona para que cumpla la función de la batería de modo que tenga las mismas características pero debido a que en este banco no se encuentran los elementos de mayor consumo como el arranque o las luces de encendido no es necesario tanto amperaje por lo que con 10 amperios es suficiente para este banco.

Características/especificaciones

Voltaje de entrada: 100 - 240 V AC 50 – 60Hz

Tensión de salida: 12 V DC de salida dual

Corriente de salida: 0 - 10.0 A

Material de la carcasa: caja de metal

La protección: protección de sobrecarga, protección de sobre voltaje

Temperatura de trabajo: 0 – 40 °C

Temperatura de almacenamiento: 20 - 60 °C

De la humedad ambiente: 0 - 95%

La conexión:

L, n: de alimentación de CA de entrada

Gnd: de alimentación de CC de salida "-"

+ V: de alimentación de CC de salida "+"

V/adj: ajustar la tensión de salida

Figura 33. Fuente de voltaje de 110 a 12 volt



Fuente: Autores

- *Tablero de alobond de 135 cm x 120 cm.* Debido a la facilidad de mecanizado, la rigidez del material, durabilidad y por la seguridad ante posible incendios con respecto a otros materiales existentes en el mercado y costos de mismo se decidió la realización y montaje de los demás componentes sobre este tipo de tablero.

Figura 34. Tablero de alobond de 135 x 120 cm



Fuente: Autores

- *Distribuidor modelo VW GOL 1.8 2002.* El modelo del distribuidor se lo escoge de acuerdo al sistema en el cual se está trabajando para que no exista variación de datos, para el cual fueron diseñados cada uno de estos componentes debido a que dentro de este se encuentra el sensor Hall del cual depende la inyección e ignición del sistema.

Figura 35. Distribuidor de VW Gol 1.8 2002



Fuente: Autores

- *ECU modelo VW MagnettiMarelli IAW 1AVP.*El modelo de la ECU se selecciona en base al sistema de interés de estudio, tanto como para que coincidan los diagramas de instalación con los demás componentes, como para el trabajo de la misma en parámetros normales en el diseño de su construcción y de funcionamiento.

Figura 36. ECU IAW1AVP



Fuente: Autores

- *4 Inyectores Delphi.*La selección de este tipo de inyectores se realiza en base a su bajo costo y a la facilidad de adquisición en el mercado.

Figura 37. Inyectores Delphi



Fuente: Autores

- *4 Potenciómetros de 5 y 10kΩ.*Este tipo de elementos se los encuentra en el mercado a un precio muy bajo, en reemplazo de los sensores CTS, TPS y TMAP, elegidos en base al rango de trabajo de cada uno de estos.

Figura 38. Potenciómetros



Fuente: Autores

- *INMO-BOX*, *antena del sistema INMO* y *llave transponder*. Estos elementos deben pertenecer al mismo sistema de inmovilización por las diferentes maneras de comunicación entre ellos en nuestro caso es de un vehículo Volkswagen Gol 1.8 del año 2002.

Figura 39. Conjunto del sistema inmovilizador



Fuente: Autores

- *Bomba de combustible Bosch*. La selección de este elemento se la realiza en mayor porcentaje debido a la economía del mismo y por su abundancia en el mercado, por lo que no sería ni difícil ni costoso el cambio del mismo si éste se llegara a quemar.
- Su ubicación se determinó guiado por normas de seguridad anti incendios por materiales inflamables en laboratorio.

Tabla 1. Especificaciones de la bomba utilizada en el banco didáctico

Referencia	Presión de prueba bar.	Caudal en litros (30 s a presión de prueba)	Corriente máxima amp.	Voltaje volt.	Diámetro externo (mm)	Largo total (mm)	Diámetro del tubo de salida (mm)	Conexión eléctrica de la bomba
05804640 62	2.7-3.0	1	5.5	12	52	175	8	Tornillo con rosca M4-M5

Fuente: (Bosh innovation, 2008)

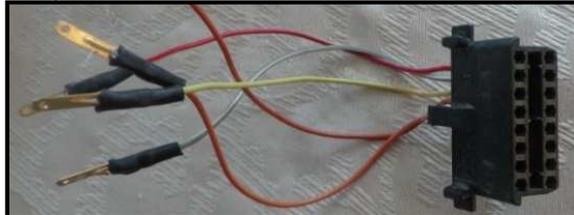
Figura 40. Bomba de combustible



Fuente: Autores

- *Conector OBDII DLC.* Este elemento necesariamente tiene que ser del vehículo o del sistema en estudio debido a que los pines de varían en base al tipo de comunicación de este con la ECU y el Inmo box.

Figura 41. Conector DLC OBD II



Fuente: Autores

- *Depósito de combustible.* Para este elemento no necesita mucha exigencia la única condición a cumplir el componente es que debe contener capacidad mayor a dos litros de combustible y poder ser sellado fácilmente (tapa).

Figura 42. Depósito de combustible



Fuente: Autores

- *Cañerías para ducto de gasolina.* Estas cañerías son de alta presión, mayor a la que normalmente existe en el vehículo, pueden soportar hasta 100 psi, la

selección de este elemento es debido a que son muy comunes en el mercado y de muy bajo costo.

Figura 43. Conjunto de cañerías del sistema de combustible



Fuente: Autores

- *Manómetro de presión.* El objetivo de este elemento es medir la presión de combustible existente en el riel de los inyectores constantemente, el rango de medición de presión es de 0 - 100 psi.

Al elegirlo solo se debe tener en cuenta de que entre en la rosca del riel y que soporte hasta 100 psi de presión, por lo que eso hace a este elemento fácil de reemplazar al encontrarse en el mercado a un precio económico y de manera abundante.

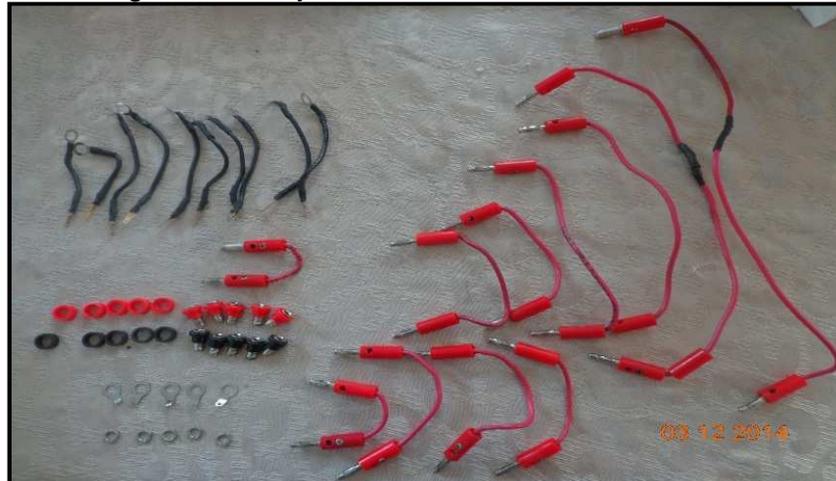
Figura 44. Manómetro de presión



Fuente: Autores

- *Cables, conectores, plugs y pines para las distintas conexiones.* Estos accesorios son necesarios para realizar las instalaciones por lo que están en constante manipulación, como consecuencia deben ser de fácil adquisición en nuestro mercado y a un bajo costo.

Figura 45. Conjunto de conexión eléctrica



Fuentes: Autores

- 4 *Bujías Bosch*. Son las encargadas de producir la chispa necesarias para producir el encendido en el motor de combustión, en nuestro caso se visualiza la chispa producida por la misma por lo que en nuestro caso se escoge el modelo Bosch.

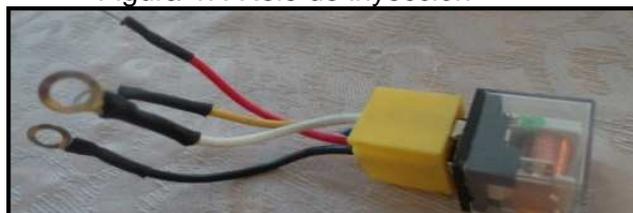
Figura 46. Bujías Bosch



Fuente: Autores

- 1 *Relé*. La función del relé de inyección no es otra sino permitir el paso de corriente a los inyectores y a la bomba de combustible cuando la ECU así lo desee por lo que sus características específicas son que se trabaja con un voltaje de 12 voltios y 40 amperios de corriente se encuentra fácilmente.

Figura 47. Relé de inyección



Fuente: Autores

- *Probetas.* Ayudar a una mejor visualización de la pulverización del inyector en el banco, para el montaje de estos se requiere realizar un mecanizado por lo que se prefiere sea de plástico transparente de 50 ml.

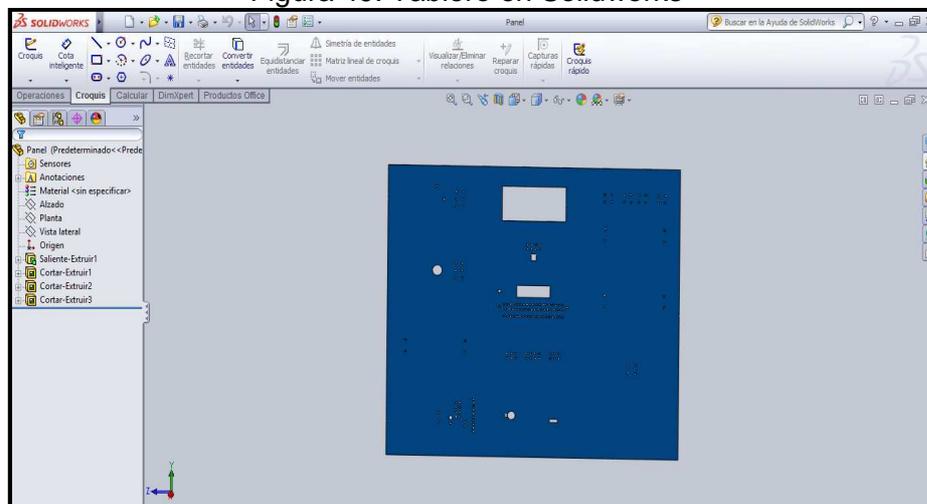
Figura 48. Probetas de plástico de 50 ml



Fuente: Autores

3.3.2 Montaje de cada uno de los componentes. Para facilitar el acoplamiento de cada uno de los componentes en el tablero procedimos a realizar una serie de modificaciones entre las cuales tenemos agujeros con dimensiones específicas para la fijación de los mismos considerando una distribución adecuada en base a los criterios del autor.

Figura 49. Tablero en Solidworks



Fuente: Autores

Figura 50. Mecanizado en el tablero de Alubond



Fuente: Autores

Para el montaje se procede a fijar cada uno de los componentes y elementos en el tablero de Alubond, así como se muestra en la siguiente figura para que estos se mantengan fijos y pueda observarse el banco didáctico sin ningún problema.

Figura 51. Montaje de los componentes principales



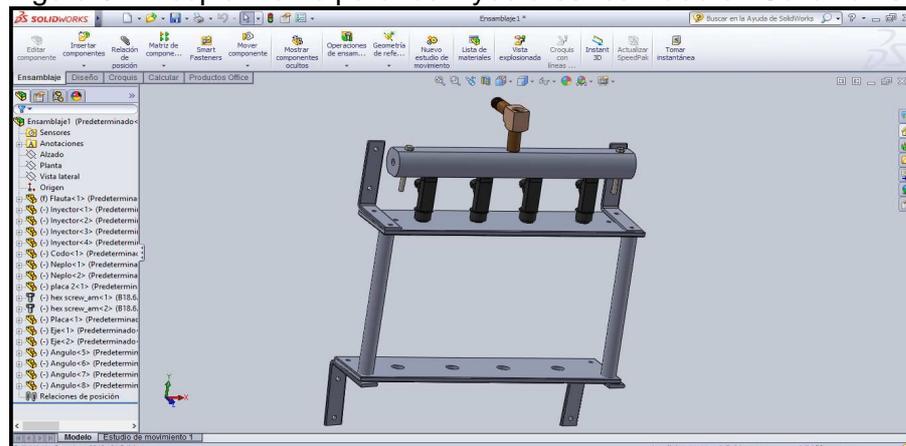
Fuente: Autores

Los componentes mecánicos utilizados en el banco didáctico son en sí adaptaciones que se realizaron para la facilidad de uso, ergonomía, y mejoramiento del aspecto del mismo. Para un fácil montaje y para la mejor apreciación del funcionamiento de los inyectores se realizó una adaptación mecánica que simula el riel común donde se fijan

cada uno de los inyectores y se observa la pulverización del combustible en cada una de las probetas que reemplazan a la cámara de combustión.

La cual está hecha de acero cromado en su mayoría, acoplada con pernos y tuercas para facilitar el desmontaje de la misma, a su vez también consta de un manómetro de presión el cual es el encargado de medir constantemente la presión existente en el riel, el que también es de acero cromado.

Figura 52. Acoplamiento para los inyectores realizado en Solidworks



Fuente: Autores

Figura 53. Acoplamiento para los inyectores



Fuente: Autores

Por la parte posterior se instala la cañería tanto de admisión como la de retorno que tiene como base el tanque de combustible.

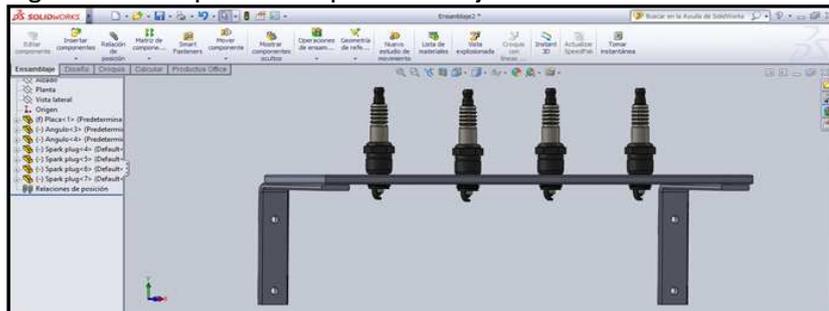
Figura 54. Instalación de las cañerías del sistema de combustible



Fuente: Autores

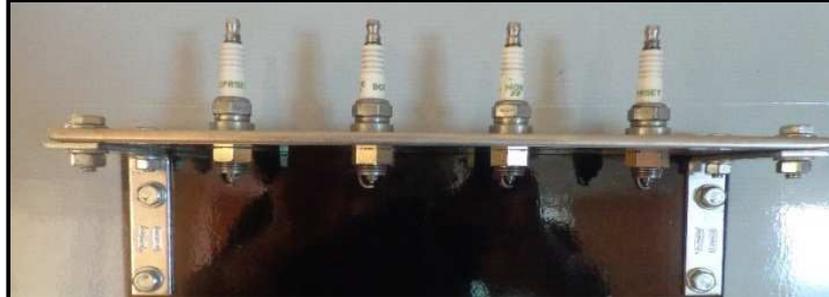
En el caso de las bujías ocurre algo similar para la buena apreciación de la chispa, la cual consta por una platina de acero cromada acoplada mediante pernos de sujeción a dos L's en cada extremo y estas a su vez al tablero con su respectiva masa necesaria para cerrar el circuito de ignición, su ubicación fue determinada por acatar las normas de seguridad en laboratorios de prácticas para estudiantes de instituciones superiores.

Figura 55. Acoplamiento para las bujías realizado en Solidworks



Fuente: Autores

Figura 56. Acoplamiento para las bujías



Fuente: Autores

Otra de las adaptaciones realizadas en la elaboración de este banco didáctico es el acople de un motor eléctrico que se realiza al piñón del distribuidor para que este realice el giro necesario para el funcionamiento del sistema de inyección. Este motor funciona con 12 voltios de corriente continua extraídos de la posición de start del switch de encendido.

Figura 57. Acoplamiento del motor con el piñón del distribuidor



Fuente: Autores

Para la realización de la simulación del panel de Instrumentos necesaria para la visualización de la luz de alerta del Inmovilizador, se elabora un panel realizado en un acrílico forrado con Vinil de 16x31 cm.

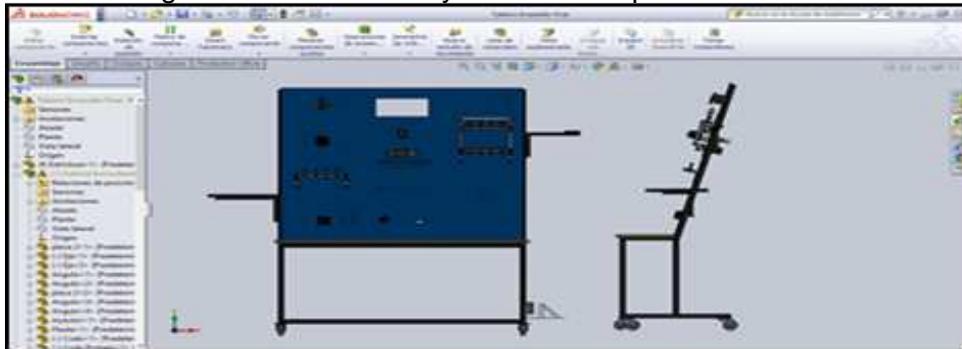
Figura 58. Panel de instrumentos



Fuente: Autores

Para la realización del soporte o bancada del tablero se procede a realizar la siguiente estructura mecánica realizada primeramente en Solidworks y posteriormente mecanizada según las especificaciones propuestas en el software.

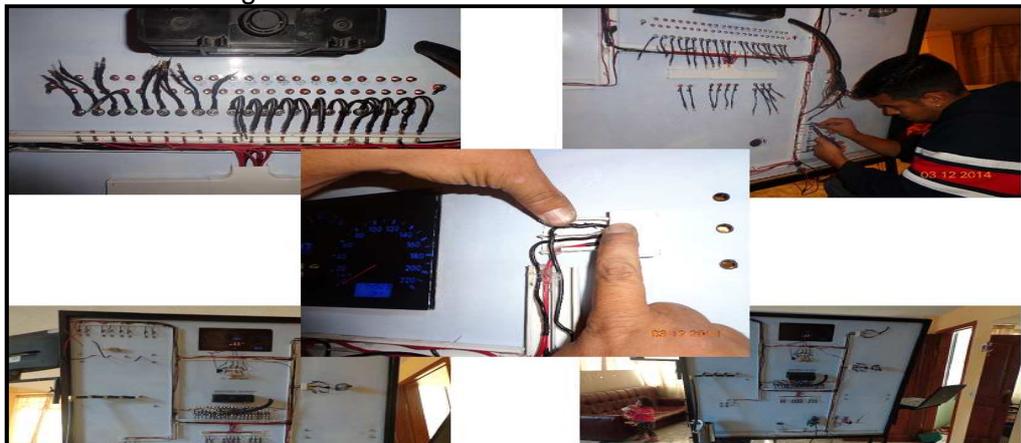
Figura 59. Vista frontal y lateral del soporte del tablero



Fuente: Autores

Todos los componentes requeridos para el banco didáctico se procedió a instalarlos, en la parte posterior del tablero, con sus respectivas trayectorias de circuitos, respetando cada una de las normas de seguridad como son los canales, terminales y aislantes eléctricos

Figura 60. Realización de las conexiones



Fuente: Autores

Ya que en el banco se incluye varios tipos de software entre los que tenemos funciones para el escaneo del sistema electrónico el VAG-COM 12.12, para visualización de las ondas de comunicación del sistema inmovilizador el Osciloscopio Huntek 1008c, para la programación y extracción de los códigos de las llaves el VAG-TACHO 1.3 y como base de datos el AUTODATA 3.40 y el Alfa test plus.

Debido a esto es necesario para el funcionamiento de este banco, la inclusión de un procesador para el funcionamiento de estos programas y un monitor de visualización

de esta información, por lo que se adapta a este sistema una computadora portátil y un monitor LG de 19 pulgadas.

Figura 61. Computadora portátil Acer y monitor LG.



Fuente: Autores

Al finalizar todas las operaciones tenemos finalizada la construcción de banco didáctico como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 62. Banco didáctico finalizado



Fuente: Autores

CAPÍTULO IV

4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DIDÁCTICO

4.1 Pruebas con el multímetro

4.1.1 Comprobación de continuidad. Para la realización de esta prueba se utiliza el multímetro en la escala de continuidad preferible de los multímetros que al demostrar la existencia de esta propiedad pita, esto facilitará las pruebas.

Se ubicala punta de un cable del multímetro en un extremo del seguimiento que se quiere medir y el otro cable en el otro extremo, en el cual debería haber continuidad y así mismo comprobar que exista aislamiento en las que no, para estas pruebas sirve como guía en el esquema eléctrico del banco.

Figura 63. Pruebas de continuidad



Fuente: Autores

4.1.2 Comprobación de tierras. Para realizar este procedimiento se utiliza el multímetro en escala de 20 voltios de corriente continua, y procedemos a verificación de las masas del esquema eléctrico.

Para este procedimiento se coloca la punta del cable negro del multímetro en la salida del positivo de la fuente de poder ubicada en la parte posterior del banco y la punta del cable rojo del multímetro en el pin que quiere comprobar la existencia de masa, hay que tener en cuenta que para las mediciones se verifican los pines negros, el valor que nos da el multímetro tiene que ser el voltaje nominal arrojado por la fuente precedido de un signo negativo.

Figura 64. Pruebas de tierras con el switch en off



Fuente: Autores

Los pines en los cuales debe haber masa directa con el switch en off son:

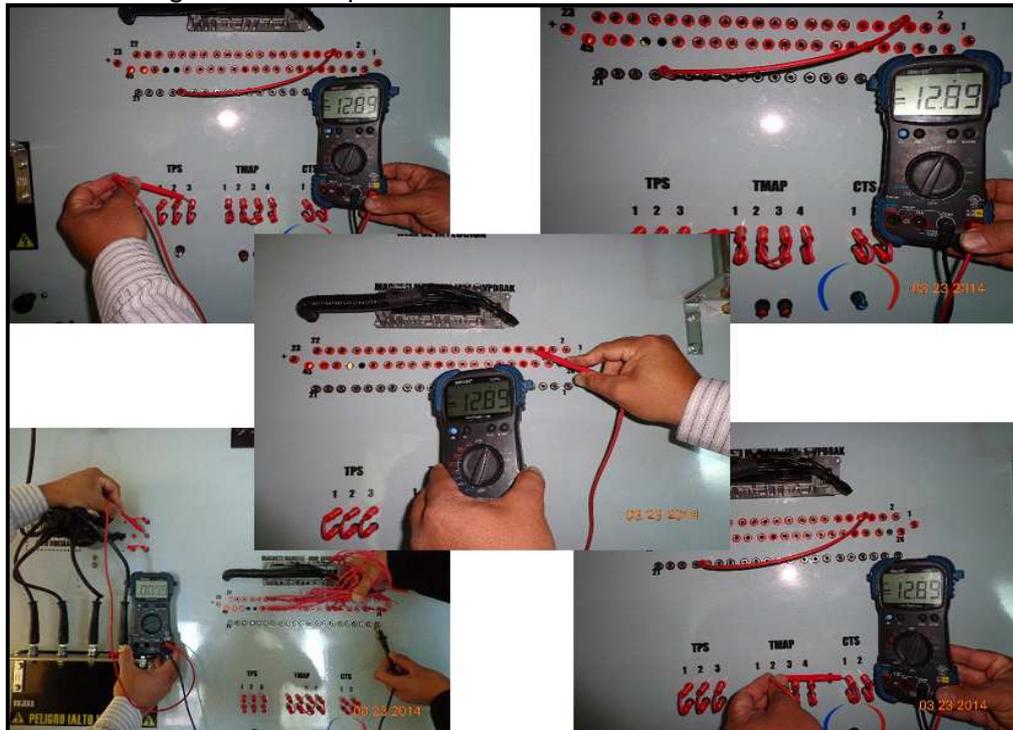
- El pin 1 de la bomba de combustible.
- El pin 1 de la ECU.
- El pin 4 del INMO-BOX
- El pin 4 del DLC.
- Platina de las bujías

Los pines en los cuales debe haber masa electrónica de la ECU con el switch en ON son:

- El pin 3 del sensor Hall del distribuidor.
- El pin 3 del TPS.
- El pin 1 del TMAP.
- El pin 1 del CTS.

- El pin 5 de la ECU

Figura 65. Comprobación de masa con el switch en ON



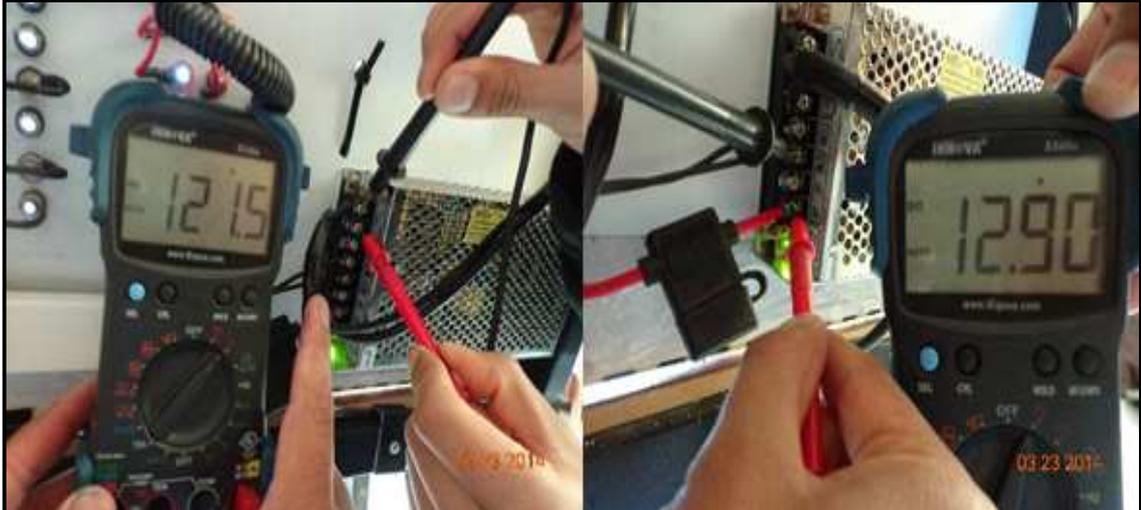
Fuente: Autores

Habiendo comprobado todos los puertos los negativos del esquema eléctrico del banco procedemos a la revisión que no exista negativos en ninguna otra parte.

4.1.3 Comprobación de voltaje. Procedemos a revisar primero el voltaje alterno que ingresa a la fuente de poder mediante los terminales de entrada del voltaje AC, el multímetro debe mostrar una lectura de 110 voltios.

Posteriormente medimos la salida de la misma fuente, esta vez en los terminales de salida de 12 voltios en corriente directa aproximadamente, ambos procedimientos se muestra en la Figura respectivamente comprobando que los valores son reales.

Figura 66. Comprobación del voltaje de la fuente



Fuente: Autores

El voltaje de salida de la fuente ingresa directamente al pin 1 de la ECU y al cable rojo del switch de encendido.

Figura 67. Comprobación del voltaje de fuente

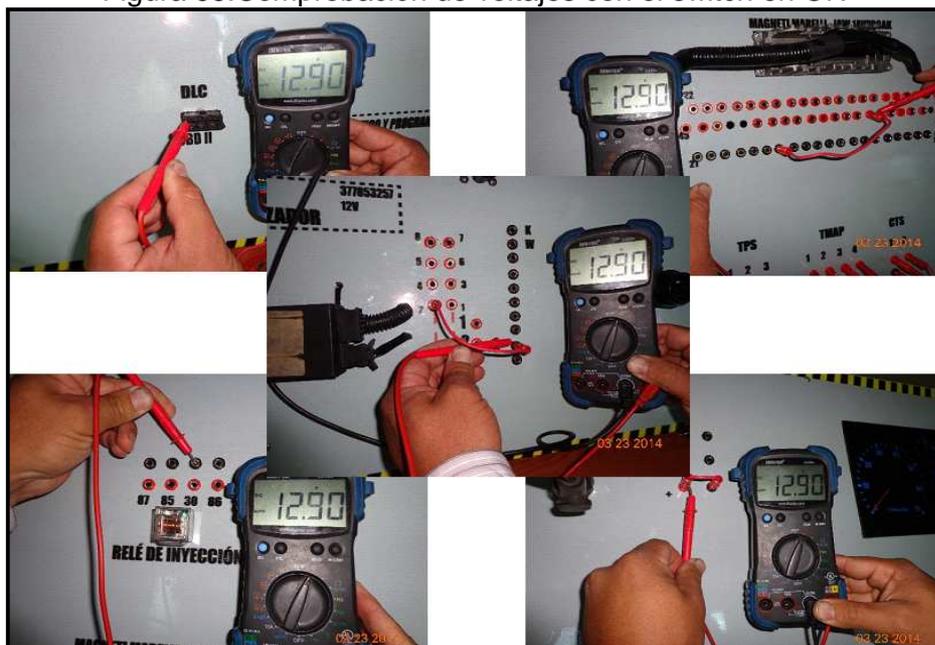


Fuente: Autores

En la posición ON del switch de encendido este voltaje es enviado a los siguientes pines:

- El pin 31 de la ECU.
- El pin 3 de la bobina de encendido
- el pin 30 y 86 del relé de inyección.
- El pin 2 del Inmo box
- El pin 16 del DLC.

Figura 68. Comprobación de voltajes con el switch en ON

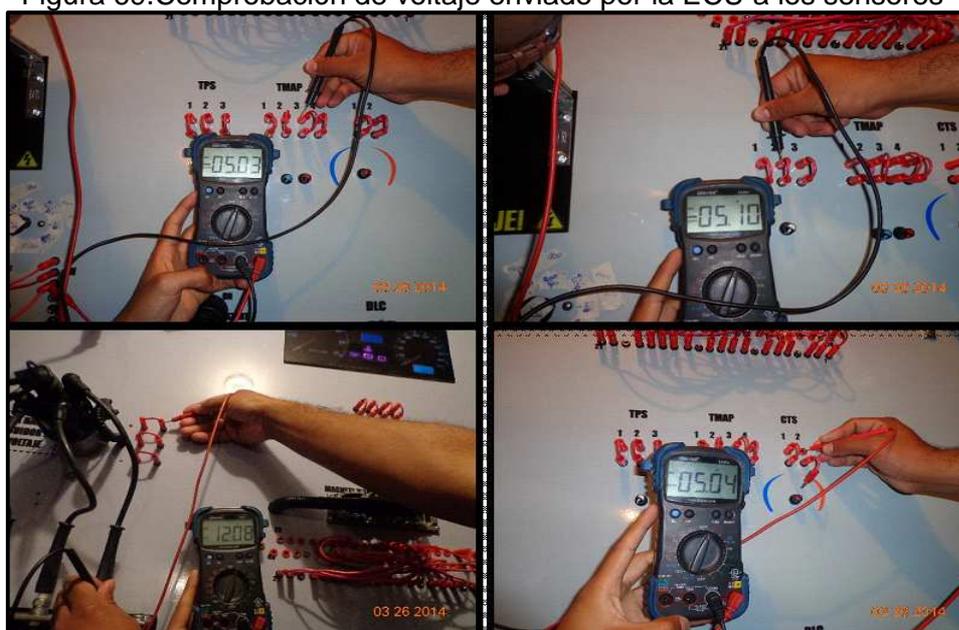


Fuente: Autores

El voltaje procedente de la ECU es:

- El pin 1 del sensor Hall del distribuidor (12 voltios)
- El pin 2 del TPS (5 voltios).
- El pin 2 del TMAP (5 voltios).el cual es alimentación y señal del IAT.
- El pin 3 del TMAP (5 voltios).alimentación del MAP.

Figura 69. Comprobación de voltaje enviado por la ECU a los sensores



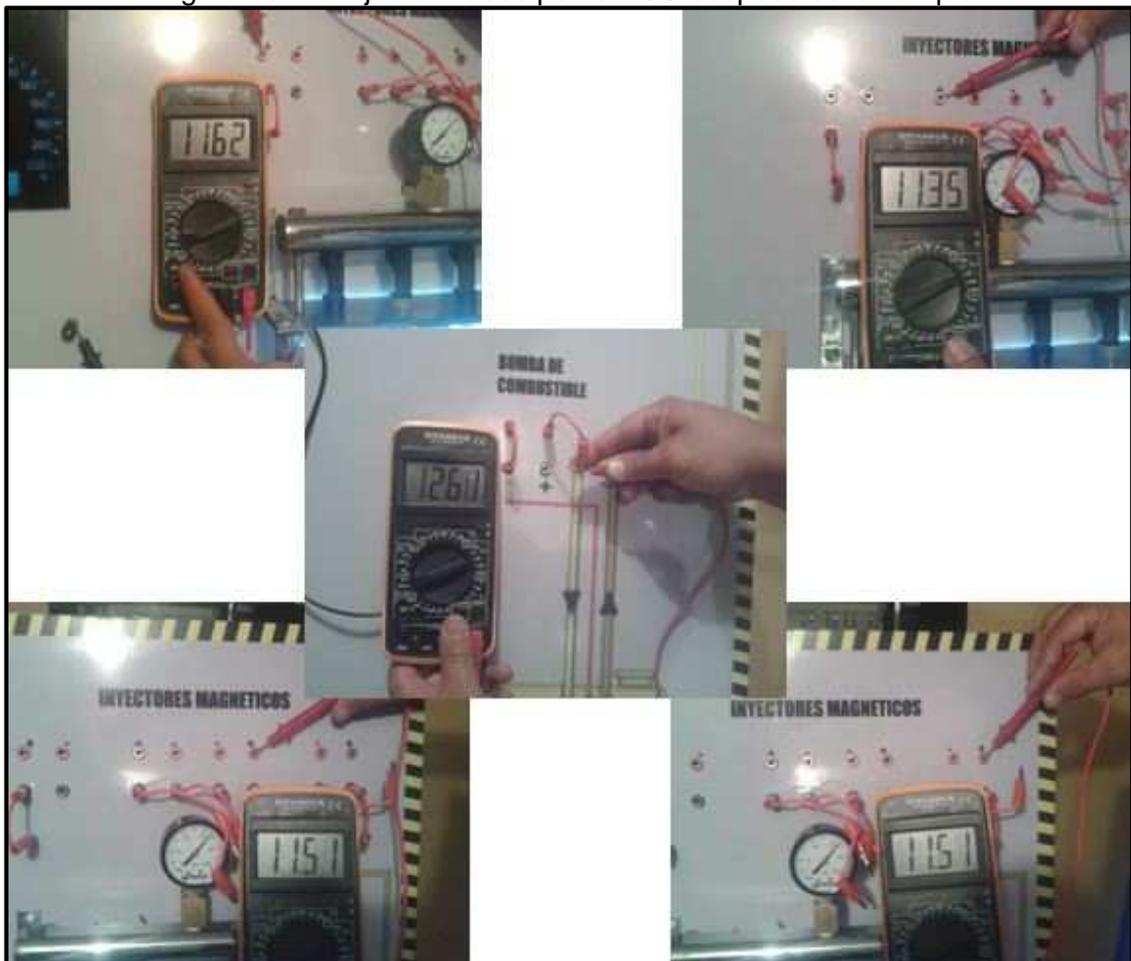
Fuente: Autores

Se debe tomar en cuenta al poner la llave en switch y colocarla en posición ON, la ECU activara el relé de inyección enviando la señal negativa hacia el pin 85 donde que durante 3 segundos, alimentando de 12 voltios a los inyectores y a la bomba de combustible.

Una vez el distribuidor puesto en movimiento con el switch en la posición de start el sensor Hall envía la señal ala ECU y esta alimenta permanentemente el pin 85 del relé de inyección y este a su vez entrega 12 voltios a los inyectores y a la bomba de combustible.

- El pin 1 del inyector 1 (12 voltios).
- El pin 1 del inyector 2 (12 voltios).
- El pin 2 del inyector 3 (12 voltios).
- El pin 2 del inyector 4 (12 voltios).
- El pin 2 de la bomba de combustible (12 voltios).

Figura 70. Voltajes enviados por la ECU después del arranque



Fuente: Autores

4.2 Pruebas de funcionamiento mecánico

4.2.1 Verificación de funcionamiento del sistema de inyección de combustible. El funcionamiento de este sistema es en sí, la correcta distribución por parte de los inyectores de gasolina a la cámara de combustión, los cuales están alimentados a través de las cañerías de alta presión por la bomba de gasolina la cual se encuentra dentro del tanque de combustible situado en la parte posterior del Banco didáctico, además de este consta de una cañería de baja presión para el retorno del combustible al tanque.

Para el correcto funcionamiento se verifica de forma visual el estado de cada una de las cañerías de alta presión, codos, neoplos, abrazaderas, Tees, riel común, sellado, y demás componentes que conforman este sistema, el sellado de cada uno de los componentes es indispensable para que no exista fuga de combustible, el apriete entre los neoplos y codos es otro de los puntos clave.

4.2.2 Verificación de funcionamiento del sistema de ignición. La función del sistema de ignición consiste en elevar el voltaje procedente de la fuente por medio de la bobina y enviarlo al distribuidor el cual es el encargado de distribuir hacia cada una de las bujías en su determinado tiempo.

Para asegurarnos del correcto funcionamiento de este sistema verificamos en forma visual de que cada uno de los cables de alta tensión (que van del distribuidor hacia cada una de las bujías como el cable que va desde la bobina hacia el distribuidor), se encuentren en buen estado (que no estén partidos y que su resistencia sea la correcta). Al estar en funcionamiento cada uno de estos componentes verificar que exista fuga de corriente hacia los demás sistemas.

4.2.3 Verificación de funcionamiento del sistema inmovilizador. Se procede a verificar la conexión entre el INMO y la ECU procedemos a colocar el switch en ON con la llave codificada y este deberá funcionar correctamente.

Al ingresar en el switch una llave no codificada y poner en on el testigo del inmovilizador que se encuentra en el tablero deberá parpadear, y al tratar de encender el banco didáctico este por 3 segundos enciende transcurrido ese tiempo procese a apagarse.

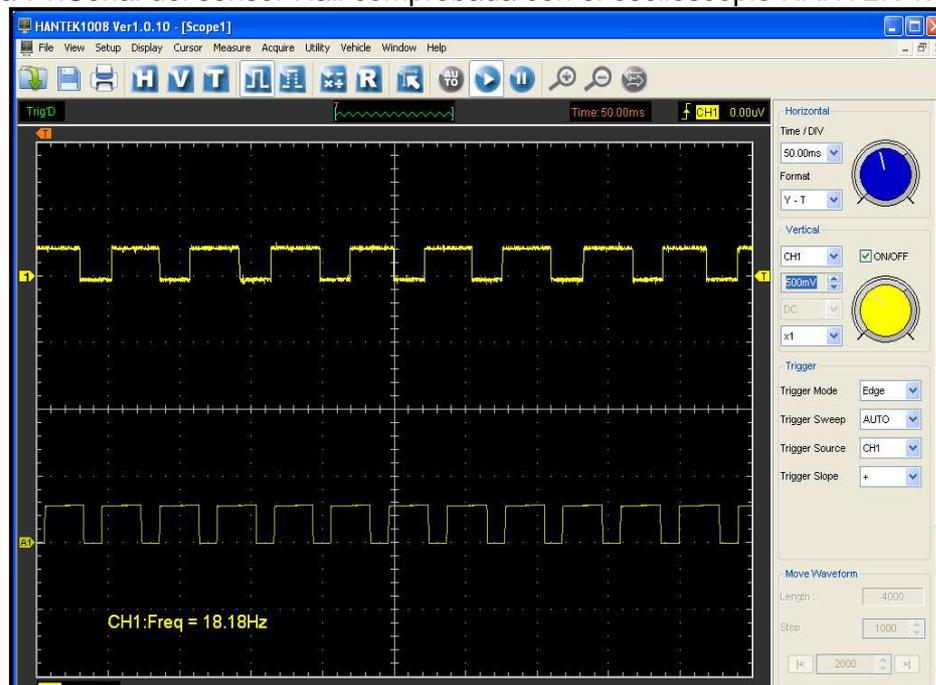
4.3 Pruebas con el osciloscopio automotriz HANTEK 1.0.10

El osciloscopio es una herramienta fundamental en el diagnóstico de fallas en los diferentes sistemas automotrices, en nuestro caso el osciloscopio fue empleado para la comprobación de los sensores y actuadores del sistema de inyección, y la comunicación entre los componentes de sistema inmovilizador pudiendo con esto obtener los tipos de onda que emiten cada uno de estos componentes y analizar las con las emitidas en el vehículo.

4.3.1 Pruebas de funcionamiento de los sensores. Para este procedimiento se alimenta el osciloscopio con 12 voltios y negativo fijos de la fuente o de puntos del tablero que tengan estas características.

El canal 1 es la tomada por el osciloscopio en el banco didáctico conectada a la salida de la señal del sensor Hall y el canal A1 es la teórica almacenada en el sistema.

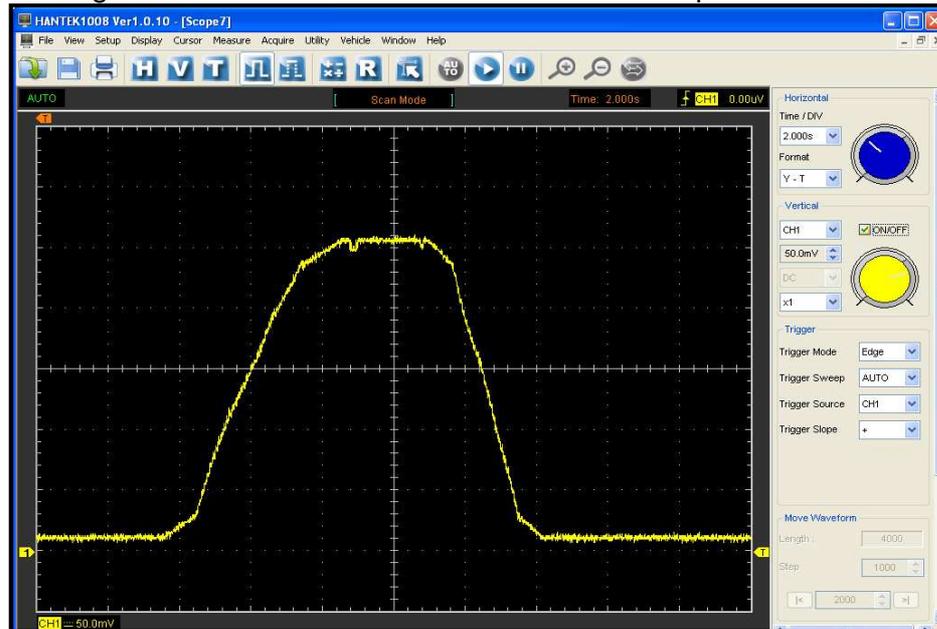
Figura 71. Señal del sensor Hall comprobada con el osciloscopio HANTEK 1.0.10



Fuente: Autores

La onda emitida por el sensor de posición de la mariposa TPS es mostrada en la siguiente Figura, para la variación de esta señal normalmente se debe acelerar y desacelerar el vehículo para realizar la apertura de la mariposa del acelerador, pero en este caso se debe manipular la perilla blanca correspondiente a este sensor.

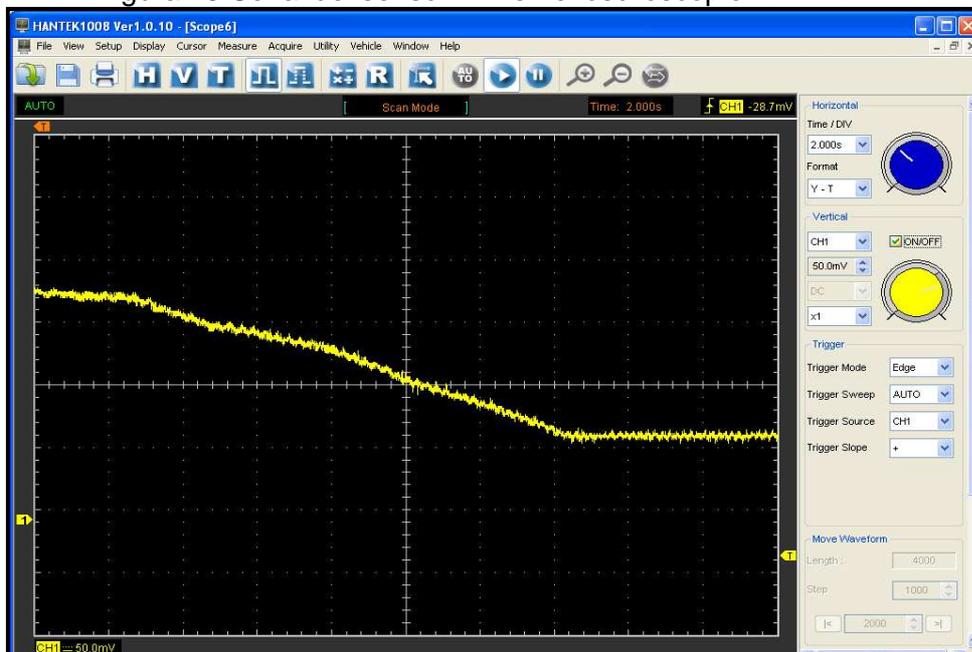
Figura 72. Señal del sensor TPS en el osciloscopio HANTEK



Fuente: Autores

La señal del sensor de temperatura del aire de admisión IAT varía al mover la perilla azul correspondiente a dicho sensor como se muestra en la siguiente Figura.

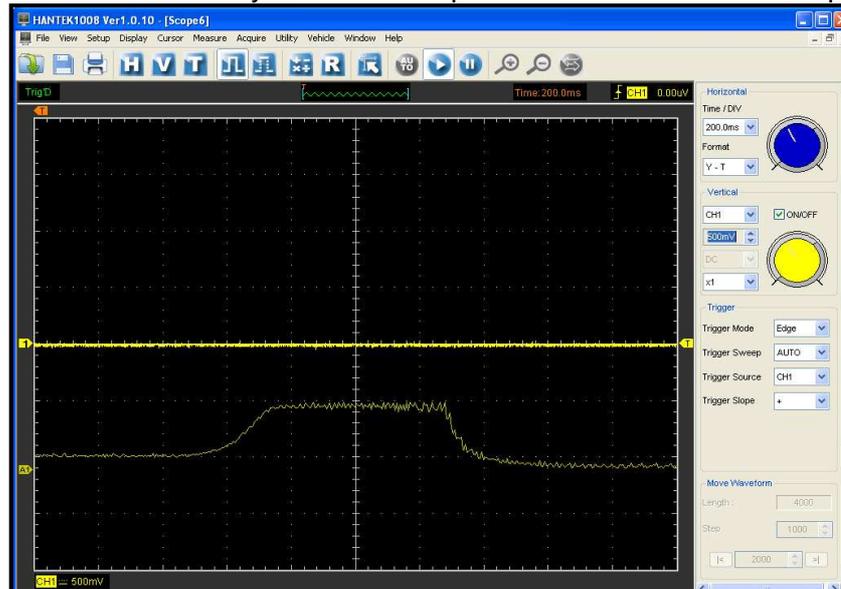
Figura 73. Señal del sensor IAT en el osciloscopio HANTEK



Fuente: Autores

La señal del MAP normalmente en un vehículo varía de acuerdo a la cantidad de vacío generado por la absorción del motor, en este caso cambia por la manipulación de la primera perilla de color roja como se muestra en el Figura a continuación.

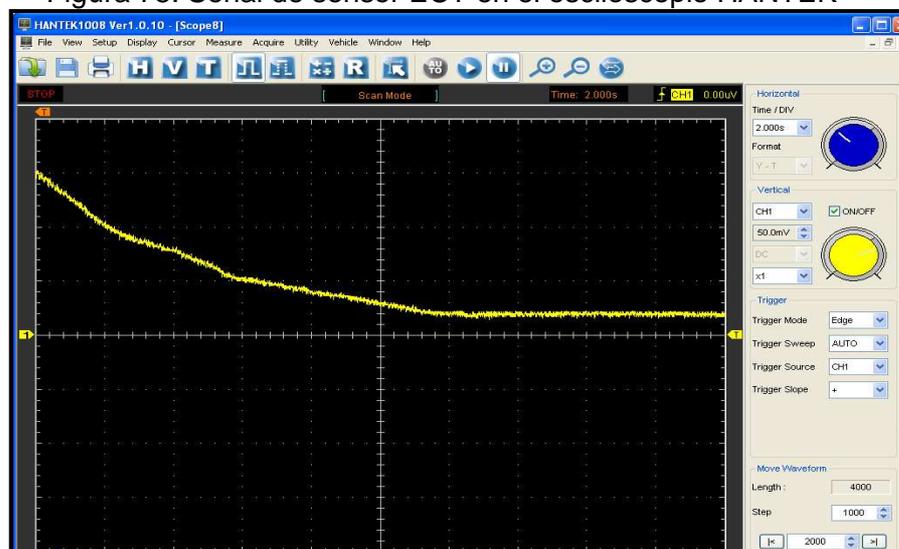
Figura 74. Señal de MAP real y del banco respectivamente en el osciloscopio HANTEK



Fuente: Autores

La Señal del CTS varía con proporción a la temperatura de líquido refrigerante, en nuestro caso al manipular la segunda perilla color rojo.

Figura 75. Señal de sensor ECT en el osciloscopio HANTEK

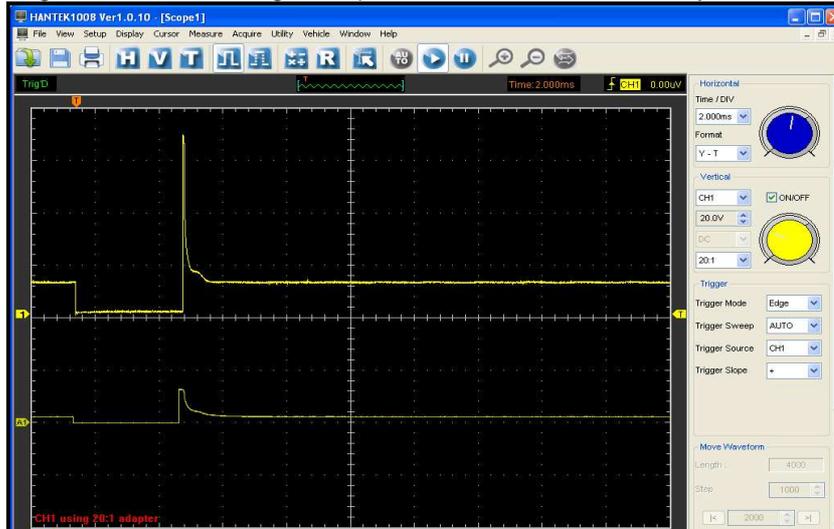


Fuente: Autores

4.3.2 Pruebas de funcionamiento de los actuadores. En el banco didáctico tenemos solo tres actuadores controlados por la ECU los cuales son los inyectores, el relé de inyección y la bobina.

En el primer caso comprobamos la señal en forma de tierra pulsante proveniente de la ECU a cada uno de los inyectores.

Figura 76. Señal negativa pulsante de la ECU los inyectores



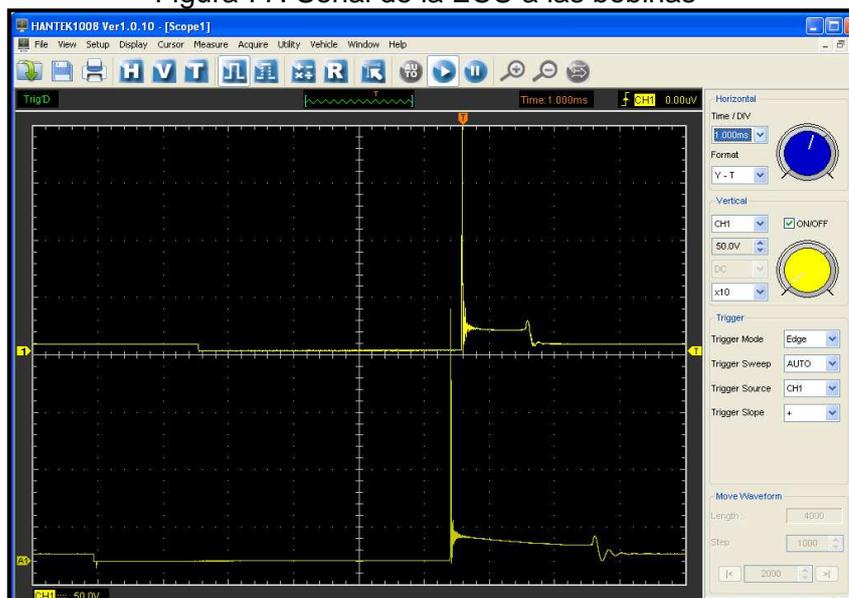
Fuente: Autores

Cabe indicar que podemos variar esta señal al manipular la señal de cada uno los sensores (TPS, TMAP, CTS y Sensor Hall) en este caso la señal en nuestro banco es la emitida por el canal A1 y la de referencia es la del canal 1.

La señal procedente de la ECU en forma de pulsos negativos hacia la bobina está dada por la información que recibe esta del sensor Hall por lo que a medida que se revoluciona el motor la frecuencia de éstas también aumenta.

En esta comprobación ampliamos el tiempo a 1 milisegundo para observar mejor la onda.

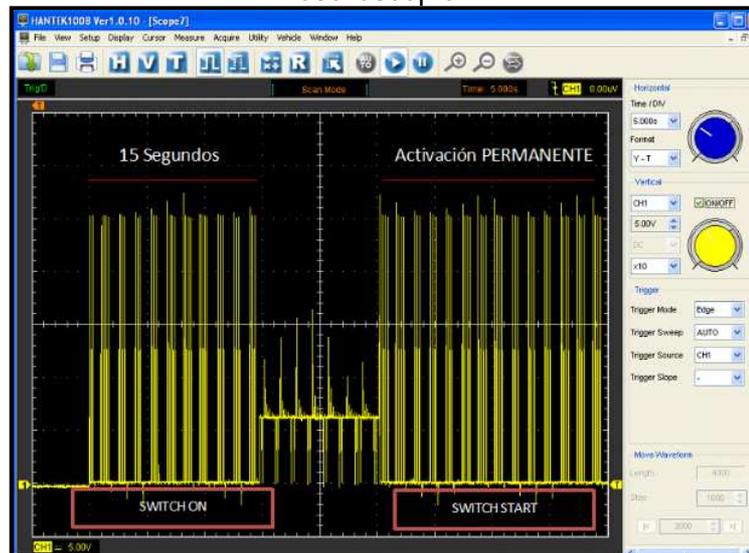
Figura 77. Señal de la ECU a las bobinas



Fuente: Autores

La señal procedente de la ECU hacia el relé de inyección en ON por 15 s tiempo en el cual se activa la bomba para presurizar el combustible, transcurrido este tiempo se desactiva hasta que la llave se posicione en startaquí la señal es constante.

Figura 78. Señal de la ECU al relé de inyección en ON y START comprobada por el osciloscopio

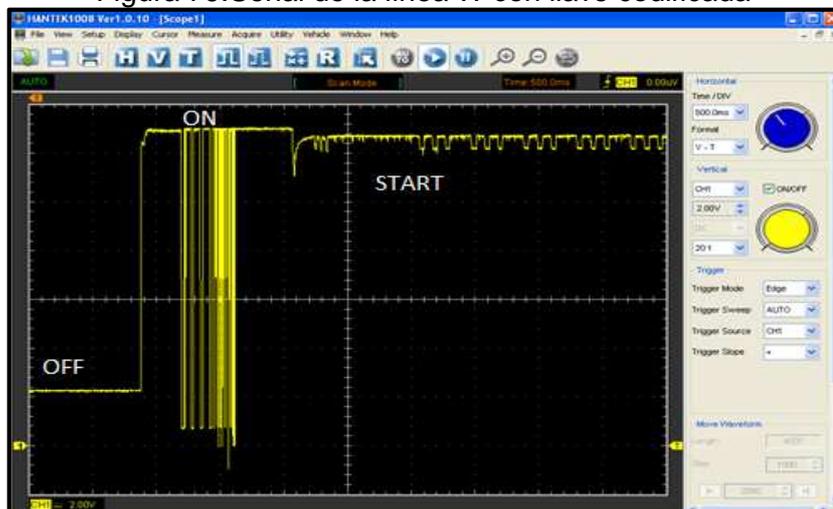


Fuente: Autores

4.3.3 Pruebas de funcionamiento del sistema inmovilizador. Las señales de este sistema no varían con la emitida por el vehículo, entre las principales mediciones tenemos:

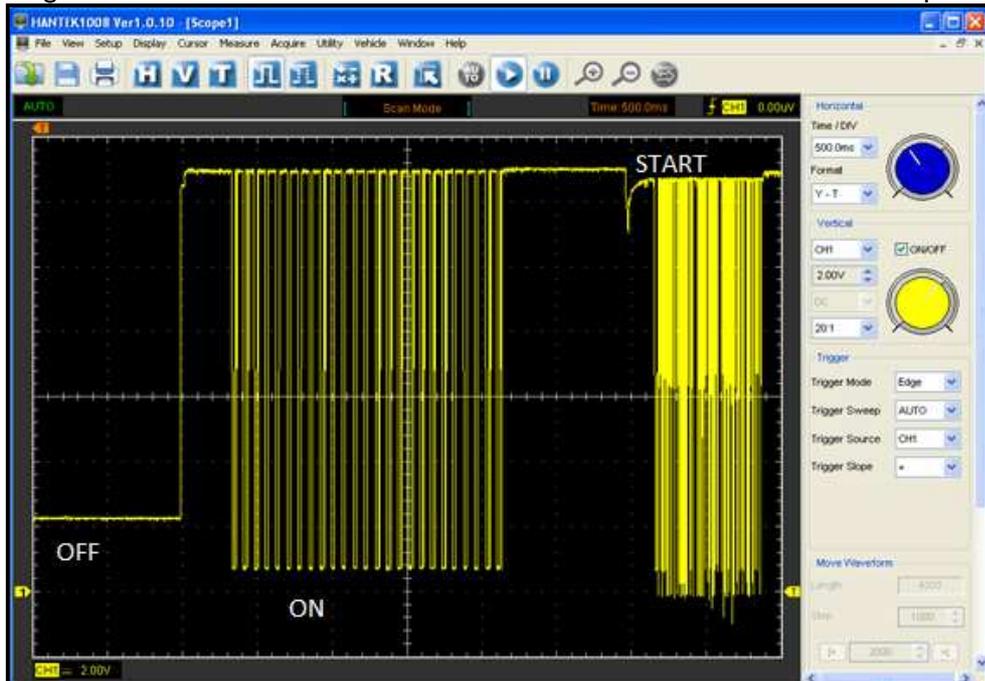
La comunicación entre el Inmo box y la ECU a través de la línea W cuando está siendo encendido con una llave codificada o cuando este ha sido inmovilizado.

Figura 79. Señal de la línea W con llave codificada



Fuente: Autores

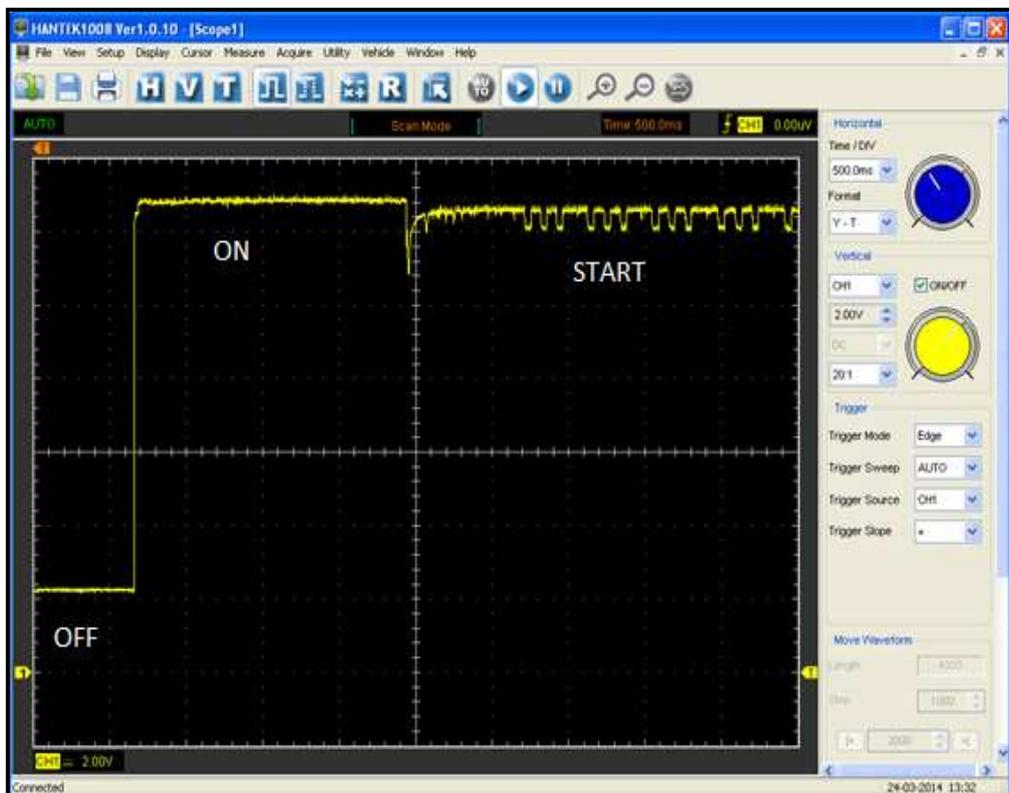
Figura 80. Señal de la línea W con llave no codificada en el osciloscopio



Fuente: Autores

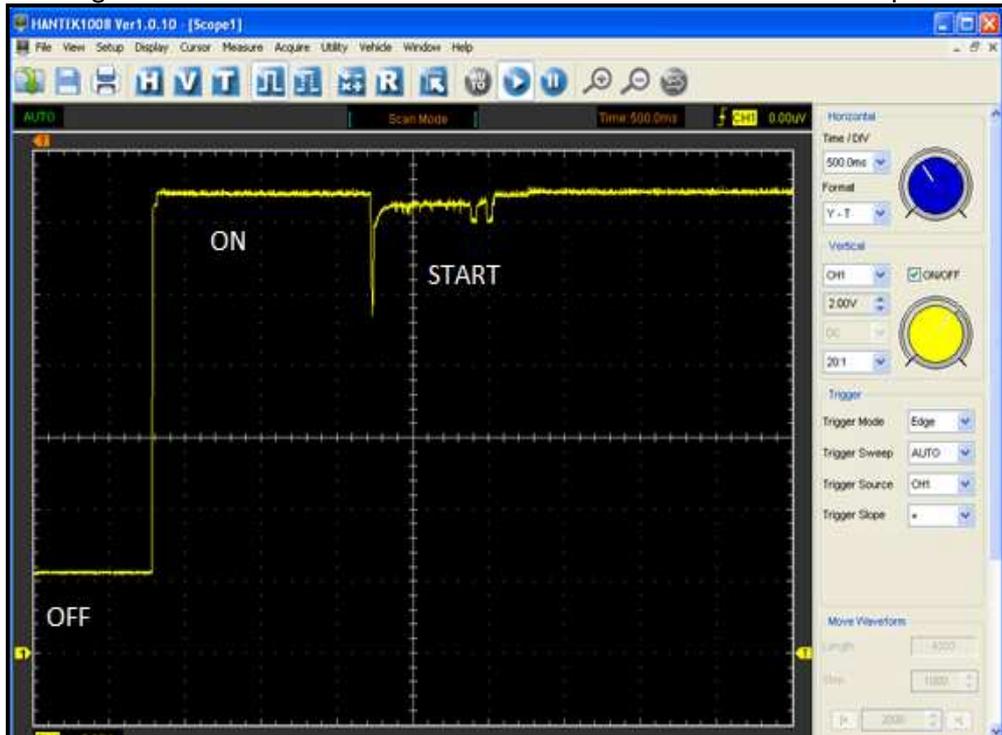
La comunicación entre el Inmo box y el DLC a través de la línea Ken ambos casos como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 81. Señal de la línea K con llave codificada



Fuente: Autores

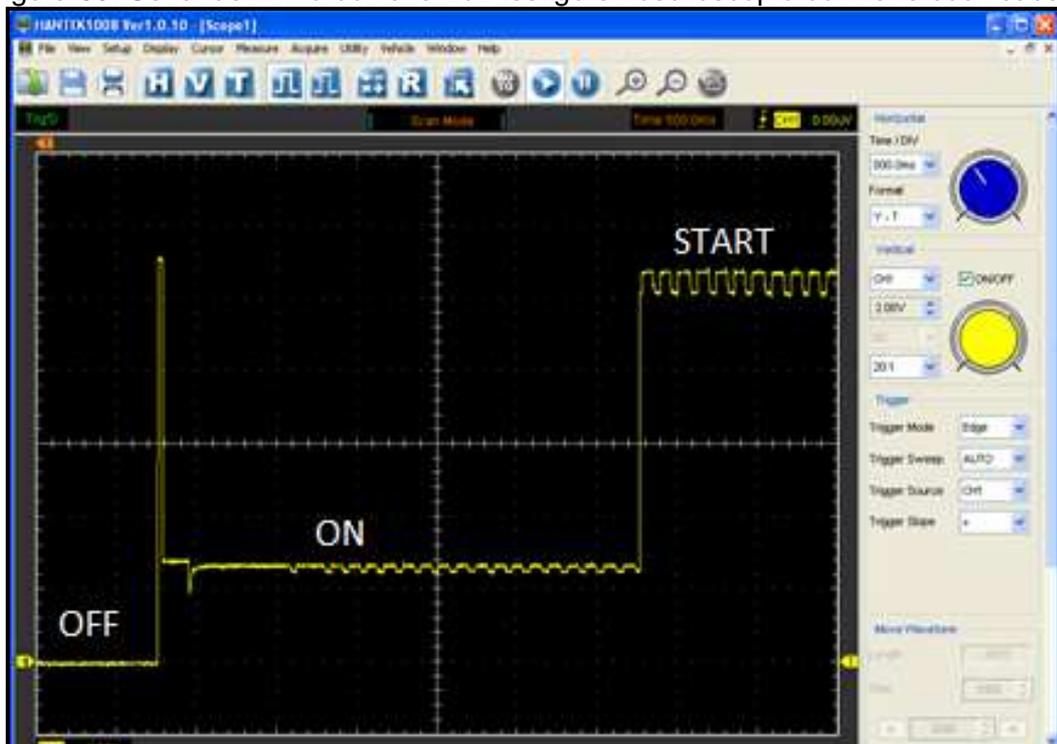
Figura 82. Señal línea K con llave no codificada en el osciloscopio



Fuente: Autores

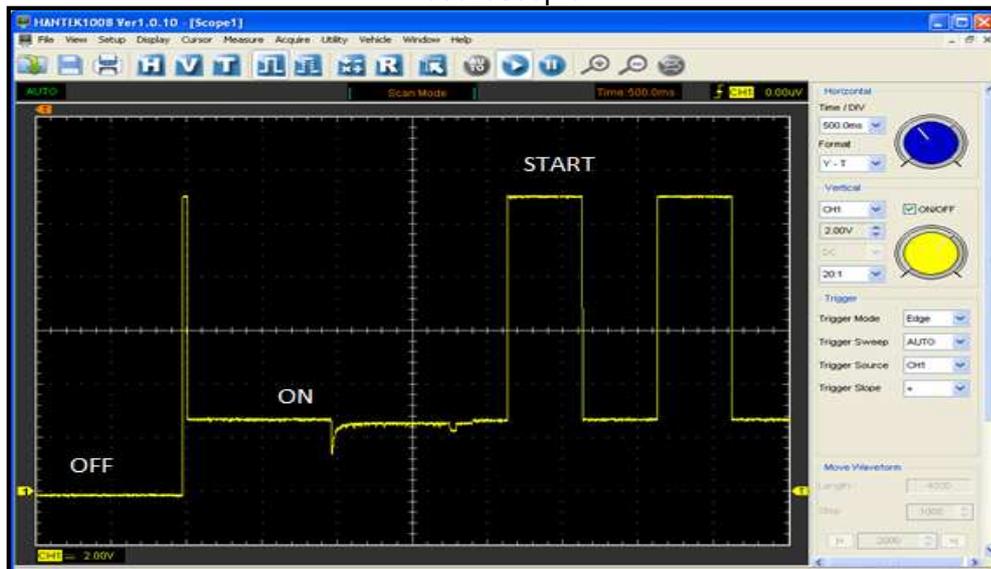
La Señal emitida por el Inmo box hacia la luz testigo en el panel de instrumentos con llave codificada y no codificada.

Figura 83. Señal del Inmo box a la Luz testigo en osciloscopio con llave codificada



Fuente: Autores

Figura 84. Señal de comunicación con panel de instrumentos llave no codificada en osciloscopio



Fuente: Autores

Tabla 2. Cuadro comparativo de señales

Falla provocada	Estado luz	Encendido	Codigo falla
Llave codificada	Off	Si	no codigo
Llave no codificada	intermitnete	No	p1176
Sin antena	intermitente	No	p1179
Sin linea k	Off	Si	error comunicaci3n
Sin linea w	Off	No	error comunicaci3n
Sin linea 6	Off	Si	no codigo
Sin linea +	Off	No	error comunicaci3n
Sin linea -	Off	No	error comunicaci3n

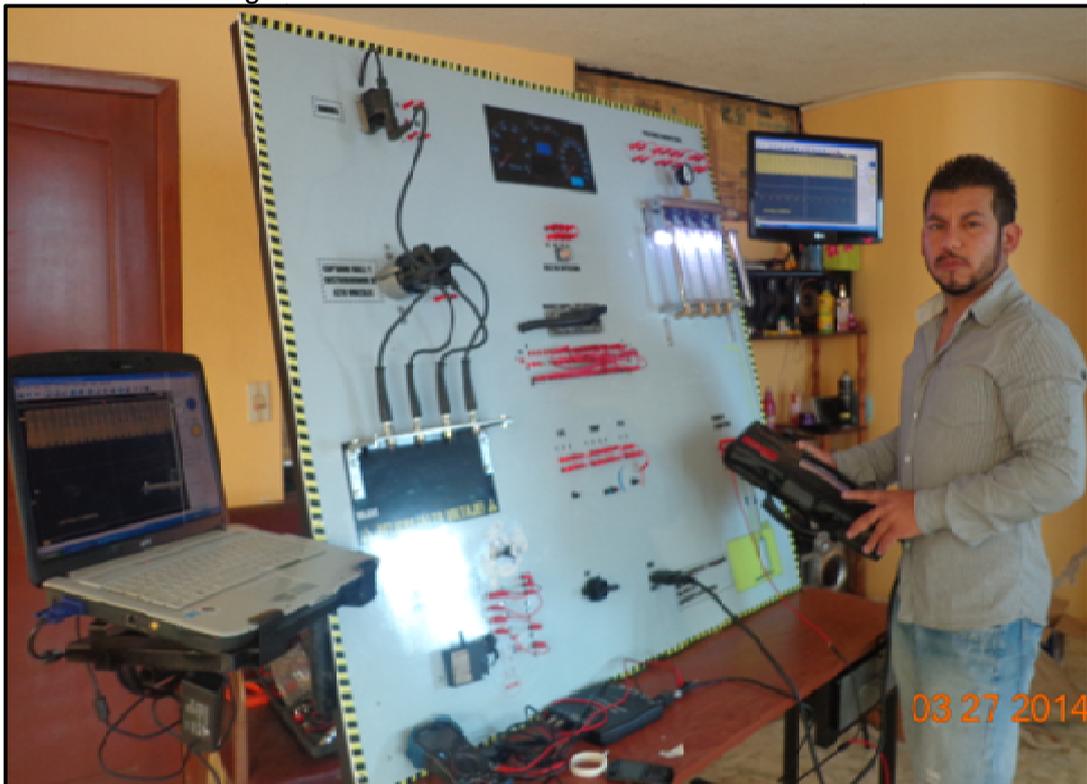
Fuente: Autores

se puede concluir satisfactoriamente las pruebas, Al usar los equipos para el análisis y comunicaci3n en el banco, el proceso es el mismo que en el de veh3culo, excepto con el osciloscopio, esto es debido a que en se1ales de elementos como sensor Hall del distribuidor, se1al negativa a la bobina e inyectores, decidimos ampliarlas con respecto a las predeterminadas en el osciloscopio, esto para estudiarlas seg3n manipulemos los par1metros que entregan los sensores con, se1ales de elementos como TPS, IAT, MAP y ECT fueron modificados totalmente porque el comportamiento de estos depende de nuestra manipulaci3n por ser solo elementos de simulaci3n de rangos y para el caso de se1ales de elementos como comunicaci3n W, se1al hacia el rel3 de inyecci3n y luz de testigo no exist3an par1metros preestablecidos por lo que establecimos nuestros propios rangos de lectura para el osciloscopio.

CAPÍTULO V

5. MANUAL DE USUARIO YGUÍA MANTENIMIENTO DEL BANCO DIDÁCTICO

Figura 85. Manual de usuario del banco didáctico.



Fuente: Autores

Etapa revisión de elementos antes del encendido

El cable de alimentación de 110 V AC se encuentra a una distancia y longitud del tablero y su fuente de poder, que recomienda las normas de seguridad, para evitar accidentes el cual sera conectado una ves hecho la inspección que se hace antes de encender el banco de los que se recomienda:

- La laptop debe estar conectada a su fuente de voltaje (cargador) la cual se encuentra bajo de su soporte.
- Revizar el cable VGA para transmitir la imagen al monitor.
- El monitor LG tiene su propia fuente de voltaje la cual se sujeta en la parte superior trasera del banco y se conecta directamente a la línea de 110 V AC.

- Revisar que en el sistema de presurización y retorno de combustible no exista humedecimiento por posibles fugas de combustible.
- Los cables de bujías y bujías deben estar correctamente ajustadas sin que exista escape de voltaje.
- Revisar el nivel de combustible en el tanque.
- El conjunto de cables (50 unidades) debe estar correctamente conectados, para esto compara con la ficha de conexión del tablero.

En el cajón de almacenamiento de herramientas se encuentra los siguientes elementos

- Osciloscopio HANTEK1008c .
- Cables con sus respectivas puntas de análisis.
- Atenuadores de corriente.
- Un cable interface con puerto USB para comunicación con la CPU
- Un cable interface con puerto USB y conector OBD II marca VAG TACHO
- Un cable interface con puerto USB y conector OBD II marca VAG COM 11 .11
- Una llave con chip transponder tipo MEGAMOS para VW Gol.
- Un fichero de conexión eléctrica de banco.
- Un fichero con el procedimiento para el uso de software y hardware.
- Una ficha de mantenimiento del banco didáctico.

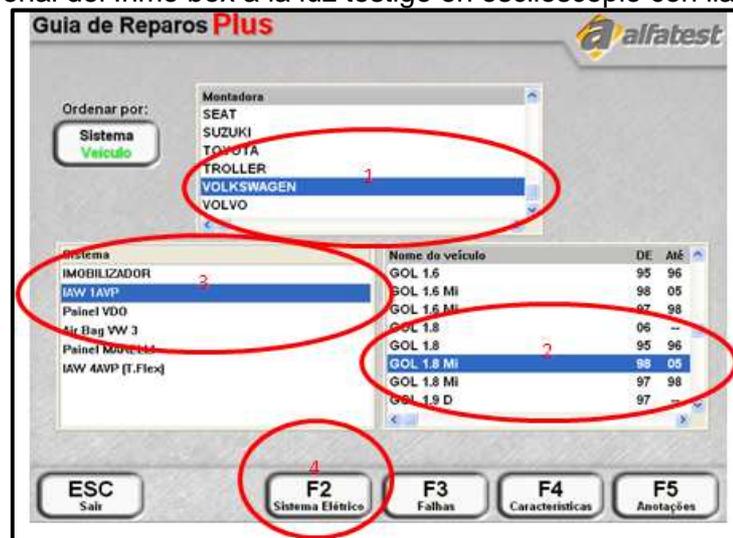
ETAPA DE ENCENDIDO. Terminado el proceso de inspección de elementos procedemos a conectar el cable de alimentación de 110 V DC observando que una luz indicadora del estado de la fuente de poder se ilumina de un tono verde

- Ingresamos la llave de encendido en el swich
- Observando las luces testigo en el tablero de instrumentos procedemos a poner la llave en la posición ON
- Inmediatamente se encenderá la bomba de combustible presurizando el sistema y una luz en el área de inyectores permaneciendo activada por un lapso de tiempo de 10 segundos , tiempo suficiente para leer el código de la llave y comunicarse entre módulos de inmovilización e inyección
- Se sugiere realizar esta etapa varias veces alternando posibles fallas del sistema y verificar que pasa con la luz testigo en el panel de instrumentos.

5.1 Manejo de software Alfatest para acceder a diagramas eléctricos de ECU e Inmo box

Para acceder al diagrama de conexión de la ECM instalada en el banco ingresamos de la siguiente manera:

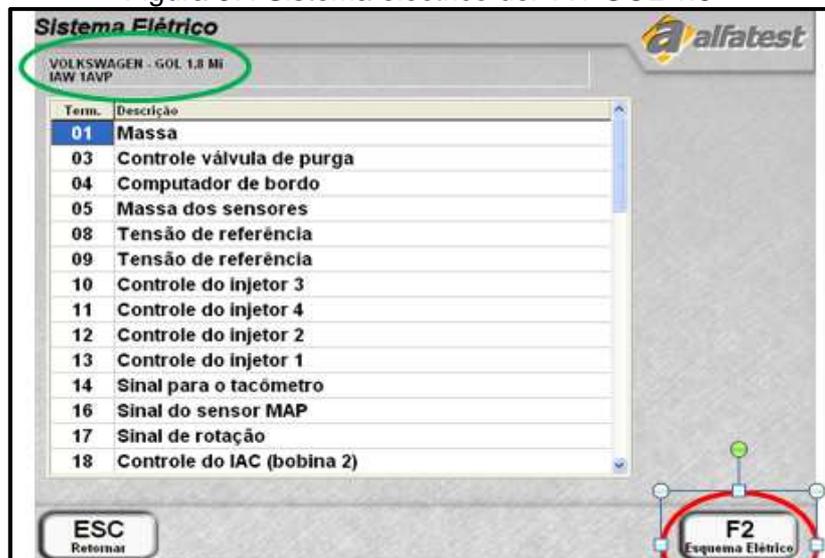
Figura 86. Señal del Inmo box a la luz testigo en osciloscopio con llave codificada



Fuente: Autores

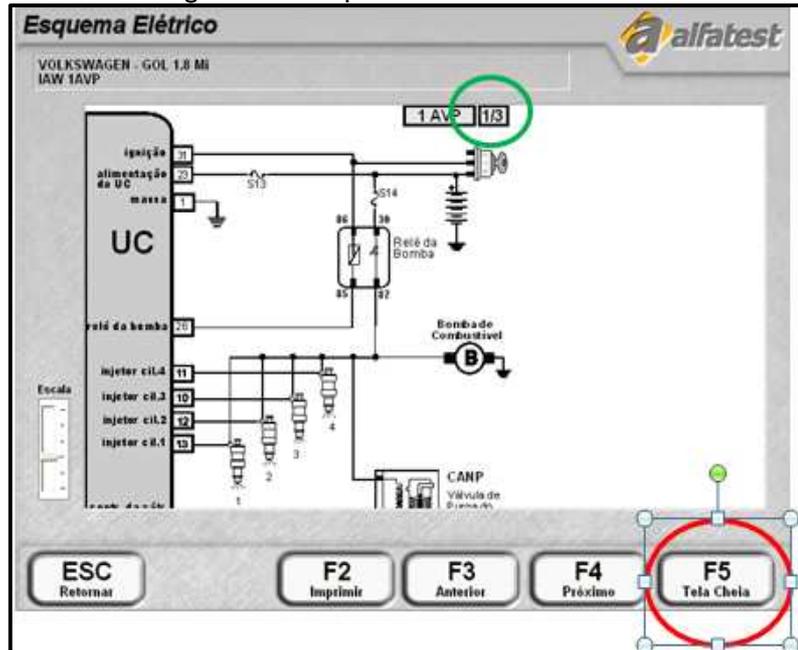
En el cuadro de abajo podemos observar la designación de cada pin y al mover la barra de guión, podemos visualizar la designación desde el pin uno hasta el 45, y si deseamos ingresar al diagrama de conexión, hacemos un clic en la ventana F2 como muestra la Figura siguiente.

Figura 87. Sistema eléctrico del VW GOL 1.8



Fuente: Autores

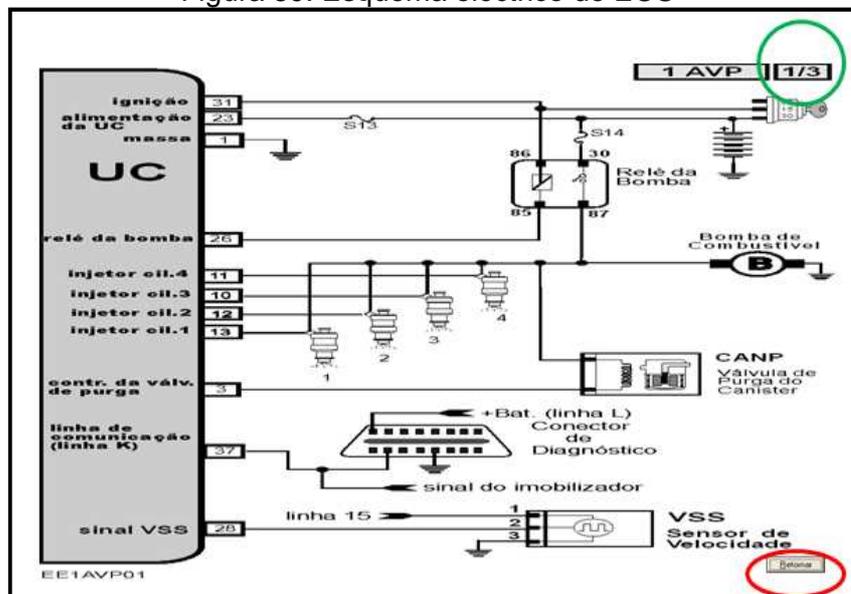
Figura 88. Esquema eléctrico de ECU



Fuente: Autores

En el cuadro superior nos indica un pequeño bosquejo del esquema eléctrico sin embargo el círculo verde nos muestra que estamos en la página 1 de 3 de lo cual primero tendremos que visualizar la página completa haciendo clic en la ventana F5

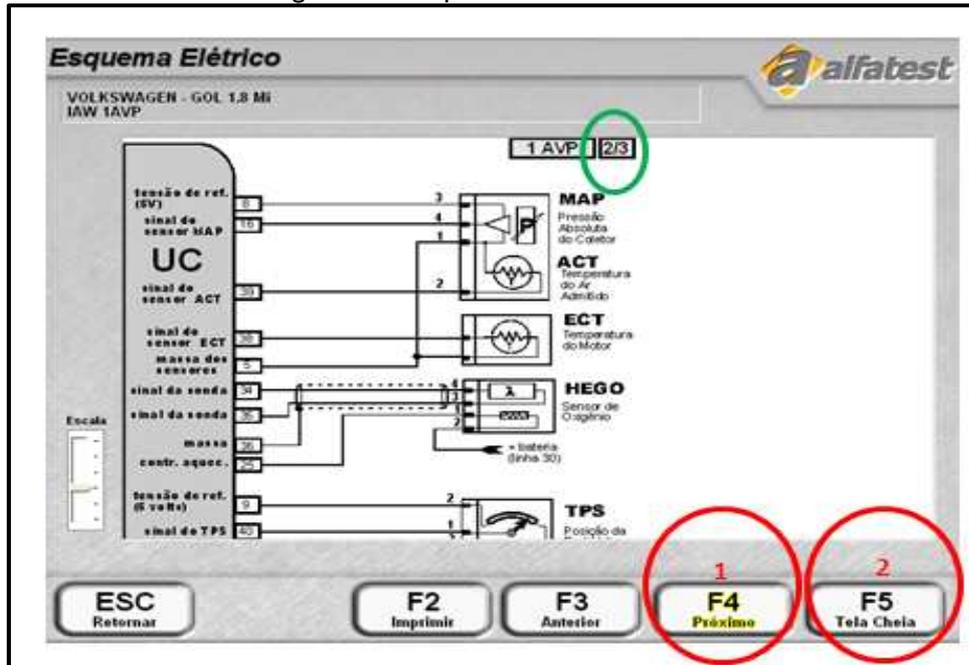
Figura 89. Esquema eléctrico de ECU



Fuente: Autores

Una vez ampliada la página tomamos los datos necesarios de conexión y retornamos al anterior cuadro para pasar a la siguiente página oprimiendo la ventana retornar o la tecla Esc.

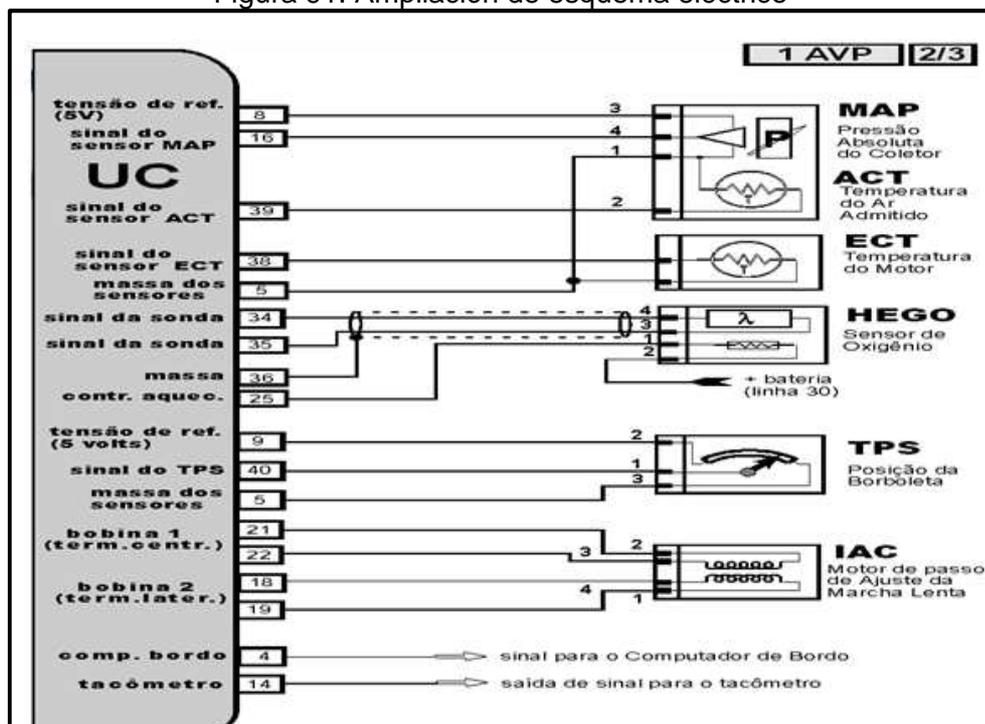
Figura 90. Esquema eléctrico ECU



Fuente: Autores

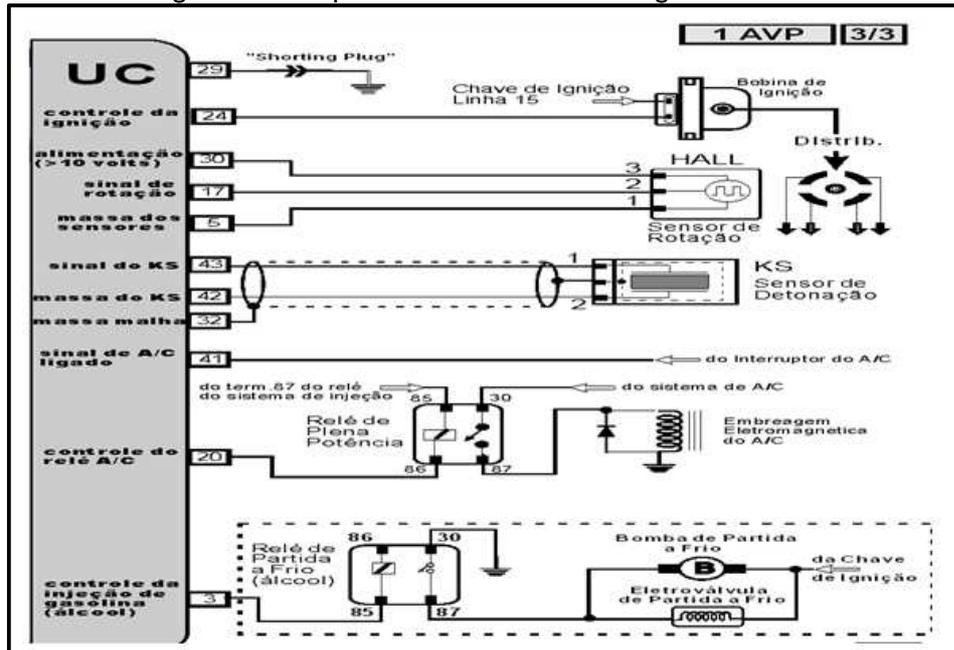
El comando F4 nos permitirá acceder a la segunda página confirmando 2/3 del sistema eléctrico de la ECU como indica el círculo verde de la Figura anterior y La F3 regresa a la página anterior luego podemos acercar la vista de los diagramas mediante el comando F5.

Figura 91. Ampliación de esquema eléctrico



Fuente: Autores

Figura 92. Ampliación de sección 3 diagrama ECU

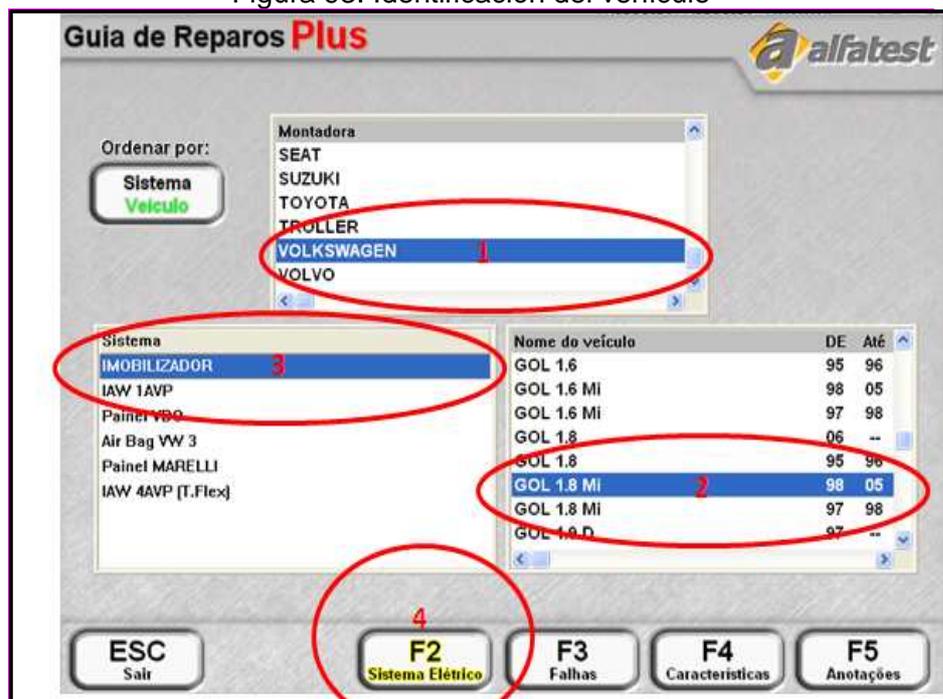


Fuente: Autores

Para salir de programa hacemos clic en la ventana (retornar) hacia la ventana anterior y luego ESC hasta salir.

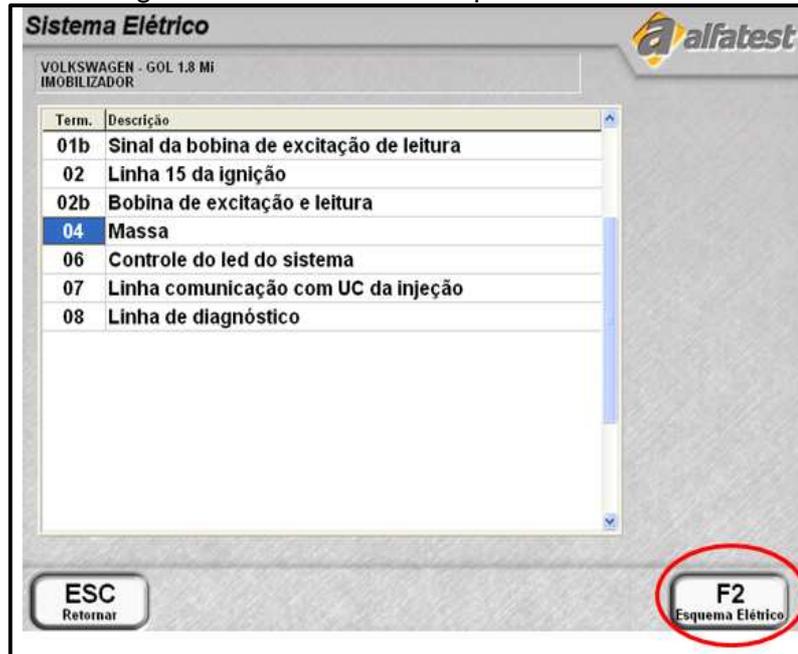
Para acceder al diagrama de conexión del módulo inmovilizador instalada en el banco ingresamos de la siguiente manera.

Figura 93. Identificación del vehículo



Fuente: Autores

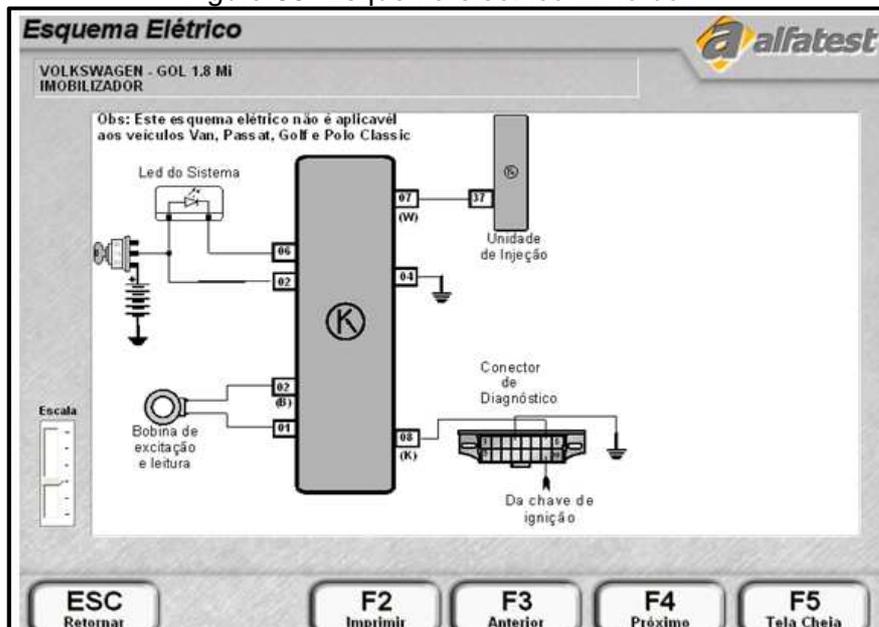
Figura 94. Identificación de puertos Inmo box



Fuente: Autores

En el cuadro de la figura superior se muestra la designación de los pines del inmovilizador y con la ventana F2 observaremos el esquema eléctrico del elemento seleccionado.

Figura 95. Esquema eléctrico Inmo box



Fuente: Autores

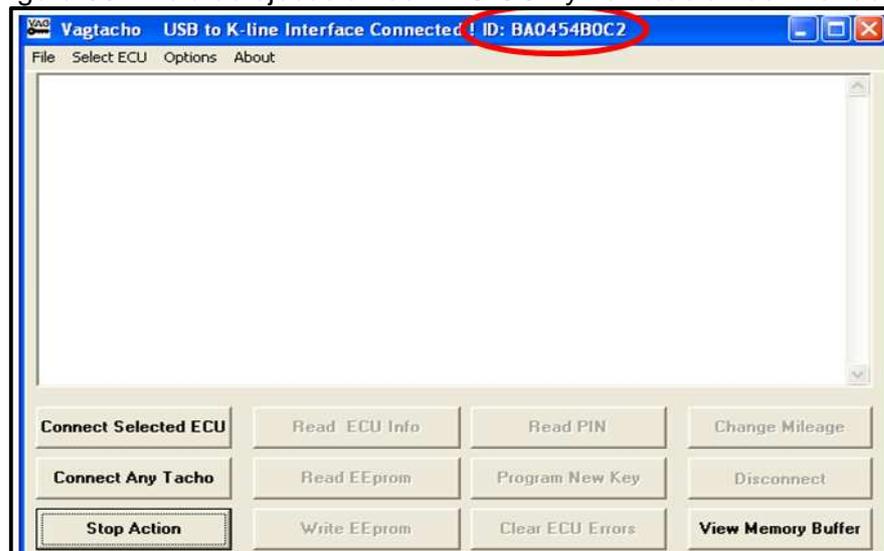
Con la información de estos esquemas eléctricos podemos conectar el sistema implementado en el banco.

Si decide revisar el resto de información que nos brinda el programa Alfa test le sugerimos revisar el manual de este Software.

5.2 Manejo de software VAG TACHO para codificación de una llave

PASO 1. Iniciamos con la conexión de la interface hacia el puerto DLC y luego hacia el puerto USB de la PC corroboramos, con la identificación que nos da la PC.

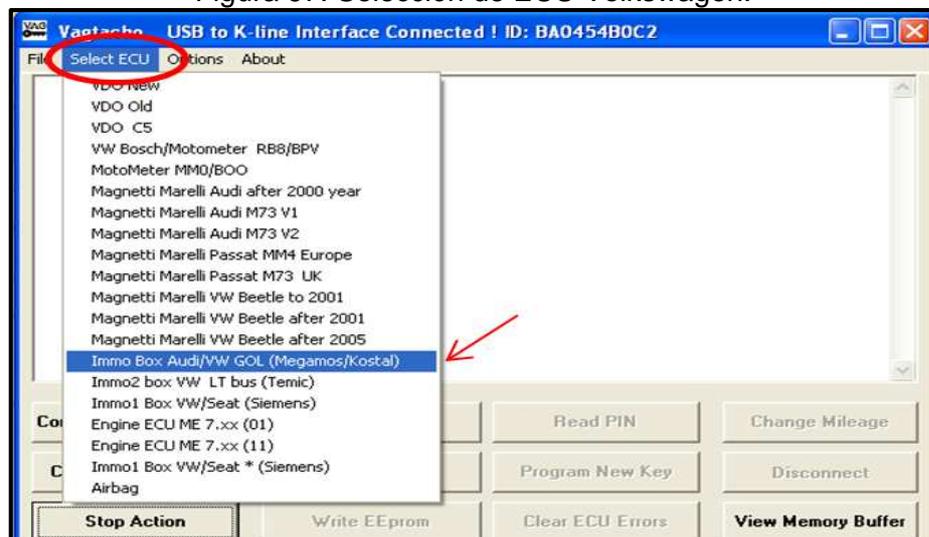
Figura 96. Inicio de ejecución de VAG COMy verificación de interface



Fuente: Autores

PASO 2. Colocamos el switch en posición ON y procedemos a la selección de ECU correcta, como se muestra en el recuadro:

Figura 97. Selección de ECU Volkswagen.

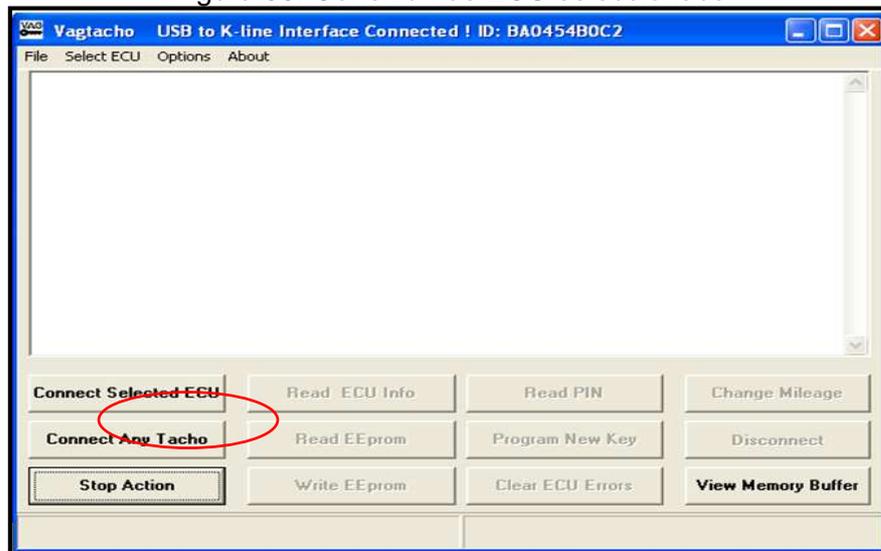


Fuente: Autores

Para este banco la computadora que se utilizó es una MAGNETI MARELLI – IAW correspondiente a un VOLKSWAGEN GOL 1.8.

PASO 3. Luego de la selección se da el arranque el análisis de software y observamos que nos da acceso.

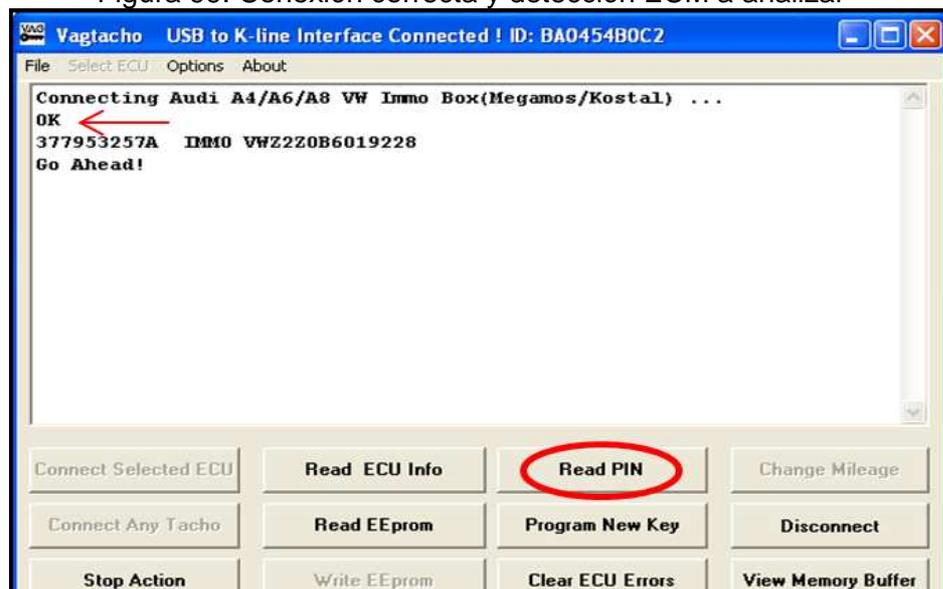
Figura 98. Conexión de ECU seleccionada



Fuente: Autores

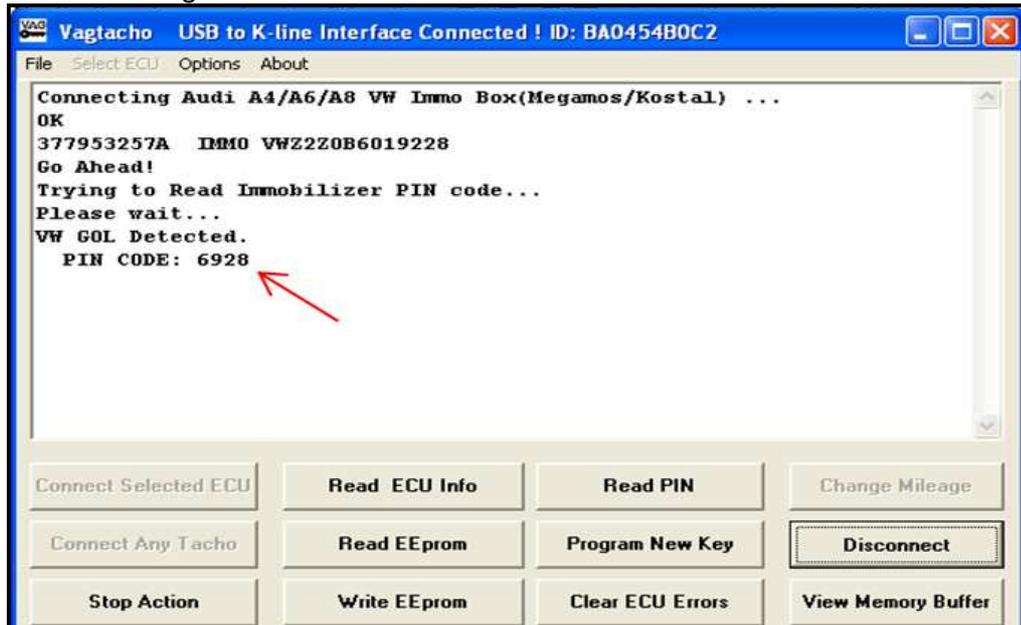
PASO 4. Si la selección es correcta y se tiene acceso a la ECM e Imobox, en este caso procedemos a la lectura del PIN CODE para acceder al sistema de inmovilizador

Figura 99. Conexión correcta y detección ECM a analizar



Fuente: Autores

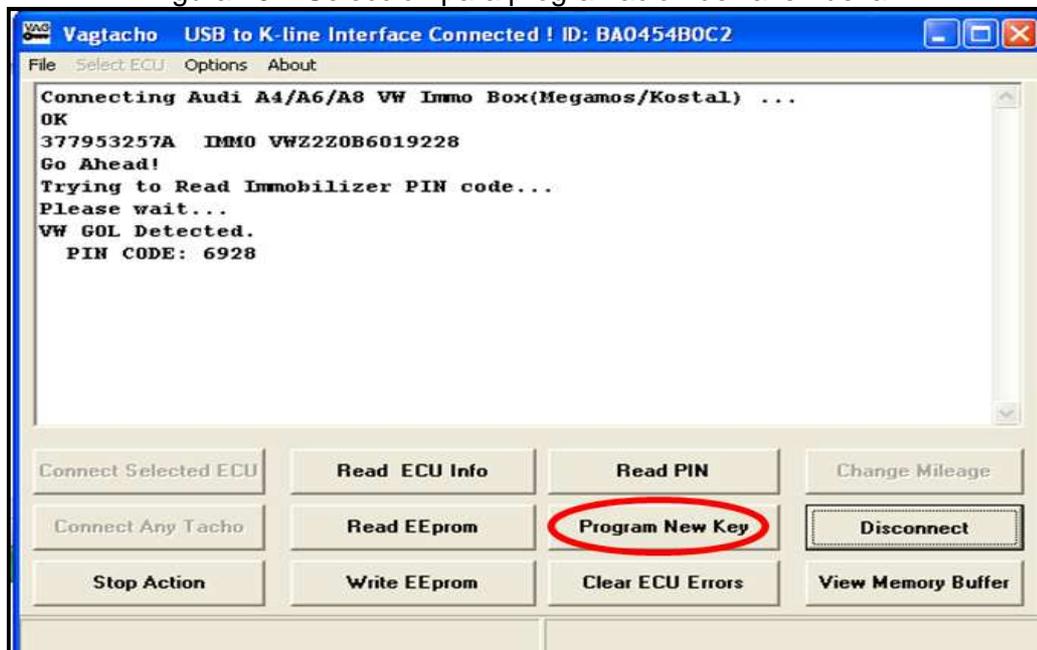
Figura 100. Obtención de la extracción del PIN CODE



Fuente: Autores

PASO 5. Programación de una llave nueva. Seleccionamos en el vínculo que permite la programación de una nueva llave

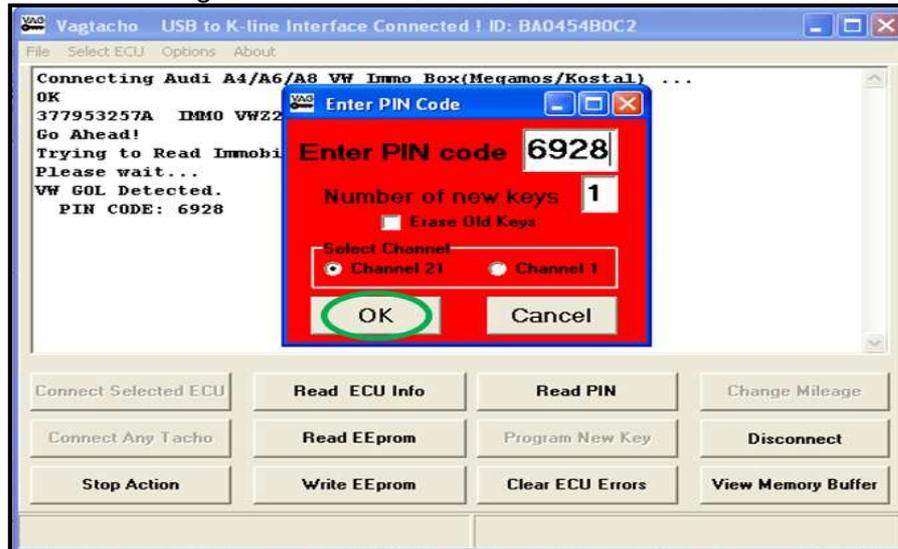
Figura 101. Selección para programación de llave nueva



Fuente: Autores

- En la nueva ventana, en el primer recuadro se ingresa el PIN CODE anteriormente visto
- En el segundo recuadro el número de llaves que vamos a codificar

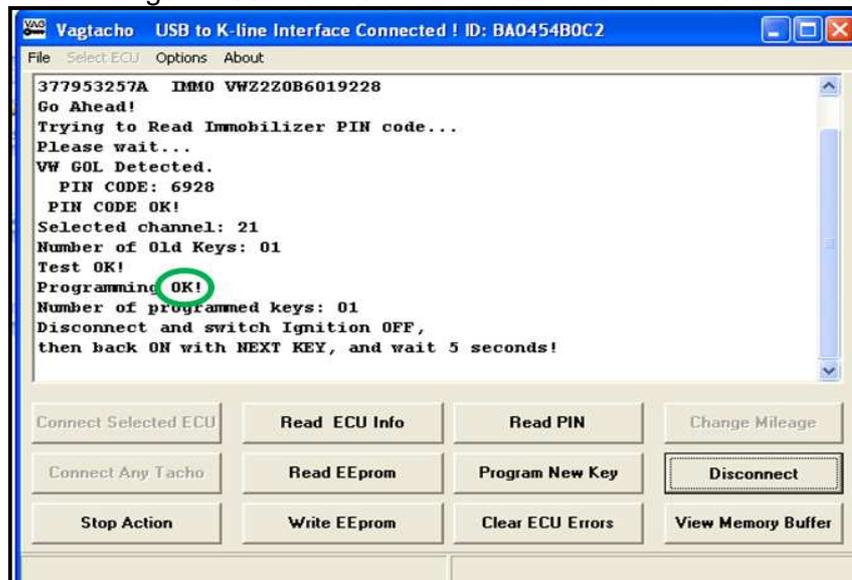
Figura 102. Codificación de una llave nueva



Fuente: Autores

- En este caso la nueva llave ha sido codificada con éxito y podemos dar arranque a la ignición del sistema.

Figura 103. Ratificación de codificación exitosa

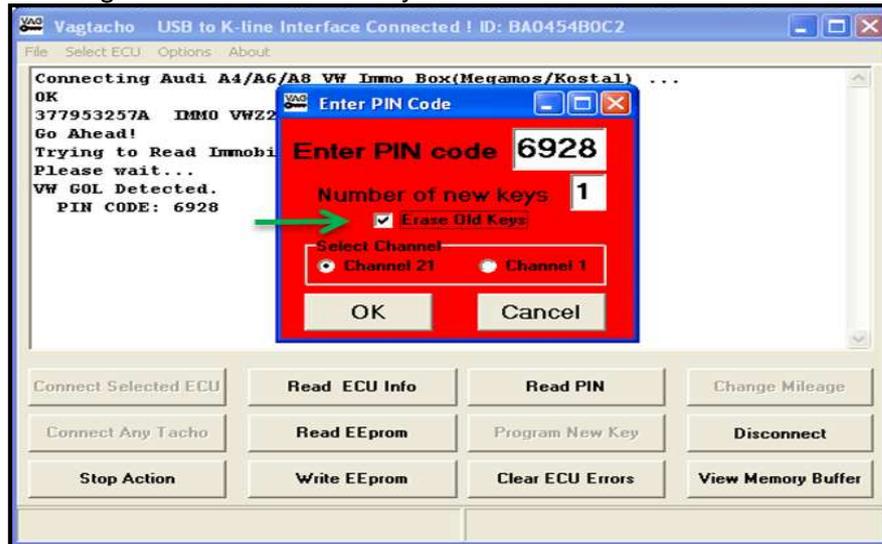


Fuente: Autores

Codificar una llave con un pin code ya existente pero distinto al de INMO-BOX

- A diferencia del paso 5 en este caso o con una llave que contiene ya un PIN code en la opción de programación de una llave, seleccionamos el recuadro de eraseoldkeys, con esto el pin code anterior será borrado y se dotará de un nuevo código.

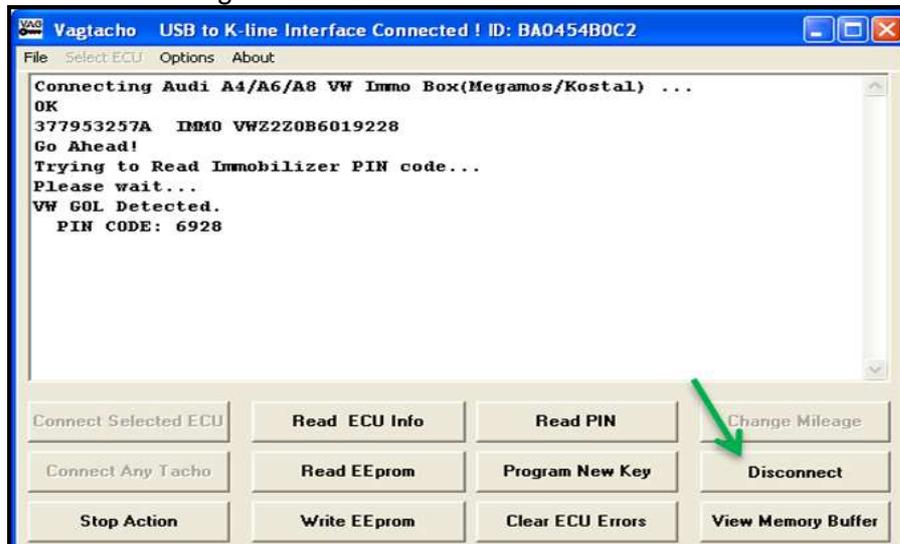
Figura 104. Codificación y borrado del anterior Pin CODE



Fuente: Autores

Para finalizar el trabajo en el sistema VAG TACHO y abandona la sesión de trabajo, damos clic en desconectar

Figura 105. Desconexión de la interface



Fuente: Autores

5.3 Manejo de equipo HANTEK 1008c

Procedimientos para el análisis de onda con equipo HANTEK 1008c

Procedimiento 1: Análisis de onda de la señal del sensor Hall

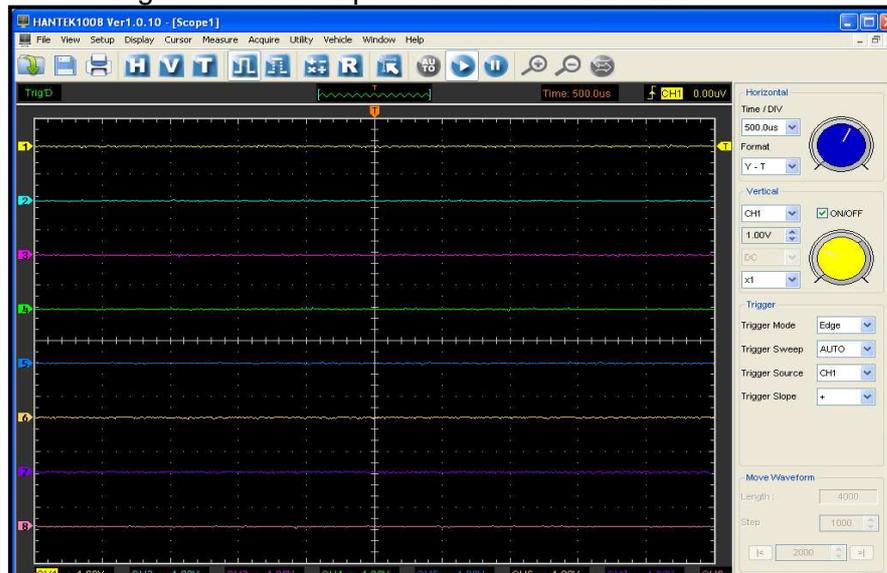
Condiciones:

- Banco didáctico en funcionamiento

- RPM 800 Aprox.
- Interface HANTEK1008c conectada a puerto USB de PC
- Atenuador instalado en chanel 1

Paso 1.Arrancar el programa

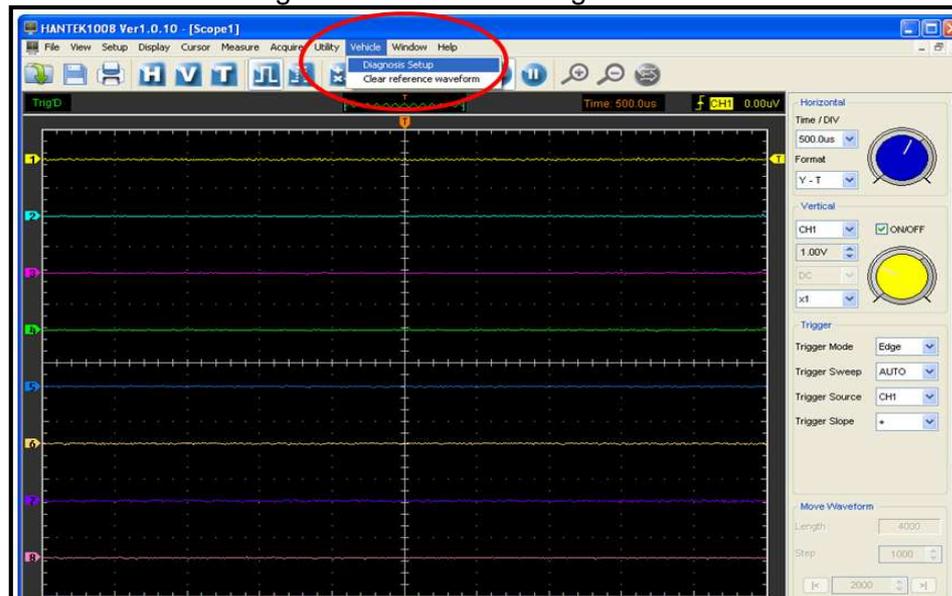
Figura 106. Arranque del software HANTEK 1008c



Fuente: Autores

Paso 2

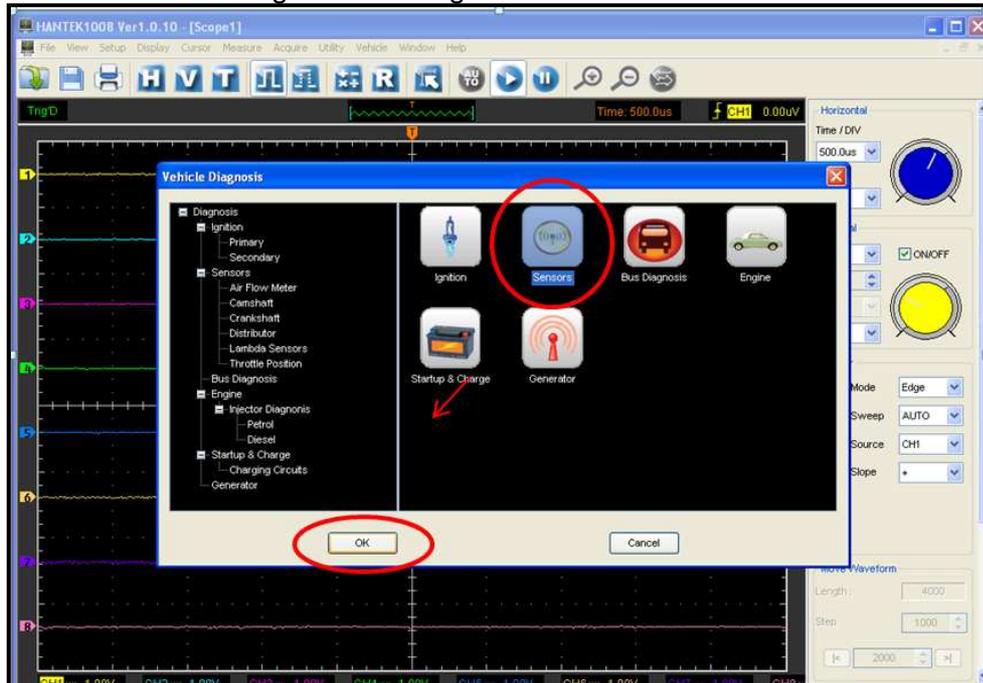
Figura 107. Menú de diagnóstico



Fuente: Autores

Paso 3

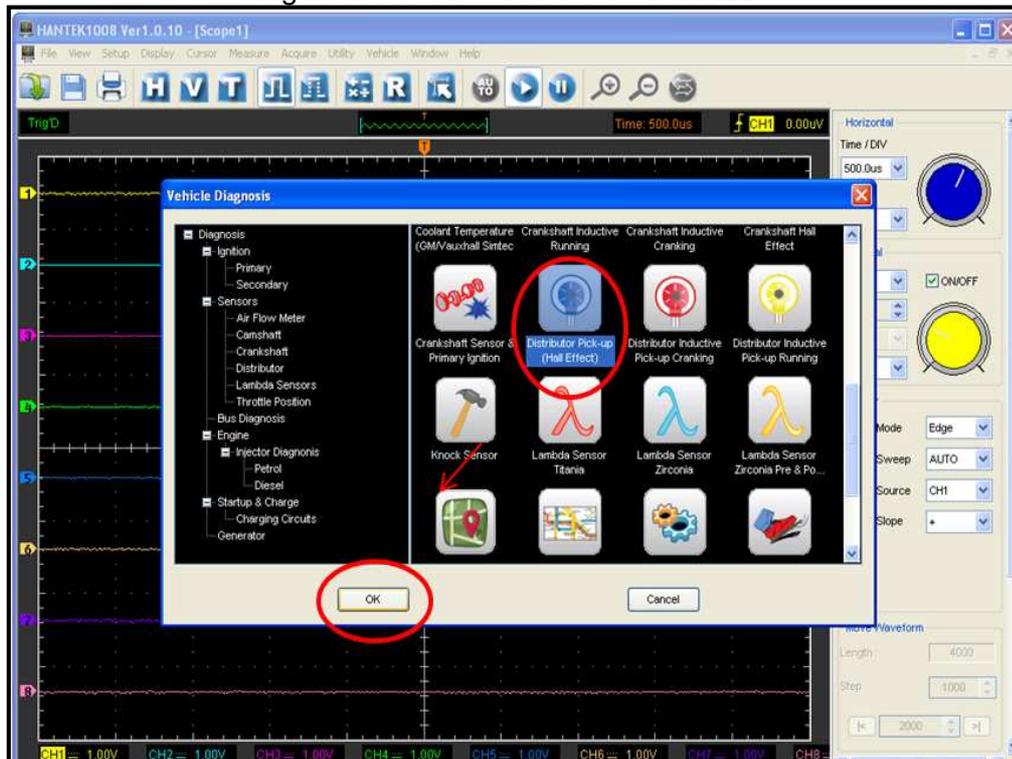
Figura 108. Diagnóstico de sensores



Fuente: Autores

Paso 4

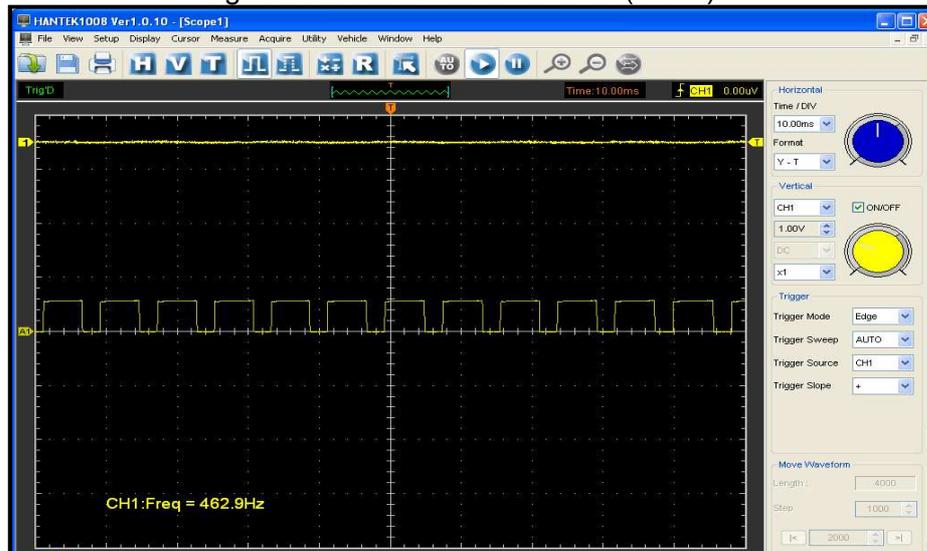
Figura 109. Selección de efecto HALL



Fuente: Autores

Paso 5

Figura 110. Parámetro de señal (HALL)



Fuente: Autores

La onda que observamos es la que nos debería presentar cuando diagnosticamos en tiempo real un vehículo y con los parámetros preestablecidos en el osciloscopio. Debido a las condiciones de instalación del banco didáctico se debe calibrar el osciloscopio con los siguientes parámetros detallados. (Para obtener resultados lo más cercano posible a los reales)

Paso 6. Seleccionar las ondas 1 y A1 a una posición equidistante para un mejor análisis.

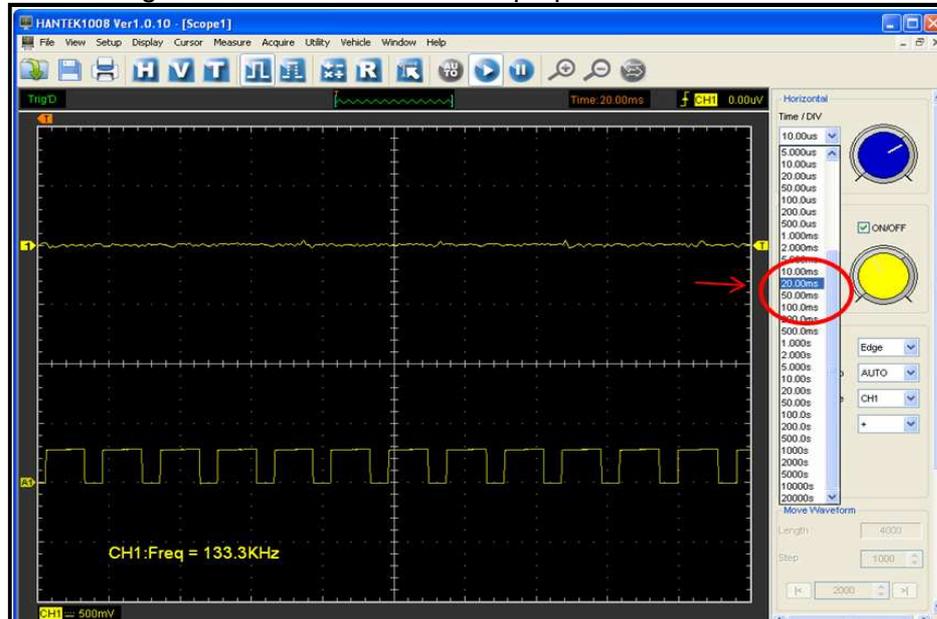
Figura 111. Movilización de vértices 1 y A1



Fuente: Autores

Paso 7. Para la comparación de la onda en el banco didáctico seleccionamos parámetros que se establece para esta práctica.

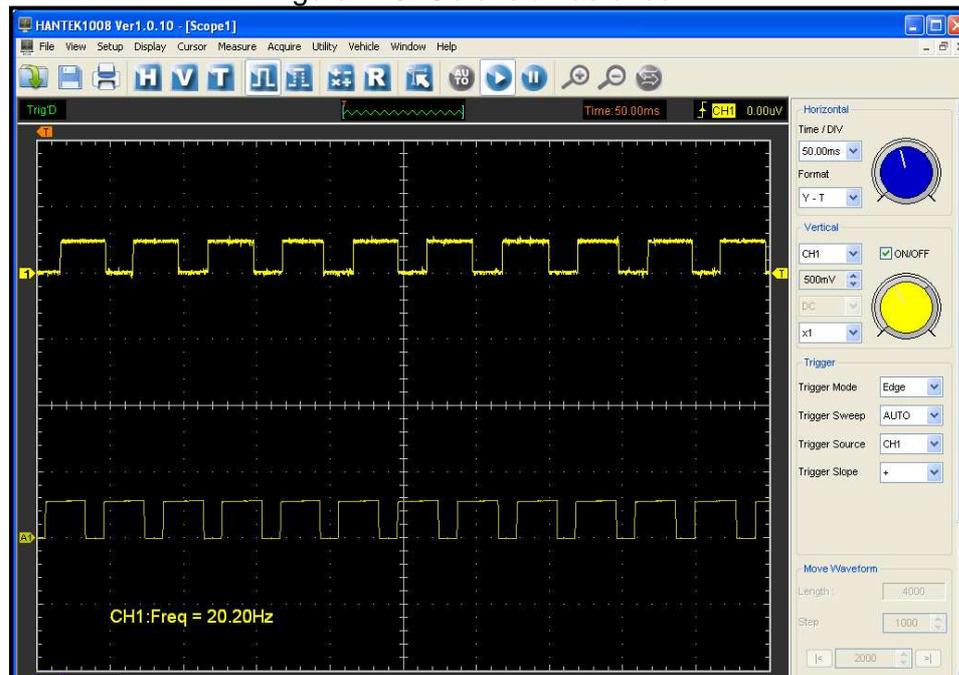
Figura 112. Selección del tiempo para la visualización



Fuente: Autores

Final. Al observar la onda 1 con los parámetros establecidos a revoluciones y caracteres verticales y horizontales, nos debe dar una onda similar a la señal A1 como se muestra en la Figura a continuación.

Figura 113. Obtención de onda

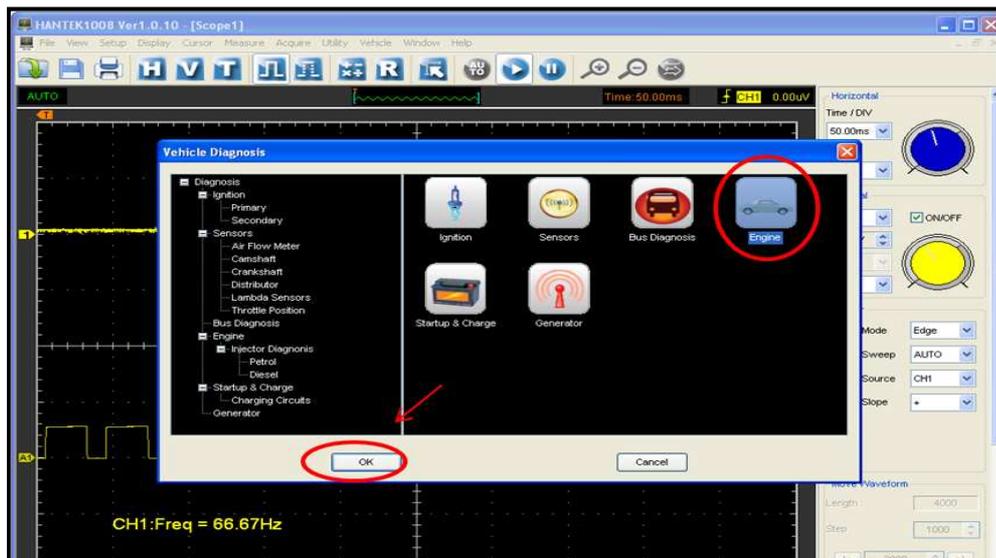


Fuente: Autores

- Procedimiento 2: Análisis de la señal de la ECU hacia los inyectores. Repetimos el paso 1 y 2 de la misma manera que en el proceso anterior y en esta vez seleccionamos “sistema de encendido”.

Paso 3

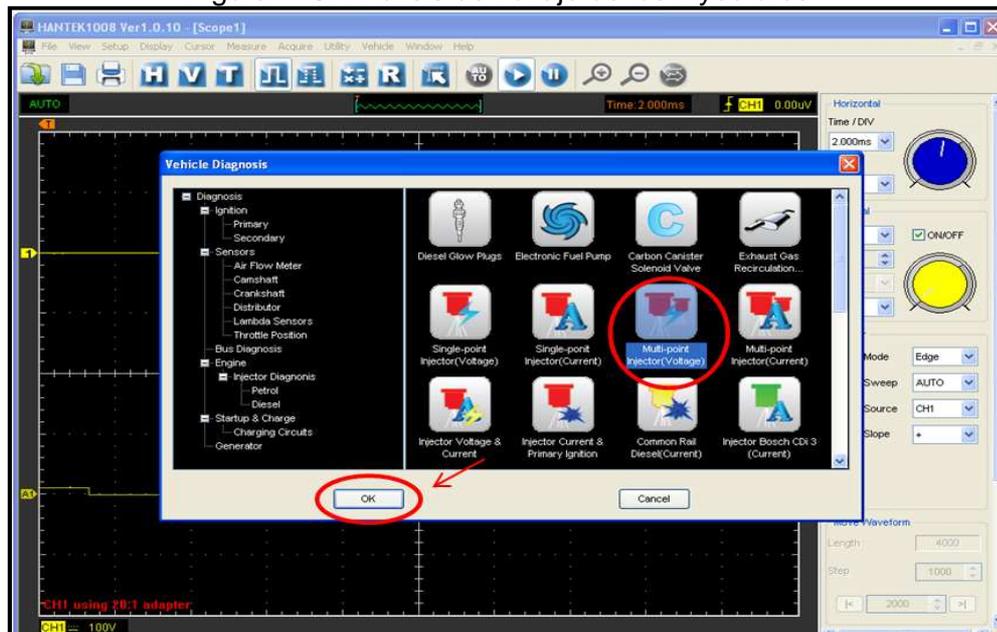
Figura 114. Selección de análisis componentes motor



Fuente: Autores

Paso 4

Figura 115. Análisis de voltaje de los inyectores



Fuente: Autores

En esta ocasión recorreremos la simbología de período (T) a la paralela de la señal A1 y para mayor análisis de la onda establecemos nuestros parámetros de funcionamiento de osciloscopio.

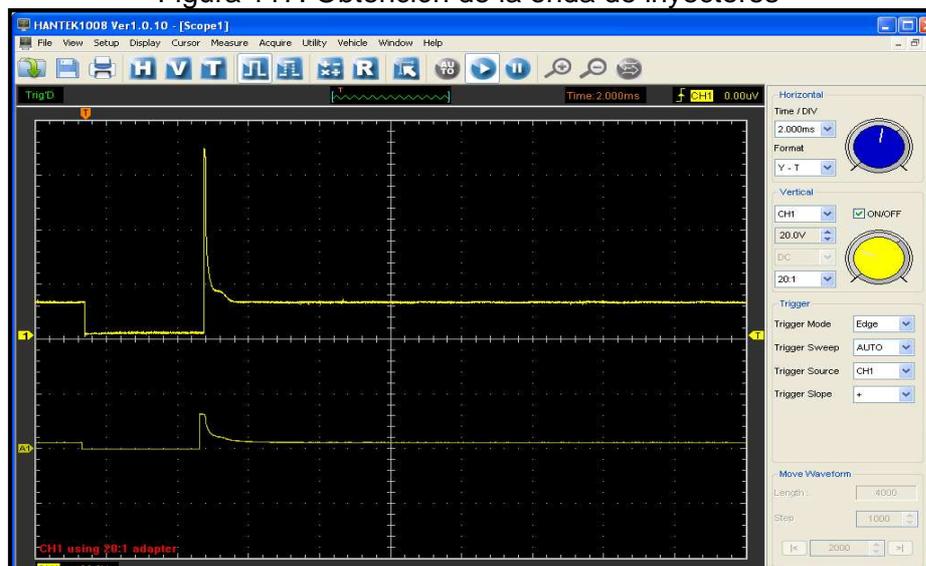
Figura 116. Recorrido del periodo, y vectores 1 y A1



Fuente: Autores

Paso 5. Como podemos observar en la zona vertical un recuadro con la escala 20:1, explicando así que por cada recuadro se recorren 20 voltios con un tiempo de barrido de 2milisegundos en zona horizontal, todo esto por efecto de la inductancia del inyector sabiendo así que al alimentarse de 12 voltios, la inductancia del bobinado del inyector eleva un pico de 80 voltios aproximadamente.

Figura 117. Obtención de la onda de inyectores



Fuente: Autores

Hay que tomar en cuenta que la señal de la onda 1 esta graficada contiene parámetros establecidos por nosotros para la práctica. Por lo cual se puede observar en la figura una onda mejor detallada que la A1.

En esta práctica se recomienda observar el tiempo de inyección manipulando los parámetros de los sensores TPS, IAT, MAP Y CTS los cuales bajo el análisis de sus señales con el multímetro observaremos la variación del tiempo de inyección en la onda según la manipulación de estos sensores.

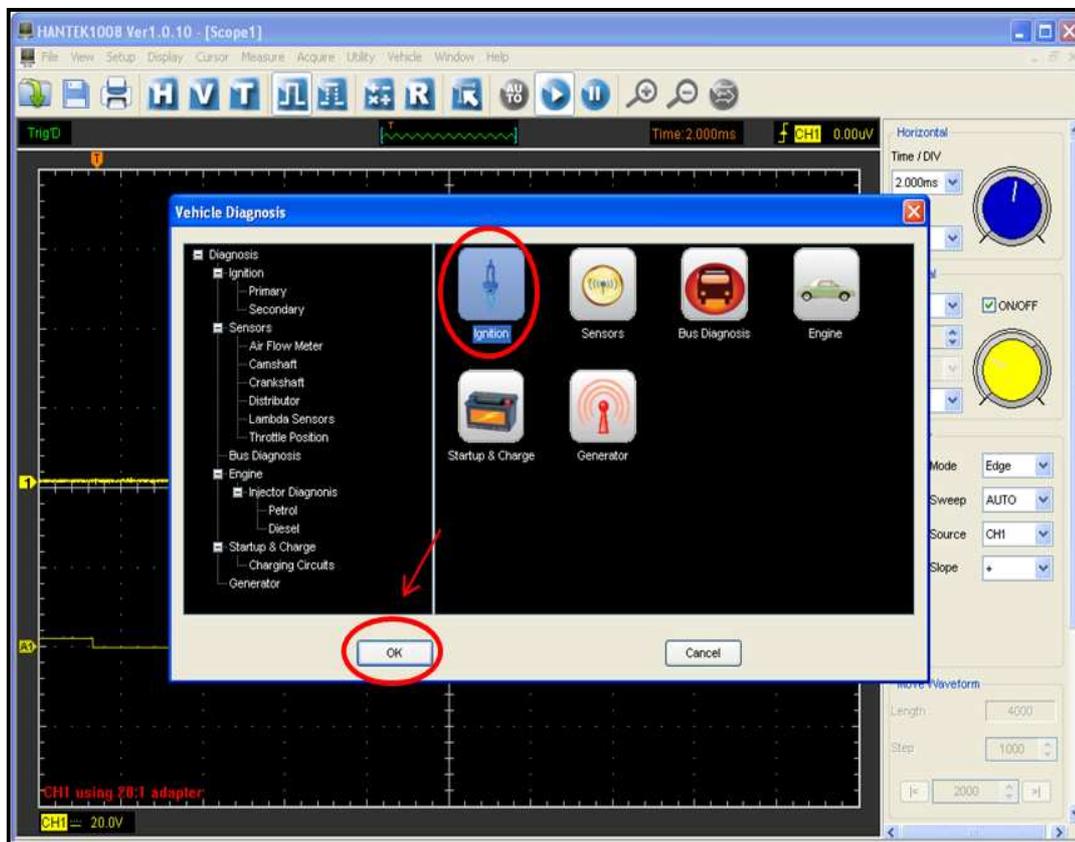
- Procedimiento 3: Análisis de la señal del ECM en pulsos negativos hacia la bobina.

Paso 1.arrancar el programa

Paso 2.Calibrar y borrar toda señal no deseada

Paso 3. Seleccionamos el icono de ignición.

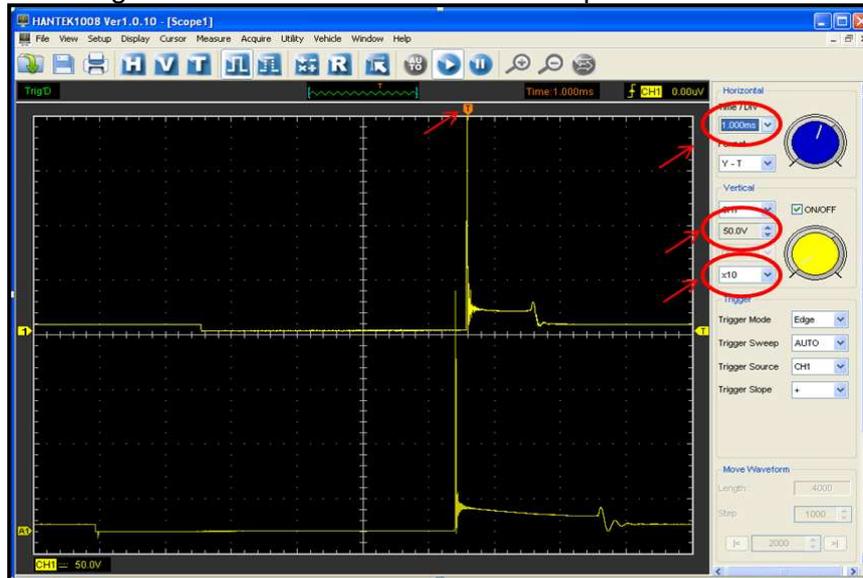
Figura 118. Selección de análisis de ignición



Fuente: Autores

Paso 4

Figura 119. Selección de análisis componentes motor



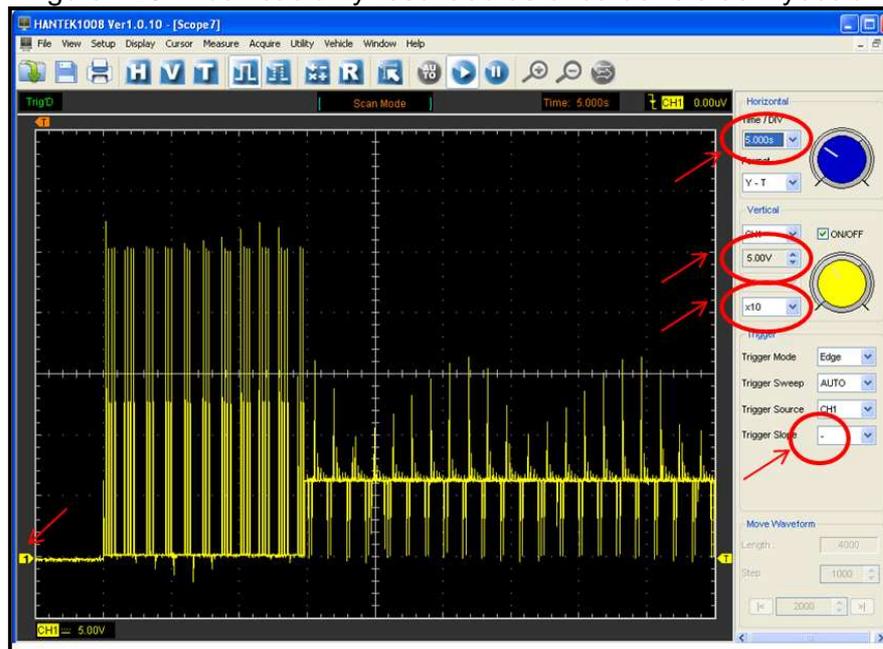
Fuente: Autores

- Procedimiento 4: Señal de la ECU hacia el relé de inyección

Pasos 1 y 2. De la misma manera.

Paso 3.

Figura 120. Modificación y resultado de onda de relé de inyección

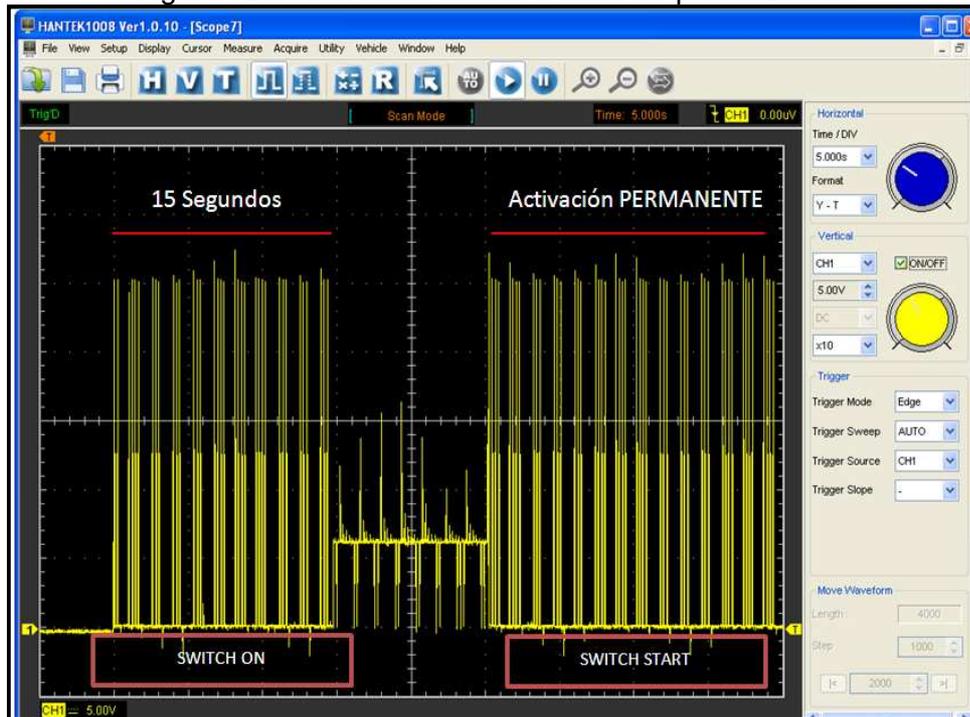


Fuente: Autores

En la gráfica podemos observar que al poner la llave en contacto (ON) la ECU envía una señal negativa al pin 85 del relé el cual lo activa por 15 segundos para activar la bomba y presurizar el combustible hacia el sistema y si decidimos dar arranque la ECU enviará una señal constante al relé como se muestra en la siguiente Figura.

Paso 4

Figura 121. Activación de relé e inicio de presurización



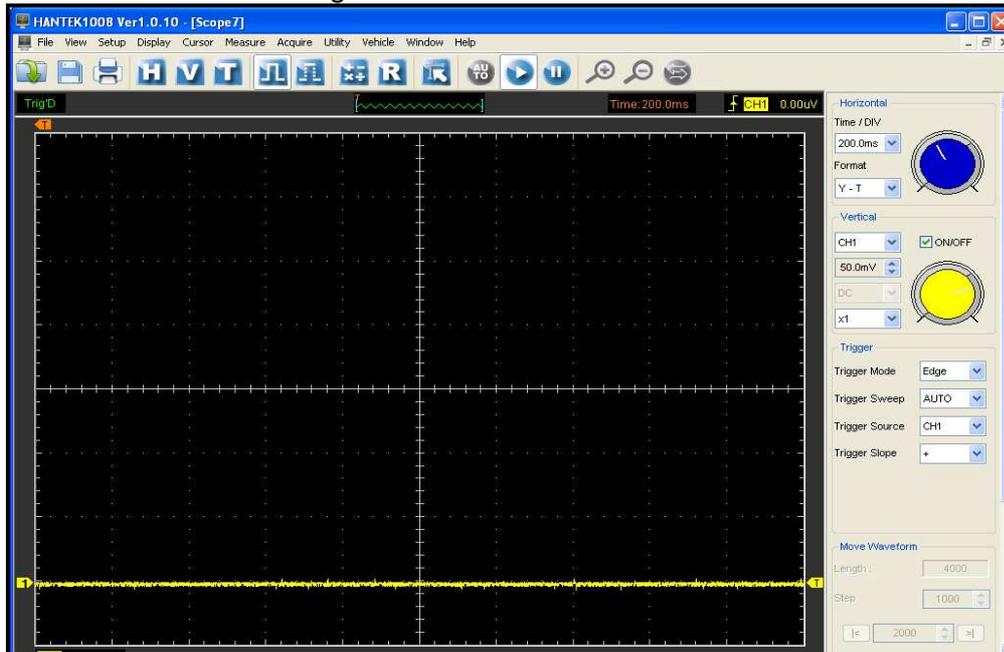
Fuente: Autores

- Procedimiento 5: Análisis de las señales proveniente de los sensores

Con el uso de un multímetro verificar los voltajes de entrada hacia los simuladores de los sensores, como explica la teoría de cada elemento y con el multímetro verificar la señal de cada uno de los sensores en simulación y acondicionarlos de tal manera que cuando el banco este encendido la ECU reciba señales de estos lo más cercano ejemplo

TPS: Mariposa cerrada 0.5 voltios y totalmente abierta 4.5 voltios. En el IAT: Un rango de temperatura del aire de admisión de 3 voltios/12 °C, 1 voltio/50 grados °C. En el caso del MAP: 2.7- 4 voltios carga total y equivalente a presión atmosférica a una altura de 2800-0 metros sobre el nivel del mar respectivamente cerca de 10- 14.7 psi de presión atmosférica.

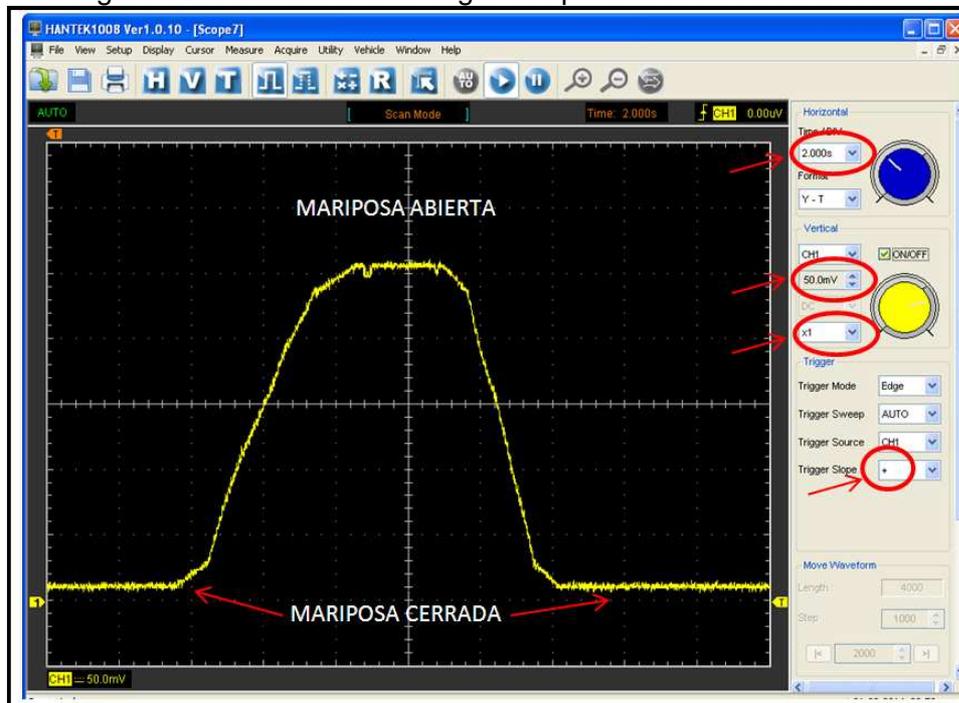
Figura 122. Inicio de análisis



Fuente: Autores

TPS. Al manipular la perilla blanca, correspondiente al potenciómetro envía la siguiente señal.

Figura 123. Señal del TPS según los parámetros establecidos

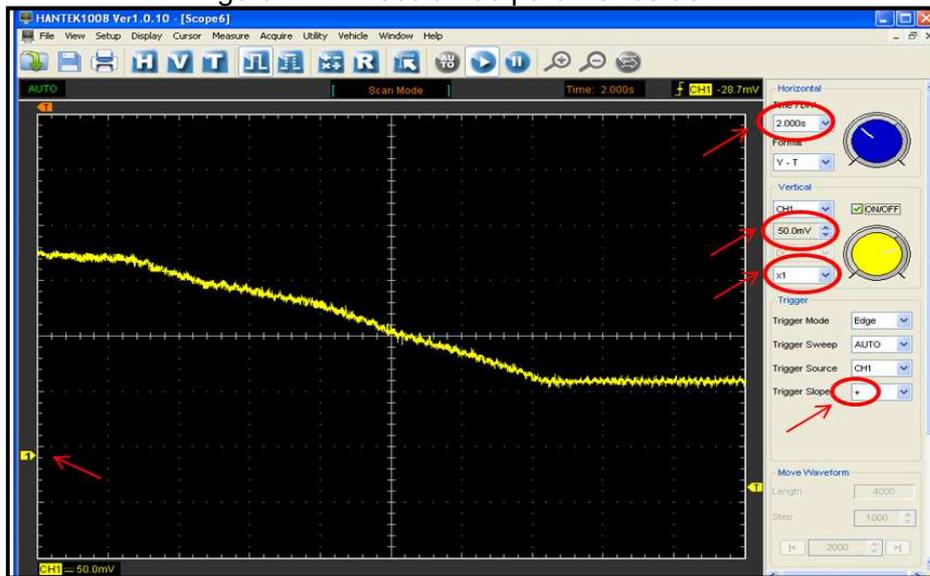


Fuente: Autores

Se debe tomar en cuenta que para obtener esta señal hay que manipular la perilla blanca correspondiente al sensor TPS.

IAT.Al analizar el programa, en el icono de sensores (vehicle>diagnosis setup>sensores). Podemos observar que ninguno de ellos representa la señal de AIT por esta razón hemos establecido los parámetros acordes a este sensor.De la misma manera con la perilla azul podemos manipular la onda dejado establecido en la imagen una señal similar a real.

Figura 124. Elección de parámetros de IAT

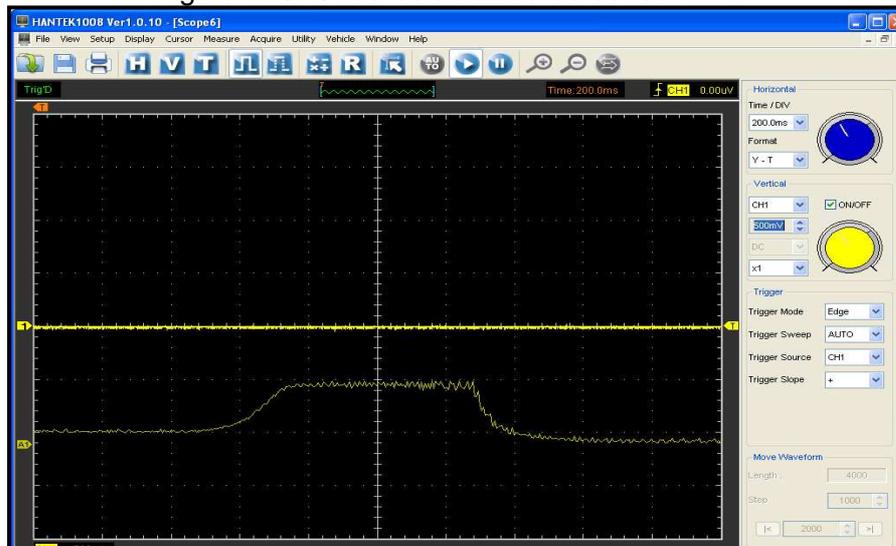


Fuente: Autores

MAP.Repetimos Pasos 1 y 2 :de la misma forma.

Paso 3

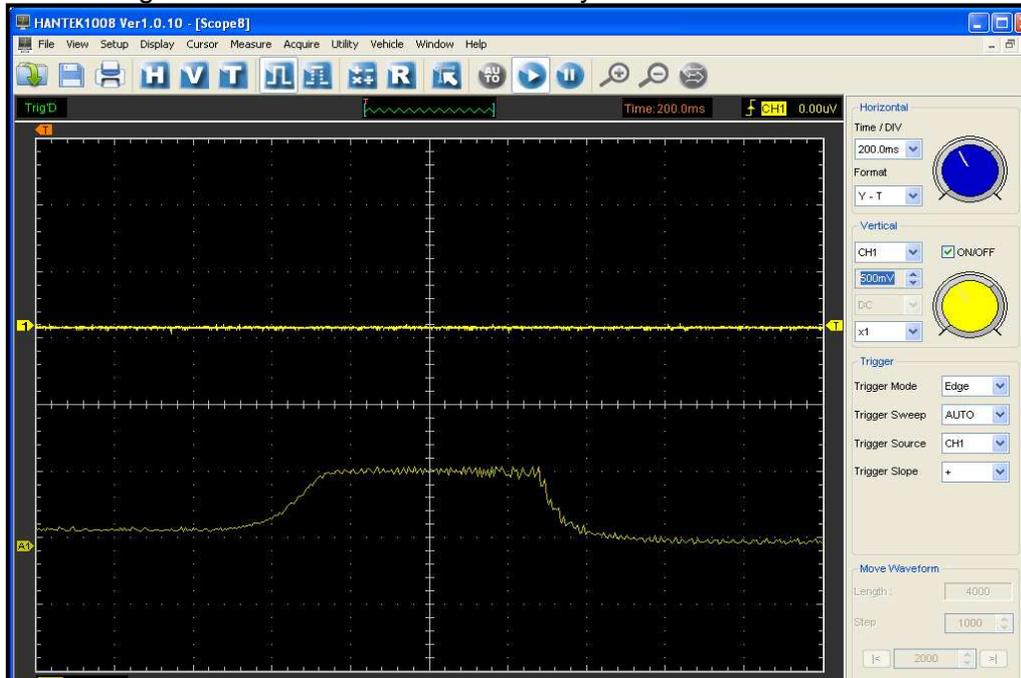
Figura 125. Onda establecida de sensor MAP



Fuente: Autores

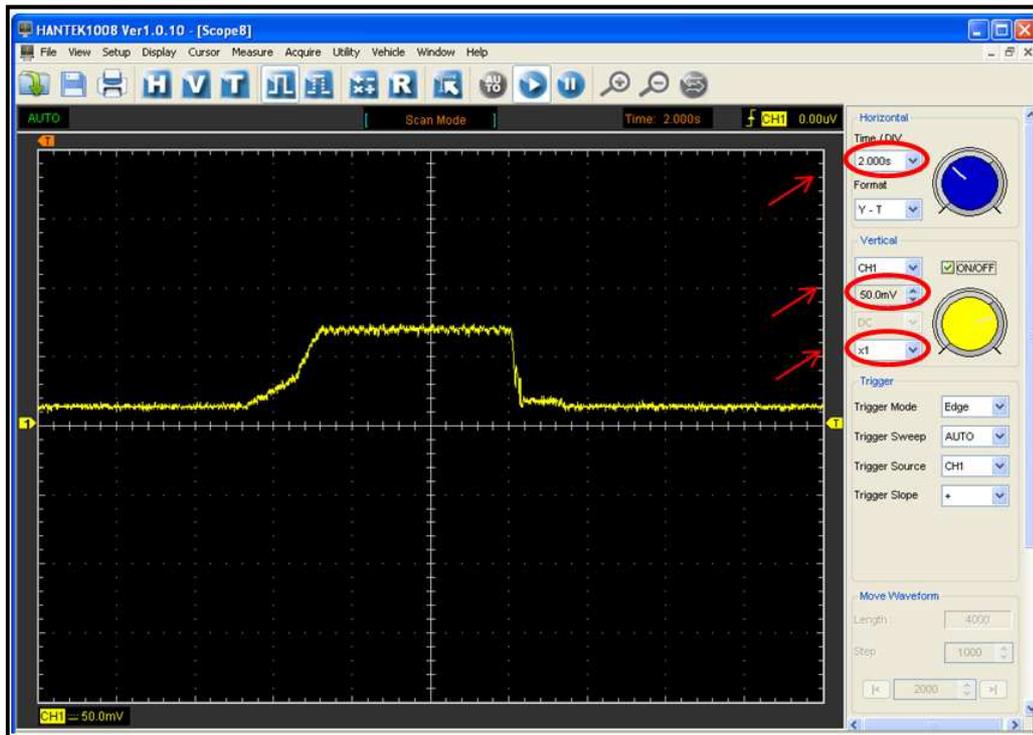
En el gráfico que observamos podemos encontrar la onda en tiempo real del MAP y su respectivo parámetro, para poder utilizar el HANTEK 1008c en la señal del MAP del vehículo. A continuación dejamos los parámetros para poder realizar el trabajo.

Figura 126. Modificación horizontal y vertical de caracteres



Fuente: Autores

Figura 127. Obtención de onda de acuerdo a los parámetros

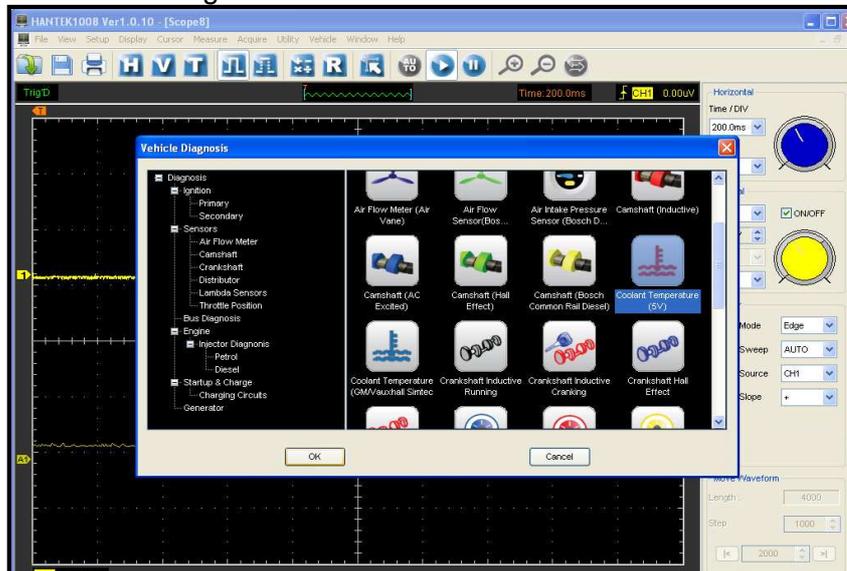


Fuente: Autores

CTS o ECT. Paso 1 y 2: de la misma manera que el proceso anterior.

Paso 3

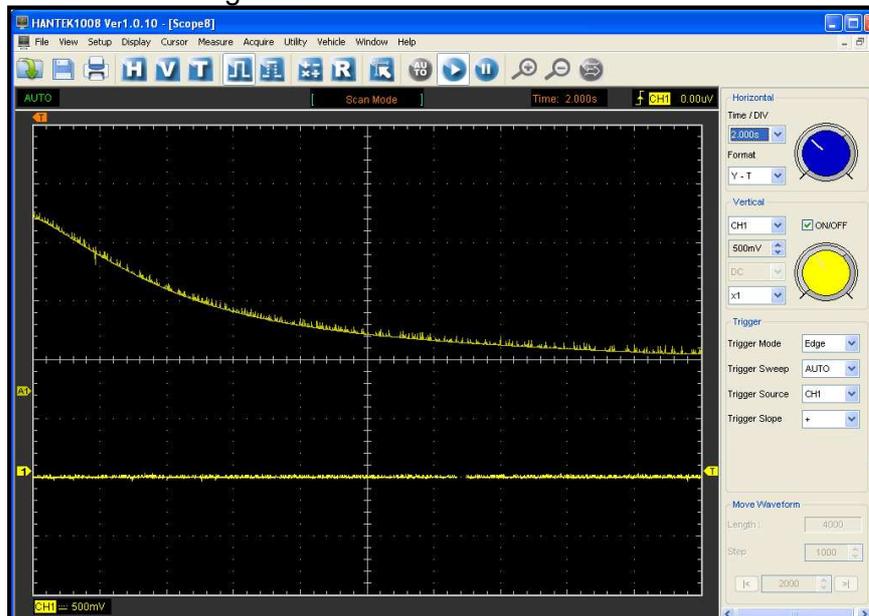
Figura 128. Selección de sensor CTS



Fuente: Autores

Paso 4

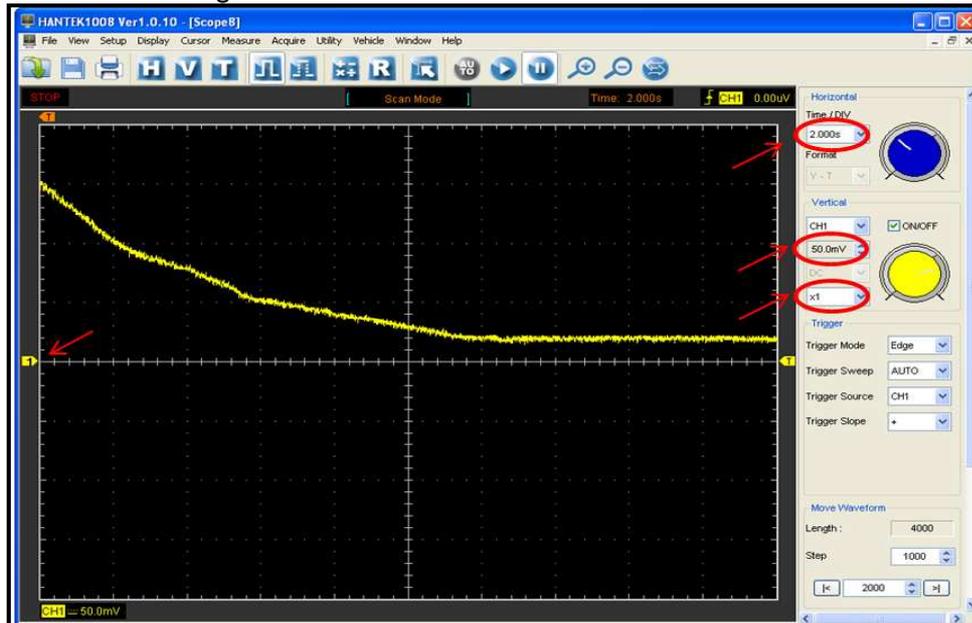
Figura 129. Selección de sensor CTS



Fuente: Autores

En la gráfica que observamos podemos encontrar la onda en tiempo real del CTS y su respectivo parámetro en el osciloscopio, para poder utilizar el HANTEK 1008c en la señal del CTS del vehículo, a continuación dejamos los parámetros para poder realizar el trabajo.

Figura 130. Resultado de simulación de onda



Fuente: Autores

Comunicación entre INMO-BOX y ECU. Para esto debemos tener en cuenta la relación que tiene la ECU con el INMO y la información que se transmiten con respecto a la presencia del transponder codificado ubicado en la llave de encendido, por lo que se recomienda realizar algunas lecturas alternando la posición de los elementos que conforman el sistema inmovilizador ya sea antena, transponder o cables de alimentación y comunicación.

Lectura en la línea de comunicación W. Es la línea de transferencia de datos tanto de salida, entrada y comunicación.

Datos de salida como códigos de falla información de la ECM etc.

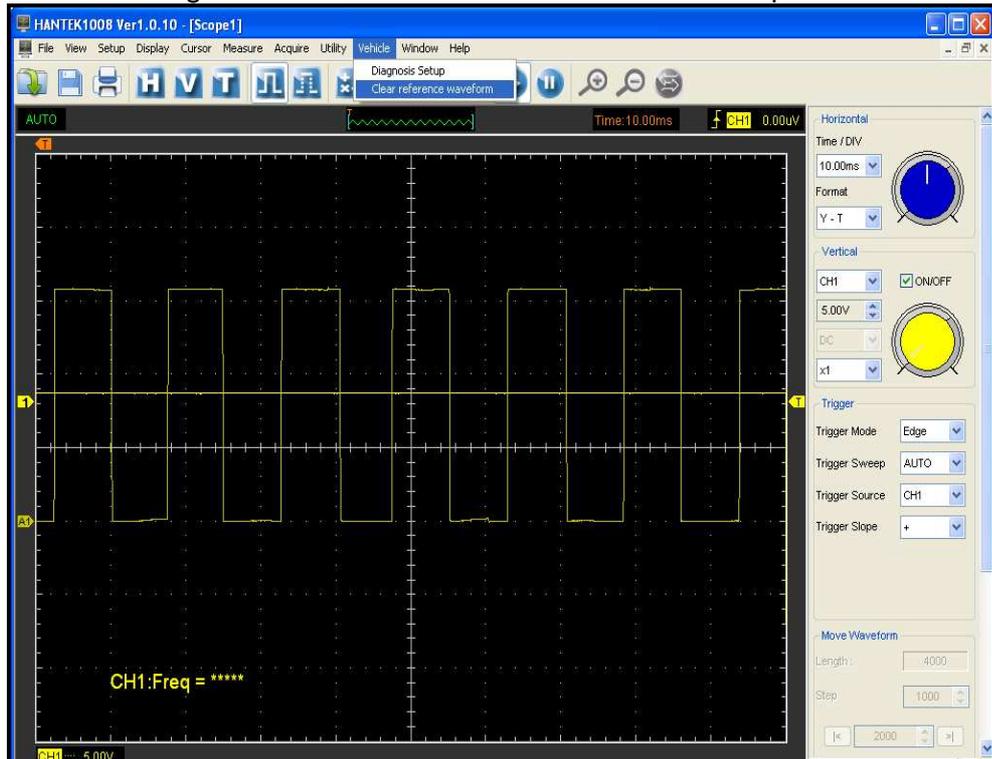
Datos de entrada como calibraciones, ajustes básico programaciones etc.

Y datos de comunicación como la realizada con el INMO respecto a la llave de encendido.

En este sistema de inyección toda esta información llega al inmovilizador y desde el inmovilizador se transmite los datos hacia el DLC por la línea K.

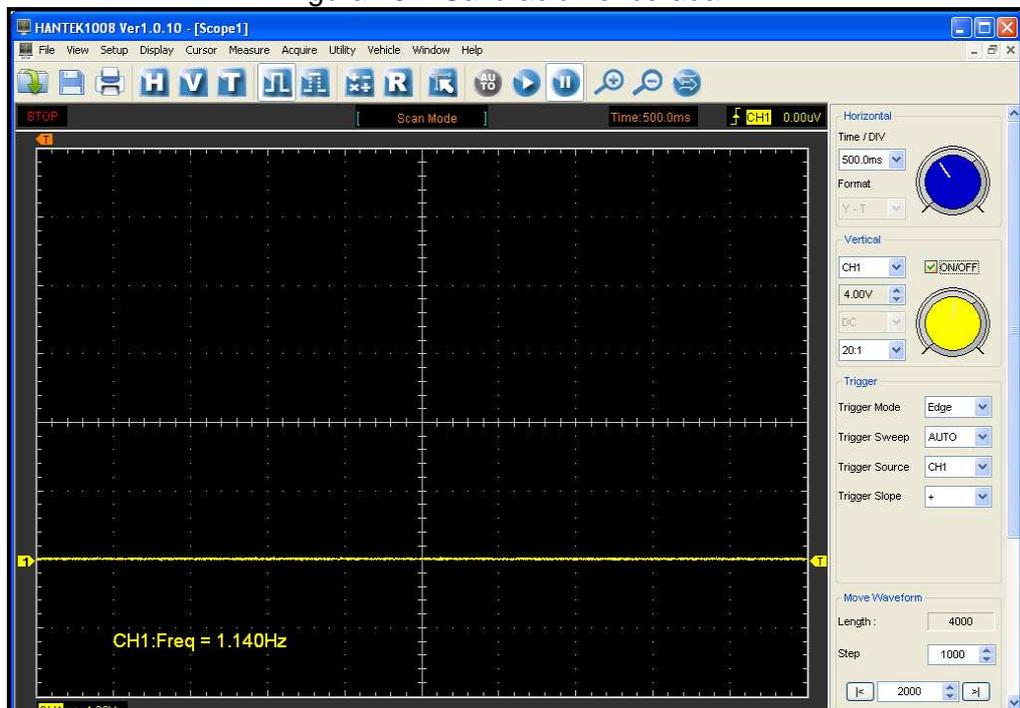
Paso 1. Al no existir un procedimiento preestablecido para analizar esta onda primero realizamos la limpieza de cualquier onda anteriormente analizada.

Figura 131. Selección de la herramienta de limpieza



Fuente: Autores

Figura 132. Calibración encerrada

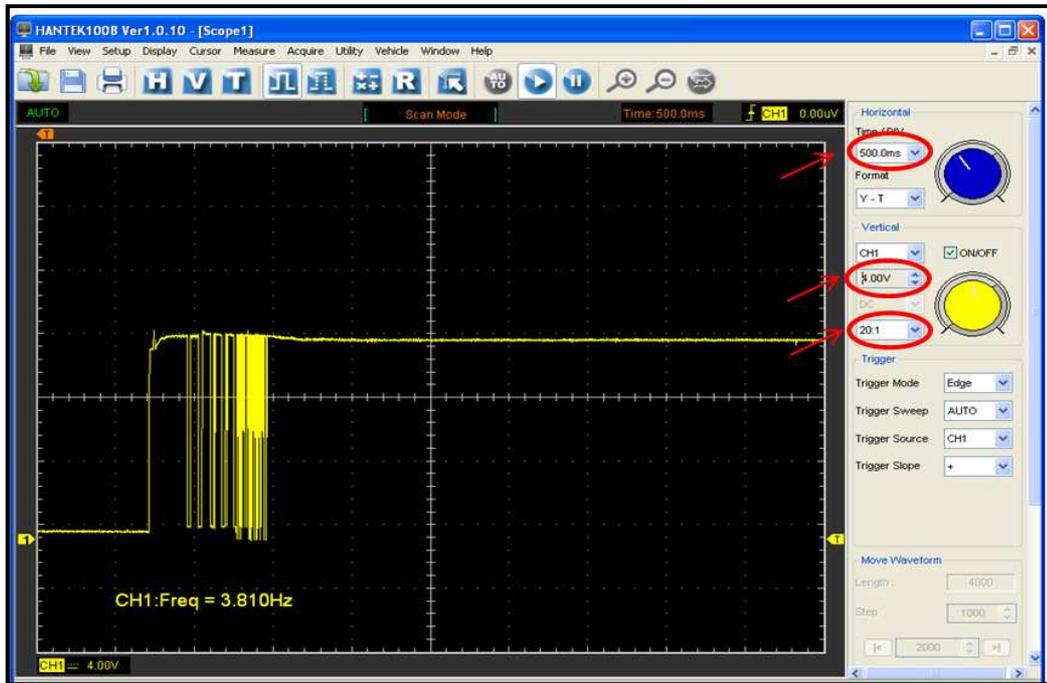


Fuente: Autores

Una vez propuesto los parámetros para el osciloscopio procedemos a hacer las prácticas recomendadas en el siguiente orden:

A.-Con en el sistema en orden y la llave codificada.

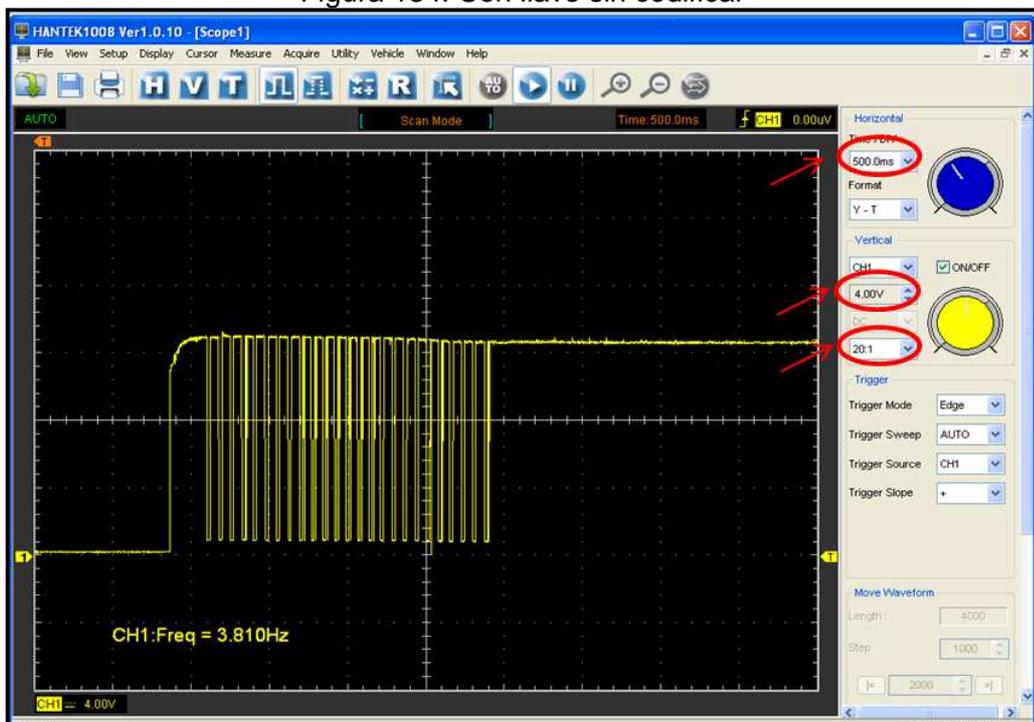
Figura 133. Onda de llave codificada



Fuente: Autores

B.- Con el sistema en orden y una llave no codificada.

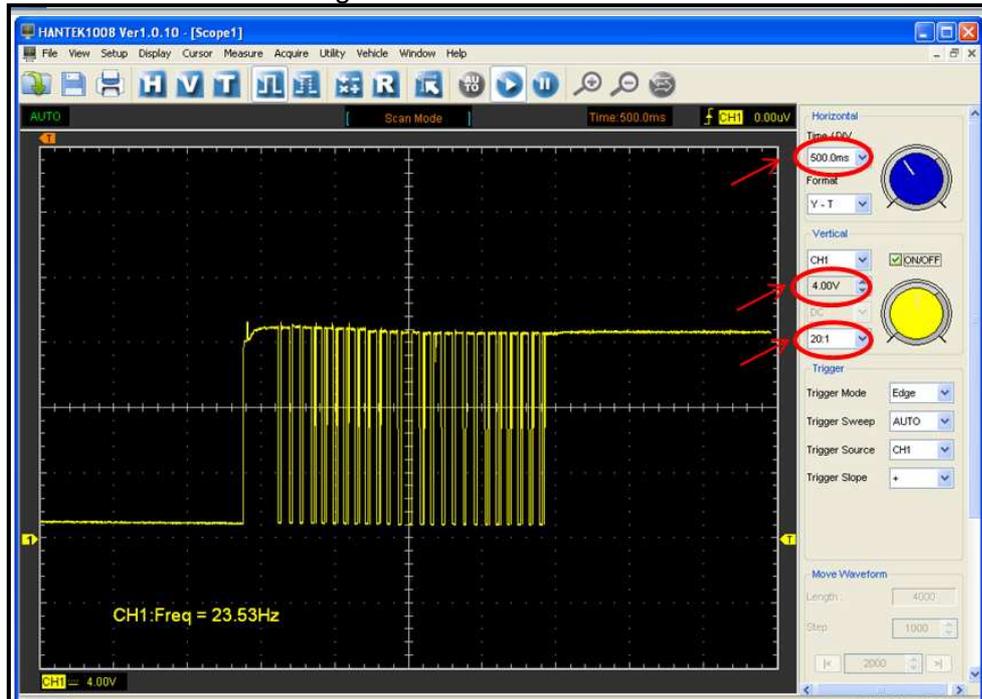
Figura 134. Con llave sin codificar



Fuente: Autores

C.- Con el sistema en orden pero, sin la antena.

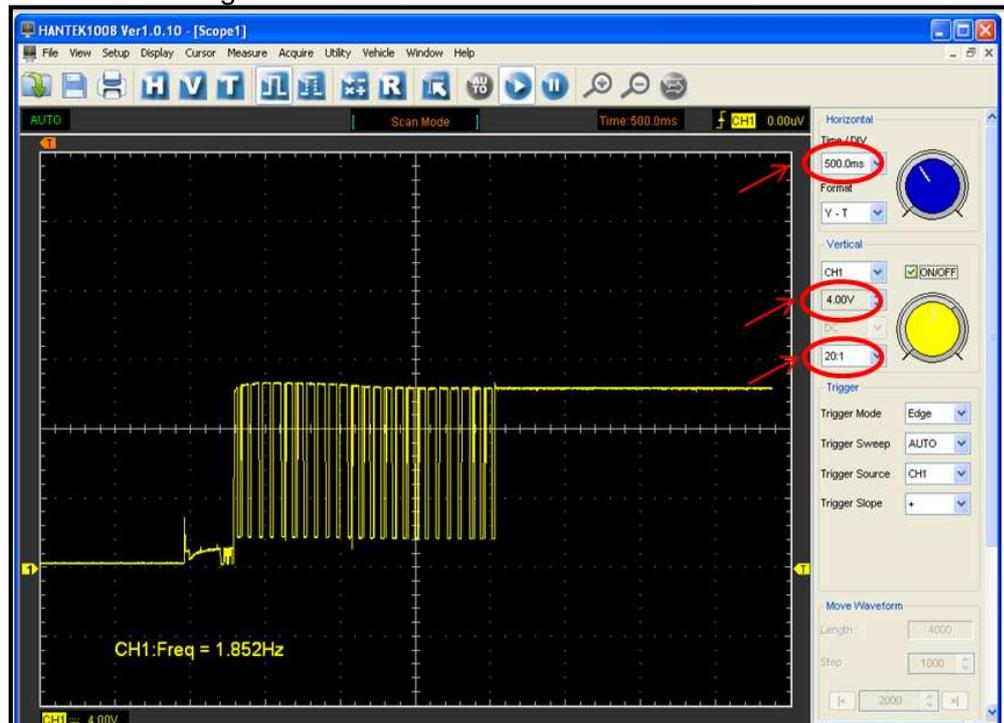
Figura 135. Onda sin antena



Fuente: Autores

D.- Con el sistema en orden, sin alimentación positiva al inmovilizador.

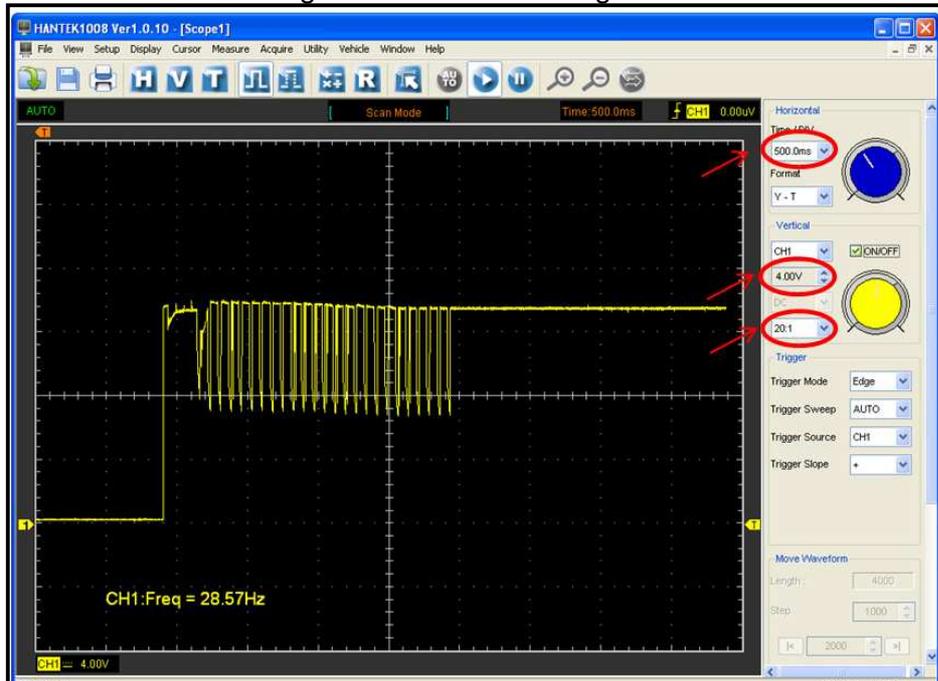
Figura 136. Onda sin alimentación a Inmo box



Fuente: Autores

E.- Con el sistema en orden, sin la alimentación negativa al inmovilizador.

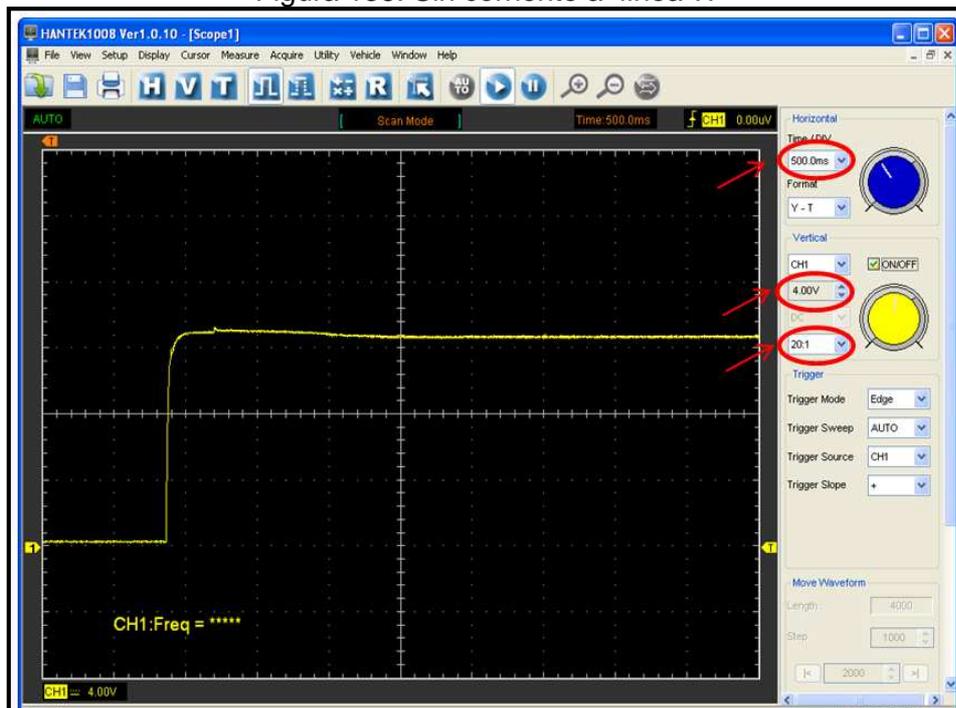
Figura 137. Sin señal negativa



Fuente: Autores

F.- Con el sistema en orden, pero con la línea de comunicación W desconectada de la ECM.

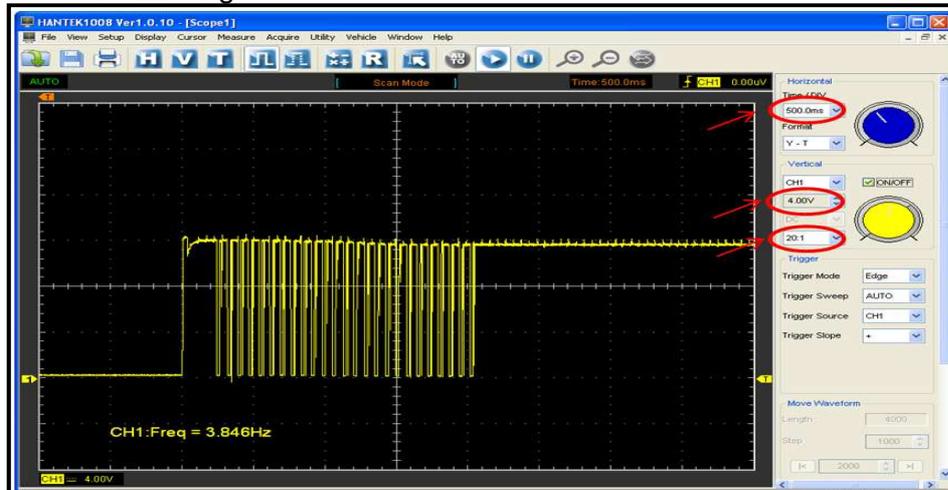
Figura 138. Sin corriente a línea W



Fuente: Autores

- G.- Con el sistema en orden, pero con la línea de comunicación W desconectada del Inmo box

Figura 139. Sin conexión W hacia Inmo box



Fuente: Autores

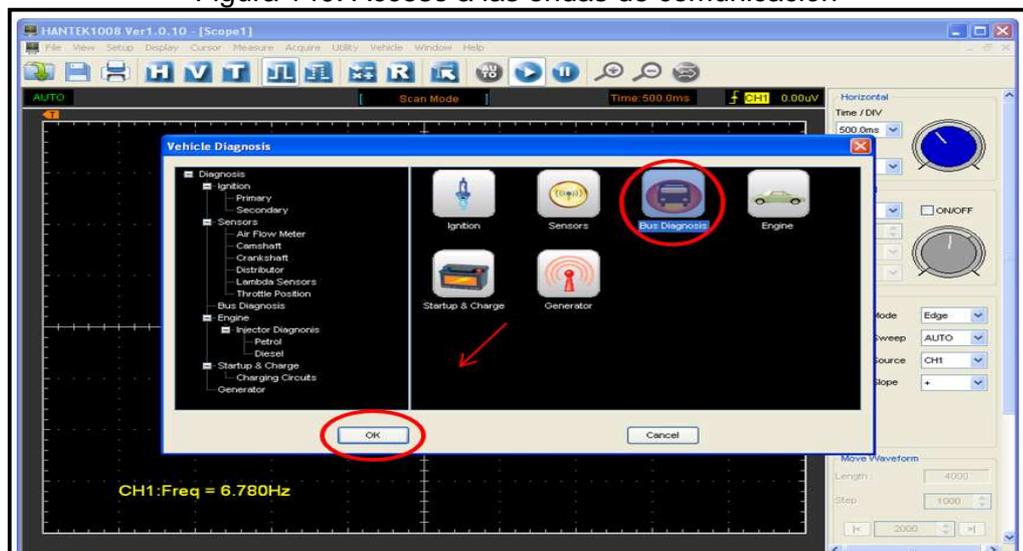
Finalmente: Realizamos la lectura de la onda emitida desde el INMOBOX hacia el LED (luz testigo) del estado del sistema ubicado en el tablero de instrumentos del vehículo. Para esto debemos de cumplir los siguientes pasos:

Con el sistema bien y la llave codificada:

Paso 1 y 2. Igual que en los procedimientos anteriores.

Paso 3

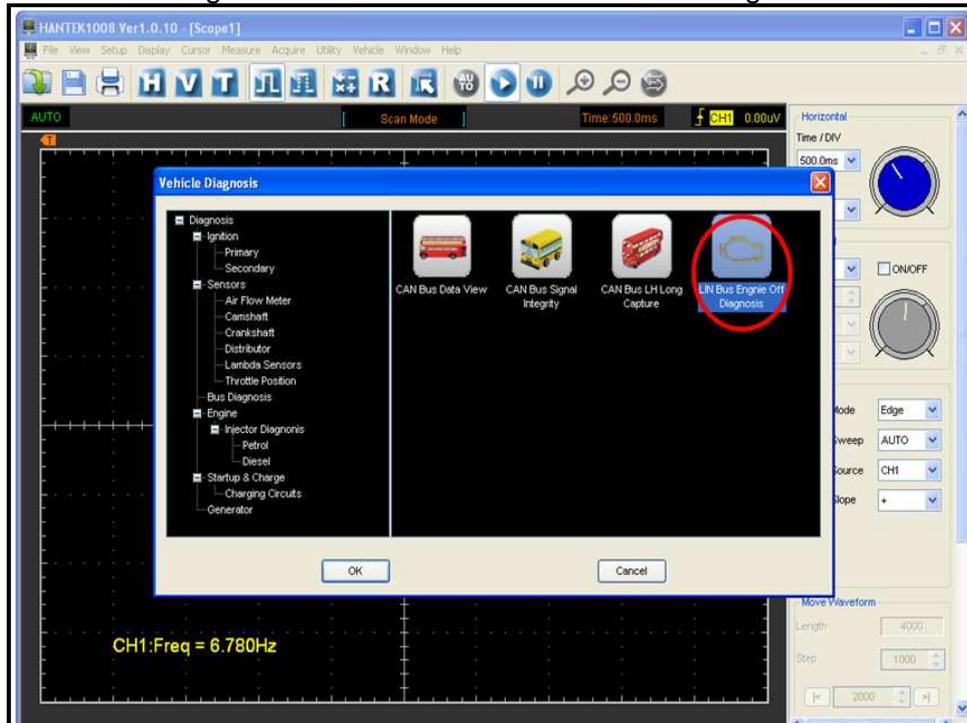
Figura 140. Acceso a las ondas de comunicación



Fuente: Autores

Paso 4

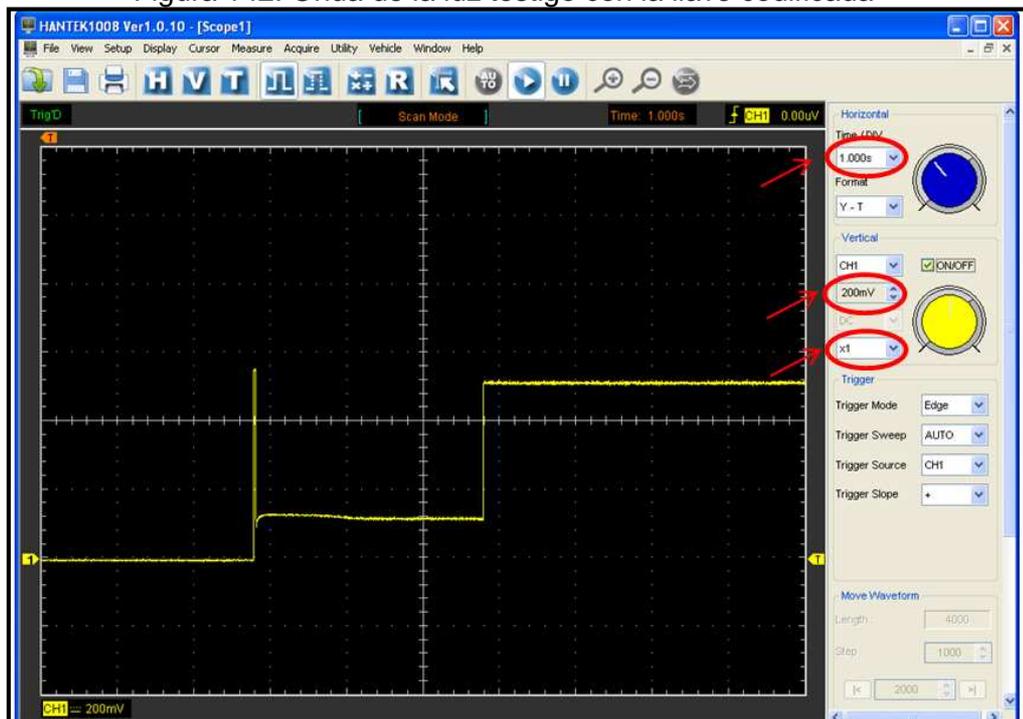
Figura 141. Acceso a la onda de la luz testigo



Fuente: Autores

Paso 5

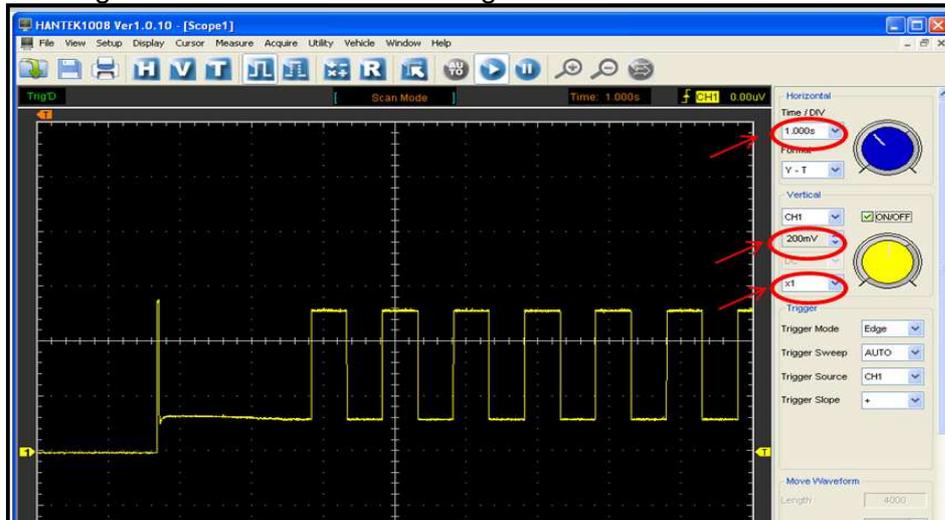
Figura 142. Onda de la luz testigo con la llave codificada



Fuente: Autores

Con el sistema en orden y llave no codificada

Figura 143. Onda de la luz testigo con el sistema Inmovilizado



Fuente: Autores

5.4 Manual de mantenimiento del banco didáctico

El mantenimiento es parte primordial para que la vida útil de éste sea alargada por lo que se propone el siguiente mantenimiento preventivo a 20 años de durabilidad:

Tabla 3. Cuadro de mantenimiento

Componentes	2 años	4 años	6 años	8 años	10 a.	12 a.	14 a.	16 a.	18 a.
Bujías	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cables de las bujías	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Tapa del distribuidor	I	R	R	C	I	R	R	C	I
Bomba de combustible	I	I	I	R	C	I	I	I	R
Inyectores	I	R	C	I	R	C	I	R	C
Bobina de encendido	I	I	R	C	I	I	R	C	I
Relé de inyección	I	R	C	I	R	C	I	R	C
Laptot	A	A	C	A	A	C	A	A	A
Monitor LG	I	I	C	I	I	C	I	I	I
Kit cables	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Motor eléctrico	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Kit mangueras	R	AP	R	AP	R	AP	R	AP	R
Adaptaciones mecánicas	R	AP	R	AP	R	AP	R	AP	R
Manómetro	I	R	C	I	R	C	I	R	C
Kit led's y potenciómetros	I	R	I	R	I	R	I	R	I

I: Inspeccione	R: Revise	C:Cambie	A:Actualice	AP: Apriete
-----------------------	------------------	-----------------	--------------------	--------------------

Fuente: Autores

CAPÍTULO VI

6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Para el análisis de factibilidad de esta tesis tomamos como dato principal el costo de elaboración del banco didáctico como costo inicial propuesto en el plan de tesis con un valor de 4054.24 dólares.

6.1 Instalación del banco didáctico

El costo de instalación esta evaluado prácticamente como nulo ya que no necesita más que el transporte del Área de elaboración a la de ubicación final la cual está dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

6.2 Cálculo de la vida útil

El tiempo de durabilidad de este proyecto está tomado en base a la vida útil de los componentes que la conforman y de las exigencias a las cuales va a estar sometido el banco en cuestión.

- Soporte de metal. 30 años.
- Tablero de alubond vida útil 25 años.
- Fuente de voltaje, vida útil 5500 horas de trabajo, 27,5 años.
- Kit cables eléctricos vida útil de 20 a 30 años.
- La vida útil del distribuidor, la ECU, están consideradas en base a la del vehículo 15 años, en condiciones normales.
- Bomba de combustible 100000 km, alrededor de 10 años.
- Inyectores 60000 km, alrededor de 6 años.
- Bobinas 80000 km, alrededor de 8 años.
- Bujías 20000, alrededor de 2 años.
- Relé 1000000 operaciones esto es alrededor 20 años.
- Diodos leds, 100000 horas de operación, 20 años.
- Tapa del distribuidor, dedo del distribuidor 80000 km, alrededor de 8 años.
- Cable del distribuidor 120000 km, alrededor de 12 años.

- Computadora portátil, vida útil 6 años.
- Monitor LG, vida útil 6 años.
- Motor eléctrico, vida 20 años.
- Manómetro, 6 años.

Los componentes para los cuales su vida útil está realizada en base a su exigencia en el trabajo considerando los siguientes parámetros para la conversión a tiempo. El primer factor es que el banco didáctico tendrá una exigencia dentro del laboratorio de 1 hora diaria dentro del periodo académico el cual es de 200 días en el año por lo tanto anualmente el banco de prueba trabajará como mucho 200 horas, debido a que un vehículo en una hora tiene como recorrido una media de 50 km, entonces tendríamos que en un año el banco tendrá un equivalente de 10000 km por lo tanto el banco podría durar 20 años siempre y cuando se le realice el respectivo mantenimiento preventivo y correctivo.

Otra variable importante a considerar es de que el banco está relacionado con tecnologías automotrices por lo que en 20 años nuestro banco sería prácticamente obsoleto con respecto a esa actualidad, por lo que consideramos una vida útil de 6 años de todo el banco, tiempo prudente para que nuevas tecnologías con respecto a este tema sean implementadas en el laboratorio de inyección automotriz.

6.3 Costo de mantenimiento

El costo de mantenimiento está directamente relacionado al cambio periódico de cada uno de los componentes en su respectivo tiempo.

Tabla 4. Cuadro costos de mantenimiento

Mantenimiento a los 2 años	
Cambio de las 4 bujías	12.00
Cables de distribuidor	22,00
Total	34.00
Mantenimiento a los 4 años	
Cambio de las 4 bujías	12.00
Cables de distribuidor	22,00
Total	34,00

Fuente: Autores

Por lo que diríamos que el costo total de conservación del banco didáctico dentro del laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz durante los 6 años en los cuales está proyectada su vida útil, está en base al costo inicial o de instalación más el costo de mantenimiento u operación.

Costo total= Costo inicial + Costo de mantenimiento

Costo total= 4085,24+68,00= 4153.24

6.4 Factibilidad comercial

La primera consideración a tomar en cuenta es que este no es un banco útil como herramienta de trabajo sino más bien como herramienta de enseñanza, al mercado que tendríamos que estudiar en si es el mercado de capacitación sobre tecnologías automotrices.

Debido a que no podríamos cobrar una tasa para su utilización o aprendizaje del banco didáctico dentro de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo realizamos investigación de instituciones de capacitación que brindan este tipo de enseñanzas para poder generar una idea del valor real de dicha información y la utilidad de este banco.

Al investigar los valores impuestos por empresas de capacitación como, TAAET, CISE entre los cuales varían entre 400 y 500 dólares por persona la cual consta de 20 horas entre capacitación teórica y práctica. Esta tasa es el valor real de esta información. Al proyectar este tipo de información hacia los estudiantes, reducimos este costo al 10 % es decir 40 dólares, debido a que este valor está más acorde a la economía de los estudiantes y es el impuesto en varios seminarios de capacitación por la facultad.

Considerando que en un semestre se imponga esta materia tendríamos cerca de 40 estudiantes por cada nivel, es decir 80 estudiantes al año, al considerar la vida útil del banco de 6 años, 480 estudiantes x 40 dólares = tendríamos un ingreso total de 19200 dólares.

Valor que se ahorraría el cuerpo estudiantil de la institución al tener este banco dentro del laboratorio de inyección electrónica, y aún mucho mayor fuera el costo, si estos estudiantes acudieran a los centros de capacitación sobre nuevas tecnologías automotrices.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Finalizado el presente trabajo de investigación se han obtenido las siguientes conclusiones:

Después de todo un proceso de recopilación de datos se puede manifestar que la investigación se la direccionó en tres puntos importantes: Estudio del fundamento teórico de sistemas y cada uno de los elementos que los compone, métodos de diagnóstico y manejo de herramientas necesarias al banco y el esencial conocimiento para el uso y manejo de software y hardware como herramientas electrónicas.

Siguiendo las debidas precauciones para evitar accidentes de carácter eléctrico e inflamable y analizando los mejores métodos de alimentación eléctrica, nos dio como resultado un sistema con los mismos parámetros tanto en funcionamiento como en comunicación con respecto a los datos reflejados en el automotor en tiempo real.

Para el estudio y análisis de complejos sistemas entrelazados se puntualizó como indispensable el uso de equipos para lecturas de parámetros como voltaje resistencia intensidad. Para el análisis de elementos con alto flujo de datos se los puede determinar con un analizador de ondas, teniendo en cuenta que para los procesadores de estos sistemas se requiere de equipos que puedan acceder a la transmisión de sus datos.

Se realizó un manual de usuario como guía para cada una de las pruebas requeridas en el banco, se determinó que agiliza el aprendizaje, la interacción de éste con el estudiante dejando bien asentadas las bases respecto a conocimiento, práctica y manejo de equipos para el diagnóstico y solución de problemas.

Recibir una clase en un banco didáctico fue mucho más aprovechable que realizarlas en un automotor, ya que el banco da todas las garantías de aprendizaje por su accesibilidad, tanto visual como de manejo a todos sus componentes, los resultados

de análisis de durabilidad del banco datan que este banco permanecerá sostenible si ningún problema, durante el período de 6 años, tiempo en el cual deberá ser reemplazado por otro, no por su tiempo de vida útil

7.2 Recomendaciones

Recopilar de información, se debe tomar muy en cuenta el análisis de campo, ya que al consultar muchas páginas en internet, nos encontramos con resultados no muy confiables y hasta contradictorios, confirmando la existencia de datos falsos para nuestra investigación.

Tomar cuenta el material aislante para el tablero, al momento de montar el sistema eléctrico, la estanqueidad del sistema de combustible y la distancia prudente con respecto al sistema de ignición para prevenir accidentes inflamables y el proceso de conexión del conjunto de cables se lo debe hacer solo con el manual de usuario para evitar cortocircuitos en sus componentes.

Saber que a pesar de que la platina base del conjunto de bujías, está conectada a negativo para la descarga de chispa, ésta se encuentra aislada del banco como todos los elementos, por lo que recomendamos al usuario guiarse de los puntos negativo y positivo expuestos como fuente de voltaje para anclar las puntas de multímetro u osciloscopio

Obtener los mejores resultados al momento de realizar la práctica con los estudiantes, los equipos de diagnóstico y comunicación, deben manejarse según el procedimiento del manual de usuario, recuerde que el fin de la práctica es usar los equipos para conocer y plantear métodos de solución a problemas de vehículos inmovilizados.

Usar del banco se lo limita específicamente al estudio del sistema de inmovilizadores y su comunicación con el sistema de inyección de lo contrario tentamos con la vida útil de cualquiera de los subsistemas que lo conforman como por ejemplo sistema operativo, adaptaciones mecánicas eléctricas y electrónicas etc.

Conocer que mientras exista más bancos didácticos que representes novedosos sistemas automotrices en el laboratorio de la escuela de ingeniería automotriz, estaremos formándonos como mejores profesionales, capaces de manejar estas problemáticas e incluyéndonos en el proceso productividad del país.

BIBLIOGRAFÍA

AUGERI, Fernando. 2013. Sistemas transponder ROLLING CODE. 05 de 05 de 2013. [Citado el: 26 de 02 de 2014.] <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/398-inmovilizadores-electr%C3%B3nicos.html?tmpl=component&print=1>.

BELTRAN, Jose. 2013. es.scribd.com - Puertos y buses de comunicacion para microcontroladores.28 de 11 de 2013. [Citado el: 18 de 02 de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/187709547/160831036-Puertos-y-Buses-de-Comunicacion-Para-Microcontroladores-Docx>.

BOADA, Luis. 2007. Diseño de la señal de un emulador del sensor de oxigeno. 16 de 08 de 2007. [Citado el: 02 de 03 de 2014.] <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1148/5/CAPITULO%20I.pdf>.

Bosh innovation. 2008. Sistemas de encendido.10 de 08 de 2008.[Citado el:18 de 02 de2014.]http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Encendido/Sistemas_de_Encendido.pdf.

Castro, Ricardo. 2012. Gioteca.20 de 11 de 2012. <http://www.gioteca.com/mecanica-automotriz/inmovilizador-de-autos-como-funciona-para-evitar-robos/>.

ClubEnsayos.com. 2013. Tipos microcontroladores PIC.27 de 11 de 2013. [Citado el:22de02de2014.]<http://clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/Microcontroladores/1308826.html>.

COELLOEfrén, 2004.*Efrén, Multímetro*. Quito : Ediciones América, 2004.

Fabian. 2009. EXITOSOS DE ELECTRICIDAD CON LAS TIC.06 de Febrero de 2009. <http://exitososdeelectricidadconlastic.blogspot.com/>.

FLORES, Paul. 2009. dspase UPS. 14 de 03 de 2009. [Citado el: 22 de 02 de 2014.] www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/103/7/Capitulo2.pdf.

GAVIDIA, Mauro. 2013. Inmovilizador electronico para automoviles. 04 de 07 de 2013. [Citado el: 30 de 02 de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/151637421/Inmovilizador-Electronico-Para-Automoviles>.

HUMNET, Dante. 2013. Conector-RS232 - Memorias de ECU. 01 de Septiembre de 2013. [Citado el: 01 de 03 de 2014.] <http://clubensayos.com/Temas-Variados/Conector-RS232/999726.html>.

LAICA, William. 2012. Inmplementacion de un banco de pruebas para la unidad e control electronica.30 de 04 de 2012. [Citado el: 02 de 03 de 2014.] <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1862/1/65T00033.pdf>.

LEO MODULOS. 2013. LEO MODULOS. 2013. http://www.leomodulos.com.br/app/sc/gui/Produto.aspx?cnt=160_1_178_1&html=produto&prod=34965&cat=3815&tit=M%C3%93DULO+DE+INJE%C3%87%C3%83O++1AVP.76AD++1.6+8V++GOL.

MANZANARES, Mario. 2010.*Sistemas electrónicos de inyección en motores de combustión interna*. Barcelona : Cultural, 2010.

MARTÍNEZ, Gil. 2002.*El motor gasolina*. Madrid : Cultural. **2002.** *Manual del Automóvil Electricidad y Mantenimiento*. Madrid : Cultural , 2002. .

MARTÍNEZ, Gil. 2002.*El motor gasolina*. Madrid : Cultural, 2002.. **2002.***Sistemas de encendido.2da.ed*. Madrid : Cultural, 2002.

MEK, DATA. 2011. esquemaselectricos.07 de 01 de 2011. <http://esquemaselectricos.blogspot.com/2011/01/vw-magnetti-marelli-sistema-iaw-1avp.html>.

Neuromancer. 2003. 3dGames. 06 de 2003. <http://foros.3dgames.com.ar/el-taller-autos-motos-y-tuning.160/748158.problema-en-marcha-se-va-vueltas-y-se-apaga.3.html>.

OROZCO, Felipe. 2007 *.Guía rápida de electrónica y electricidad Automotriz*. Barcelona : Cultural, 2007 .

PLANCAP. 2013. Funcionamiento de sistemas inmovilizadores.01 de 11 de 2013.[Citado el:23de02de2014.]http://www.plancap.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=112.

Red Net Group S.A. 2013.Seguridad en laboratorios. 20 de 05 de 2013. [Citado el: 01 de 03 de 2014.] <http://www.forodeseguridad.com/index.html>.

RUEDA, Jesús. 2006.*Manual Técnico de Fuel Injection*. Guayaquil : Diesel, 2006.

SALAZAR, C.

SANCHEZ, Sandro. 2012. Programación de chip con transponder. 10 de 01 de 2012. [Citado el: 01 de 03 de 2014.] http://irapuato.anunico.com.mx/anuncio-de/servicios/se_porgraman_llaves_con_chip_transponder_y_controles_remoto-1894031.html.

SANDOVAL, Wilmer. 2012. comunicación CAN BUS. 16 de 08 de 2012. [Citado el: 01 de 03 de 2014.] <http://www.slideshare.net/efrain1-9/can-bus>.

SAPIA, José. 2003.*Manual de Tecnicas de Inmovilizadores Automotriz*. Buenos Aires : Ediciones Tecnicas RT, 2003.

SERRAVALLE, Jorge. 2011. Bloque de trabajo en una ECU. 11 de Febrero de 2011. [Citado el: 20 de 02 de 2014.] <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/327-bloques-de-trabajo-en-una-ecu-automotriz.html>.

TECCA, Ricardo. 2000.*Tecnicas de Inyeccion 1*. Buenos Aires : Ediciones Tecnicas RT , 2000.

TECCA, Ricardo. 2000.*Tecnicas de Inyeccion 1*. Buenos Aires : Ediciones Tecnicas RT , **2003.***Técnicas de Inyección 2*. Buenos Aires : Ediciones Técnicas RT., 2003.

TECCA, Ricardo. 2000.*Tecnicas de Inyeccion 1*. Buenos Aires : Ediciones Tecnicas RT , **2005.***Técnicas de Inyección 5*. Buenos Aires : Ediciones Técnicas RT, 2005.

TECCA, Ricardo. 2005.*Técnicas de Inyección 4*. Buenos Aires : Ediciones Técnicas RT, 2005.

TECCA, Ricardo. 2000.*Tecnicas de Inyeccion 1*. Buenos Aires : Ediciones Tecnicas RT , **2006.***Técnicas de Inyección 6*. Buenos Aires : Ediciones Técnicas RT, 2006.

TRANSKEY.2011.26de05de2011.http://transkey.com.ar/product_info.php?products_id=496.

Universidad de Alcalá. 2013. portal.uah.es. 2013. <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/M-2.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A

Manual de usuario de VAG TACHO

El interface VAG TACHO es un dispositivo de similares características, a lo que forma y diseño se refiere, al del VAG COM, pero totalmente distinto respecto a su funcionalidad. Con VAG TACHO, podemos proceder a la lectura del código de seguridad de los cuadros de instrumentos, a la modificación de kilómetros, y a la codificación para la creación de nuevas llaves.



Para dar inicio a la utilización de este programa se localiza el conector DLC y se conecta el conector OBD II al zócalo de autodiagnóstico.



Conecte el VAG-TACHO a cualquier puerto USB de la Laptop, gire la llave en ON y haga doble clic en el icono del programa.

Verificaremos que la aplicación reconoce el interface. Si lo reconoce, aparecerá en la cabecera de la aplicación: (USB to K-line Interface Connected).

Si la aplicación no detecta el interface, aparecerá en la cabecera de la aplicación: (USB to K-line Interface NotFound)

Puede deberse a diversos motivos: incorrecta instalación de drivers, puerto USB defectuoso, mal funcionamiento del interface.

Una vez haya comunicación entre la aplicación y el interface, podemos proceder a verificar la comunicación entre la aplicación y el Vehículo.

Para ello, seleccione en el menú (Select ECU), el tipo de cuadro de instrumentos de su vehículo.

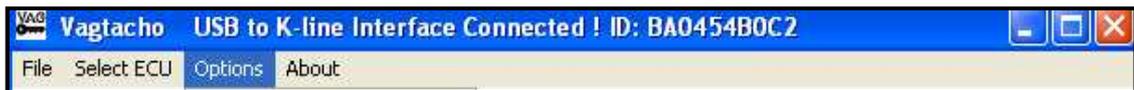
A continuación, pulse en "disconnect" (desconectar) y seleccione en el menú de ECU (Select ECU) el modelo que le ha sido indicado.

Después de seleccionar la ECU apropiada, pulse en "ConnectSelected ECU" (Conectar ECU seleccionada).

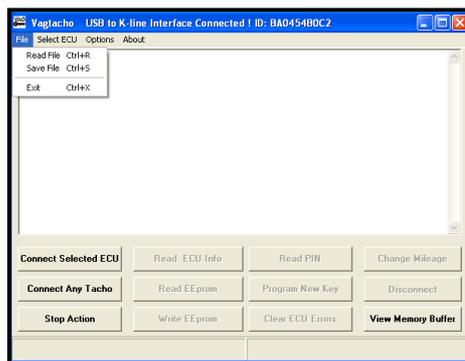
Si todo va bien, después de unos 5 segundos, se podrá ver informaciones en pantalla, sobre todo el mensaje de "Access GRANTED" (Acceso garantizado)

Seguidamente, todos los botones útiles de la aplicación se activarán.

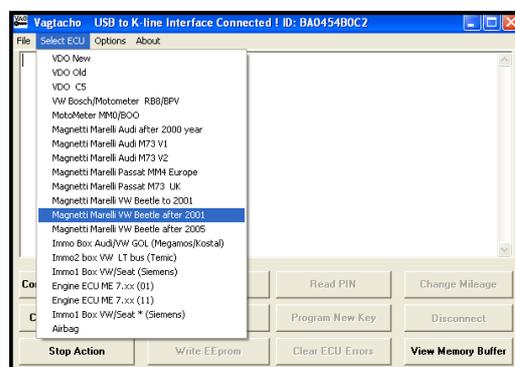
Los botones y pestañas que quedan sin utilidad aparecerán deshabilitados, y no podrán ser utilizados hasta pulsar en la pestaña "Disconnect".



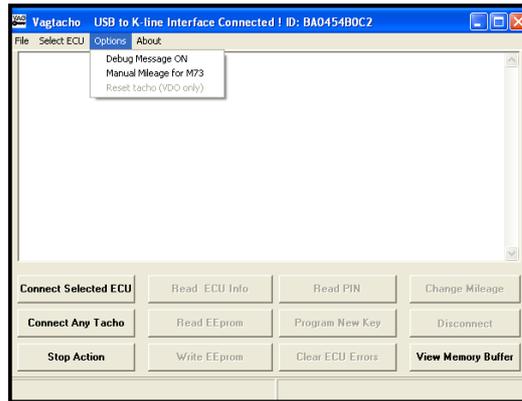
Pestaña "File" (Archivo).- El usuario puede guardar y leer archivos desde o hacia el búfer de memoria.



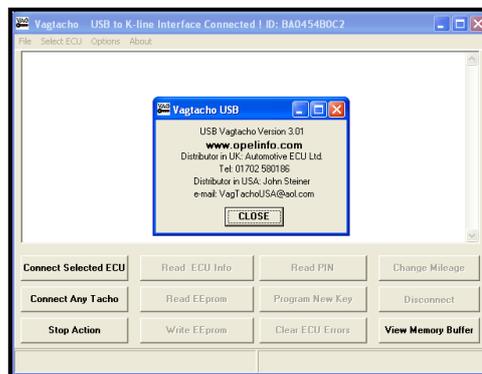
Pestaña "Select ECU" (Seleccionar ECU).- Esta opción permite seleccionar el tipo de ECU a la que se intenta conectar. No hay selecciones para VW / Seat / Skoda/Inmo box. Solo es útil si se tiene una llave de contacto valida, y el interruptor de encendido en ON con esta clave.



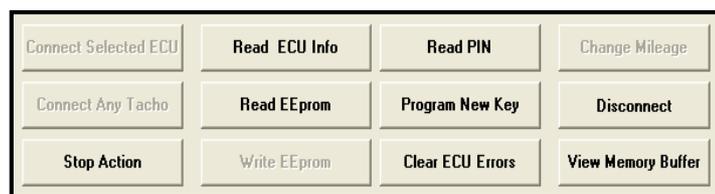
Pestaña "Options" (Opciones).-



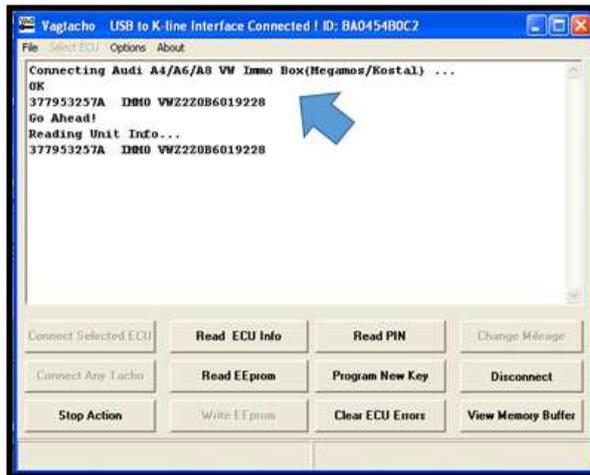
Pestaña “About” (Acerca de...)- Esta opción es meramente informática de la versión de la aplicación, y no tiene mayor relevancia ni utilidad.



Luego de elegir el tipo de ECU se activan las diferentes funciones existentes en el menú principal del VAG TACHO como se indica en la figura 100.



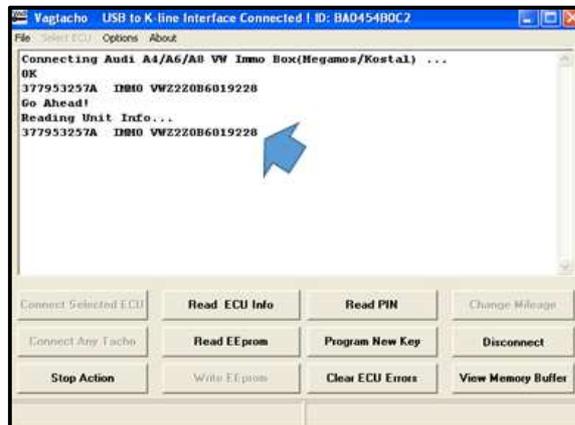
Botón “ConnectSelected ECU” (Conexión ECU seleccionada).- Con esta función, nos conectamos al cuadro que se selecciona en “Select ECU”.



Botón “ConnectAny Tacho” (Conecte cualquier tacómetro).- Esto es útil cuando el tipo de cuadro es desconocido. Al pulsar este botón se conecta el usuario al cuadro y lee la información del tipo de instrumento.

Botón “Stop Action” (Parada del programa).- Al presionar este botón, el usuario da orden de detener la acción o comando en curso, quedando la aplicación en Stanby. No todos los comandos pueden ser Parados. Sólo es útil para algunos de ellos.

Botón “Read ECU Info” (Lectura de la información ECU).- Pulsando este botón, el programa muestra información de la ECU. Presione dos veces para leer toda la información.

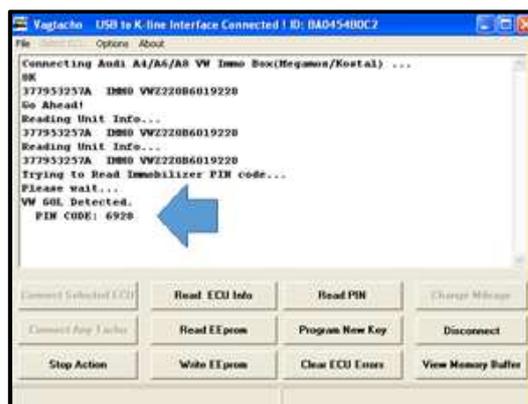


Botón “Read Eeprom” (Leer Eeprom).-Esta función leerá la memoria eeprom de la ECU y almacenara los datos en la memoria intermedia. Es útil si el programa ha iniciado sesión en el cuadro, pero no puede leer el código PIN de forma automática. El usuario puede guardar los datos de la eeprom enteros en un archivo.

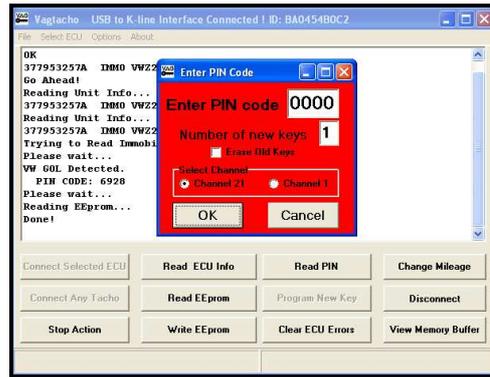


Botón “WriteEeprom” (Escribir eeprom).- Igual que su nombre. Subir archivos en la memoria primero.

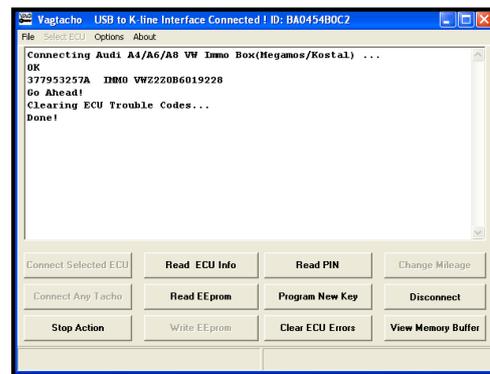
Botón “Read PIN” (Leer Pin).- La aplicación tratará de leer el código PIN para conectarse a la centralita seleccionada. Si la operación se ha realizado correctamente, el código PIN aparecerá en la pantalla.



Botón “Program New Key” (Programación de Nuevas llaves).- Al pulsar este botón, se abrirá una nueva ventana. El usuario debe introducir el código PIN correcto, y el número de nuevas claves a programar. A continuación, pulse “Aceptar” y seguir los mensajes del software. El número de todas las llaves programadas debe ser mayor que el cero, de otra manera, hay algún error. Note: Si has leído el código PIN antes de este procedimiento, debes desconectar la aplicación y el encendido del vehículo. A continuación vuelva a encender (sin arrancar) y conectar de nuevo con "Conectar cualquier tacho" para tacho, o "Conectar ECU seleccionada" para el Immo box.

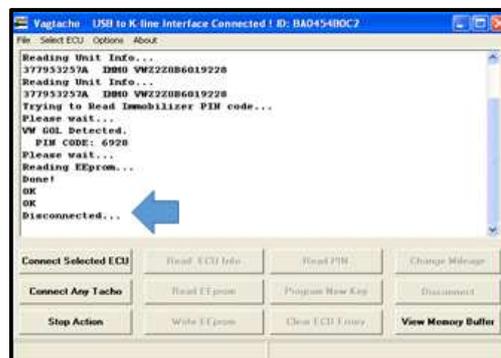


Botón “Clear ECU Errors” (Borrar Errores de la ECU).- Esta función borra todos los códigos de error que se almacenan en la ECU.



Botón “Changemileage” (Cambiar Kilómetros).- Esta función leerá el kilometraje y se podrá introducir un nuevo kilometraje. Con el botón "Continuar" la acción se realizará. En algunos coches, es necesario hacer un RESET al cuadro. Bastará con desconectar y volver a conectar un borne de la batería del coche.

Botón “Disconnect” (Desconectar).-Fin del comando de comunicación.



Botón “Wiew memory buffer” (Ver buffer de memoria).-Esta función mostrará datos de la memoria en otra ventana.

ANEXO B

Manual de usuario VAG COM

Es un programa utilizado para escanear vehículos que pertenecen al grupo VAG (Volkswagen, Audi, Seat y Skoda).

Inicio.- Para abrir el programa vamos al escritorio y damos doble click al icono del programa VAG COM y se nos abre la siguiente pantalla la cual es la ventana principal de este software denominada selección de unidades de control.



En esta pantalla el usuario debe seleccionar el tipo de unidad en la que va a trabajar.

Autodiagnóstico con scanner VAG COM.

El módulo del sistema inmovilizador dispone de un completo sistema de autodiagnóstico que vigila los diferentes componentes que forman parte del sistema y la transmisión de datos existentes entre los mismos.

Si se presentan fallas de funcionamiento en los componentes o en la transmisión de datos estos se almacenan en la memoria permanente de averías del módulo inmovilizador.

Gracias al autodiagnóstico es posible una rápida apreciación analítica de todo el sistema inmovilizador, con el apoyo de pequeños equipos de medición. Las anomalías pueden consultarse con el lector de averías VAG COM.

Además de esta función, el sistema de autodiagnóstico del sistema inmovilizador cuenta con funciones de programación, que le permite adaptar rápidamente y con sencillez cualquier llave o elemento de bloqueo al sistema, sin necesidad de que estas deban traer un código ya establecido, evitando los inconvenientes de tener que pedir estos componentes previamente ya programados.

Para la comunicación del lector de averías VAG COM con el módulo inmovilizador se utiliza el modo de operación “1 – Transmisión rápida de datos” siendo este el único modo de operación posible para el autodiagnóstico y programación del sistema, independiente del modelo en que vaya instalado.

Una vez elegido el modo de operación “1 – Transmisión rápida de datos”, debe optarse por el código de dirección “25 – Seguro anti – arranque”, siendo este el código de dirección, que permite la entrada directamente al módulo inmovilizador. Dentro del sistema de diagnóstico del módulo inmovilizador, se pueden seleccionar las funciones marcadas en la siguiente tabla:

FUNCIONES:

- 01- Consultar versión unidad de control
- 02 - Consultar la memoria de averías
- 03 - Diagnóstico de elementos actuadores
- 04 - Iniciar ajuste básico
- 05 - Borrar la memoria de averías
- 06 - Finalizar emisión
- 07 - Codificar la unidad de control
- 08 - Leer bloqueo de valores de medición
- 09 - Leer valor individual de medición
- 10 - Adaptación
- 11 - Procedimiento de acceso

Función “01” - Consultar versión unidad de control.

Al seleccionar esta función se visualizan en la pantalla del VAG COM la versión del módulo del sistema inmovilizador.

La clave del módulo inmovilizador nos permite solicitar a Volkswagen, en el caso de que el cliente no disponga del número secreto. La codificación nos define la velocidad de transmisión de datos del módulo inmovilizador con el elemento del bloqueo. (El valor normalmente es 9600)

El código de taller queda grabado, siempre que se realiza la memorización de cualquier código de los diferentes componentes, este código refleja el último taller donde se ha realizado esta operación.

NOTA: La codificación de la velocidad de transmisión no es necesaria, existiendo una única velocidad para todas las versiones independientemente de la motorización.

Función “02” - Consultar memoria de averías.

Esta función nos permite visualizar las distintas averías almacenadas en la memoria permanente del módulo inmovilizador. La memoria de averías del módulo inmovilizador, está limitada en el número de averías a memorizar, pudiendo almacenar un máximo de cuatro averías.

Función “05” - Borrar la memoria de averías.

Si se selecciona esta función queda automáticamente borrada la memoria de averías, por ser una memoria de averías permanente, es imprescindible su borrado al terminar el proceso de diagnóstico, sino, se visualizarían en futuros diagnósticos con lo que se inducirá a errores.

NOTA: Las averías esporádicas se borran automáticamente al desconectar el encendido.

Función “10” – Adaptación.

Esta función permite la grabación en la memoria (EEPROM) del módulo inmovilizador, del código de las llaves y del elemento del bloqueo del motor. Una vez seleccionada la función “10 – Adaptación”, se deberá escoger entre dos canales, “00” o “01”. El canal “00” sirve para la memorización del código del elemento de bloqueo del motor. El canal “01” sirve para la memorización del código de las llaves.

Los códigos de las llaves y del elemento de bloqueo del motor, quedan memorizados automáticamente en la memoria (EEPROM) del módulo inmovilizador.

Canal 00 - Adaptación de un nuevo elemento de bloqueo

Al seleccionar el canal “00” en la pantalla se visualizará esta indicación, y al confirmar con la tecla Q, en la pantalla nos saldrá el siguiente mensaje: “valores de aprendizaje borrados”.

En la memoria del módulo inmovilizador queda automáticamente grabado el código del elemento de bloqueo montado en el vehículo en ese momento, borrándose la codificación anterior. NOTA: La adaptación de llaves no se ve afectada al realizar esta función.

Canal 01 - Adaptación de nuevas llaves

Esta función únicamente se puede realizar si antes se ha introducido el número secreto, mediante la función “11”, permitiendo así la entrada a este canal, en caso de no seguir este proceso no será posible ejecutar la función de adaptación de nuevas llaves.

Una vez realizado el proceso comentado, e introducido el canal "01", en la pantalla aparecerá la siguiente indicación:

Al realizar el proceso de adaptación de nuevas llaves, se borran todos los códigos de las llaves de la memoria del módulo, siendo necesaria la nueva memorización de todas las llaves del vehículo.

Una vez en el canal 01, deberemos primero introducir las llaves a adaptar, existiendo para ello dos formas:

Mediante las teclas "1" y "3", aumentando o disminuyendo el número de llaves respectivamente. Pulsando la tecla flecha, e introduciendo el número de llaves mediante el teclado numérico, precediendo al número de cuatro ceros.

El máximo número de llaves a adaptar está limitado a ocho.

Después de seleccionar el número de llaves y confirmar con la tecla "Q", aparecerá en la pantalla el mensaje "Memorizar valor modificado", al confirmar este mensaje, en la pantalla aparecerá "valor modificado memorizado", en este momento el módulo inmovilizador ha borrado la codificación anterior de llaves, y pasará a grabar el código de la llave que está en el conmutador de encendido, para la memorización de los códigos de las demás llaves se introducirán en el conmutador de arranque, conectando el encendido durante un tiempo mínimo de 2 segundos.

El proceso de memorización de llaves queda interrumpido si se introduce una llave previamente codificada, o se supera el máximo tiempo para codificar las llaves, el cual está limitado a 30 segundos (con el encendido desconectado no cuenta el tiempo).

Función 11 - Procedimiento de acceso.

El procedimiento de acceso, es la única manera de entrar en la función "10 – Adaptación", canal "01 – Adaptación de nuevas llaves".

Al seleccionar la función "11 – Procedimiento de acceso" y confirmarlo, aparecerá el siguiente mensaje en la pantalla:

El número secreto que debemos introducir, por motivos de seguridad solo está en poder del cliente, en caso de ser de cuatro cifras el código, deberemos colocar como primer dígito un "0".

Tras realizar este proceso, la adaptación de nuevas llaves ya será posible mediante la función "10 – Adaptación".

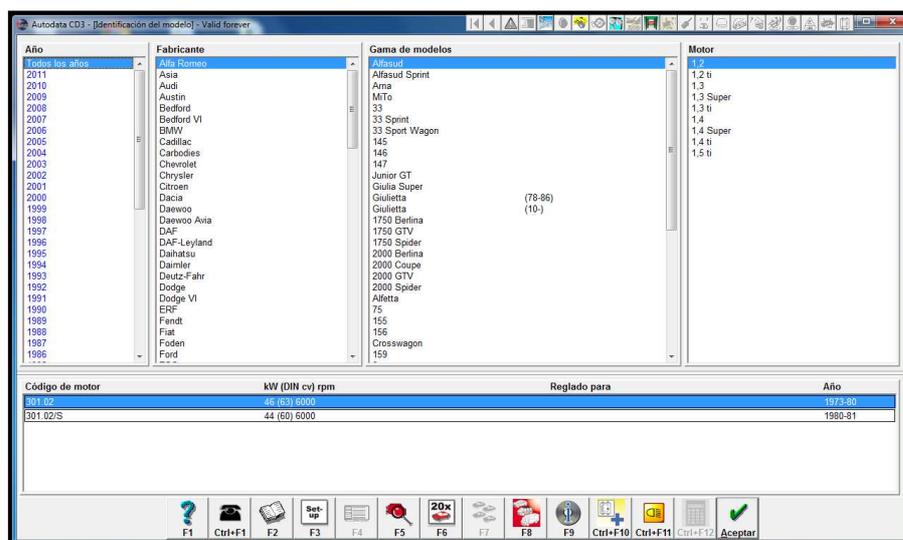
ANEXO C

Manual de usuario AUTODATA 3.40

El programa AUTODATA es una base de datos en la cual se ha recopilado información de más de 40 años sobre información técnica para el mercado post venta automotriz. La edición que se usa es la última de esta base de datos la cual salió a la venta en el 2013, la información más actualizada en lo que respecta a base de datos técnicos del sistema del automóvil.



Inicio.- Para correr el programa se da doble clic en el icono de AUTODATA, una vez abierto, aparece la siguiente imagen en el monitor.



Posteriormente se procede al escoger específicamente el modelo del vehículo del cual queremos adquirir información.

La primera fila de opciones es por año de fabricación, tenemos desde 1959 hasta 2011.

La segunda fila corresponde a los fabricantes, en esta versión tenemos 95 marcas de fabricantes:

Alfa Romeo	Fiat	MCC/Smart	Scania
------------	------	-----------	--------

Asia	Foden	Mercedez-Benz	Seat
Audi	Ford	Mercedez-Benz VI	Skoda
Austin	FSO	MG	Smart/MCC
BMW	Hino	MINI	Ssangyong
Bedford	Honda	Mitsubishi	Steyr
Bedford VI	Hyundai	Morris	Subaru
Cadillac	Innocenti	Moskvich	Suzuki
Chevrolet	Isuzu	New Holland	Talbot(Hillman)
Carbodies	Iveco	Nissan	Tata
Chrysler	Jaguar	NSU	Toyota
Citroen	Jeep	Opel/VauxHall	Trabant
Dacia	JhonDeere	Pegaso	Triumph
Daewoo	Kia	Perodua	Umo/Belarus
DaewooAvia	Lada	Peugeot	Universal
DAF	Lancia	Piaggio	Valmet
DAF- Leyland	LandRover	Porsche	VauxHall/Opel
Daihatsu	LDV	Proton	Volkswagen
Daimler	Lexus	Renault	Volvo
Deutz-Fahr	Lotus	Renault VI	Volvo VI
Dodge	MAN	Renault Tractores	Wartburg
Dodge VI	Maruti	Rover	Zastava(Yugo)
ERF	MasseyFerguson	Saab	Zetor
Fendt	Mazda	Sao	

Para la tercera fila se tiene la Gama de Modelos la cual depende de cada fabricante por ejemplo el primer fabricante en la lista es Alfa Romeo y los modelos de todos los años son:

Alfasud	Giulietta (78-96)	156	Spider Junior
Alfasud Sprint	Giulietta (10-)	Crosswagon	Spider
Arna	1750 Berlina	159	Spider (95-06)
MiTo	1750 GTV	6	Spider (06-)
33	1750 Spider	90	SZ
33 Sprint	2000 Berlina	164	GTV 6
33 Sprint Wagon	2000 Coupe	166	GTV
145	2000 GTV	Montreal	GTV (95-06)

146	2000 Spider	Nuova Junior	GT
147	Alfetta	NuovaSuper	RZ
Junior GT	75	Nuova Spider	Brera
GiuliaSuper	155	GT Spider	

La cuarta fila es para el tipo de motor, la cual esta especificada para cada modelo de cada fabricante en las tres primeras filas, para el primer modelo del primer fabricante tenemos los siguientes tipos de motor:

1,2	1,3	1,3 ti	1,4 Super	1,5 ti
1,2 ti	1,3 Super	1,4	1,4 ti	

Para los tipos de motor de los vehículos, entre edición y edición existen variaciones, para lo cual se distinguen en el código del motor la cual es la opción que se encuentra en la parte inferior de la pantalla de inicio, tenemos otras especificaciones como la potencia en Kw a ciertas revoluciones, por ejemplo el primer tipo de motor 1,2 cc modelo Alfesaud de la marca Alfa Romeo

Código de Motor	Kw (DIN cv)rpm	Reglado para	Año
301.02	46 (63) 6000		1973-1980
301.02/S	44 (60) 6000		1980-1981

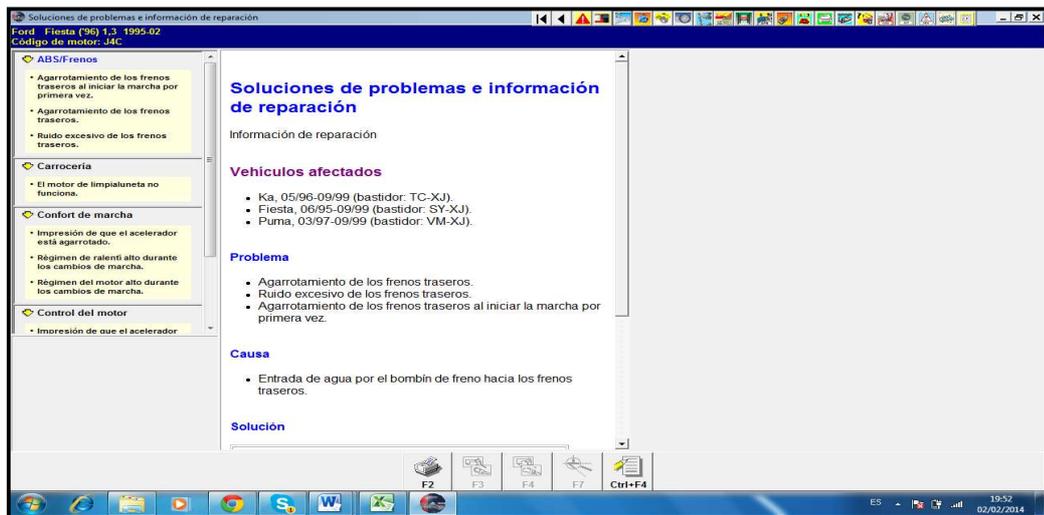
Luego de escoger específicamente el tipo de motor en base al código, modelo, marca del fabricante y el año de fabricación del mismo pasamos a aceptar en el cuadro en el que esta dibujado el visto de color verde.

Al dar doble clic en el botón se abre la siguiente ventana.



Según cada modelo, y sobre todo al año el vehículo puede poseer o no algunas características detallan cada una de ellas.

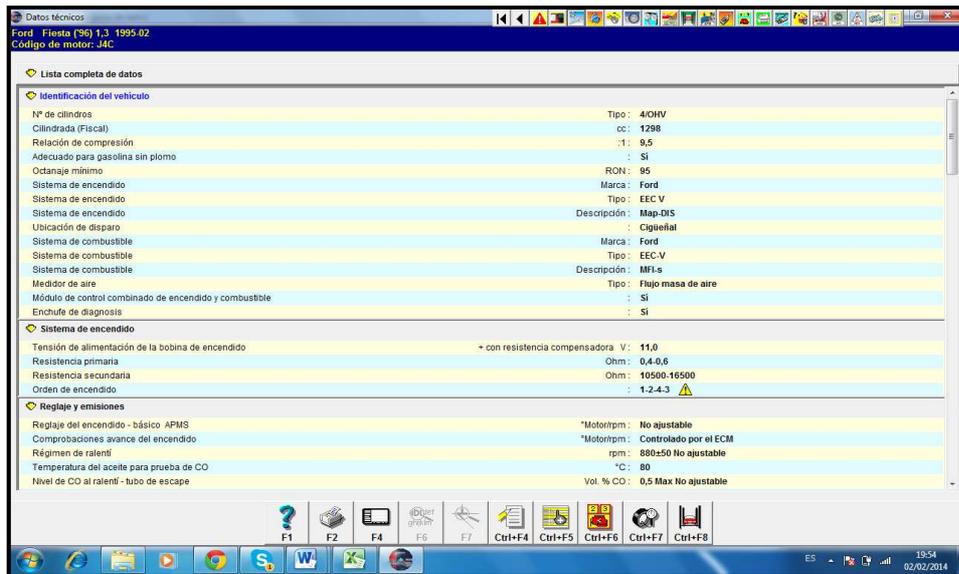
Soluciones de Problemas e Información de reparación.-El Fabricante recoge datos de sobre las averías más comunes de este modelo debido a que son fabricados en serie tienden a tener el mismo daño y brinda una solución para este problema que en su mayoría es de diseño.



Diagnosis Asistida.- Esta opción permite escanear el vehículo de manera directa con este programa y así verificar mediante el DLC la posible falla que presenta dicho vehículo en la mayoría de los casos se necesita otro tipo de analizador de datos como soporte a esta opción.

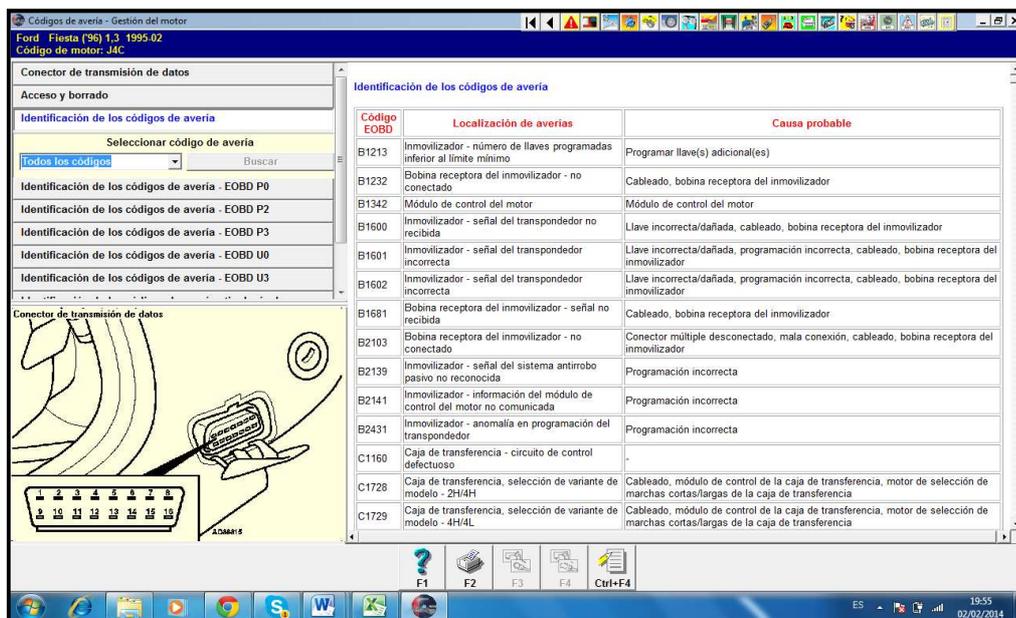


Datos Técnicos.- En esta opción se puede encontrar información técnica acerca del Motor tales como la identificación del vehículo, características del sistema de encendido, Reglaje y Emisiones, el tipo de bujías que pretende el fabricante, Mantenimiento, Lubricantes y capacidades recomendadas para su mejor desempeño, par de apriete para los componentes del automóvil, Características de Sistema de carga y detalles del Aire Acondicionado entre otras especificaciones.



Códigos de Avería.-Esta opción permite obtener información sobre los códigos de fallas que nos arrojan los equipos de escaneo vehicular tales como el Launch. G-Scan, CJ-300 entre otros, la mayoría de estos scanner solo nos dan el código de avería, para esto se necesita esta información y así poder descifrar el código para posteriormente proceder a realizar el mantenimiento correctivo.

Si el sistema posee inmovilizador esta opción da dos opciones más una para el motor y otra para el inmovilizador.



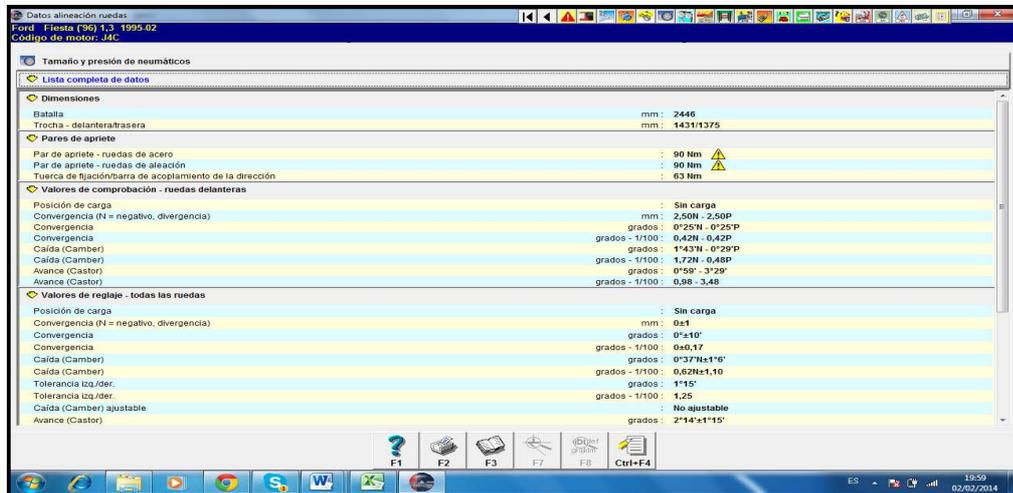
Tiempos de Reparación.-Esta opción es útil para realizar un determinado mantenimiento ya que posee tiempos medios en el cual se realiza cada procedimiento, en si esta es una opción de ayuda para los mecánicos para saber qué tiempo se estima para realizar dicho mantenimiento.

Código de trabajo	Horas
N8.0200	0,40
N8.1100	0,30
N8.0501	0,20
L3.0701	2,10
L3.0700	1,70
L3.0303	0,30
G1.0204	1,20
G1.0105	0,80
E1.0800	0,70
E1.0504	0,50
Tiempo total	8,20
Piezas	\$0,00
Mano de obra	\$0,00
VAT 0%	\$0,00
Total	\$0,00

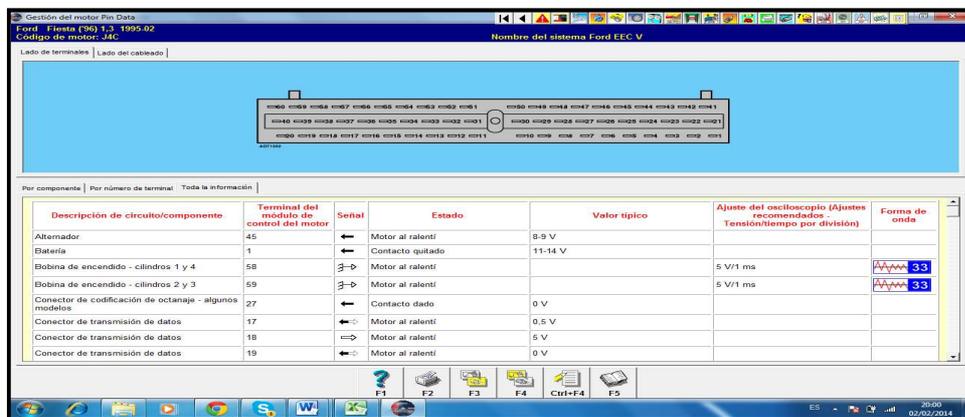
Gestión del Motor.- En esta ventana nos brinda información con respecto solo a lo que es el motor como:

- Códigos de Avería
- **Diagrama del Sistema.**- Aquí podemos verificar en forma de diagrama el funcionamiento del motor con cada uno de los componentes que intervienen en la combustión.
- **Pruebas de Componentes.**- Esta sección nos permite obtener información acerca de cada uno de los componentes que conforman el motor y como verificar su correcto funcionamiento.
- **Procedimientos Generales de Pruebas.**- Nos permite saber que herramientas son útiles para la comprobación de ciertos elementos que no es posible verificarlos de manera normal o tradicional.
- **Esquema Eléctrico.**- Estos son de mucha ayuda al momento de revisar las conexiones eléctricas.
- **Precauciones de Seguridad.**-Consta de recomendaciones que un técnico tiene que tener en cuenta al revisar cada uno de los sistemas sobre todo en el de combustión y Airbags.
- **Compartimiento Motor.**-Señala de manera gráfica el motor y donde se sitúa cada uno de sus componentes.

Datos de Alineación de las Ruedas.- Para realizar en balanceo y alineación de las ruedas se necesita saber el comportamiento para el cual fueron diseñada al soportar carga o sin ella. Datos técnicos como estos son necesarios para dichos procedimientos.



Gestión Motor Pin Data.- Describe de manera gráfica el los terminales de la ecu con su respectiva nominación y a que va conectado. Esta información es indispensable para realizar cualquier arreglo o modificación a esta conexión.



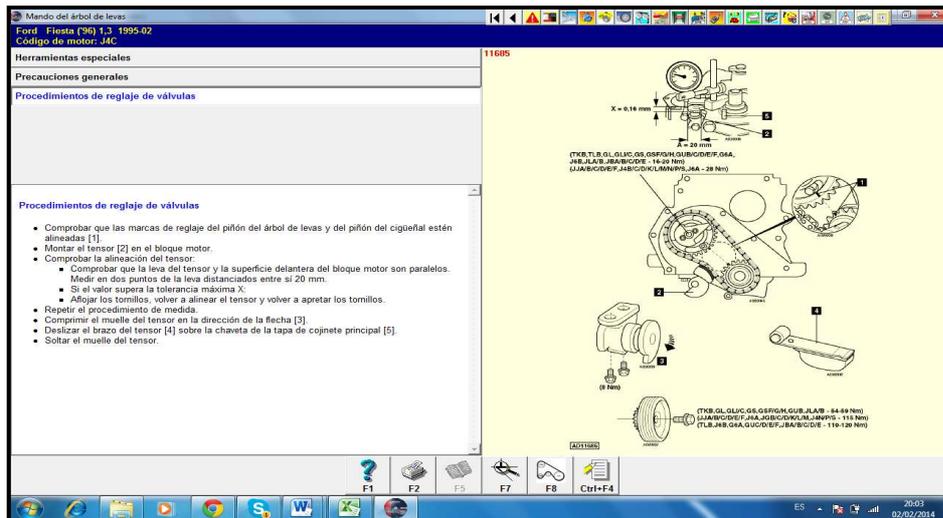
Tamaño y Presión de los neumáticos - Sistema de supervisión de presión de neumáticos.- detalla los tipos de llantas que se puede poner en el vehículo y la presión óptima para su normal desarrollo.

Tamaño llanta	Tamaño neumático	Modelo	Sin carga	
			Delant. bar(psi)	Tras. bar(psi)
4,5x13	155/70 R 13 T		2,4 (35)	1,8 (26)
5x13	165/70 R 13 T		2,1 (30)	1,8 (26)
		1,25	2,2 (31)	1,8 (26)
5,5x14	175/65 R 14 T	1,4/1,80	2,4 (35)	1,8 (26)
		1,80	2,2 (31)	2,0 (29)
5,5x14	185/55 R 14 H		2,4 (35)	1,8 (26)
		1,80	2,2 (31)	2,0 (29)
	195/50 R 16 H		2,4 (35)	2,0 (29)
			2,0 (29)	1,8 (27)

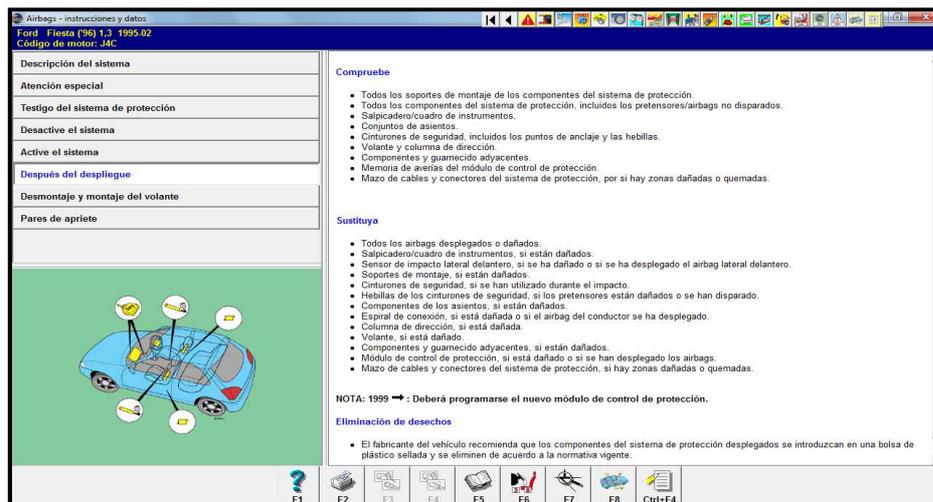
Localización de Averías.-Plantea los controles sucesivos o procedimientos a seguir ante los problemas principales de mantenimiento correctivo y lo enlaza a la fase de comprobación de componentes para verificar la posibilidad de que sea o no el elemento que provoca dicha falla.

Localización de averías	
Ford Fiesta (96) 1.3 1995-02 Codigo de motor: J4C	
Avería	
El motor no arranca	Controles sucesivos <ul style="list-style-type: none"> • Conexiones eléctricas - motor/batería • Fusibles/relé de la bomba de combustible/relé de control del motor • Filtro de combustible/bomba de combustible • Sensor de posición del cigüeñal/sensor de posición del árbol de levas • Sistema de admisión de aire/sistema de vacío - fugas • Sensor de temperatura del refrigerante del motor • Sensor de flujo de la masa de aire • Válvula de control del aire de ralentí • Presión de combustible/velocidad de alimentación/regulador de presión de combustible • Inyectores • Válvula de mariposa/adherencia/varillaje • Sistema de control del motor - conexiones/cableado • Módulo de control del motor
El motor arranca difícilmente - motor frío	
El motor arranca difícilmente - motor caliente	
El motor arranca y luego se para	
Ralentí inestable	
Ralentí incorrecto	
Falla al encendido en régimen de ralentí	
Falla al encendido en régimen constante	
Vacilaciones al acelerar	
Vacilaciones en régimen constante	
Vacilaciones en sobrerégimen	
Detonaciones durante la aceleración	
El motor responde mal	
Consumo excesivo de combustible	
Nivel de CO - demasiado alto	
Nivel de CO - demasiado bajo	
Rendimiento pobre	

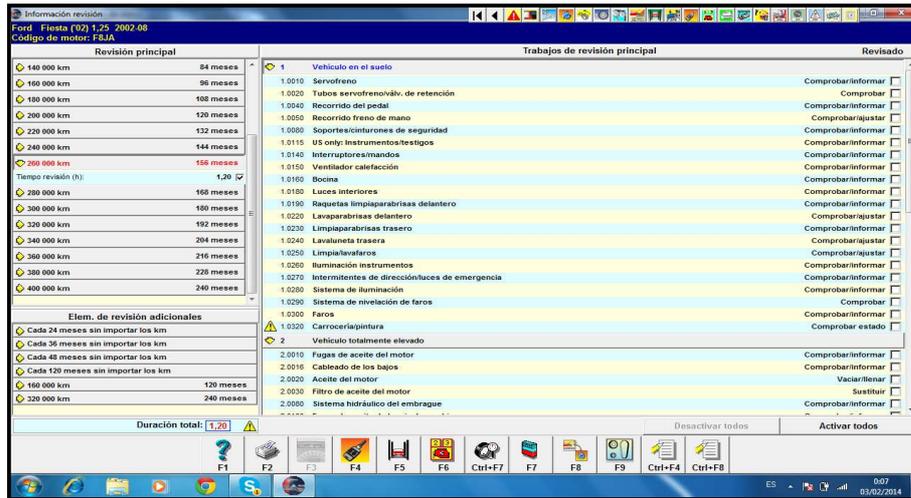
Cadena de la Distribución.- Indica la manera correcta de colocar la cadena de distribución en forma gráfica tomando como base a los distintos puntos que sirven como guía, utilización de herramientas específicas y el torque indicado a cada uno de los elementos de fijación.



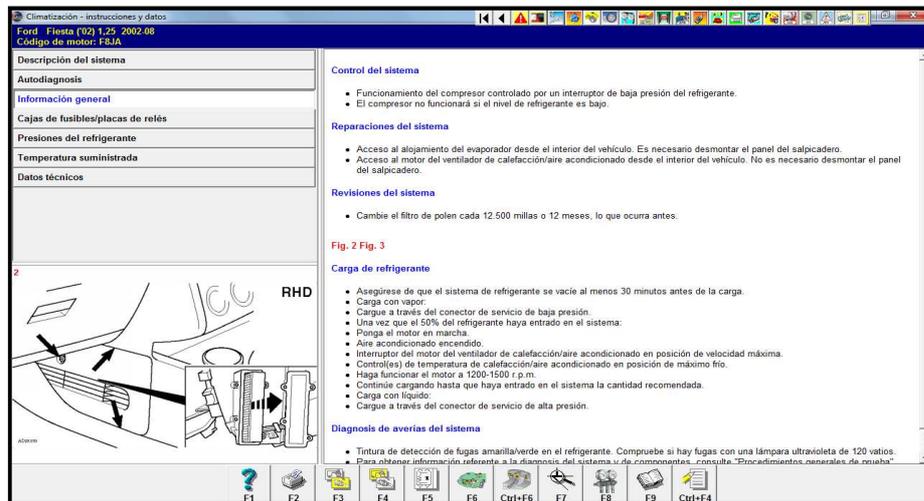
Airbags.- Si el vehículo lo posee, este programa nos indica los datos acerca de este sistema, procedimientos para el desmontaje, precauciones, reprogramación del mismo., etc.



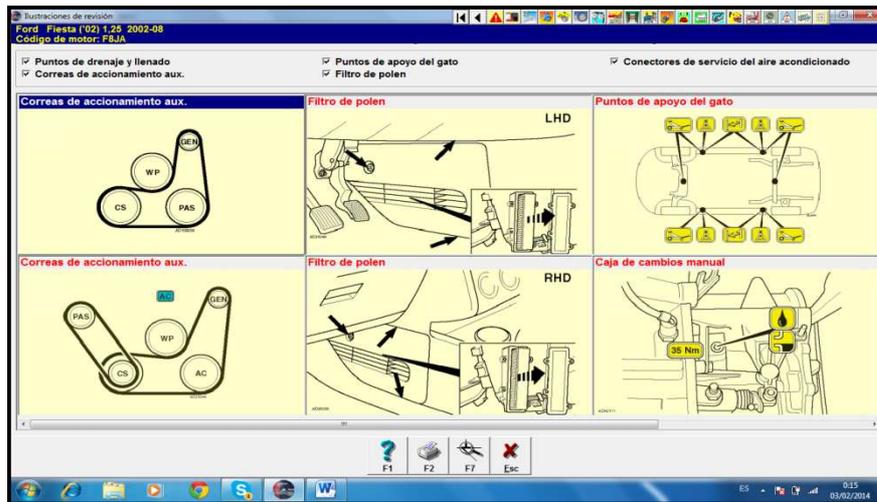
Programas de revisión.- Indica el mantenimiento preventivo que se debe realizar al vehículo en los determinados kilometrajes, para los elementos que su deterioro no está basado bajo las exigencias a las que se somete al motor el mantenimiento está en base al tiempo.



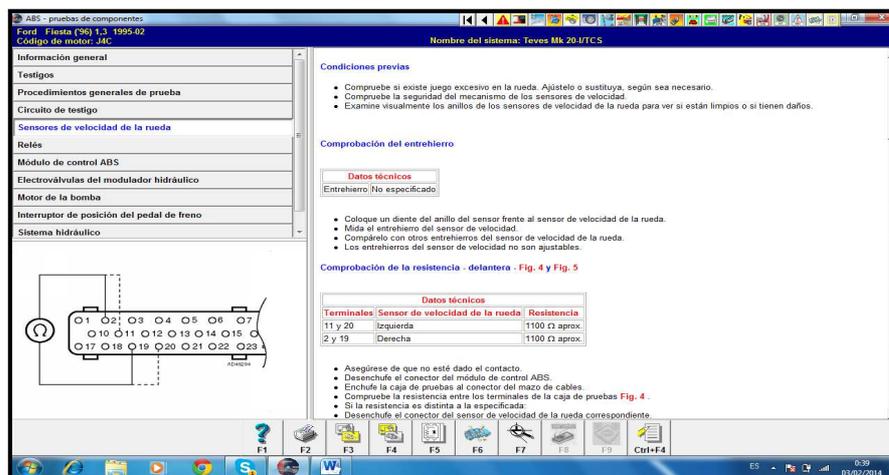
Climatización.- Para la reparación o mantenimiento de este sistema necesitamos información acerca del mismo, en este programa podemos adquirir dicha información.



Ilustraciones de revisión.- En esta opción podemos obtener detalles técnicos para realizar un mantenimiento correcto, de manera ilustrada nos indica datos como la posición donde debemos poner el gato hidráulico entre otros.

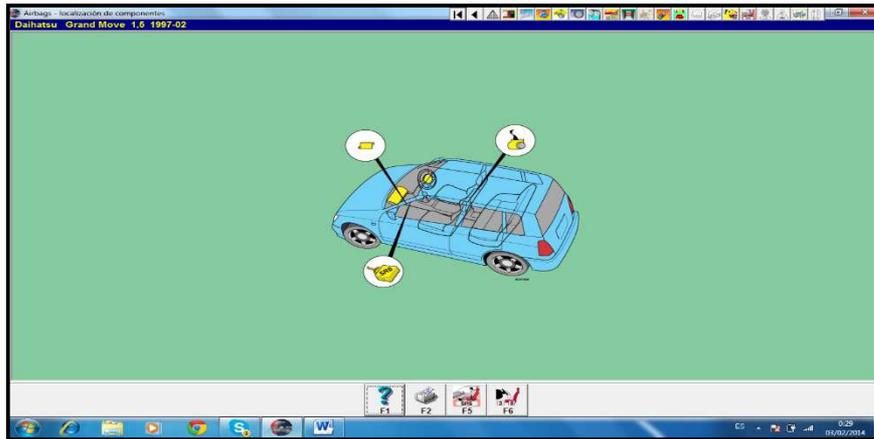


Sistema de Frenos antibloqueo.- Los frenos ABS son un sistema electrónico bastante complejo en el cual si no se tiene un conocimiento amplio acerca del mismo se tendrá dificultades al realizar un mantenimiento, para lo cual es útil tener una guía como esta de su funcionamiento, detalles técnicos entre otras cosa.

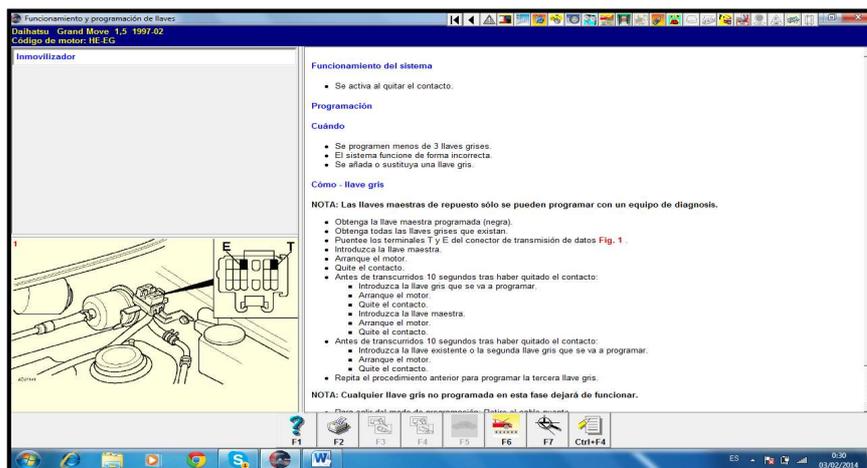


Freno de estacionamiento eléctrico.-Uno de las más actuales acondicionamientos en el automóvil es el freno de estacionamiento eléctrico.

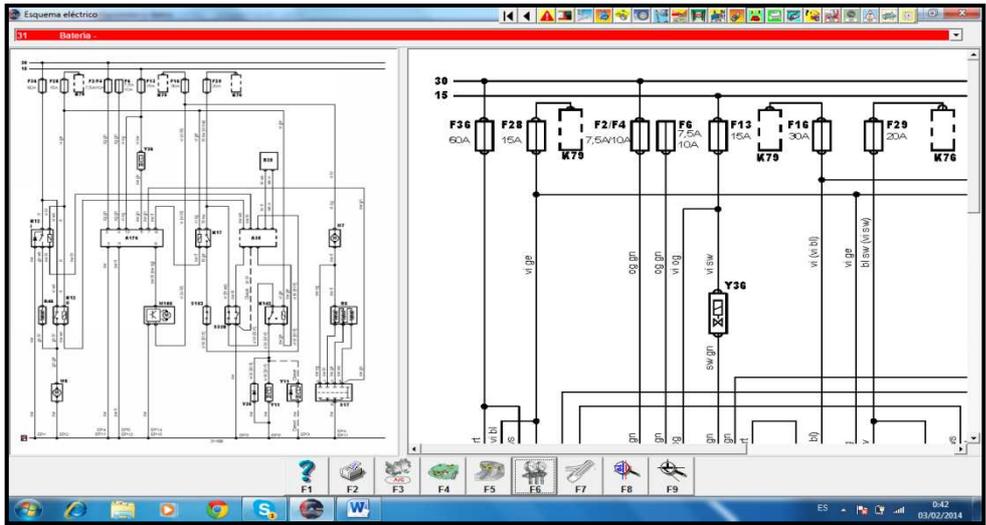
Localización de componentes.-Indica de manera ilustrativa la localización de cada uno de los componentes del automóvil.



Funcionamiento y Programación de llaves.- En el sistema inmovilizador que es nuestra área de estudio una parte importante es la programación de llaves, por lo que nos valemos de este programa para adquirir información específica de cada vehículo, y sabes qué tipo de sistema es el que posee determinado vehículo para facilitar el mantenimiento del mismo.



Esquemas eléctricos.-Una guía muy útil para echar mano en todos los sistemas eléctricos de los que consta un vehículo son los esquemas eléctricos para la comprensión de los mismos.



ANEXO D

Manual de usuario ALFATEST

Este es otro de los sistemas de base de datos más utilizados en nuestro medio al igual que el auto data este sistema nos ayuda a obtener información técnica del mercado post venta del automóvil, este sistema complementa al AUTODATA ya que ser empresas diferentes pretenden competir entre sí y esto hace que se complementen .



Al hacer doble clic en el icono del programa se nos abre la siguiente ventana.



En la cual en base a la información que necesitamos elegimos el vehículo que se encuentra en la base de datos, la primera elección la realizamos por la marca del vehículo en cuestión para lo cual tenemos los siguientes fabricantes (Montadores):

Alfa Romeo	Dodge	Jeep	Renault
Audi	Fiat	Kia	Sea Protocol
BMW	Ford	Mercedes Benz	Scania
Chrysler	GM	Mitsubishi	Seat
Citroen	Honda	Nissan	Suzuki
Dacia	Hyundai	OBD II: Genérico	Toyota
Daewoo	International	Peugeot	Troller
Volkswagen	Volvo		

Posteriormente procedemos a seleccionar el modelo del vehículo, el cual varía en función de cada fabricante, está ubicada a la derecha de la pantalla de inicio con el

nombre en portugués “nome do veiculo” por ejemplo de la marca VOLKSWAGEN
Tenemos los siguientes modelos:

13-170E	13-180	15-170	15-180
15-180E	15-180EOD	17-210EOD	17-250
17-250E	17-260E	17-260EOT	19-320
23-250E	24-250	26-260E	31-260E
8-150E	8-150EOD	BEETLE 2.0	BORA 1.9 TDI
BORA 2.0	CADDY 1.9 D	CROSSFOX 1.6	FOX 1.0
FOX 1.6	GOL 1.0	GOL 1.0 16V Turbo	GOL 1.0 MI 16V (01-05)
GOL 1.0 Mi	GOL 1.0 Mi 16V (97-01)	GOL 1.0 Mi 8V (02-05)	GOL 1.0 Mi 8V (97-02)
GOL 1.6 (06-)	GOL 1.6 (95-96)	GOL 1.6 Mi (98-05)	GOL 1.6 Mi (97-98)
GOL 1.8 (06-)	GOL 1.8 (95-96)	GOL 1.8 Mi (98-05)	GOL 1.8 Mi (97-98)
GOL 1.9D (97-)	GOL 2.0 Mi (98)	GOL 2.0 Mi (98-02)	GOL GTi 2.0 16V (98-02)
GOL GTi 2.0 16V (97-98)	GOL GTi 2.0 8V	GOLF 1.6	GOLF 1.8 20V Turbo
GOLF 1.9 TDi	Golf 2.0	GOLF 2.0 Mi	GOLF GL 1.8
GOLF GL 1.8 Mi	GOLF GLX 2.0 Mi	GOLF GTI 2.0	GOLF VR6 2.8
Genérico	Genérico	KOMBI 1.6 Mi	LOGUS 1.6
LOGUS 1.8	LOGUS 2.0	PARATI 1.0 16V Turbo	PARATI 1.0 MI 16V (01-02)
PARATI 1.0 MI 16V (97-01)	PARATI 1.6 (06-)	PARATI 1.6 (95-06)	PARATI 1.6 MI (95-96)
PARATI 1.6 MI (98-05)	PARATI 1.8 (06-)	PARATI 1.8 (95-96)	PARATI 1.8 MI (98-05)
PARATI 1.8 MI (97-98)	PARATI 2.0	PARATI 2.0 MI (98)	PARATI 2.0 MI (98-05)
PARATI GTI2.0 16V (98-02)	PARATI GTI2.0 16V (97-98)	PASSAT 1.8 20V	PASSAT 1.8 20V Turbo(01-05)
PASSAT 1.8 20V Turbo(97-00)	PASSAT 1.9 TDI	PASSAT 2.0	PASSAT 2.8 V6
PASSAT 2.8 VR6	PASSAT 3.0 V6	POINTER 1.8	POINTER 2.0
POLO 1.0 16V	POLO 1.6	POLO 1.8 MI (98-02)	POLO 1.8 MI (97-98)
POLO 1.9 D	POLO 1.9 TDI	POLO 2.0	QUANTUM 1.8
QUANTUM 1.8 MI (98-02)	QUANTUM 1.8 MI (97-98)	QUANTUM 2.0	QUANTUM 2.0 MI (98-02)
QUANTUM 2.0 MI (97-98)	SANTANA 1.8	SANTANA 1.8 MI (98-06)	SANTANA 1.8 MI (97-98)
SANTANA 2.0	SANTANA 2.0 MI (98-06)	SANTANA 2.0 MI (97-98)	SAVEIRO 1.6
SAVEIRO 1.6 MI (98-05)	SAVEIRO 1.6 MI (97-98)	SAVEIRO 1.8	SAVEIRO 1.8 MI (98-05)
SAVEIRO 1.8 MI (97-98)	SAVEIRO 1.9 D	SAVEIRO 2.0 MI (98-05)	SAVEIRO 2.0 MI (98)
TRANSPORTER 1.9 D	VAN 1.6	VARIANT 1.8 20V	VARIANT 1.8 20V Turbo(01-05)
VARIANT 1.8 20V Turbo(97-00)	VARIANT 1.9 TDI	VARIANT 2.0	VARIANT 2.8 V6
VARIANT 2.8 VR6	VARIANT 3.0 V6		

Los sistemas también varían en los años y en el tipo del motor, en nuestro caso escogemos como Fabricante Volkswagen, Modelo Gol, Motor 1.8 MI, Año 1998.

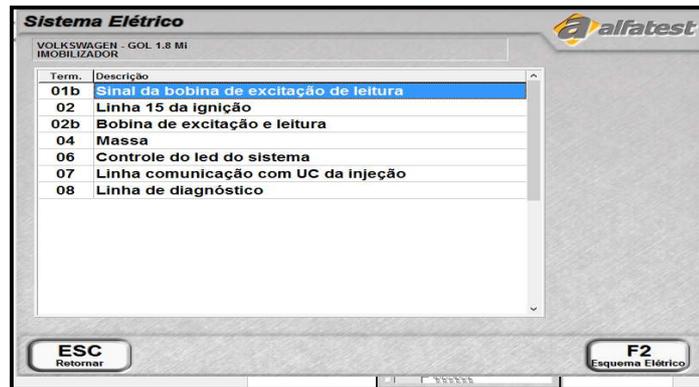
De los componentes eléctricos tenemos:

- El inmovilizador
- La ECU (IAW 1AVP)
- El panel de Instrumentos (Painel VDO)
- Air Bag VW 3
- Painel Marelli

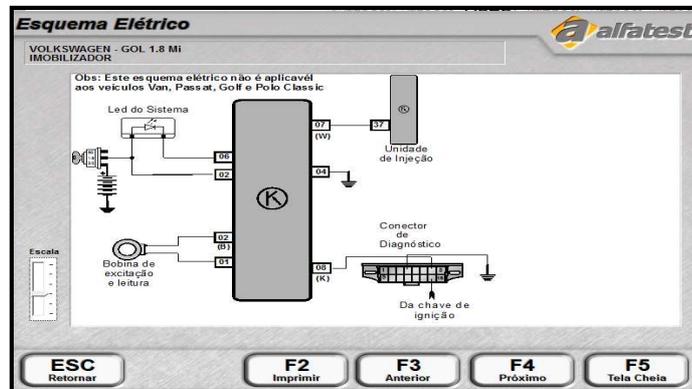
- IAW 4AVP T flex.

Para cada uno de estos componentes tenemos:

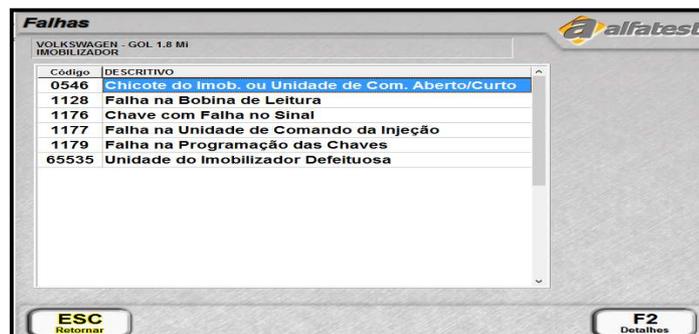
F2: Sistema Eléctrico.- Debido a que en su mayoría este programa es de ayuda electrónica tenemos a disposición esquemas eléctricos de cada uno de los componentes que lo conforma el sistema en Interés.



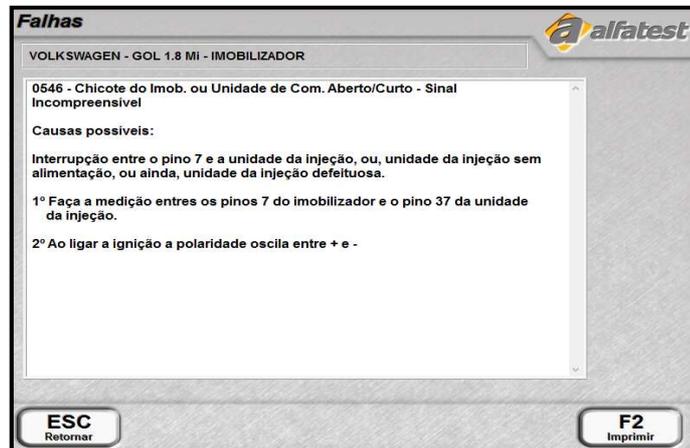
Al elegir el componente del cual queremos adquirir información acerca del esquema electrónico, en nuestro caso queremos saber el pin del inmovilizador del cual sale la línea de comunicación con el DLC (linha de diagnóstico).



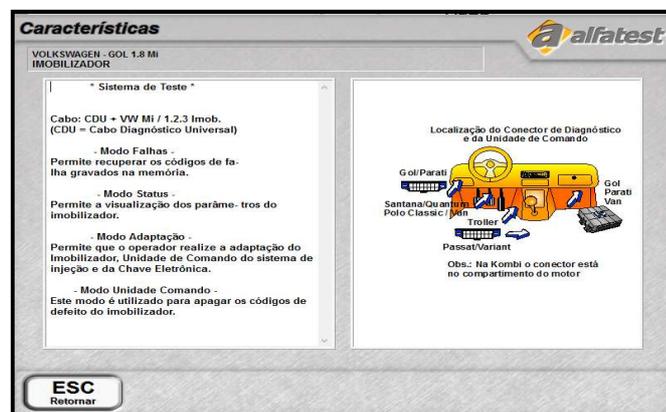
F3: Falhas.- en esta opción podemos adquirir información acerca de las fallas más comunes acerca del componente en nuestro caso del mismo inmovilizador.



Al escoger el tipo de falla de las más comunes que nos presenta podemos observar los detalles de dicha falla y el código que arrojaría un escáner como por ejemplo escogemos la primera opción cod. 546 circuitos del inmovilizador abierto o en corto (0546 chicote de imob. Ouunidade de com. Aberto/curto)



F4: Características.-En esta ventana podemos adquirir información sobre las características principales acerca del sistema al cual queremos acceder en este caso el inmovilizador.



F5: Anotações.-En esta opción podemos utilizarla como libreta anotaciones con experiencias que nos suceda al manipular estos sistemas.

Aquí también podemos manipular estas anotaciones con las diferentes opciones que nos presenta esta base de datos.

VOLKSWAGEN - GOL 1.8 MI
IMOBILIZADOR

Problema

no se tiene el codigo pin

Solução

extraer el codigo pin de la llave
utilizando el vag tacho

1 / 1

F7 - Anterior

F8 - Próximo

ESC
Retornar

F2
Novo

F3
Apagar

F4
Gravar

F5
Imprimir

F6
Backup

ANEXO E

Manual de usuario osciloscopio HANTEK.

INTRODUCCIÓN

El Osciloscopio Automotriz es una de las más importantes herramientas para la comprobación del Sistema Electrónico siempre y cuando su funcionamiento sea el adecuado, para lo cual se realiza este presente manual facilitando así su uso a los estudiantes de Ingeniería Automotriz.

Características generales:

- 8 canales
- La velocidad máxima en tiempo real de la muestra 2.4MSa / s
- Max 4K puntos profundidad de memoria
- Fourier función de transformación (FFT) rápida incorporacion
- 20 mediciones automáticas
- Medidas automáticas de seguimiento de cursor
- Formas de onda dinámicas; Almacenamiento de forma de onda, grabar y reproducir
- Calibración de desviación rápido seleccionable por el usuario
- Funciones matemáticas; Sumar, restar, multiplicar y dividir
- Vista eficaz forma de onda por la intensidad de la señal ajustable.

Warning(Precaución): Para evitar una descarga eléctrica durante el uso de la sonda, asegúrese de que la perfección de la cable aislado, y no toque las partes metálicas de la sonda mientras está con-conectada con una fuente de tensión.

Revisión del funcionamiento

Realice esta prueba de funcionamiento para verificar que el osciloscopio está funcionando correctamente.

Conecte el osciloscopio

Usted debe conectar la A-Tipo de enchufe del cable USB al puerto USB del PC y conecte el B-tipo de enchufe del cable USB al puerto USB osciloscopio.



Introduzca una señal a un canal del osciloscopio

El osciloscopio está equipado con ocho canales, señal de entrada en los siguientes pasos:

1. Ajuste el interruptor de atenuación de la sonda como 10X y conecte la sonda en el osciloscopio con CH1. Apunte la ranura en el conector de la sonda en el grifo en el BNC CH1 e insertar, a continuación, girar a la derecha para bloquear la sonda. Por último, coloque la punta de la sonda y el suelo cortar el conector de la sonda compensador.
2. Ajuste la atenuación de la sonda CH1 del osciloscopio para X10. (El valor predeterminado es X1).
3. Coloque la punta de la sonda y la pestaña de tierra al conector de la sonda compensador. Una onda cuadrada se mostrará en varios segundos. (Aproximadamente 1 kHz, 2 V, pico a pico).
4. Inspeccione CH2-CH8 con el mismo método. Repita los pasos 2 y 3.

Auto - Calibración

La rutina de auto calibración permite optimizar la ruta de señal del osciloscopio para obtener la máxima precisión de la medición. Puede ejecutar la rutina en cualquier momento pero siempre debe realizar la rutina si los cambios de temperatura ambiente de 5 ° o más. Para la calibración exactación, encienda el osciloscopio y espere veinte minutos para asegurarse de que se haya calentado. A continuación, acceda a la opción - "Utility> Calibración" y siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.

La rutina de auto-calibración tarda alrededor de varios minutos.

Accesorios

Toda la lista de accesorios a continuación son los accesorios estándar para el osciloscopio:

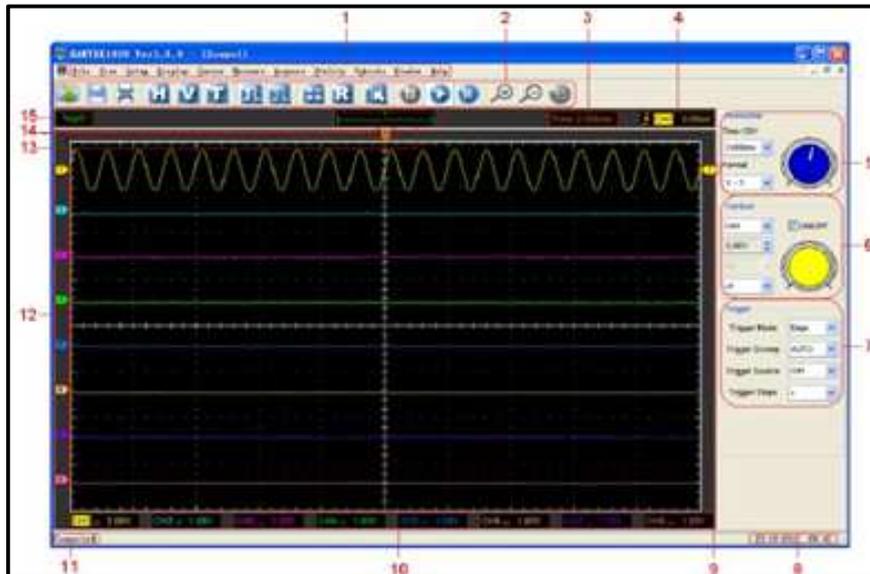
- Un Sondas Lgnition Auto
- Un cable USB
- Un software de PC del osciloscopio.

Funciones Básicas

- Interfaz del usuario
- El sistema de menús
- El Sistema Vertical
- El sistema horizontal
- El sistema de disparo
- Conectores de entrada

Interfaz del Usuario

Haga clic en el icono del programa en el escritorio después de haber terminado la instalación del software y equipamiento de conexión. Luego una interfaz de usuario se mostró de la siguiente manera:



1. El Menú Principal (Todos los ajustes se pueden encontrar en el menú principal.)
2. La barra de herramientas
3. Se muestra la información de disparo (la inclinación de disparo pendiente, fuente y nivel.)
4. Se muestra el ajuste principal de la base de tiempo.
5. El Panel Horizontal (El usuario puede cambiar de tiempo / DIV, el formato en el panel.)
6. El Panel Vertical (El usuario puede activar / desactivar la CH1/.../CH8. div, el acoplamiento y atenuación de la sonda.)
7. El Panel de disparo (el usuario puede cambiar modo de disparo, barrido, origen y pendiente.)

8. Muestra la hora del sistema.
9. Marcador que muestra el nivel de disparo por flanco.
10. Muestra la información8 CH1- CH8 (Lecturas que muestran el acoplamiento de los canales. Lecturas que muestran los factores de escala vertical de los canales.)
11. El estado del software indica que conecta a través de USB.
12. Los marcadores muestran los puntos de referencia de las formas de onda visualizadas. Si no hay ningún marcador, no se muestra el canal.
13. Una ventana que muestra la forma de onda de la pantalla en la posición de amortiguación.
14. Marcador que muestra la posición de disparo horizontal.
15. Estado de disparo que indica lo siguiente:
 AUTO: El osciloscopio está en modo automático y adquiere formas de onda aún no hay disparadores se han encontrado.
 TRING D: El osciloscopio ha encontrado un disparo y este adquiriendo los datos posteriores a la activación.
 WAIT: Todos los datos de pre-disparo se han adquirido y el osciloscopio está listo para aceptar un disparador.
 STOP: El osciloscopio ha interrumpido la adquisición de datos de forma de onda.
 RUN: El osciloscopio está en funcionamiento.
 PLAY: El osciloscopio está mostrando las formas de onda de registro.

El sistema de menús

El Menú Principal

File	View	Setup	Display	Cursor	Measure	Acquire	Utility	Window	Help
------	------	-------	---------	--------	---------	---------	---------	--------	------

1. Archivo: cargar o guardar los datos, la configuración
2. View: Cambiar la interfaz de usuario
3. Setup: configuración de Ajustes.
4. Display: Cambiar el tipo de visualización de onda
5. Cursor: Conjunto Cursor tipo de medida
6. Measure: Establezca los parámetros de medición
7. Acquire: Ejecutar, detener u otros ajustes de funcionamiento
8. Utility: ajuste de utilidad
9. Window: Ventana de configuración
10. Vehicle: configuración del vehículo
11. Help: Activar el archivo de ayuda

EL SISTEMA VERTICAL

Click "Setup"->" Vertical"

La siguiente figura muestra los parámetros verticales de ajuste en la ventana Configuración vertical.

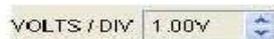


1. Seleccione el canal: El usuario puede seleccionar el canal haciendo clic en el cuadro combinado.

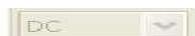


2. ON / OFF: Activa o desactiva el canal seleccionado. ON/OFF

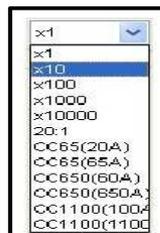
3. VOLTS / DIV: Establezca el rango de tensión del canal seleccionado.



4. Acoplamiento: DC



5. Sonda: Ajuste el seleccionar uno de acuerdo con el factor de atenuación de la sonda para asegurar la correcta lectura de escala vertical

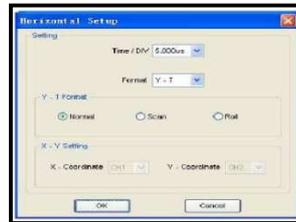


6. Invertir: Invierte la onda seleccionada. 

El sistema horizontal

Haga clic en "Configuración" -> "Horizontal"

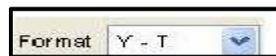
La siguiente figura muestra los parámetros de configuración horizontal en el Sistema Horizontal



1. Tiempo / DIV: conducirá el ajuste de los parámetros de base de tiempo



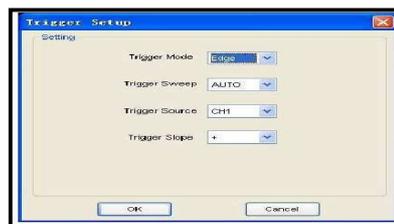
2. Formato: liderar el ajuste de los parámetros de formato horizontal



El sistema TRIGGER

Haga clic en "Configuración" -> "Trigger"

La siguiente figura muestra el control del sistema de trigger.

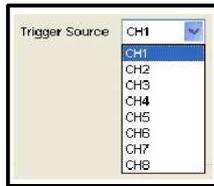


1. Modo de disparo: Establece el modo de disparo 

2. TRIGGER SWEEP: Seleccione el modo de disparo de barrido en AUTO, NORMAL o SIMPLE



3. TriggerSource: Seleccione la fuente de disparo de CH1-CH8.



4. Dispare Slope: Seleccione el borde gatillo pendiente a pendiente positiva o negativa



Las funciones del osciloscopio

- Set osciloscopio
- System Set Vertical
- Configurar Sistema Horizontal
- Sistema de disparo Ajuste
- Guardar / Cargar
- Función de Utilidad

Configurar el Osciloscopio

SaveSetup.- El software del osciloscopio guarda la configuración o varias actuales antes de cerrar el osciloscopio. El osciloscopio recupera automáticamente dicha configuración la próxima vez que se ejecuta el software.

Load Setup.- El osciloscopio puede cargar los ajustes de las últimas configuraciones guardadas o la configuración de fábrica. Usted puede utilizar el menú "Load Setup" para recuperar una configuración.

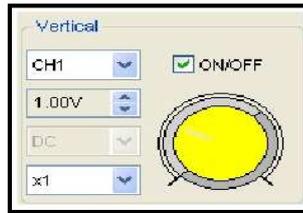
Establezca Sistema Vertical

Establecer canales.- Haga clic en "Vertical" en el menú "Configuración".

La Selección de canales



El panel de control de canal en la barra lateral.



La función vertical:

ACTIVE / Off: Activa / desactiva el canal.

Volt / DIV: Seleccione el canal de tensión / div.

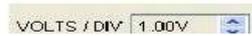
Acoplamiento: DC

Sonda: Seleccione la atenuación de la sonda del canal

Invertir: Activar / desactivar la función de inversión.

Cambiar Volt / DIV

Puede hacer clic en "Volt / DIV" en la ventana "Configuración Vertical" para seleccionar el voltaje.



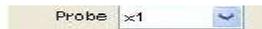
También puede cambiar el voltaje del canal seleccionado en la barra lateral.

Puede hacer clic izquierdo y arrastre el ratón sobre el botón para cambiar el voltaje.

Atenuación de la sonda Ajuste

Seleccione el factor de atenuación de la sonda. Para comprobar el ajuste de atenuación de la sonda, toggle el menú de la sonda para que coincida con el factor de atenuación de la sonda.

Haga clic en "Probe" en la ventana de configuración vertical para seleccionar la atenuación de la sonda.

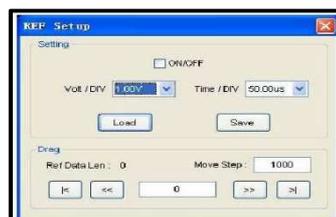


La ventana de configuración de la sonda en la barra lateral

Nota: El factor de atenuación x1, _ x10000 y 20:01 cambia la escala vertical de la osciloscopio de manera que los resultados de las mediciones reflejan los niveles reales de tensión en la punta de la sonda.

El factor de atenuación CC65-CC1100 se utiliza para el trabajo de medición de corriente AC / DC

Set Reference.- Haga clic en "REF" en el menú "Configuración" para ajustar el canal de REF.



El Canal Función Referencia:

On / Off: Activa / desactiva el canal de referencia.

Volt / DIV: Cambiar la resolución de la canal de referencia.

Cargar: Cargar la forma de onda de referencia del archivo de su computadora "rfc".

Guardar: Guarda la forma de onda de referencia de corriente al ordenador como formato "rfc".

Ahorra Referencia: Guarde la forma de onda de referencia de corriente a la computadora como "rfc." Para-estera.

Puede cambiar la escala vertical de una forma de onda. La visualización de forma de onda será acercar o alejar la imagen de acuerdo con el nivel de referencia.

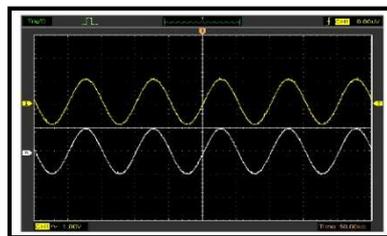
Load.- Haga clic en "Load" para cargar el archivo rfc *. Que fue seleccionado. Y entonces una ventana de archivo de carga se aparecerá.

Save.- Haga clic en "Guardar" para guardar la forma de onda a *. Archivo rfc. Luego aparece una ventana de origen guardada.



La ventana de guardar el archivo aparecerá después de seleccionar la fuente guardada.

La ventana de visualización de forma de onda de referencia:



Nota: Si activa el canal de "Referencia", aparecerá la ventana de archivo de carga.

Setup Horizontal System.- Cambio de Hora / DIV

La "Hora / DIV" 

Seleccione la horizontal Tiempo / DIV (factor de escala) para la base de tiempos principal o de la ventana base de tiempo.



Haga clic en el botón azul puede cambiar de tiempo / DIV.

Si se detiene la adquisición de forma de onda, Control de tiempo / DIV se expande o se comprime el forma de onda.

Cambio de formato

Haga clic en "Hora / DIV" puede configurar la base de tiempo en la ventana de configuración horizontal.



En el punto "Format", establezca el formato de visualización de forma de onda (YT, XY).

Y - T: Muestra la relación relativa entre la tensión vertical y el tiempo horizontal.

X - Y: Show CH1 en el eje X; valor CH2 en el eje Y.

Change Horizontal Position.- Haga doble clic en el botón de canal para ajustar el punto de disparo al centro horizontal de la pantalla. La posición horizontal cambia la posición de la forma de onda que se muestra, en relación con el punto de disparo.

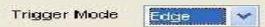
El usuario puede arrastrar  en la pantalla para cambiar la posición horizontal.

Set TriggerSistem.- Establecer disparador Borde

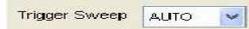
El disparo determina cuando el osciloscopio comienza a adquirir datos y mostrar una ola -formulario. Cuando el disparo está configurado correctamente, puede convertir imágenes inestables o pantallas en blanco en formas de onda significativas.

Si el osciloscopio quiere adquirir una señal, recoge datos suficientes para que pueda dibujar la forma de onda a la izquierda del punto de disparo.

Mode: Seleccione el modo de disparo.



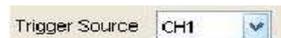
Sweet: Ajuste el modo de barrido en Auto, Normal o individual.



Auto: Se produjo de forma de onda adquiere incluso ningún disparo.

Normal: Adquiere cuando se produce el disparo.

Individual: Adquiere cuando se produce el disparo y luego se detiene.



CH1: Seleccione CH1 como señal de disparo

CH2: Seleccione CH2 como señal de disparo

CH3: Seleccione CH3 como señal de disparo

CH4: Seleccione CH4 como señal de disparo

CH5: Seleccione CH5 como señal de disparo

CH6: Seleccione CH6 como señal de disparo

CH7: Seleccione CH7 como señal de disparo

CH8: Seleccione CH8 como señal de disparo

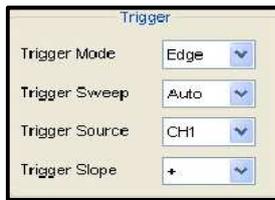
Pendiente: define la pendiente en Rising (+) o caída de (-).



Rising: Disparo en el flanco ascendente

La caída: Disparo en el flanco descendente

El usuario también puede cambiar la configuración del gatillo de activación del panel en la barra lateral.



Save/guardar.- Haga clic en "Archivo" en el menú principal para guardar los datos, la configuración y la imagen.

Guarde los datos de forma de onda como una de tipo de archivo en Guardar Datos.

Guarde la configuración del osciloscopio actual en un archivo.

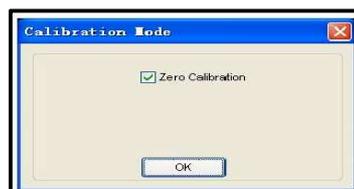
Guardar la ventana de visualización de software en un archivo. Bmp o. Archivo en formato jpg.

Load (carga).- Haga clic en "Archivo" en el menú principal para recordar la forma de onda guardada y configuración.

Utility / Fuction. (Utilidad / Función).- Haga clic en "untility" en el menú principal.



Calibración.- La rutina de auto calibración permite optimizar la ruta de señal del osciloscopio para obtener la máxima precisión de la medición. Puede ejecutar la rutina en cualquier momento pero siempre debe realizar la rutina si los cambios de temperatura ambiente de 5 ° o más. A continuación, acceda a la opción - "Utility> Calibración" y siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.



LANGUAGE (Idioma).- Haga clic en "Language" en el menú "Utility".



Hay dos idiomas disponibles en el menú "Idioma". El idioma por defecto es el inglés.

ANEXO F Costos totales

TABLA DE COSTOS DE ELEMENTOS MECÁNICOS				
CANTIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Estructura del banco didáctico más tornillería		163,60	163,60
1	Tablero de aluminio mas impresión	135 x 122 cm	130,00	130,00
1	Riel de inyección acero		85,00	85,00
1	Juego soportes de acero inoxidable para los inyectores		85,00	85,00
1	Juego soportes de acero inoxidable para bujías		35,00	35,00
1	Tanque reservorio de acero inoxidable para combustible		30,00	30,00
4	Probetas plásticas		12,50	50,00
3	Codos cuadrados	1/2"	2,50	7,50
4	Codos redondos	1/2"	2,00	8,00
4	Unión en T	1/2"	1,80	7,20
10	Acoples	1/2"	1,20	12,00
5	Neplos	1/2"	1,60	8,00
4	Abrazaderas	1/2"	0,50	2,00
1	Manómetro	150 psi	10,75	10,75
			VALOR NETO	557,97
			IMPUESTO IVA	76,08
			TOTAL \$	634,05

TABLA DE COSTOS DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS				
CANTIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Fuente de voltaje	110 AC a 12 V DC	45,00	45,00
50	Conectores simples con plug banana a los extremos		0,40	21,2
1	Acople micrófono macho y hembra		3,70	3,70
1	Caja de control de encendido del banco		12,00	12,00
1	Caja de control de velocidad o revoluciones		15,00	15,00
1	Estructura de distribución de red eléctrica		98,00	98,00
1	Reóstato	Ford 150	22,00	22,00
1	Tablero led para representación de luz testigos		15,60	15,60
1	Motor de electro ventilador		65,00	65,00
1	Cable extensión eléctrica	3 metros	2,50	2,50
1	Porta fusible		0,80	0,80
			VALOR NETO	264,71
			IMPUESTO IVA	36,09
			TOTAL \$	300,80

TABLA DE COSTOS DE ELEMENTOS AUTOMOTRICES				
CANTIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Unida de control electrónica	1AVP	650,00	650,00
1	Distribuidor	VW GOL 2004	84,00	84,00
1	Captador HALL	VW	92,00	92,00
1	Bobina de encendido	VW GOL 2004	60,00	60,00
1	Cables de bujías	VW GOL 2004	26,00	26,00
4	Bujías	NGK BCR5EY	12,00	12,00
1	Bomba de combustible	BOSCH	40,00	40,00
1	Relé inyección + socker	Genérico	6,50	6,50
1	Módulo del inmovilizador	VW GOL 2004	320,00	320,00
1	Antena magnética receptora		80,00	80,00
1	Llave con chip transponder		120,00	120,00
1	Cilindro del switch de encendido		40,00	40,00
1	Conector DLC	VW GOL 2004	20,00	20,00
4	Inyectores Delphi	CHEVROLET AVEO	52,00	208,00
			VALOR NETO	1547,48
			IMPUESTO IVA	211,02
			TOTAL \$	1758,50

TABLA DE COSTOS DE ELEMENTOS Y HERRAMIENTAS DE SOPORTE ELECTRÓNICO				
CANTIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN	C. UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Computadora portátil Acer Core2Duo de 15 in + cable fuente + soporte	1AVP	280,00	280,00
1	Monitor LG de 19 in + cable fuente + soporte		140,00	140,00
1	Osciloscopio para PC + atenuador + cable análisis	HANTEK 1008c	280,00	280,00
1	Programador de llaves conector DLC a puerto USB	VAG TACHO 3.01	220,00	220,00
1	Transmisor de datos conector DLC a puerto USB	VCDS VAG COM	160,00	160,00
1	CD soporte Instaladores VAG TACHO, Vagcom, GRP	CD 4 GB	1,00	1,00
1	Cable VGA		20,00	20,00
			VALOR NETO	968,88
			IMPUESTO IVA	132,12
			TOTAL \$	1101,00

VALOR TOTAL		
CANTIDAD	DETALLE	COSTO TOTAL
	Tabla de costos de elementos mecánicos	634,05
	Tabla de costos de elementos eléctricos y electrónicos	300,80
	Tabla de costos de elementos y herramientas de soporte electrónico	1758,50
	Tabla de costos de elementos automotrices	110,1,00
	Gastos de movilidad e investigación	290,89
	VALOR NETO	3339,02
	IMPUESTO IVA	455,32
	TOTAL \$	4085,24