



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERO DE SISTEMAS

**TEMA:
ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL PROCESO DE
ESCANEADO DE LOS VEHÍCULOS HYUNDAI TUCSON (2005- 2013), FORD
EXPLORER (2003- 2006), CHEVROLET AVEO ACTIVO (2002-2013), CON
SISTEMA OBDII, FUNDAMENTADO EN EL PROYECTO VISUALOBDJAR**

**AUTORES:
BOLIVAR XAVIER GARCIA ALCIVAR
MARIO VINICIO HURTADO MONTERO
MILTON JESUS ORTEGA GUZHÑAY**

**DIRECTOR:
ING. DARÍO HUILCAPI SUBÍA**

Guayaquil, abril de 2015

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros Bolívar Xavier García Alcívar, Mario Vinicio Hurtado Montero y Milton Jesús Ortega Guzhñay autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Guayaquil, febrero de 2015.

Bolívar Xavier García Alcívar

C.I. 092657820-4

Mario Vinicio Hurtado Montero

C.I. 092335729-7

Milton Jesús Ortega Guzhñay

C.I. 092014137-1

DEDICATORIA

A mis padres, ya que sin ellos y su apoyo infinito, jamás hubiera llegado a ser, lo que ahora soy. A ellos les dedico todo mi esfuerzo y dedicación puesto en la elaboración de esta tesis.

Bolívar Xavier García Alcívar

DEDICATORIA

A Dios Padre Todo Poderoso, por guiarme e iluminarme el camino correcto para llegar a cumplir un objetivo más.

A mis padres Licenciada en enfermería Mariana Magdalena Montero Buenaño y Doctor en Odontología Mario Benjamin Hurtado Quincha que con su ejemplo de superación, desempeño y honestidad, me fueron formando en un hogar lleno de amor honesto y sobretodo buenos valores, por su incondicional apoyo a lo largo de todo este proyecto que inició, 9 meses antes del 7 de junio de 1989.

A mis hermanos Jessica y Wellington Hurtado, por siempre estar atentos cada instante de mi vida y todos esos momentos compartidos juntos como hermanos y familia.

A mi amor Mayra Trujillo, que cada instante me preguntaba por la tesis, decía ya es hora, sin su respaldo esta tesis no se podía desarrollar con éxito.

A mi familia, seres queridos, docentes, amigos y compañeros por la confianza y respaldo necesario en momentos claves.

Mario Vinicio Hurtado Montero

DEDICATORIA

Dedico todo mi esfuerzo, trabajo y perseverancia que he tomado día a día, para la elaboración de este proyecto, íntegramente a mi hija Larissita Ortega.

Milton Jesús Ortega Guzhñay

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por guiarme siempre por los caminos del bien e iluminarme a la hora de tomar decisiones.

En segundo lugar a mis padres: Bolívar García y Sonia Alcívar por inculcarme desde pequeño, siempre los mejores valores y principios para formar en mí, un hombre de bien. A mis compañeros de tesis, Milton Ortega y Mario Hurtado, por el trabajo arduo y el compromiso brindado para la elaboración de esta tesis, y sobre todo la amistad incondicional. Finalmente y sin ser menos importante, a mi compañera de vida, mi novia Katheen Robles, que ha estado siempre apoyándome en momentos de decline y cansancio. A todos ellos les agradezco, de todo corazón.

Bolívar Xavier García Alcívar

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre Todo Poderoso, por guiarme e iluminarme el camino correcto para llegar a cumplir un objetivo más.

A mis padres que con su ejemplo de superación, desempeño, me fueron formando en un hogar lleno de amor y sobretodo buenos valores, ante todo por su incondicional apoyo a lo largo de todo este proyecto que inicio, 9 meses antes del 7 de junio de 1989.

Al Tutor Guía Ingeniero Darío Huilcapi, por darnos la mano guiando este ambicioso proyecto, que no indica el fin sino un nuevo inicio.

A mis compañeros de tesis Bolívar Xavier García Alcívar y Milton Jesús Ortega Guzhñay por poner todo el empeño hasta ver terminado el proyecto, compañeros y amigos con los que se ha compartido varios momentos de amistad en toda la trayectoria desde los inicios de nuestra carrera Universitaria

Mario Vinicio Hurtado Montero

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Agradezco a mi grupo de trabajo, compañeros de tesis, y también a todos los docentes, que a lo largo de mi carrera han impartido sus conocimientos y consejos que me han hecho crecer como persona.

Milton Jesús Ortega Guzhñay

CERTIFICADO

Certifico que el presente trabajo fue realizado por el Sr. Bolívar Xavier García Alcívar, Sr. Mario Vinicio Hurtado Montero y el Sr. Milton Jesús Ortega Guzhñay, bajo mi supervisión.

Guayaquil, febrero de 2015

Ing. Darío Fernando Huilcapi Subía

Director de tesis

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	VI
CERTIFICADO.....	IX
ÍNDICE DE CAPÍTULOS.....	X
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	XIV
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVIII
RESUMEN.....	XX
ABSTRACT.....	XXII

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Problema de Investigación.....	2
1.1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.1.2. Formulación del problema de investigación.....	2
1.1.3. Sistematización del problema de investigación.....	2
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Justificación de la investigación.....	4
CAPITULO II.....	5
MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.1. Marco Teórico.....	5
2.1.1. OBD – I.....	5
2.1.2. Diagnóstico a bordo de segunda generación u OBD-II.....	7
2.1.3. Componentes del sistema OBD-II.....	8
2.1.3.1. Conector y protocolos de comunicación.....	8

2.1.3.1.1.	El conector	8
2.1.3.1.2.	Protocolos de comunicación	9
2.1.3.1.3.	Fallas en la red CAN.....	22
2.1.4.	PCM (Power Control Module).....	23
2.1.5.	Monitoreo.....	24
2.1.5.1.	Monitoreo continuo	24
2.1.5.2.	Monitoreo de fallo de encendido.....	26
2.1.5.3.	Monitoreo de sistema de combustible	26
2.1.5.3.1.	Corrección de combustible a corto plazo “STFI” (Short Term Fuel Trim) 27	
2.1.5.3.2.	Corrección de combustible a largo plazo “LTFI” (Long Term Fuel Trim) 27	
2.1.5.4.	Monitoreo no continuos.....	27
2.1.5.5.	Monitoreo de sensor de oxígeno	28
2.1.5.6.	Monitoreo del calentador de sensor de oxígeno.....	29
2.1.5.7.	Monitoreo del catalizador.....	30
2.1.5.8.	Monitoreo del climatizador del catalizador.....	30
2.1.5.9.	Monitoreo del sistema EGR	31
2.1.5.10.	Monitoreo de sistema de EVAP	32
2.1.6.	Luz indicadora de malfuncionamiento MIL	33
2.1.6.1.	Funciones de la luz MIL.....	33
2.1.6.2.	Descripción del circuito de la MIL.....	33
2.1.7.	Códigos de falla DTC.....	34
2.1.8.	Redes de conexión.....	35
2.1.8.1.	Tipos de configuraciones de una red	37
2.1.8.1.1.	Punto a punto	37
2.1.8.1.2.	Anillo	38
2.1.8.1.3.	Estrella	38
2.1.8.1.4.	Lineal	39
2.1.8.1.5.	Daysy chain (Dos Cables).....	40
2.1.8.1.6.	Maestro esclavo	40
2.1.8.1.7.	Utilizando una compuerta o Gateway.....	41
2.1.8.1.8.	Modo de energía	42
2.1.9.	Instrumentos.....	44

2.1.9.1. Software.....	44
2.1.9.1.1. Software libre.....	44
2.1.9.1.1.2. Características y ventajas.....	45
2.1.9.1.2. Java	46
2.1.9.1.3. NetBeans IDE 7.4	48
2.1.9.1.4. Java DB.....	49
2.1.9.2. Hardware	49
2.1.9.2.1. Scanner.....	49
2.2. Formulación de la hipótesis y variables	56
2.2.1. Hipótesis general.....	56
2.2.2. Hipótesis particulares	56
2.2.3. Variables	57
2.2.3.1. Variables independientes.....	57
2.2.3.2. Variables dependientes	57
2.3. Población y Muestra.....	57
2.3.1. Población.....	57
2.3.2. Muestra.....	58
2.3.3. Ecuación utilizada para el cálculo de tamaño de muestra.....	58
2.4. Matriz Causa – Efecto	59
2.5. Marco conceptual	61
CAPÍTULO III.....	68
DISEÑO METODOLÓGICO.....	68
3.1. Aspectos metodológicos de la investigación.....	68
3.1.1. Investigación de campo.....	68
3.1.2. Investigación descriptiva.....	68
3.1.3. Investigación explicativa.....	68
3.1.4. Método de investigación	68
3.1.5. Método de Análisis	69
3.2. Fuentes y técnicas para la recolección de información.....	69
3.2.1. Tratamiento de la información	69
2.2.1.1 Resultados e impactos esperados	70
2.2.1.2 Técnicas e instrumentos de evaluación	70
2.2.1.2.1 Encuesta	70
2.2.1.2.2 Entrevista	71

2.2.1.3	Obtención de datos estadísticos y viabilidad del proyecto.....	72
2.2.1.4	Formatos de las encuestas y entrevistas	72
2.2.1.4.1	Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil.....	72
2.2.1.4.2	Talleres automotrices registrados Guayaquil.....	74
CAPITULO IV.....		76
ANÁLISIS Y RESULTADOS.		76
4.1.	Resultados	76
4.1.1.	Resultados de encuestas a residentes de la parroquia Ximena de Guayaquil.....	76
1.	¿Usted posee un vehículo?	76
2.	¿Usted posee uno de los modelos antes mencionados?.....	76
3.	¿Cuál de estas marcas modelo y años usted posee?	77
4.	¿Ha escaneado su vehículo en un centro automotriz?	78
5.	¿Cuánto invierte o invertiría en escanear su vehiculó, en un centro automotriz?.....	78
6.	¿Cuándo usted visita al mecánico?.....	79
7.	¿Le gustaría tener un software que le indique el estado real del vehículo cada vez que usted lo requiera?	80
4.1.2.	Resultado de las encuestas a talleres	80
1.	Usted posee una herramienta tecnológica para saber los daños de los diferentes vehículo?.....	80
2.	Cuál de estas herramientas tecnológicas usted posee?.....	81
3.	Con que frecuencia mensual le visitan clientes de estas marcas modelo y años?.....	81
4.	Usted cobra por el diagnostico por medio del scanner automotriz?.....	83
5.	Cuál es el rubro que percibe a la hora de realizar un escaneo automotriz?.....	83
6.	Bajo su criterio profesional y experiencia laboral, ¿Cuando los clientes visitan el taller automotriz?.....	84
7.	Le gustaría tener un software gratuito que monitoree el estado real del vehículo?	84
8.	Qué características o parámetros le gustaría que le muestre este software?	85
4.2.	Análisis sujeto de estudio.....	85

4.2.1. Análisis del sistema VisualOBDjar. (MANSILLA, 2009)	85
CAPITULO V	90
DISEÑO	90
5.1. Alcance del sistema.....	90
5.2. Funcionamiento del sistema.....	90
5.3. Módulos programados.....	91
5.3.1. Modulo Interfaz.....	91
5.3.2. Módulo de base de datos	91
5.4. Modelo de la base de datos	91
5.4.1. Diagrama de entidad relación (tablas).....	92
5.5. Diagrama de flujo de procesos	93
5.6. Pantallas principales.....	94
5.6.1. Pantalla principal.....	94
5.6.2. Pantalla de conexión lectura y borrado de errores	94
5.6.3. Pantalla de descripción detallada de errores	95
5.6.4. Pantalla de lectura de datos PIDS	95
5.6.5. Pantalla de historial de conexión de vehículos	96
5.6.6. Pantalla de recomendación de mantenimientos	96
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
Conclusiones	97
Recomendaciones.....	98
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	102

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Cálculo de muestra	58
Ecuación 2 Muestra de residentes parroquia Ximena Guayaquil	71
Ecuación 3 Talleres automotrices registrados Guayaquil	72

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Conectores OBD-I	6
Ilustración 2 Diagnóstico OBDII	7

Ilustración 3 Conector de 16 pines.....	9
Ilustración 4 Configuración pines protocolo SAE J1850 PWM.....	10
Ilustración 5 Configuración pines protocolo SAE J1850 VPW.....	11
Ilustración 6 Protocolo de comunicación ISO 9141-2.....	12
Ilustración 7 Configuración pines protocolo ISO 15765 CAN.....	12
Ilustración 8 Configuración pines protocolo CAN bus.....	15
Ilustración 9 Conexión de módulos tipo empalme.....	16
Ilustración 10 Conexión de módulos tipo serie.....	17
Ilustración 11 Desconexión de un modulo.....	17
Ilustración 12 Amplitud y frecuencia de pulso líneas CAN.....	18
Ilustración 13 Distribución en el vehículo líneas CAN.....	19
Ilustración 14 Comunicación entre módulos mediante líneas CAN.....	20
Ilustración 15 Procesos de transferencia CAN.....	22
Ilustración 16 Fallas en la red CAN.....	23
Ilustración 17 PCM (Power Control Module).....	24
Ilustración 18 Monitoreo exhaustivo de componentes.....	25
Ilustración 19 Monitoreo de fallo de encendido.....	26
Ilustración 20 Monitoreo continuo del sensor de oxígeno.....	28
Ilustración 21 Monitoreo del calentador de sensor de oxígeno.....	29
Ilustración 22 Monitoreo del calentador de sensor de oxígeno.....	30
Ilustración 23 Monitoreo calefactor del catalizador.....	31
Ilustración 24 Monitoreo control de pérdidas del circuito de gases de combustible.....	32
Ilustración 25 Luz MIL.....	33
Ilustración 26 Circuito de luz MIL.....	34
Ilustración 27 Estructura de los códigos.....	34
Ilustración 28 Ejemplo de redes.....	35
Ilustración 29 Configuración punto a punto.....	38
Ilustración 30 Configuración anillo.....	38
Ilustración 31 Configuración estrella.....	39
Ilustración 32 Configuración lineal.....	39
Ilustración 33 Configuración Daisy chain.....	40
Ilustración 34 Configuración maestro esclavo.....	41
Ilustración 35 Configuración Gateway.....	42
Ilustración 36 Configuración modo de energía.....	43

Ilustración 37 Software libre	44
Ilustración 38 Java.....	46
Ilustración 39 NetBeans IDE 7.4	48
Ilustración 40 Scanner.....	50
Ilustración 41 Menú de auto detección	51
Ilustración 42 Menú de identificación de modelos	52
Ilustración 43 Display de no detección	52
Ilustración 44 Ubicación del número VIN	53
Ilustración 45 Configuración VIN General Motors	54
Ilustración 46 Configuración VIN Ford Motors	54
Ilustración 47 Menú de entrada manual.....	54
Ilustración 48 Escáner automotriz.....	55
Ilustración 49 Menú selección del vehículo.....	55
Ilustración 50 Menú datos del vehículo.....	56
Ilustración 51 Pregunta 1- residentes	76
Ilustración 52 Pregunta 2- residentes	76
Ilustración 53 Pregunta 3 - residentes	77
Ilustración 54 Pregunta 4 - residentes	78
Ilustración 55 Pregunta 5 - residentes	78
Ilustración 56 Pregunta 6 - residentes	79
Ilustración 57 Pregunta 7- residentes	80
Ilustración 58 Pregunta 1 - Talleres	80
Ilustración 59 Pregunta 2 - Talleres	81
Ilustración 60 Pregunta 3A- Talleres	81
Ilustración 61 Pregunta 3B - Talleres.....	82
Ilustración 62 Pregunta 3C - Talleres.....	82
Ilustración 63 Pregunta 4 - Talleres	83
Ilustración 64 Pregunta 5 - Talleres	83
Ilustración 65 Pregunta 6 - Talleres	84
Ilustración 66 Pregunta 7 - Talleres	84
Ilustración 67 Diagrama entidad relación	92
Ilustración 68 Diagrama de procesos	93
Ilustración 69 Pantalla principal.....	94
Ilustración 70 Pantalla de conexión lectura y borrado de errores	94

Ilustración 71 Pantalla de descripción detallada de errores	95
Ilustración 72 Pantalla de lectura de datos PIDS	95
Ilustración 73 Pantalla de historial de conexión de vehículos.	96
Ilustración 74 Pantalla de recomendación de mantenimientos	96
Ilustración 75 NetBeans IDE 7.4	105
Ilustración 76 Crear base de datos	106
Ilustración 77 Nombre de base de datos	107
Ilustración 78 Tablas	107
Ilustración 79 Diagrama de entidad relación	108
Ilustración 80 Pantalla principal.....	116
Ilustración 81 Pantalla de conexión lectura y borrado de errores	117
Ilustración 82 Pantalla de conexión lectura y borrado de errores	117
Ilustración 83 Pantalla de lectura de datos PIDS	118
Ilustración 84 Pantalla de historial de conexión de vehículos	118
Ilustración 85 Pantalla de recomendación de mantenimientos	119
Ilustración 86 Conectar desconectar	119
Ilustración 87 Conexión	120
Ilustración 88 Desconectar	120
Ilustración 89 Envío de información.....	121
Ilustración 90 Cantidad de errores	121
Ilustración 91 Borrar errores	122
Ilustración 92 Pids.....	122
Ilustración 93 Cable ebay.....	123
Ilustración 94 Cable	123
Ilustración 95 Diagrama esquemático	124
Ilustración 96 Estructura de los códigos	125
Ilustración 97 Ecusin2000.....	126
Ilustración 98 Conexión simulador computador	126
Ilustración 99 Escáner genérico	127
Ilustración 100 Escáner específico o de fabricante	127
Ilustración 101 Escáner lector de códigos.....	128
Ilustración 102 Cable	132
Ilustración 103 Cable ebay.....	132
Ilustración 104 Diagrama esquemático.....	133

Ilustración 105 Puerto OBDII	134
Ilustración 106 Arranque de la aplicación	135
Ilustración 107 Arranque de la aplicación 2	135
Ilustración 108 Puerto COM	136
Ilustración 109 Conexión	137
Ilustración 110 Conexión 2	137
Ilustración 111 Consulta de errores.....	138
Ilustración 112 Consulta de errores 2.....	138
Ilustración 113 Reporte	139
Ilustración 114 Reporte 2	139
Ilustración 115 Almacenamiento	140
Ilustración 116 Recomendaciones.....	140
Ilustración 117 Acerca de / Ayuda.....	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de confianza	59
Tabla 2 Matriz Causa – Efecto.....	59
Tabla 3 Tabla colores	109
Tabla 4 Tabla propietarios	109
Tabla 5 Tabla marcas	110
Tabla 6 Tabla modelo.....	111
Tabla 7 Tabla vehículos	111
Tabla 8 Tabla lecturas	112
Tabla 9 Tabla errores	113
Tabla 10 Tabla usuarios	114
Tabla 11 Tabla errores	114
Tabla 12 Tabla causas	115
Tabla 13 Tabla soluciones.....	115

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 MANUAL TÉCNICO	103
Anexo 2 MANUAL DE USUARIO	129

Anexo 3 Cronograma de actividades	142
Anexo 4 Presupuesto.....	143
Anexo 5 Puerto OBDII en Chevrolet	143
Anexo 6 Lector de códigos en Chevrolet Aveo	144
Anexo 7 Lector de códigos en Hyundai Tucson	144

RESUMEN

El presente proyecto pretende realizar un análisis y diseño de un sistema para el proceso de escaneo de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006) y Chevrolet Aveo Activo (2002-2013) con sistema OBD II, fundamentado en el proyecto VisualOBDjar.

OBD es un sistema de diagnóstico en automóviles. Los sistemas integrados de diagnóstico se encuentran presentes en la mayoría de los automóviles de hoy en día. OBD II es el más actualizado estándar, el mismo que se lo introdujo aproximadamente a mediados del año 1990, tiene el control del motor del vehículo, casi por completo, además puede monitorear partes del chasis, accesorio y la red de diagnóstico de control del vehículo.

Por el alto costo de inversión en el equipo que tendrá acceso la conexión con el vehículo y monitoreará con señales del sistema OBD II, la mayor parte de los talleres o concesionarias ponen tarifas con valores de consideración.

Con este sistema la conexión es fácil y se utiliza el software para llamar automática y rápidamente la información relativa al OBD II. El presente sistema de conexión a un ordenador portátil o de escritorio, el cual proporciona memoria expandida para los datos y un programa con resultados impresos, fácilmente descifrable y utilizable en forma inmediata para dar mantenimiento o solución a los problemas que presente el vehículo.

Se puede utilizar este sistema cuando el propietario del vehículo con sistema OBD II observa que en el panel de su vehículo se le ha encendido una luz llamada “Check Engine” y se pregunta la razón de este fallo. En lugar de recurrir de inmediato al servicio de mantenimiento se puede proceder a realizar una lectura de “Códigos de Error” obteniendo el código que describirá brevemente donde se aloja el problema.

Otra manera en que se puede incluir este sistema es entre aquellas personas que por interés o prevención quieren conectarse con su automóvil para observar los datos que la central electrónica les puede ofrecer, con fines de prevención o simple curiosidad.

El objetivo es disminuir tiempo y economizar costos en el monitoreo constante del funcionamiento en el motor de los vehículos. La proyección es establecer un vínculo de información del vehículo hacia el usuario mediante una interfaz amigable, para dar información, causa y posible solución a los problemas que presente el vehículo, y también programar mantenimientos a corto, mediano y largo plazo.

Palabras Claves: Vehículo, escaneo, VisualOBDjar, sistema OBD II, interfaz amigable, descifrado, fácil uso, prevención.

ABSTRACT

The present project aims to carry out an analysis and design of a system for the process of scanning the vehicles Hyundai Tucson (2005-2013), Ford Explorer (2003-2006) and Chevrolet Aveo Activo (2002-2013) with OBD II system, based on the VisualOBDjar project.

OBD is a car diagnostic system. Integrated diagnostic systems are found in most of today's cars. OBD II is the latest standard, which introduced it approximately in the middle of the year 1990, has control of the vehicle's engine, almost full, can also monitor parts of the chassis, accessory and the diagnosis of vehicle control network.

By the high cost of investment in equipment that will have access to connection with the vehicle and monitor the OBD II system signals, most of the workshops or concessionaires put rates with values from consideration. With this system the connection is easy and is used the software to call automatically and quickly information relating to OBD II. It is a system of connection to a computer laptop or desktop, which provides expanded for data memory and a program with printed results, easily decipherable and usable immediately to give the vehicle maintenance or solution to the present problems.

This system can be used when the owner of the car with OBD II system observes that on the panel of your vehicle has turned on him called "Check Engine" light and asked the reason of this failure. Rather than immediately resorting to maintenance service can be to read "Error codes" obtaining the code which will briefly describe where the problem is.

Another way in which this system can be included is between those who want to connect with your car to see the data that the central for interest or prevention electronics can offer them, for the purpose of prevention or simple curiosity. The aim is to reduce time and save costs in the constant monitoring of the operation in motor vehicles. The projection set a bond of vehicle information to the user through a friendly interface, to give information, cause and possible solution to the problems

that present the vehicle, and also schedule maintenance in the short, medium and long term.

Keywords: Vehicle, Scan, VisualOBDjar, OBD II System, Friendly Interphase, Easy Use, Prevention.

INTRODUCCIÓN

Debido al costo de inversión en el equipo requerido, la mayor parte de talleres de reparación y mantenimiento cobran en muchas ocasiones, una cuota considerable, para conectar el equipo de escaneo y diagnosticar los problemas con las señales del sistema OBD II.

Los únicos quienes manejan estos equipos son los mecánicos y técnicos automotrices, pero el sistema de utilización es muy complejo y costoso lo que hace inaccesible que el conductor pueda directamente verificar el sistema de funcionamiento de los vehículos mencionados. Esto ha servido de incentivo para buscar una alternativa en dispositivos de escaneo, más económicos y fáciles de usar, por lo que a base de investigación se ha creado y presentado una versión muy práctica para cualquier persona para acceder a las señales de OBD-II y utilizarlo para sus propias pruebas y reparaciones.

El sistema de inyección electrónica se originó en 1970, a pesar de tener una configuración rudimentaria, constituyó el sistema que contrarrestó el problema del elevado consumo de combustible y el alto nivel de emisiones. Al transcurrir el tiempo, los adelantos en tecnología y estándares de contaminación se tornaron de mayor rigidez, por lo que fue esencial implementar la electrónica, con una mayor participación activa dentro de los vehículos.

El diagnóstico electrónico constituye un método implementado en el año 1996, como solución a los problemas de diagnóstico tardío y que resultaban de gran dificultad. Además, únicamente los talleres autorizados por el fabricante estaban en condiciones de repararlos.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Planteamiento del Problema

Propietarios de vehículos de las marcas, modelos y años: Hyundai Tucson (2005-2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), han comprobado que invierten mucho dinero a la hora de chequear sus vehículos en los talleres de su elección.

Actualmente, los sistemas de escaneo que ofrece el mercado, presentan un grave problema por la dificultad para la interpretación de resultados, debido a su elevado nivel técnico

La situación anteriormente citada, exige mucha inversión para el monitoreo del motor de los vehículos, lo que se considera un restrictivo para garantizar su perfecto funcionamiento o aviso de un desperfecto inesperado que evite consecuencias a futuro.

1.1.2. Formulación del problema de investigación

¿Con que herramienta tecnológica se puede acceder y usar la información que brinda el cerebro de los automotores Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), a un bajo costo con información útil y veraz?

1.1.3. Sistematización del problema de investigación

¿Determinar conocimientos básicos para un posterior análisis sobre el funcionamiento del sistema electrónico de OBDII?

¿En la actualidad existe en el mercado alguna herramienta para el monitoreo constante de los automotores en un nivel entendible?

¿Existen protocolos de comunicación entre el vehículo y el computador?

¿Es posible analizar la programación usada en el proyecto VisualOBDjar, para la creación de la nueva versión?

¿Cómo se garantiza la confiabilidad de la aplicación de esta nueva versión sin daños colaterales?

¿Qué se debe hacer para programar mantenimientos preventivos, correctivos y/o predictivo?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Disminuir tiempo y economizar costo en el monitoreo constante del funcionamiento en el motor de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo activo (2002-2013), con sistema OBDII, fundamentado en el proyecto VisualOBDjar.

1.2.2. Objetivos específicos

- Conocer el funcionamiento del sistema electrónico de OBD-II en los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), a través de la investigación teórica, para plantear una nueva versión correcta.
- Buscar la herramienta tecnológica más adecuada para satisfacer el monitoreo constante de los automotores, con el fin de estructurar la nueva versión.

- Identificar los distintos protocolos de comunicación dentro de los vehículos antes mencionados.
- Seleccionar el tipo de programación más adecuado para el desarrollo de la nueva versión en función de los automotores en estudio.
- Verificar resultados de la aplicación de esta nueva versión, a través de un simulador para garantizar el presente trabajo.
- Establecer un vínculo de información del vehículo hacia el usuario mediante una interfaz amigable, para programar mantenimientos a corto, mediano y largo plazo.

1.3. Justificación de la investigación

En pleno siglo XXI no se puede retroceder el tiempo con el uso de sistemas obsoletos en el proceso de escaneo, para el monitoreo del funcionamiento de un vehículo, no es justo que se desaproveche de la tecnología que caracteriza a esta era.

Por esta razón, en el presente trabajo, se ofrece una mejora del sistema de escaneo automotriz para conocer el estado actual del automotor y corregir las fallas, con este sistema cada usuario puede acceder a información antes oculta, de su vehículo, que existía en un lenguaje de alto nivel técnico, sirviendo de acceso.

Con los conocimientos de sistemas adquiridos a lo largo de estos cinco años de estudio y el hobby de mantener el vehículo en buen estado, se realizará mejoras en el sistema de escaneo automotriz, el mismo que facilitará el chequeo constante del automotor.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Teórico

2.1.1. OBD – I

En la década de los 70, fue desarrollado este sistema que originó el diagnóstico abordado en los vehículos, y fue obligatorio en todos los vehículos de los Estados Unidos, a finales de los 80. (Autotap, 2013)

Aclarando este punto, es posible centrarse en el estudio de particularidades, las mismas que son de relevancia para el descubrimiento de la forma en que funcionaba ese sistema, y los progresos efectuados en el mismo, con el fin de reducir el porcentaje de emisiones que producían los vehículos en ese entonces. (Autotap, 2013)

Describiendo las particularidades técnicas del Sistema OBD-I, se empieza por su funcionamiento, el mismo que estaba basado en un monitoreo, de envío de señal, por consiguiente no se lograba un parámetro en relación al rendimiento de un sensor, y menos aún, conocer la manera de llegar a un daño. A través de un indicador como una luz de alerta en el tablero, radicaba en efectuar un puente ubicado entre dos pines en el conector de diagnóstico, y por medio de la cantidad de parpadeos de luz indicadora, con los que se chequeaba una tabla en la que debía detallarse el código y el daño al que corresponde ese código y solamente se investiga la denominación del código, por falta de la información requerida para la reparación ágil de dicha falla. Era menester correr un diagnóstico íntegro de todo el sistema, para encontrar la razón de la falla, lo que demandaba de gran cantidad de tiempo. Sin embargo, para aquellas épocas, fue un sistema de mucha conveniencia, debido a que no había forma de efectuar un diagnóstico de emisiones, Por esta situación, este sistema ha sido considerado la base de sistema de diagnóstico que actualmente está instalado en todos los vehículos. (Autotap, 2013)

El OBD-I constituye un diagnóstico que por parte del gobierno de Estados Unidos de Norteamérica fue obligatorio en su tiempo, de manera especial el gobierno de California que es considerado de mayor estrictez en el tema de emisiones. El sistema se consideró de gran apoyo para el diagnóstico y además fue el pionero en regular gases de contaminación, sin embargo, se encontraron muchas dificultades y éstas no contribuían para determinar una solución. (Autotap, 2013)

Uno de los inconvenientes de mayor notoriedad, resultó el conector individual para cada fabricante, en el cual se diseñaba el conector a criterio de cada fabricante y resultaba casi imposible, adquirir estos conectores para ejecutar un diagnóstico al vehículo. Otra gran dificultad constituía localizar el conector de diagnóstico, debido a que cada marca y modelo varía. (Autotap, 2013)

Los códigos de diagnóstico representaban también una dificultad que era notoria en este sistema, debido a que igualmente sucedía con los conectores que estaban también a juicio de los fabricantes, y había un exceso misterio en cuanto a conservarlos en secreto con el fin de obviar escapes de información, con esto aparece una nueva equivocación relacionada con la herramienta, debido a que era elemental poseer una clase de herramienta para cada marca: GM, FORD, TOYOTA, y de esta forma para cada una de las marcas que existen. (Autotap, 2013)

El motivo por el cual se requirió llegar a establecer un sistema que resultara de mayor facilidad para adquirir datos y parámetros de funcionamiento, igualmente, encontrar de manera ágil al conector y obtener de un flujo de datos, un código de falla. Así apareció la necesidad de desplegar una técnica efectiva para corregir los errores del sistema y además, la protección del medio ambiente, surgiendo así el sistema de diagnóstico OBD-II. (Autotap, 2013)

Ilustración 1 Conectores OBD-I



Fuente: (soluciones, 2014)

2.1.2. Diagnóstico a bordo de segunda generación u OBD-II

El sistema OBD-II, tiene su origen en el año de 1996, gracias a que en Estados Unidos de Norteamérica se aplicó una ley en la que determinaba que todos los vehículos fabricados en el país, denominados como vehículos domésticos y los importados tenían que estar equipados con este sistema. (Autotap, 2013)

El principal propósito del sistema OBD-II, ya no constituía el envío o no envío de sensores como era en la edición anterior que solamente se complacía con sugerir la existencia de un error en el sistema. Por el contrario, este se lo diseñó con el fin de que preservara el medio ambiente a través del chequeo de emisiones las mismas que poseen desde esa época una evidencia otorgada por el gobierno, llamada FTP (Federal Test Procedure), instituido por la EPA (Environmental Protection Agency), la misma que constituye una prueba que se la ejecuta en dinamómetros o sencillamente en carretera, debido al sistema de diagnóstico a bordo, esta posee un parámetro el mismo que debe superar el $1\frac{1}{2}$ % de la prueba. Otra de las más relevantes ventajas de este sistema es la agilidad en el diagnóstico, gracias a la innumerable cantidad de puntos de estandarización, que han servido de gran ayuda para los técnicos y los propietarios, que requerirán de un tiempo menor para mantener su vehículo en un taller. (Autotap, 2013)

El OBD-II no tiene mucha diferencia con el sistema OBD-I, ya que constituye un perfeccionamiento de este sistema, lógicamente con ciertas diferencias bien definidas, como factores que entre ellos pueden destacar: los convertidores catalíticos, las líneas CAN, sensores, sistemas y forma de correr los diagnósticos computarizados, lo que representa una ayuda valiosa para la efectividad de este sistema en relación a los niveles de emisión. (Autotap, 2013)

Ilustración 2 Diagnóstico OBDII



Fuente: (autodinamicos, 2013)

2.1.3. Componentes del sistema OBD-II

El sistema OBD-II, está conformado por los componentes que se encuentran presentes en el vehículo desempeñando funciones concretas las mismas que consisten en simplificar los sistemas que formaban el antiguo sistema OBD-I, lo que se consigue realizar con este sistema es mejorar el funcionamiento de los componentes que lo conforman, incluyendo la reducción de tamaño de éstos, con el fin de lograr un vehículo con mayor equipamiento en materia de sistemas de confort y control.

Los componentes se encuentran distribuidos en la totalidad del vehículo, por lo que se debe considerar un aspecto de mucha importancia en el espacio interior. Por este motivo, es indispensable implantar nueva tecnología y de esta forma, actualmente los vehículos poseen mayor tecnología que los anteriores y otras particularidades como mayor rendimiento, aerodinámica, etc. (Celis, 2010)

2.1.3.1. Conector y protocolos de comunicación

2.1.3.1.1. El conector

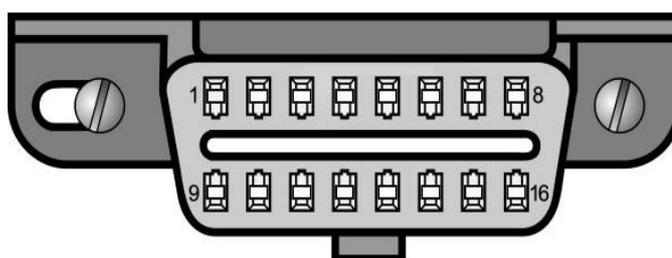
El primer componente exclusivo de este sistema, fue el conector, ya que constituyó la causa primordial para crear el mismo, como se ha citado anteriormente. El sistema antes utilizado poseía el gran inconveniente de tener un conector a criterio del fabricante de cada marca, sin embargo, en este sistema se logró estandarizar en algunos aspectos, por ejemplo, en la forma en la que están ubicados dentro del vehículo y los protocolos de comunicación, además de otras ventajas. (obd2, 2014)

Un conector estandarizado, es el Data Link Conector, de 16 pines, sirve para cualquier marca de vehículo con sistema OBD-II, su denominación de estandarización es S.E.A. J2962, y debe de ubicarse a 12 pulgadas del centro del vehículo, en determinadas circunstancias, existe una variación en la ubicación, se lo

encuentra en la parte derecha del vehículo, o en ocasiones en la parte central del tablero de instrumentos. (Abrigo Maldonado, 2007)

Sin embargo, la forma de su configuración de comunicación no va a cambiar jamás, lo que significa que sin tomar en cuenta la marca del vehículo, si este posee el sistema OBD-II, el técnico se conectará a él para efectuar un diagnóstico con un equipo de diagnóstico cualquiera. (Scanner). (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 3 Conector de 16 pines



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2. Protocolos de comunicación

Se puede determinar que sin tomar en cuenta la marca del vehículo, sea: Ford, Chevrolet, Hyundai, inclusive, si su procedencia es diferente: Americanos, Asiáticos o Europeos, existirá la manera de implantar comunicación con equipo de diagnóstico básico, que representa otra ventaja de este sistema, que posibilita la entrada a sus bases de datos, por los protocolos de comunicación. (Montero, 2013)

Un protocolo estándar que se incorpora es el lenguaje de comunicación que se utiliza para mensajes con cambios bi-direccionales de datos para el diagnóstico, con los que se puede acceder a la herramienta de diagnóstico OBD-II genérica y entablar una comunicación entre ellas.

El método de interacción del PCM y el Scanner, es a través de un dialogo, en el que el Scanner solicita información acerca de una clase establecida de acción y el PCM da informes de que él toma acciones y determinaciones, con el fin de

contrarrestar a éstas. El Scanner se favorece del protocolo estándar, que puede ser distinto en cada clase de vehículo, por consiguiente, se determinará cuantas clases de protocolos hay, con el fin de definir este diálogo. (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.1. Protocolo de comunicación SAE J1850 PWM

Este es un tipo de comunicación es de Modulación de Ancho de Pulso (Pulse Width Modulation) y con una velocidad de comunicación de 41,6 Kbps, de 2 diferenciales de línea. (Scan Tool, 2013)

Configuración en el conector:

Pin 2: BUS + señal

Pin 10: BUS-señal

Estado de bus activos: + BUS alta mientras que el BUS-se tira bajo.

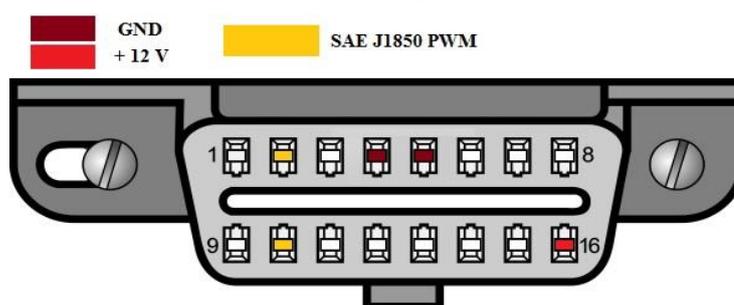
La señal de alto nivel de voltaje: +5 (min / máx. 3,80v A 5,25v)

Señal de bajo nivel de voltaje: 0 V (min / máx. 0,00V a 1,20V)

Hasta 12 bytes de mensajes, excluyendo los delimitadores marcos Bit time;

Utilizando por: FORD MOTOR COMPANY

Ilustración 4 Configuración pines protocolo SAE J1850 PWM



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.2. Protocolo de comunicación SAE J1850 VPW

Esta es una clase de comunicación de ancho de pulso variable (Pulse Width Variable) y con una velocidad de comunicación de 10.4/41.6 Kbps, 1 solo cable

Pin 2: BUS + señal

Nivel de bus inactivo es baja tensión.

La señal de alto nivel de tensión: +7 V (min / máx. 6,25V a 8,00 V)

Señal de bajo nivel de voltaje: 0 V (min / máx. 0,00V a 1,50V)

Hasta 12 bytes de mensajes, excluyendo los delimitadores marco.

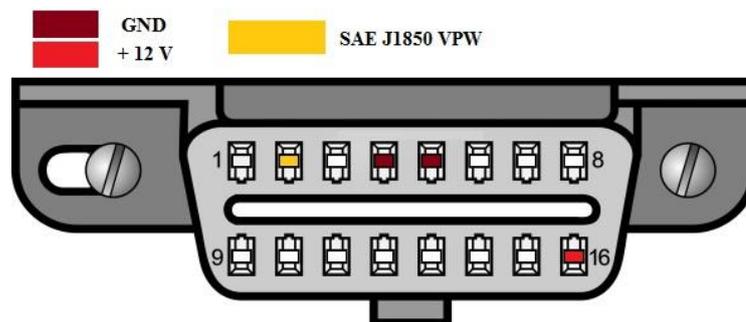
Bit Time:

“1” bits: la señal de baja o alta de 128uS 64uS

“0” bit: la señal de baja o alta de 64uS 128uS

Utilizado por: GENERAL MOTORS.

Ilustración 5 Configuración pines protocolo SAE J1850 VPW



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.3. Protocolo de comunicación ISO 9141-2

Este tipo de protocolos establecen una comunicación asíncrona en serie, hasta 10,4 Kbaudios de velocidad.

Pin 7: K-line para la comunicación bidireccional

Pin 15: L-line (opcional) unidireccional para despertar el ECU

Los niveles de inactividad de la señal son altos.

Las señales se activa desplegable a 0V (0,00 a 2,40)

La señal de alto nivel de tensión: 12 V (min / máx. 9,60 a 13,5)

Mensaje puede contener hasta 255 bytes en el campo de datos

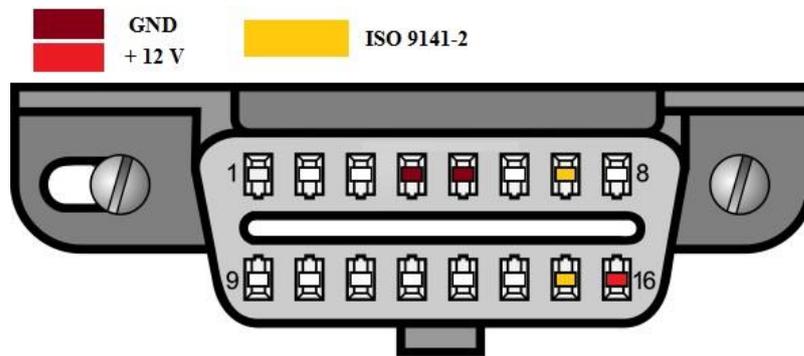
El tiempo poco;

UART señalización hasta 10.4k baudios. 8 bits de datos.

Utilizado por: GENERAL MOTORS, VEHICULOS ASIATICOS Y EUROPEOS.

Configuración pines protocolo ISO 9141-2 (Scan Tool, 2013)

Ilustración 6 Protocolo de comunicación ISO 9141-2



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.4. Protocolo de comunicación ISO 15765 CAN

Este protocolo trabaja a una velocidad de 250Kbit/s o 500kbit/s

Pin 6: CAN alta (CANH)

Pin 14: CAN baja (CANL)

Bus dominante o activo del Estado: CANH impulsado alta, mientras que CANL conducido bajo

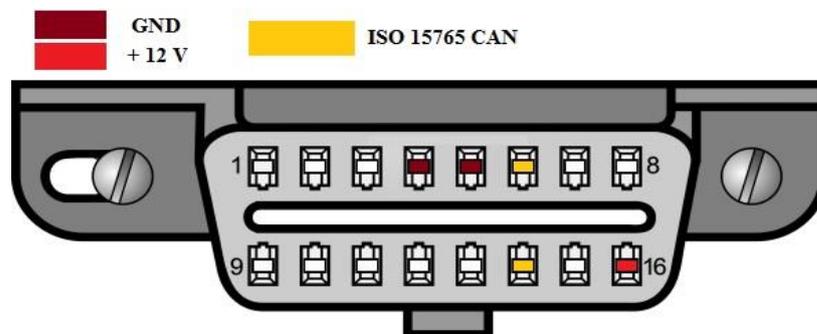
Estado de bus recesivos o de reposo: señales CANH CANL y no están motivados

Señal CANH nivel de voltaje: 3.5V (min / máx. 2,75V a 4,50V)

Señal CANL nivel de voltaje: 1.5V (min / máx. 0.5V a 2.25V).

Utilizado por: por todos los vehículos desde el 2008 debido a la ley de control de emisiones. (Scan Tool, 2013)

Ilustración 7 Configuración pines protocolo ISO 15765 CAN



Fuente: (Montero, 2013)

Elaborado por: Los autores

2.1.3.1.2.5. Protocolo de comunicación CAN bus

Hay diversos métodos de comunicación y algunos protocolos por cada necesidad de red, pero un sistema de comunicación que alcanza diariamente mayor relevancia, es el protocolo CAN, éste se ha introducido en un sinnúmero de marcas y se tornará obligatorio en calidad de protocolo de comunicación para el diagnóstico a bordo de segunda generación u OBD-II en el control de emisiones contaminantes. (Montero, 2013)

Controller Area Network, cuya forma abreviada es CAN, o CAN Bus, que consiste en un bus de comunicaciones serial aplicado en control en tiempo real, tiene una velocidad de comunicación hasta 1 Mbit por segundo, una óptima capacidad de detectar y aislar las fallas. Es decir, esta constituye la más moderna y eficiente tecnología que existe actualmente en los vehículos.

Algunos fabricantes de vehículos, a partir del año 2003, en los que se incluyen Chevrolet, Hyundai, Toyota, Ford, Mazda, Mercedes Benz, BMW, etc. ya tienen instalado este sistema. De igual forma, desde 1996 el sistema OBD-II, se obligó para todos los vehículos, el CAN Bus desde el año 2008, es obligatoria su instalación en todos los vehículos (Montero, 2013).

El sistema utiliza dos cables en los que viajan dos señales iguales exactamente en amplitud y frecuencia, sin embargo, son totalmente diferentes en voltaje, ya que los módulos con estos dos pulsos son los que identifican el mensaje. Además, tiene alternativas de tener la red activa a pesar de que uno de los cables de comunicación falle.

Los fabricantes de vehículos, durante algunos años, únicamente han tenido la alternativa de escoger entre estos protocolos de comunicación: ISO 9141, J1B5OPWM, J1850VPW, KWP 2000 / ISO 14230-4, que no se lograban satisfacer los requerimientos de los fabricantes. El sistema CAN concedió una nueva conexión de alta velocidad a los fabricantes de automóviles, que generalmente funcionaba

entre 50 y 100 veces más veloz que los protocolos de comunicación convencionales, disminuyendo el número de conexiones necesarias para las comunicaciones entre los sistemas.

CAN proporcionó al mismo tiempo a los fabricantes, herramientas de diagnóstico, que constituyó una forma efectiva para acelerar las comunicaciones entre el vehículo y su herramienta. El diagnóstico se observa de mucho beneficio, ya que proporcionará mayor velocidad en el futuro, mediante su herramienta de escaneo, permitiendo ver datos casi en tiempo real, de la misma forma como actualmente se observan datos de sensores con sus scanner. (Montero, 2013)

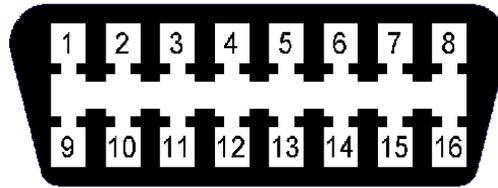
El estándar CAN se ha incorporado, por disposición de la International Standards Organization (ISO), en las definiciones del sistema OBD-II y está especificado bajo la norma ISO 11898 (Road Vehicles - Controller Area Network), igualmente definido en los documentos de ISO 15765 (sistemas de diagnóstico de vehículos).

Las normas de ISO son aceptadas por el California Air Resources Board (CARB), ya que estas aportan en el cumplimiento de su misión de normalizar y disminuir las emisiones que producen los vehículos. A partir del año 2003, fue implementada esta nueva norma por varios de los fabricantes de vehículos, sin embargo, CARB determinó desde el año 2008, que en Estados Unidos debían contar con este protocolo absolutamente todos los modelos vendidos.

2.1.3.1.2.5.1. Configuración de los pines

El sistema CAN (Control Area Network), se puede dar con una estructura lineal o Daisy Chain de doble cable, en referencia al conector doble cable, éste tiene dos cables que se mantienen permanentemente trenzados entre sí, finalizando en el conector de diagnóstico. (e-auto, 2014)

Ilustración 8 Configuración pines protocolo CAN bus



Fuente: (Autotap, 2013)

- 2 - Comunicación SAE VPW/PWM, SAE J1850
- 4 - Masa Vehículo
- 5 - Masa Señal
- 6 - CAN, línea alta, SAE J2284.
- 7 - Comunicación ISO 9141-2 (Línea K)
- 10 - Comunicación PWM, SAE J1850
- 14 - CAN, línea baja, SAE J2284.
- 15 - Comunicación ISO 9141-2 (Línea L)
- 16 - Positivo Batería.

En este sistema, la velocidad de transmisión fluctúa entre 500 Kb/s y 1 Mb/s lo que otorga una óptima regulación de transferencia, inclusive en sistemas de seguridad como el ABS y el del Airbag. Este sistema de red es aplicable en sistemas de comunicación de datos, por ejemplo: una red apartada en un vehículo o una red de información y diagnóstico, que generalmente es la que más se utiliza en donde no solamente comunica en forma interna, módulos sino que además, es un enlace con el scanner por medio del DLC. En el proceso el scanner forma parte de la red conectándose en paralelo por dos pines del conector (6 y 14).

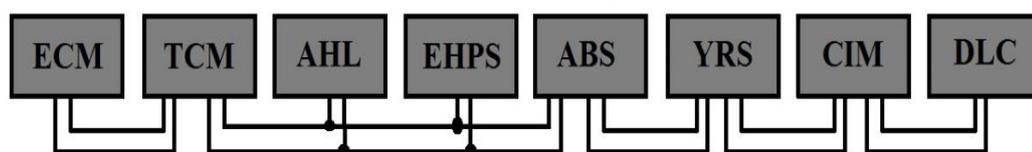
2.1.3.1.2.5.2. Conexión de módulos

Las posibilidades de operación de él sistema de redes se ve limitado debido a la tasa de transferencia, se ve perjudicada por el número de módulos que se encuentren en conexión con la red. El CAN, en este caso, está en posibilidad de resistir con un solo Multiplexor hasta alcanzar un máximo de 16 computadoras, todas mediante un

par de conductores en el cual puede presentar cada uno la longitud extrema de 30 metros. (Montero, 2013)

Los módulos se encuentran en la red, mediante dos cables y en ésta puede presentarse dos sistemas de empalme, el uno en el que el módulo está conectado paralelamente de manera que atrae toda la información de los demás módulos, sin embargo, su desconexión no significa ningún tipo de inconveniente para que la red continúe su funcionamiento y una conexión en serie en la que los conductores CAN pasan por el interior del módulo; de suscitarse este caso, una desconexión del módulo pondría en peligro la buena marcha del sistema, ya que a partir de ese momento, de deshabilitaría el resto de módulos. (Montero, 2013)

Ilustración 9 Conexión de módulos tipo empalme

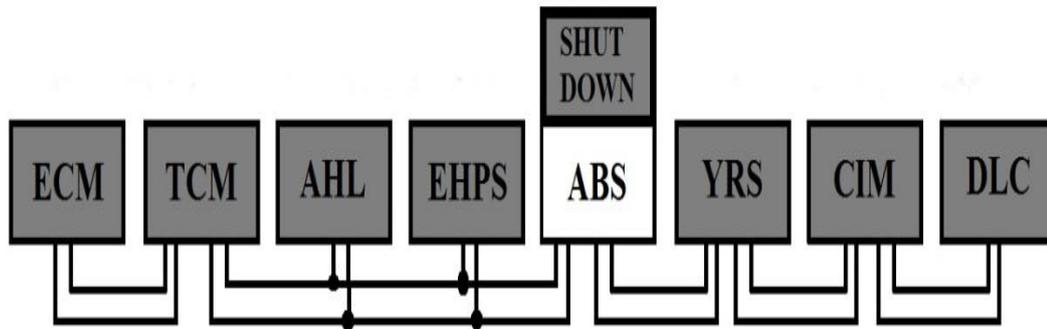


Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.5.3. Conexión de módulos tipo serie

La grafica presenta los módulos TCM, YRS, CIM conectados en serie con la red, en ellos constan 4 pines que tienen relación con CAN, dos de entrada y dos de salida, además, hay una probabilidad de que falle el módulo en la parte interna, sin embargo, de suscitarse ese caso, el sistema no se interrumpe, se prevee que de fallar algunos de estos módulos que se encuentran conectados en serie, puede continuar la comunicación a pesar de que esto no funcione por lo tanto se lo considera que el módulo está en Shut Down. Esta particularidad se presenta al fallar el módulo, pero no existe internamente un corto ni desconexión. (Montero, 2013)

Ilustración 10 Conexión de módulos tipo serie



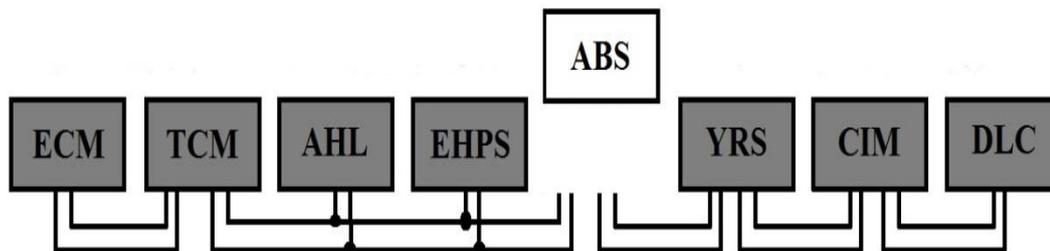
Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.5.4. Desconexión de un módulo

De llegar a desconectarse el módulo, en ese caso si se rompería su comunicación con los módulos siguientes. Es relevante realizar el análisis de los esquemas de la red, para conocer a fondo las causas e inconvenientes de comunicación, estableciendo si el módulo puede o no desconectarse por consiguiente al ser desconectada, quedaría cortada la red en 4 pines.

En la gráfica el módulo del ABS ha cortado la red y los módulos YRS, CIM y el scanner están fuera de comunicación, sin embargo, el motor encenderá, ya que sigue en funcionamiento el PCM. (Montero, 2013)

Ilustración 11 Desconexión de un módulo

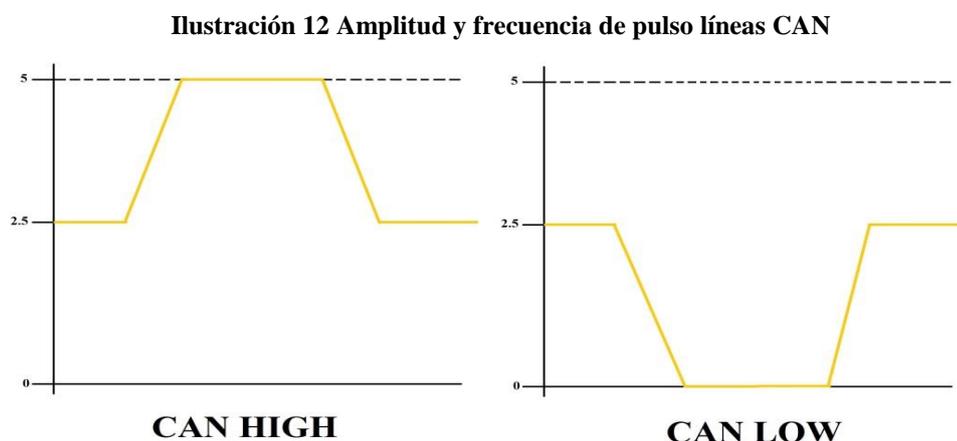


Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.5.5. Amplitud y frecuencia de pulso líneas CAN

Estas líneas Can de dos cables muestran conductores dobles trenzados, con las mismas particularidades de amplitud y frecuencia de pulso en la información, pero contrapuestas en sentido eléctrico.

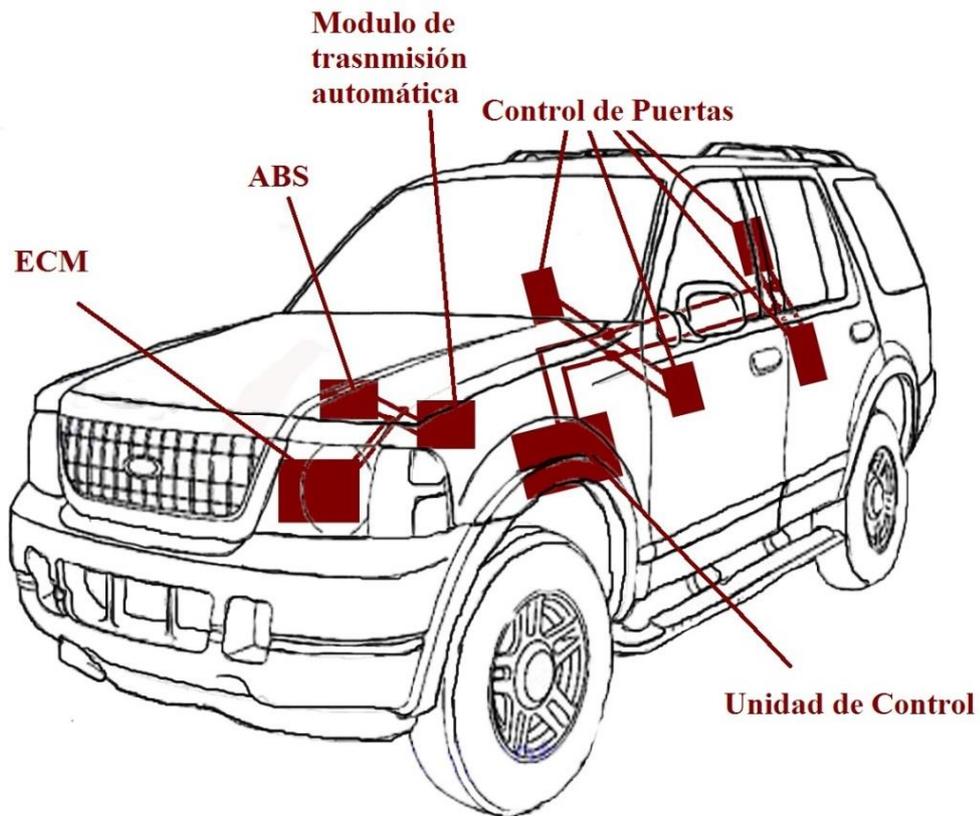
Además, se les ha designado un nombre para cada línea de datos: la primera es la CAN High, que señala que se trata de una línea de Alta, debido a que se presenta en ésta un cambio de amplitud de menos a más. En un sinnúmero de sistemas, el pulso va de 2.5 a 5V con la duración correspondiente a mensajes de red. En el caso de CAN Low, por su nombre se establece que es una línea baja, con pulsos que van de 2.5 a 0 V, pero tiene como particularidad relevante, demostrada en la gráfica superior, que los pulsos tienen una duración (O), similar en High y en Low. (Montero, 2013)



Fuente: (Montero, 2013)

La finalidad del diseño de la red CAN es interconectar varios módulos y que estos puedan compartir información, esto hace que los vehículos tengan mayor versatilidad y se pueda incrementar más cantidad de sistemas de control, ya que comparte con otro módulo la información de una particularidad física.

Ilustración 13 Distribución en el vehículo líneas CAN



Fuente: (Montero, 2013)

Debido a que las computadoras en su totalidad comparten información, utilizando la Red CAN, requieren de un orden para este fin, esto forma parte de los protocolos de comunicación y cada módulo de control, realiza un llamado o petitorio a la red o bus de datos para obtener la información requerida. Posteriormente, ésta será colocada en el mismo bus de datos.

Se determina un orden, para cada acción de comunicación, así que cada módulo sabe este protocolo y maniobra con el mismo lenguaje ordenado, si un scanner está conectado a la red, se suma como un módulo más, que también va a llamar a la red para compartir sus necesidades de información y brindar la visualización de los datos en vivo.

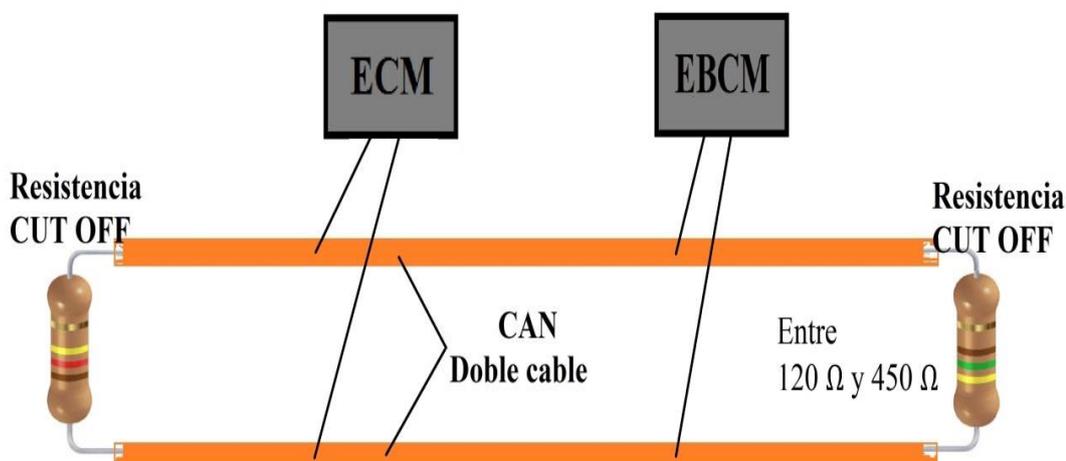
Cada módulo de control posee un transmisor CAN, que es el encargado de tomar los mensajes de la red, como pulsos eléctricos (Protocolo Can) y adaptarlos al lenguaje

adecuado al microcontrolador de la unidad de control. Al mismo tiempo, cada microcontrolador de los módulos, transfiere su dato al transmisor para ser ubicado en la red como mensaje, y como éste va viajando por la red es factible, que un módulo lo capte dos veces, catalogándole como eco en la red. Se dispone de resistencias al final del bus de datos tratando de eliminar todo tipo de eco que existiera en la red.

Estas resistencias poseen un valor determinado para cada modelo, están entre $120\ \Omega$ y $450\ \Omega$ y se las denomina resistencias CUT - OFF.

Se determina que la comunicación entre el PCM y el EBCM (módulo de control de frenos), esta información va desde EBCM al PCM logrando quedar libre, pero la respectiva resistencia CUT OFF omite el posible eco que pudo quedar en la transferencia de información. (Montero, 2013)

Ilustración 14 Comunicación entre módulos mediante líneas CAN



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.2.5.6. Proceso de transferencia y recepción de datos

Para comunicarse los diversos módulos, cada uno debe efectuar sus procesos.

Para producir la emisión y recepción de mensajes son necesarias las siguientes funciones:

2.1.3.1.2.5.6.1. Suministro de datos

Mediante sus datos CAN, cada unidad de control, difunde e mensaje de traspaso de, al interior del módulo, a su correspondiente transmisor procesador.

2.1.3.1.2.5.6.2. Envío de datos

El transmisor CAN se encarga de transmitir mediante los pulsos eléctricos los datos que el microprocesador al interior del PCM, es así como el transmisor colocará en la red la respectiva información.

2.1.3.1.2.5.6.3. Recepción de datos

Igual como se envía, entran los módulos de control correspondiente a recibir la información que se encuentra disponible en la red y es factible que les interese o no.

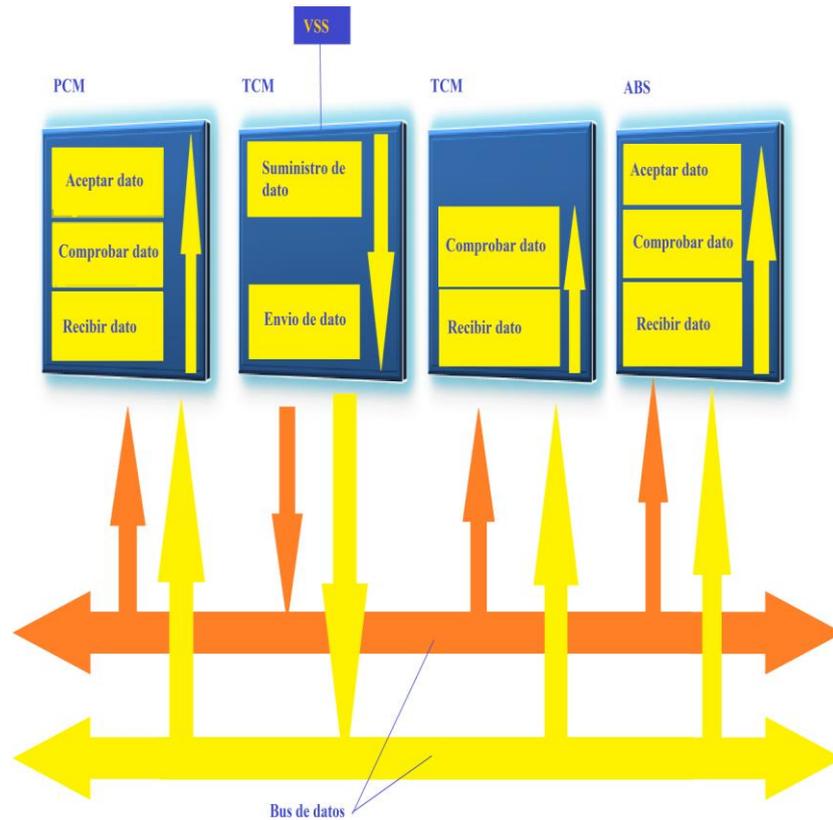
2.1.3.1.2.5.6.4. Comprobación de Datos

Una vez que el módulo recibe el dato, lo analiza para ver si es de su utilidad o no, por lo tanto, existen mensajes que es posible recibirlos, pero de no ser necesarios, no son procesados, por ejemplo: un PCM puede recibir un dato o mensaje sobre la temperatura en la cabina, pero de no ser necesaria esta información, para sus funciones no la procesa.

2.1.3.1.2.5.6.5. Aceptación de datos

Si fue recibido el mensaje que estaba esperando el PCM sencillamente lo acepta y luego procesa en calidad de información. En determinados casos, el módulo que recibe el dato como útil, inserta en la red el mensaje de recibido como una forma de diagnosticarla. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 15 Procesos de transferencia CAN



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.3.1.3. Fallas en la red CAN

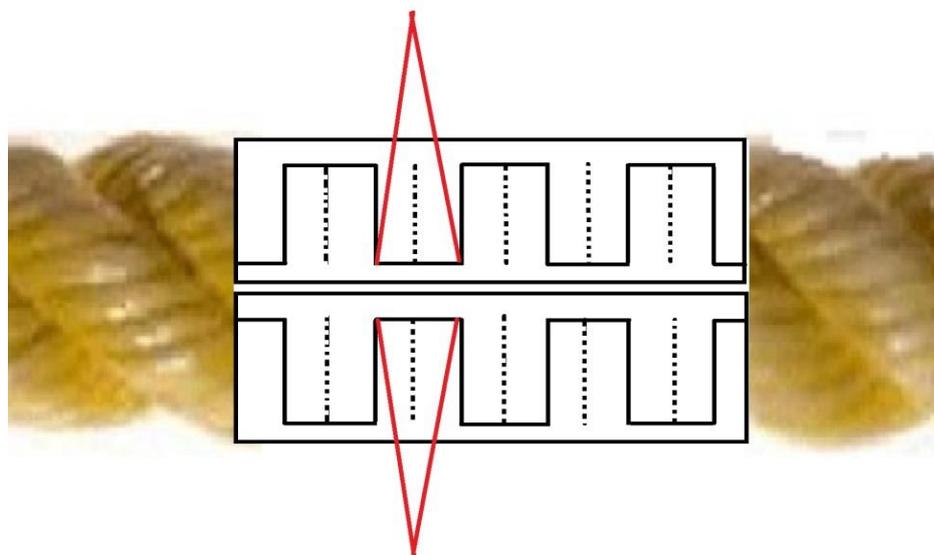
Se trata de una comunicación muy ágil y con señal digital sin corriente, se requiere que los circuitos estén protegidos en todos sus sistemas multiplexados que llevan un recorrido específico en sus conectores y cableados los mismos que tienen que mantenerse aunque las cosas se reparen. Por lo general, una línea de datos CAN viene entorchada y una sistema de revisión puede ser utilizando un osciloscopio adecuado.

Si hay un intento de medir con lámpara de prueba o cualquier objeto similar, puede aniquilar uno o más módulos. Varios de los problemas con estos sistemas tan exactos, constituyen las interferencias generadas por: encendido o elementos externos como por ejemplo las torres de transmisión de energía. Para esto se instala

cables trenzados y en determinados casos, blindados, considerando el sector en que se trabaje al interior del vehículo. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 16 Fallas en la red CAN

Aprox 0 Voltios



Aprox 5 Voltios

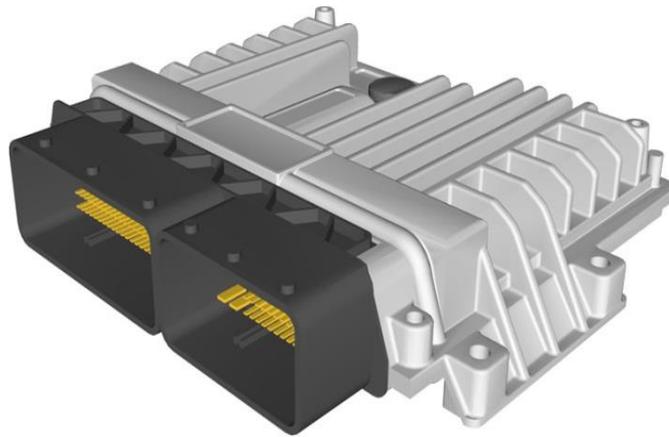
Fuente: (Montero, 2013)

2.1.4. PCM (Power Control Module)

Mucho más complicado es el anterior, es el PCM del sistema OBD-II, debido a que este posee un sinnúmero de funciones, las mismas que se centran en el diagnóstico ágil y conciso, caso contrario a su predecesor, en este sistema el PCM de ser solo un controlador de pase o no pase de sensores, se transformó en un dispositivo multifuncional, con capacidad para tomar determinaciones en cuanto su permanencia en los diversos rangos de funcionamientos señalados por el fabricante fundamentados en el nivel de emisiones. (Abrigo Maldonado, 2007)

El motivo por el que este PCM posee nuevos sistemas de control para los diversos componentes, que se encargan del adecuado funcionamiento del vehículo, para lo que determina una comunicación integral dentro del mismo. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 17 PCM (Power Control Module)



Fuente: (tecnoauto, 2014)

2.1.5. Monitoreo

Las actividades denominadas monitoreo dentro del sistema, las realiza el PCM, con la finalidad de garantizar la adecuada operación de las variadas relaciones de escapes de gases y sus elementos, esta operación se basa en pruebas que se efectúan cuando el motor se encuentra en funcionamiento, y que son efectuadas frecuentemente con el propósito de establecer cuál es el beneficio y bajo qué niveles trabajan los diversos componentes y sistemas secundarios del vehículo. (Abrigo Maldonado, 2007)

Actualmente, el criterio de los fabricantes indica que el número de monitoreos que se programan en los PCM's, se estima que es un máximo de 12, pero de necesitarlo, pueden aumentarse muchos más. (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.1. Monitoreo continuo

El monitoreo continuo se los diseñó con el fin de monitorear continuamente los componentes y/o sistemas que forman parte en la adecuada operación del vehículo, incluyendo los niveles de contaminación.

A continuación se citan dichos monitoreo con la finalidad de adquirir conocimiento sobre ellos. (Abrigo Maldonado, 2007)

- ✓ Monitoreo exhaustivo de componentes (Comprehensive Component Monitor o CCM).
- ✓ Monitoreo de fallo de combustible.
- ✓ Monitoreo de fallo se encendido.
- ✓ Monitoreo exhaustivo de componentes (Comprehensive Component Monitor – CCM)

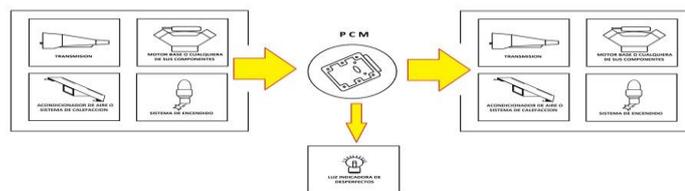
Se lo conoce como “CCM” (Comprehensive Component Monitor) que lleva el control del incorrecto funcionamiento en alguno de los componentes electrónicos o circuito que receipte o dé origen a señales de entrada o salida al PCM, que afecte de algún modo al nivel de emisiones contaminantes y que carecen de control de otro similar de OBD-II. (Abrigo Maldonado, 2007)

Existen dos maneras de realizar los monitoreo. “CCM”

Prueba eléctrica.- El PCM tiene el control de los circuitos en lo referente a su continuidad, rango apropiado de valores de voltajes y la firmeza de sus dispositivos.

Prueba racional de componentes.- Son controladas en forma racional las entradas, esto quiere decir, que la señal de entrada se compara con otras señales para comprobar la información que otorga, tiene relación con las situaciones del momento. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 18 Monitoreo exhaustivo de componentes

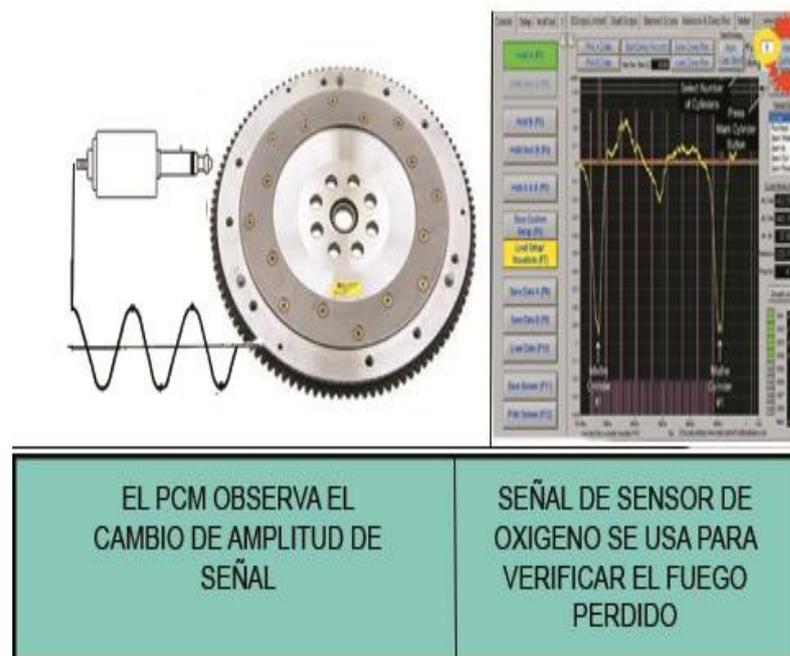


Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.2. Monitoreo de fallo de encendido

Se lo conoce también con el nombre de “misfire” (fallar) el mismo que detecta cuando existe una falla en el encendido, que se presenta con una chispa que aparece en uno de los cilindros del motor. El PCM capta la señal del sensor del cigüeñal, indicando que el giro del cigüeñal tendrá un ligero retraso. Al ocurrir un problema en el encendido, el PCM observará una variación en la amplitud de la señal de las rpm del motor. (Ilustración 19) Se observa, la señal del sensor de oxígeno que confirma la falla. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 19 Monitoreo de fallo de encendido



Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.3. Monitoreo de sistema de combustible

El monitoreo se realiza por medio del comportamiento del sensor de oxígeno, el PCM dosifica la entrega de combustible hacia los cilindros, controlando el ancho de pulso a los inyectores. (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.3.1. Corrección de combustible a corto plazo “STFI” (Short Term Fuel Trim)

La señal que origina el sensor de oxígeno, el PCM corrige la dosificación del combustible a corto plazo, de acuerdo a las condiciones inmediatas de funcionamiento, y se expresan en porcentajes los cuales van desde -25% hasta +35%.

Cuando se genera un valor negativo, se indicará que está restando combustible en respuesta a una mezcla rica, caso contrario, si es positivo, indicará que está sumando combustible, debido a la existencia de una mezcla demasiado pobre. Los valores normales de oscilación de este monitoreo está entre -10% - +10%.

2.1.5.3.2. Corrección de combustible a largo plazo “LTFI” (Long Term Fuel Trim)

Se basa en la estrategia establecida por el STFI, el PCM corrige la entrega de combustible hacia el motor a largo plazo según el funcionamiento del mismo, este también se expresa en porcentajes que van desde -35% hasta +35% y se interpreta de la misma manera que el STFI y de igual manera sus valores normales de oscilación de este monitoreo está entre, -10% - +10%. (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.4. Monitoreo no continuos

Los monitoreos que se ejecutan continuamente a diferencia de los anteriores, se realizan y terminan su prueba una vez por viaje, y estos son:

Monitoreo de sensor de oxígeno.

Monitoreo de calentador de sensor de oxígeno.

Monitoreo de catalizador.

Monitoreo de climatizador del catalizador.

Monitoreo de sistema EGR.

Monitoreo de sistema EVAP.

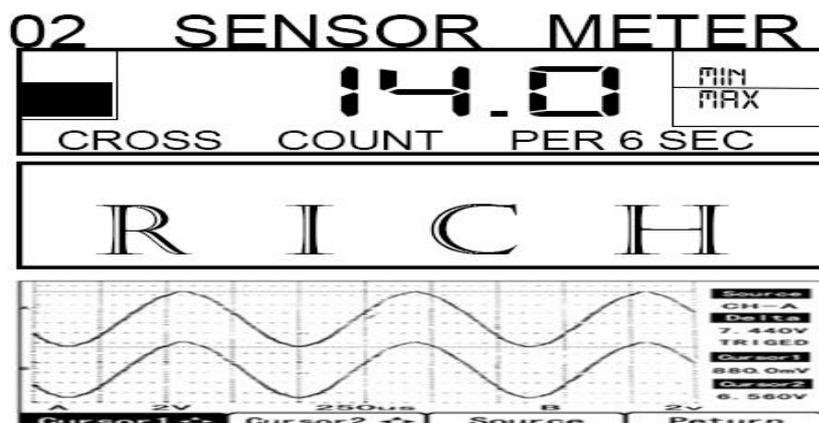
Monitoreo del control de pérdidas en el circuito de gases de combustible.

2.1.5.5. Monitoreo de sensor de oxígeno

El sensor de oxígeno, sirve para medir la mide la existencia de oxígeno en las emisiones de gases de escape del automóvil, produce una señal de voltaje que alcanza hasta un voltio, la misma que envía al PCM que realiza las rectificaciones requeridas en la cantidad de combustible que está abasteciendo al motor, si está es alta, se obtendrá como resultado que la mezcla aire/combustible será considerada rica, y si es baja, será pobre. Igualmente, la señal cambia en cuanto al porcentaje de oxígeno que se encuentra presente en las emisiones. Si la mezcla resulta pobre, indicará porcentaje alto de oxígeno generando una señal de baja, la señal varia en cuanto al porcentaje de oxigeno presente en las emisiones. Cuando la mezcla es pobre indica que el porcentaje de oxigeno es alto con lo cual se generara una señal baja, pero si la condición de mezcla aire/combustible es pobre la señal de voltaje será alta.

La señal de 450mV señala la proporción de aire/combustible más óptimo y de menor contaminación, de 14.7 gramos de aire a un gramo de combustible. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 20 Monitoreo continuo del sensor de oxigeno



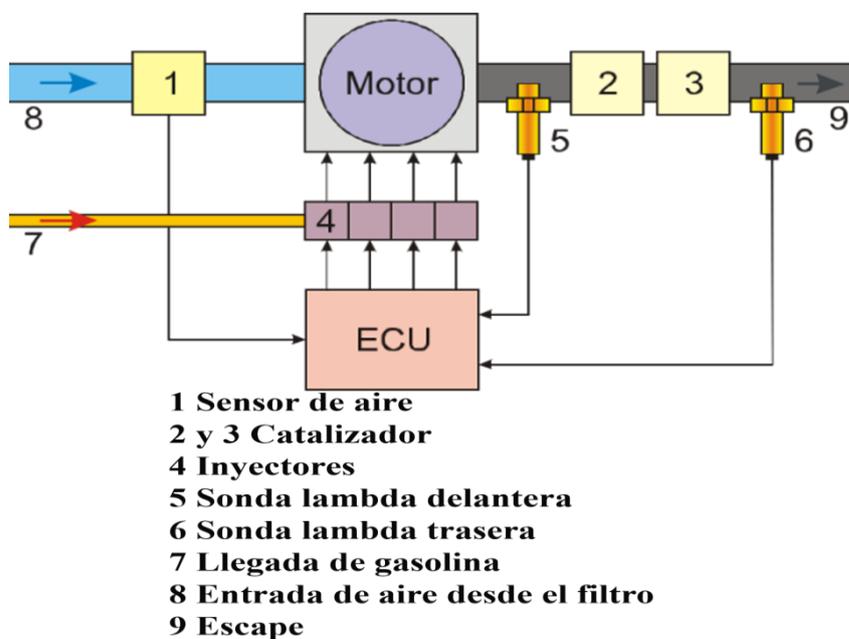
Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.6. Monitoreo del calentador de sensor de oxígeno

La evaluación de la operación del calentador del sensor de oxígeno aquí se efectúa, existen dos maneras de operar en un automóvil regulado por el PCM, estas son conocidas como bucle abierto “Open Loop” y bucle cerrado “Closed Loop”. Cuando el vehículo arranca en frío, está operando con el bucle abierto, hasta llegar a una temperatura de funcionamiento considerado normal; sin embargo, un automóvil también puede trabajar en otras situaciones con esta misma configuración, por ejemplo a máxima carga o máxima velocidad. Cuando la señal del sensor de oxígeno es ignorada por el PCM, el vehículo está trabajando con bucle abierto y por lo tanto es ignorada la señal del sensor, durante esta operación, la eficiencia del motor es baja y como consecuencia, se producen mayor cantidad de emisiones. (Abrigo Maldonado, 2007)

La de bucle cerrado se considera la mejor operación porque no genera muchas y el desarrollo del motor es más eficiente. Radica en considerarla señal del o los sensores de oxígeno de acuerdo al caso. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 21 Monitoreo del calentador de sensor de oxígeno

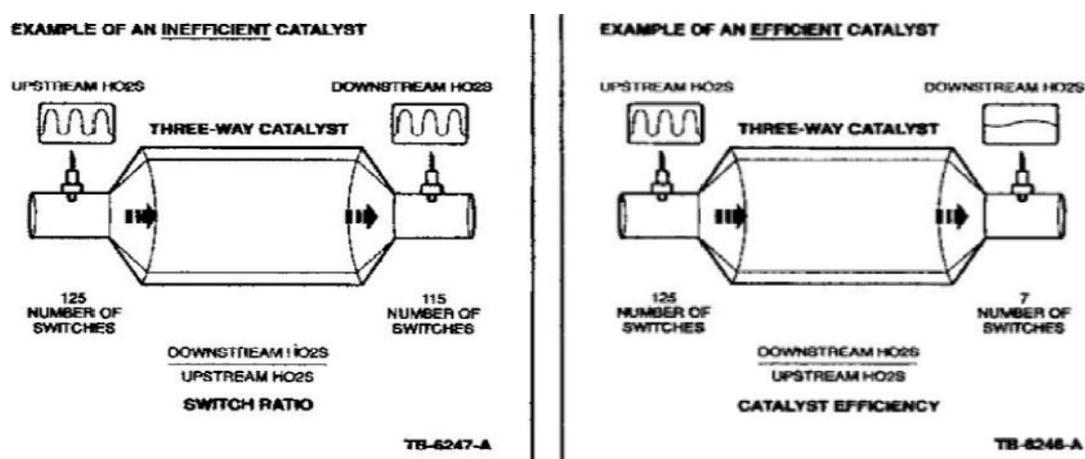


Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.7. Monitoreo del catalizador

El PCM comprueba la eficacia del convertidor catalítico apoyado de los sensores de oxígeno, los mismos que están localizados, uno a la entrada del mencionado convertidor (upstream) y otro a la salida (downstream). Si pierde la funcionalidad de guardar oxígeno el convertidor catalítico, el voltaje de la señal del sensor downstream se mantiene casi igual que la del upstream, el monitoreo reprueba la prueba. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 22 Monitoreo del calentador de sensor de oxígeno



Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.8. Monitoreo del calentador del catalizador

La operación del “calentador” del convertidor catalítico es aproximada a la del convertidor catalítico. La diferencia principal radica en que se añade un calentador con el fin de llevar de manera más ágil, al convertidor catalítico a una temperatura operativa. Esto ayuda a disminuir las emisiones de los gases aminorando el tiempo infructífero del convertidor catalítico cuando el motor está frío. (Abrigo Maldonado, 2007)

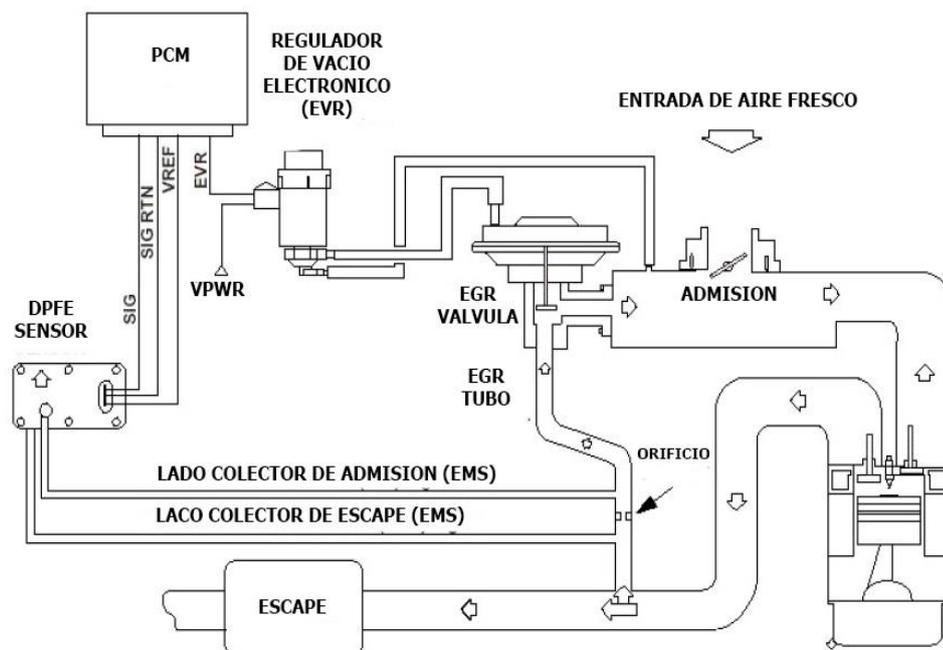
Las pruebas que diagnostica el monitoreo del catalizador, las efectúa el que realiza al calentador del catalizador, y también realiza la evaluación del calentador del convertidor catalítico para una adecuada operación. (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.9. Monitoreo del sistema EGR

El EGR actúa para disminuir la creación de óxidos de nitrógeno mientras dura la combustión. Las altas temperaturas llegan hasta los 1371°C , ocasionando que el nitrógeno y oxígeno se lúen, formando óxidos de nitrógeno en la cámara de combustión. Para disminuir la creación de óxidos de nitrógeno deben bajar las temperaturas de combustión bajo 1371°C , el sistema EGR faculta la circulación de cantidades mínimas de gases de escape en el colector de admisión, en el que se fusionan con la mezcla aire/combustible que penetra al motor. Este disminuye las temperaturas de combustión hasta 260°C . El PCM establece cuando, el tiempo que necesita y la cantidad de gases que son recirculados hasta el interior del motor para una combustión posterior. (Abrigo Maldonado, 2007)

El control del Sistema EGR mediante la realimentación de presión diferencial, la misma que constituye una estrategia a bordo creada para testear la totalidad y particularidades de flujo del sistema EGR. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 23 Monitoreo calefactor del catalizador



Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.5.10. Monitoreo de sistema de EVAP

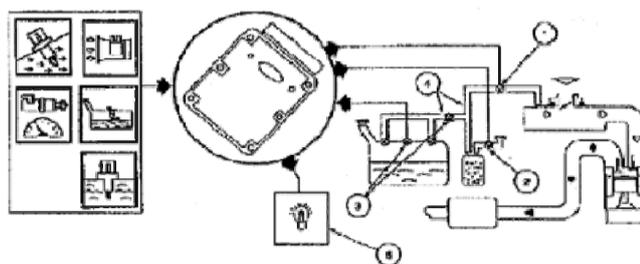
Los automóviles que son equipados con sistema OBD-II operan con el sistema EVAP, el mismo que colabora para imposibilitar que se contamine el medio ambiente con los vapores de combustible. El sistema EVAP lleva las emanaciones que se producen dentro del tanque a consecuencia del movimiento del combustible, hacia el motor, en donde se queman durante la combustión. (Abrigo Maldonado, 2007)

El monitoreo de EVAP se ha diseñado para comprobar que la válvula de purga del canister tiene un funcionamiento adecuado y al mismo tiempo controlar que la salida de los vapores de combustible, pase por medio de la válvula, desde el canister al colector de admisión para quemarse en la combustión. Monitoreo del control de pérdidas en el circuito de gases de combustible

En el circuito del Sistema de Gases de Combustible, el control de pérdidas constituye una estrategia para encontrar pérdidas de estos gases, mediante una perforación o abertura de la misma dimensión o mayor a 1.016mm, en el mencionado circuito.

El adecuado funcionamiento de los componentes individuales del circuito es además examinado. El control del sistema estriba de los elementos del mismo para hacer posible la aplicación de vacío al tanque de combustible y posteriormente cerrar en su totalidad la salida de gases al medio ambiente. Luego se controla la presión en el tanque de combustible, para establecer en un tiempo determinado, el vacío total.

Ilustración 24 Monitoreo control de pérdidas del circuito de gases de combustible



Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.6. Luz indicadora de malfuncionamiento MIL

La luz MIL es un indicador de emergencia el mismo que señala desordenes en el funcionamiento del motor. La luz MIL está ubicada en el tablero de instrumentos, es un dispositivo de coloración amarilla y en determinados casos, se torna rojo, dispuesto de esta forma para conseguir atraer la atención del conductor, para señalar la existencia de un problema en el automóvil. (e-auto, 2014)

Ilustración 25 Luz MIL



Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.6.1. Funciones de la luz MIL

Al conductor se informa que existe una falla en el sistema de inyección que está induciendo que es muy alto el nivel de emisiones, por consiguiente, el automóvil tendrá que llevarse a un taller de servicio. (tecnoauto, 2014)

La luz MIL se iluminará, mientras dure una prueba del foco y la del sistema con TECH 2.

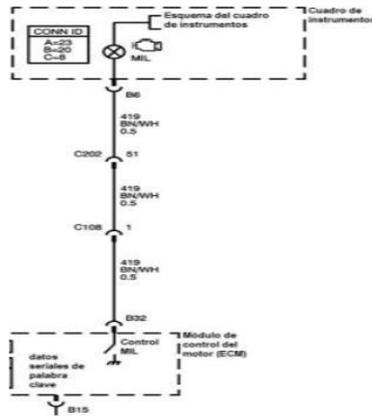
Cuando se ilumina la luz MIL, en forma automática se efectúa el almacenamiento del DTC en la memoria del PCM.

2.1.6.2. Descripción del circuito de la MIL

Para que funcione esta luz, se requiere que en sus terminales existan las dos polaridades, por la finalidad de que sea positivo al colocar la llave en posición KOEO, y simultáneamente, el negativo de la MIL cierra el PCM. Debería existir una

MIL permanentemente en posición de la llave KOEO y apagarse al cambiar de posición la llave a KOER. (Abrigo Maldonado, 2007)

Ilustración 26 Circuito de luz MIL

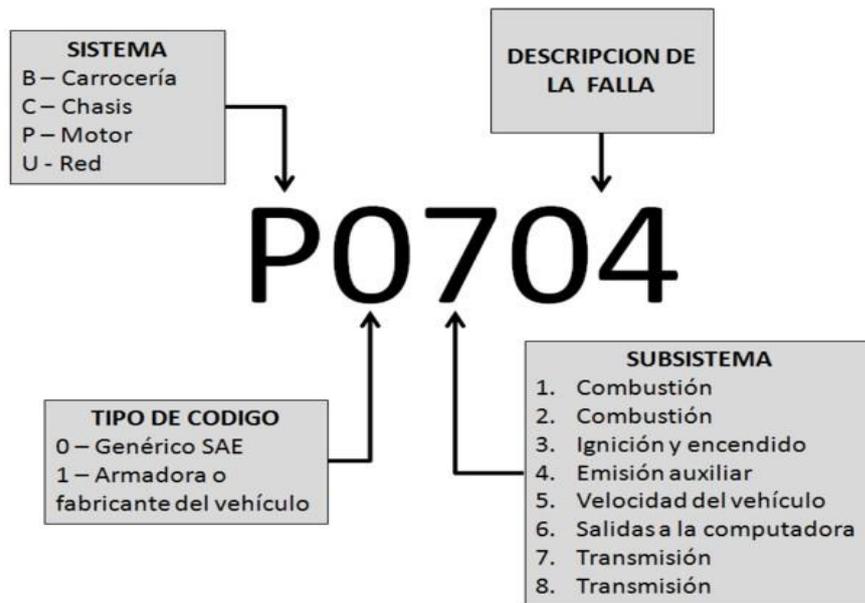


Fuente: (Abrigo Maldonado, 2007)

2.1.7. Códigos de falla DTC

Uno de los mayores beneficios de la implementación del OBD- II, fue su sistema de códigos estandarizados. Estos códigos alfa-numéricos de cinco dígitos. (e-auto, 2014)

Ilustración 27 Estructura de los códigos



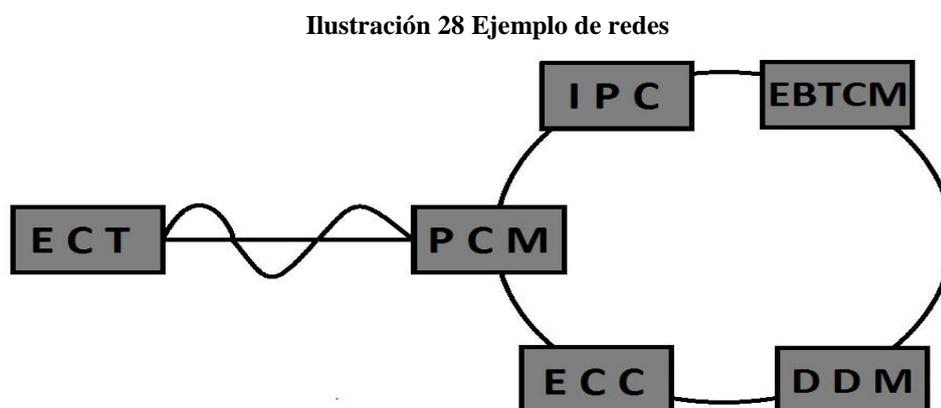
Fuente: (e-auto, 2014)

2.1.8. Redes de conexión

En los diversos sistemas de anti contaminación, seguridad y comodidad que se instalan en los modelos nuevos de automóviles han llevado requerir la utilización de diversos módulos controladores de estas gestiones electrónicas. En vista de que cada módulo necesita sensores actuadores y lo más relevante, un sistema de comunicación para el diagnóstico, resultaría complejo instalar un método por separado, para cada uno de ellos, por consiguiente, se hace imprescindible, buscar por parte del fabricante, una ubicación óptima para cada módulo y forma de utilizar los componentes en común, con el fin de eliminar el exceso de cableado, es por esta razón que se requiere la existencia de una red de comunicación que comparta información entre módulos, además, lleva al conector de diagnóstico (DLC) que se comunicará con el scanner. (Montero, 2013)

El siguiente es un ejemplo en el que se observa en qué forma algunos módulos pretenden información de una condición igual, pero resultaría complejo que de este sensor salga un cable con señal para cada uno de los módulos que la requiera. (Montero, 2013)

En el caso (Ilustración 28) se muestra que existe una red de comunicación, integrada por 4 módulos de distinta aplicación pero compartiendo una misma red. (Montero, 2013)



Fuente: (Montero, 2013)

PCM: Módulo de control del motor y transmisión

IPC: Módulo de control del tablero de instrumentos

EBTCM: Módulo de control del sistema de frenado (ABS)

DDM: Módulo de control de puertas y ventanas puerta lado del conductor

ECC: Módulo de control de puertas y ventanas puerta lado del conductor

La gráfica indica su red integrada por estos cinco módulos, las configuraciones propias correspondientes a los diversos sistemas de red que se explicarán posteriormente. (Montero, 2013)

Se aprecia que la señal del ECT Sensor de Temperatura del Motor es llevada por medio de su conexión tradicional que consta de dos cables al PCM, en este caso específico, esta señal llega al módulo en calidad de voltaje variable, dependiente de la temperatura.

Una vez que pasa por el PCM este mismo será el encargado de poner la información de temperatura en la red, no como voltaje variable que depende de la temperatura, si no como la denominada comunicación o lenguaje de comunicación que es una serie de pulsos digitales. Esta información se coloca en la red y será el módulo que la requiera, que la utilice. En este caso específico, la tomarán los módulos siguientes: (Montero, 2013)

- **IPC:** para colocar en el panel de instrumentos, la lectura de temperatura del motor.
- **PCM:** de acuerdo a la temperatura, la utiliza para controlar la inyección de combustible y ejecutar diversas funciones como Warm up, y desconexión de cilindros por seguridad. El PCM se encarga además, de poner la información de temperatura en la red.

- **EEC:** La utiliza para manejar las maniobras de acondicionamiento de aire, en la cabina de pasajeros y manipular las funciones del compresor únicamente en condiciones seguras.

En relación a los dos módulos: **DDM** y **EBTCM** dentro de sus destrezas, ellos no necesitan la información de temperatura del motor, a pesar de que por la red a la cual ellos pertenecen, sencillamente, no lo usan. (Montero, 2013)

Este mensaje se encuentra codificado por completo de manera que estos módulos estén en condiciones de leer la información. Puede darse el caso de que exista un cambio en uno de estos módulos, reemplazándolo por otro de las mismas características, de otro vehículo, y no funcione, porque necesita programación y configuración de acuerdo a las características propias del automóvil.

En esta gráfica puede observarse, parte de una red que luego puede establecer comunicación con otra red dentro del mismo automóvil que se comunique con el scanner. La complejidad de estos arreglos depende del nivel del confort, seguridad y controles del motor con el cual esté equipado el auto. (Montero, 2013)

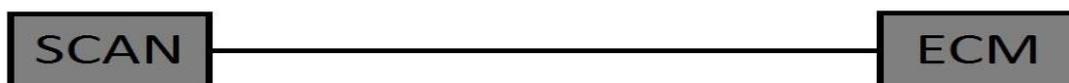
2.1.8.1. Tipos de configuraciones de una red

Las diversas configuraciones de las redes de aplicación Automotriz, las mismas dependen del fabricante que proyecte la electrónica del auto y del arreglo o los diferentes componentes instalados en cada modelo de vehículo. (Montero, 2013)

2.1.8.1.1. Punto a punto

El sistema de configuración es la más simple que puede encontrarse en una red y se compone solamente por dos módulos. Posee el gran beneficio de su sencillez al utilizar la comunicación entre módulos, pues no tiene uniones, ni conexiones. Un ejemplo conciso es (ilustración 29), cuando existe comunicación del PCM con el scanner, existe una comunicación punto a punto. (Montero, 2013)

Ilustración 29 Configuración punto a punto



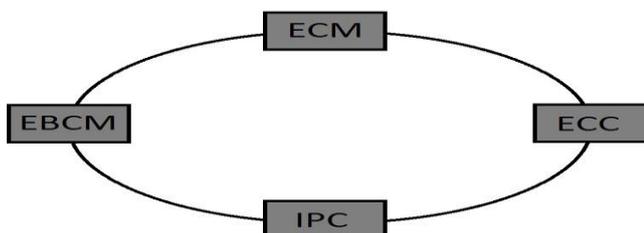
Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.2. Anillo

Las clases de configuraciones forman parte de grandes redes en las que están entre 4 y 20 módulos. Tienen como beneficio, la redundancia, con lo que, en caso de que el canal se abra, la información queda en libertad de viajar hasta llegar a otros módulos en otra dirección. (Montero, 2013)

También su gran desventaja, es que se necesita un mínimo de dos nodos de conexión por cada módulo, lo que conlleva el uso de más conexiones y lógicamente, más cableado. (Montero, 2013)

Ilustración 30 Configuración anillo

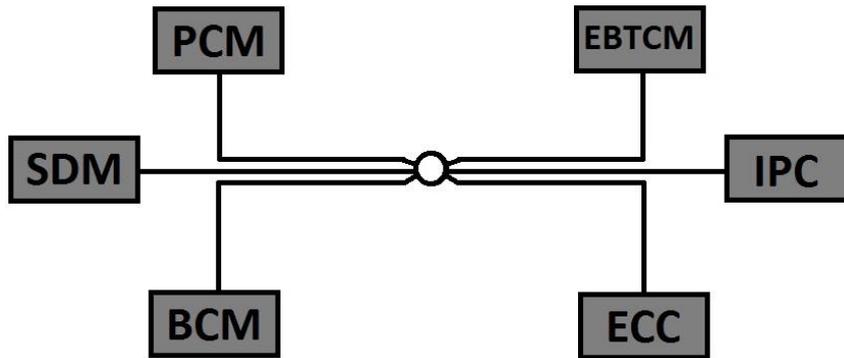


Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.3. Estrella

La ventaja de esta configuración es de poseer una composición muy centralizada, razón por la cual, en caso de ocurrir algo en la conexión de un módulo o en éste, apartará únicamente ese componente, mientras, una desventaja es que tiene un nodo central con lo que se genera desde cada módulo hasta este nodo. Este nodo es llamado nodo maestro porque en él se encuentran todas las uniones. El sistema utilizado para la interconexión de módulos es mediante un solo cable. (Montero, 2013)

Ilustración 31 Configuración estrella

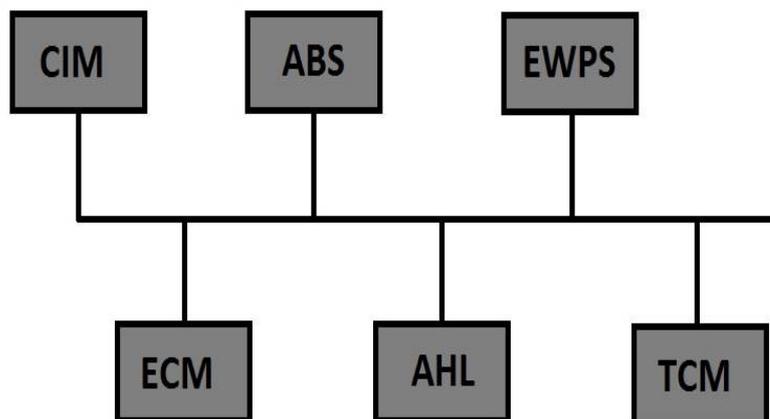


Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.4. Lineal

Se presenta una gran ventaja por la reducida cantidad de cable para la red. Además, se establece con facilidad una ruta de alambrado a todo el largo del automóvil y no necesita ningún sistema de orden en la lectura de datos por parte de cada módulo. Sin embargo, existe una desventaja evidente, que consiste en que de existir algún desperfecto en el cable de comunicación, se deshabilitarán los módulos desde el lugar de la ruptura hasta el final de la red. El sistema utilizado para esta conexión es de uno o dos cables trenzados. (Montero, 2013)

Ilustración 32 Configuración lineal

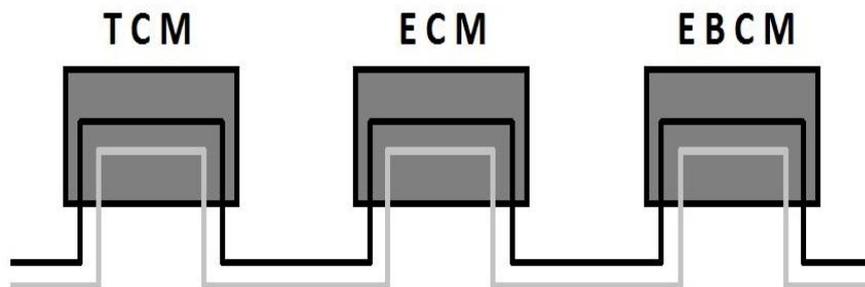


Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.5. Daysy chain (Dos Cables)

Este tipo de configuraciones, es la más utilizada actualmente por la mayoría de fabricantes de vehículos, debido a su simple estructura, que permite establecer una red con menos nodos y tienen dos canales con la misma información es un hecho que otorga gran seguridad, además tiene un costo económico bastante bajo. En relación a la desventaja de esta configuración, en el eventual caso de ruptura de la cadena de comunicación, existen varios módulos que quedarían fuera de servicio, además, si alguno de los módulos se desconecta de la red o la red queda interrumpida en ese punto. El medio utilizado es dos cables trenzados en toda la red. (Montero, 2013)

Ilustración 33 Configuración Daisy chain



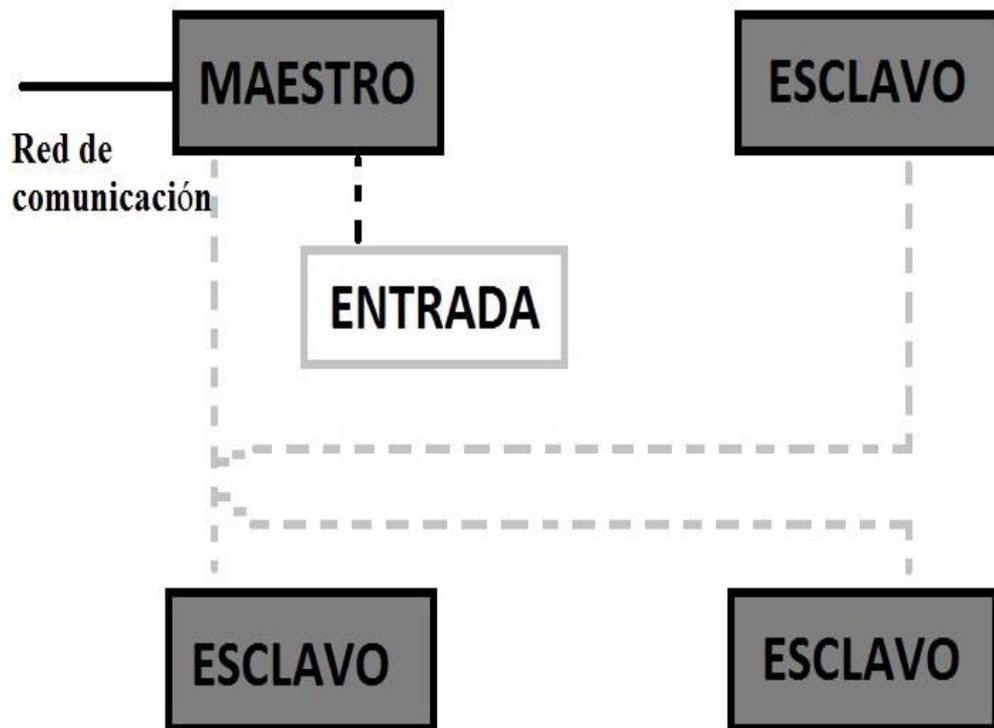
Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.6. Maestro esclavo

Existen dos casos en los que se tiene comunicación entre módulos, en las redes de comunicación de los automóviles, pero de manera totalmente independiente a la comunicación de la red principal, en todos los casos, al menos un módulo debe mantener comunicación con esta red y los demás módulos deberán actuar bajo exigencias del módulo conectado en la RED. (Montero, 2013)

El que esté conectado a la red se denominará maestro y es o los módulos conectados a éste cumpliendo instrucciones del maestro, se denominarán esclavos. Este sistema de configuración utilizan constantemente los fabricantes en los sistemas para bloquear las puertas en los vehículos. (Montero, 2013)

Ilustración 34 Configuración maestro esclavo



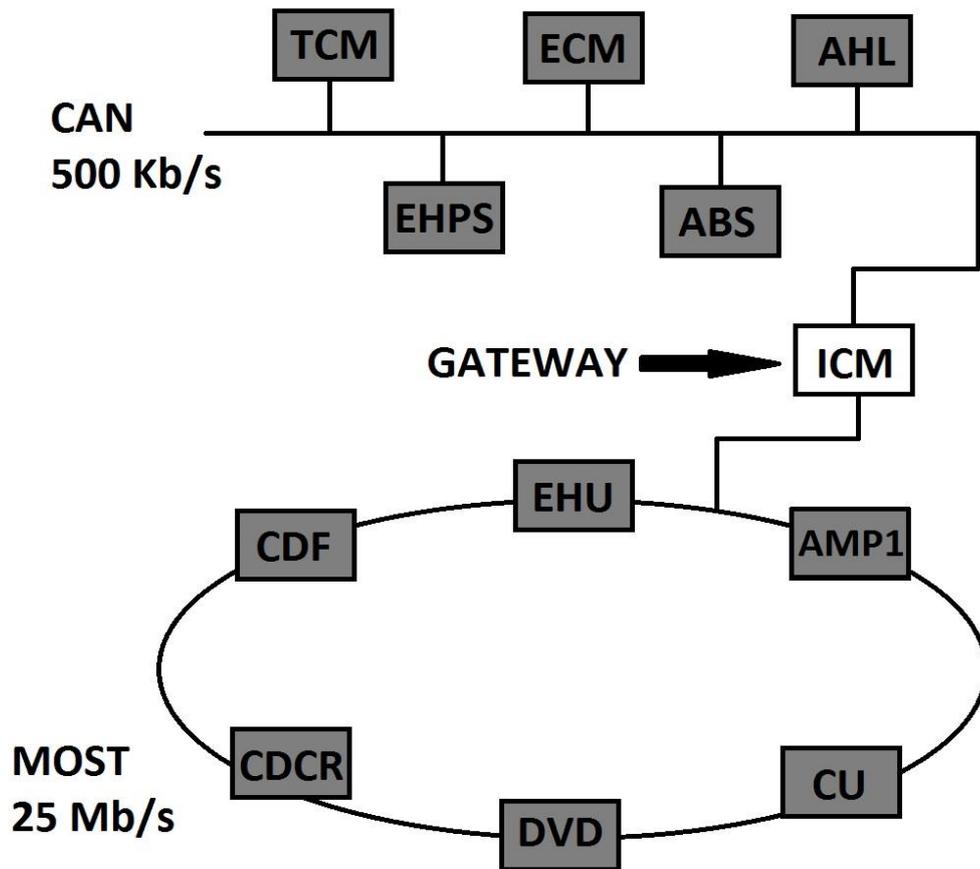
Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.7. Utilizando una compuerta o Gateway

Los diversos sistemas multiplexados de los vehículos, se encontrarán configuraciones de red independientes, con su propio protocolo de comunicación velocidad de transmisión de datos y su arreglo sea este por uno o dos cables. Sin embargo, como debe existir una comunicación al final, entre todos los sistemas, se requiere que una configuración independiente esté comunicada con otra configuración distinta, para lo cual se usa un módulo compuerta, que servirá de nexo entre 2 o más redes independientes en el mismo vehículo. (Montero, 2013)

El módulo compuerta (GATEWAY), tiene que manejar gran cantidad de protocolos de comunicación como redes, sin embargo, muchas ocasiones el Gateway puede ser un módulo que no tiene ninguna relación con la gestión de redes que comunica, sencillamente traduce mensajes, ya que no trabaja para ninguna de las redes que enlaza. (Montero, 2013)

Ilustración 35 Configuración Gateway



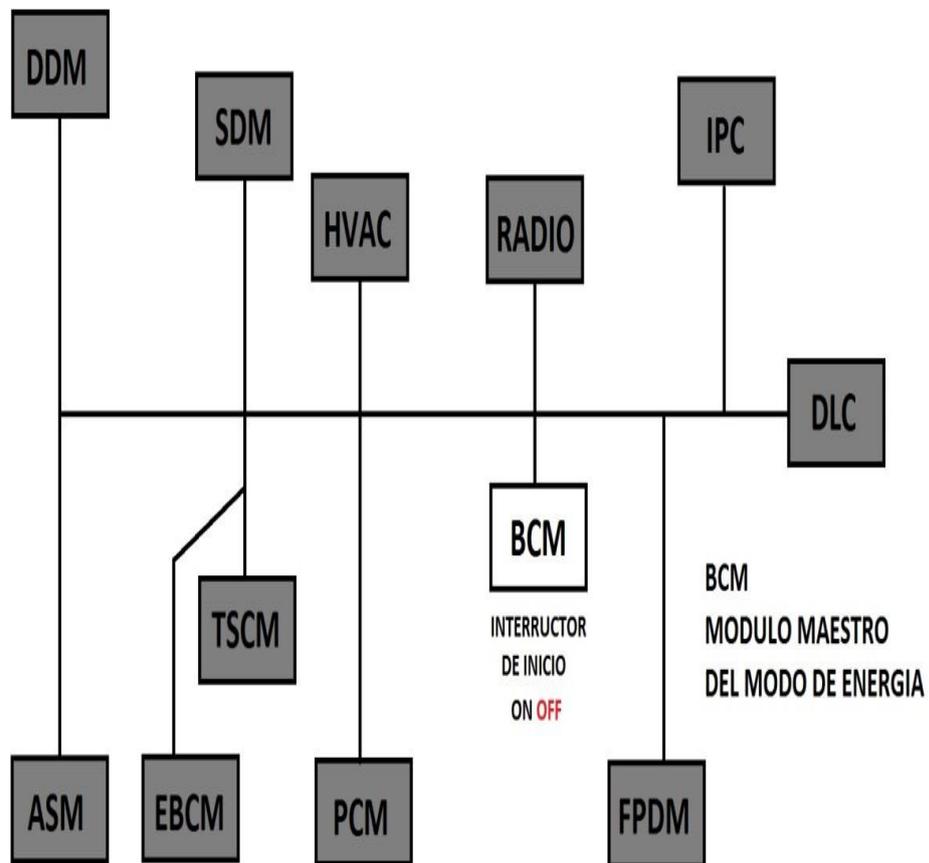
Fuente: (Montero, 2013)

2.1.8.1.8. Modo de energía

El sistema modo energía, es una de las nuevas funciones que facilita el tema del multiplexado, con el que, un módulo es llamado maestro de energía, teniendo como función principal, receptar diversas señales del interruptor de encendido, informando a los demás módulos el inicio y conclusión de operaciones, por lo tanto, no se requiere en algunos casos de un cable que coloque el positivo de contacto, hasta el modulo. Esta necesidad es dada por un mensaje colocado en la res hasta el módulo maestro de energía con el fin de que inicien o culminen las operaciones los demás módulos. (Montero, 2013)

En la imagen (Ilustración 36), se observa el módulo BCM (Body control module), que recibe algunas señales del interruptor de encendido y de esta manera genera información a los otros módulos que deben dar inicio o finalizar sus acciones. En el instante que el BCM recibe la variación del interruptor de encendido este puede demorar un tiempo para enviar las señales a los otros módulos esperando que terminen sus funciones, de esta forma, un módulo que finalizó sus funciones pasar a la posición sleep (Dormir) ahorrando energía para el vehículo. (Montero, 2013)

Ilustración 36 Configuración modo de energía



Fuente: (Montero, 2013)

2.1.9. Instrumentos

2.1.9.1. Software

2.1.9.1.1. Software libre

Ilustración 37 Software libre



Fuente: (opensource, 2014)

Al hablar de software libre, se refiere a que los usuarios tienen la libertad de ejecutarlo, copiarlo, estudiarlo, distribuirlo, incluso modificar y mejorar el software. Por lo tanto debe entenderse que software libre está basado totalmente en libertad más no, de precio o un valor económico. (opensource, 2014)

Con estas libertades, los usuarios (individual o en forma colectiva) tienen control del programa y lo que éste hace. En caso de que los usuarios no tengan control de programa, éste puede controlar al usuario. El programador es el que controla el programa y a través de él, lleva control de los usuarios, por consiguiente, un programa que «no es libre», denominado igualmente «privativo», constituye un instrumento de poder injusto. (opensource, 2014)

2.1.9.1.1.1. Historia

Durante la época de los 60 existieron programas que no tenían interfaces gráficas, pues estos sistemas informáticos eran en modo texto y un poco complejos. En esta época se formaron varios grupos de personas entusiastas de la tecnología y a falta de un campo académico para proveer instrucción, crearon avances y solucionaron problemas con estos programas. Lamentablemente, el término de “hacker” hoy tiene

otro significado, pero hay que notar que la terminología correcta para una persona que comete crímenes cibernéticos es un “cracker”. Los “hackers” tenían su propio código de ética; su propósito era compartir todos sus avances con el resto de la sociedad, lo cual es el modelo implícito del movimiento software libre. (opensource, 2014)

En el año 1984 comenzaron a vender software sin código fuente, ciertas empresas de informática, dado a esto el señor Richard Stallman creó el Free Software Foundation, empresa pionera en defender todo lo referente a la libertad de los programas y código fuente.

Esta entidad promulgó cuatro libertades básicas que todo programado libre debe proporcionar:

- Libertad para utilizar el programa para cualquier propósito.
- Libertad para estudiar cómo funciona el programa. Incluye acceso al código fuente.
- Libertad para redistribuir el programa.
- Libertad para hacer modificaciones y distribuir las mejoras.

2.1.9.1.1.2. Características y ventajas

En el año de 1998 se validó el término “Open Source” y se establecieron ciertos requisitos para que un programa sea considerado libre. (Jordi Mas i Hernández, 2014)

- Libre distribución
- Código Fuente
- Trabajos derivados, no se debe impedir modificaciones o trabajos variados del programa y se deben distribuir bajo los mismos términos del software original.
- Integridad del código de la fuente original

- No se puede discriminar en contra de personas o grupos
- No puede discriminar los usos o aplicaciones
- Distribución de la licencia
- La licencia no debe ser específica de un producto
- La licencia no debe restringir otro software
- La licencia debe ser tecnológicamente neutra

2.1.9.1.2. Java

Ilustración 38 Java



Fuente: (java, 2014)

Java es un lenguaje de programación y la primera plataforma informática creada por Sun Microsystems en 1995. Es la tecnología subyacente (de bajo de) que permite el uso de programas punteros, como herramientas, juegos y aplicaciones.

A diario se utiliza Java, pero la gran mayoría de usuarios no lo reconoce ni se percata de cuál es la verdadera función de dicho lenguaje de programación. Java se ejecuta en miles de millones de ordenadores y dispositivos de todo el mundo, desde portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes.

Java básicamente permite desarrollar y distribuir aplicaciones de todo tipo, ya sean de red, móviles, juegos, y otros, estandarizados globalmente. (java, 2014)

2.1.9.1.2.1. Características

2.1.9.1.2.1.1. Lenguaje simple

Java es un lenguaje de programación realmente de fácil aprendizaje, tanto para desarrolladores nuevos como para experimentados. Tiene similitud con C y C++ y los expertos programadores puedan migrar con agilidad a Java. (java, 2014)

2.1.9.1.2.1.2. Orientado a objetos

Java se suma a una nueva tendencia futurista, ya que es una programación orientada a objetos, estos se congregan, tanto en datos como en métodos, en estructuras encapsuladas. (java, 2014)

2.1.9.1.2.1.3. Distribuido

Dentro de java se encontrará una colección de clases utilizables en aplicaciones de red, con los cuales crea aplicaciones distribuidas para determinar y admitir conexiones con servidores o clientes antiguos.

2.1.9.1.2.1.4. Robusto

Java efectúa algunas verificaciones en recopilación y tiempo de realización.

2.1.9.1.2.1.5. Seguro

Por la esencia compartida de Java, donde las applets pueden bajar desde cualquier sitio de la Red, la seguridad se aplicó como un requerimiento de relevancia vital. A ninguna persona le agradaría realizar en su ordenador, programación de fuentes

desconocidas, que tenga un total acceso a su sistema. Por este motivo, se implantaron límites de seguridad en el lenguaje además, en el sistema de ejecución tiempo real. (java, 2014)

2.1.9.1.2.1.6. Portable

La aptía hacia la arquitectura significa solamente una parte de su portabilidad. Java, además, define las dimensiones de sus sistemas de datos básicos y la conducta de sus operadores aritméticos, de tal forma, que las plataformas tienen programas similares.

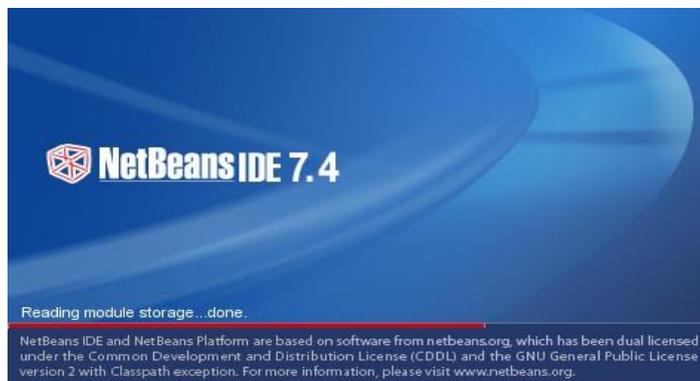
Estas dos últimas particularidades, son conocidas como la Máquina Virtual Java (JVM).

2.1.9.1.2.1.7. Dinámico

Las clases únicamente se conectan a medida que son requeridas. Pueden conectarse nuevos módulos de código, que proceden de varias fuentes, inclusive de la red, siempre bajo demanda. El lenguaje Java y su sistema de ejecución en tiempo real son eficientes en la etapa de vinculación. (java, 2014)

2.1.9.1.3. NetBeans IDE 7.4

Ilustración 39 NetBeans IDE 7.4



Fuente: (java, 2014)

Su equipo de trabajo ha lanzado NetBeans IDE 7.4 con soporte oficial de plataforma Java SE 8. (java, 2014)

Esta nueva versión tiene varios cambios notables:

Soporte JDK 8.

Integración de últimos parches.

Mejoras de rendimiento.

2.1.9.1.4. Java DB

Es un gestor de base de datos completamente transaccional, seguro, basado en estándares, escrito enteramente en Java, y es totalmente compatible con SQL, API JDBC, y la tecnología Java EE.

La base de datos Java DB está empaquetado con el Glass Fish servidor de aplicaciones, maneja multilenguaje y se incluye en JDK 6 también. (java, 2014)

2.1.9.2. Hardware

2.1.9.2.1. Scanner

Las computadoras para automotores, constituyen dispositivos electrónicos para controlar el buen funcionamiento del vehículo, son encargados de llevar un control de la ignición, revoluciones, tiempo de apertura de inyectores, monitorear los sensores del vehículo y enviar señales a unos actuadores con el propósito de que se efectúe la adecuada operación. Cada fabricante introduce que va en la computadora del vehículo, este es específico, con un puerto distinto incluido, a través del cual es factible percatarse del funcionamiento del motor, encendido o apagado. (autorepair, 2014)

Universalmente, existe un puerto conocido como OBD-II Onboard Diagnostic, que quiere decir: “computadora de diagnóstico a bordo”. Es un sistema estandarizado y formula o graba un código único, para cada efecto o daño que pueda presentarse en el vehículo. Por ser universal y estándar, puede conectarse un scanner con el fin de conocer que código de error necesita en ese momento. (autodinamicos, 2013)

Generalmente, al producirse un fallo, se emite un código e inmediatamente la luz “Check Engine” se enciende; es ahí cuando el dueño del vehículo debe llevarlo a un taller mecánico en donde se lo conecta el scanner al puerto, se chequea el código universal y se realiza la interpretación de la falla. (autodinamicos, 2013)

Ilustración 40 Scanner



Fuente: (carmanscan, 2014)

2.1.9.2.1.1. Diagnóstico con scanner

En un sistema de control electrónico consta un proceso mediante el cual puede solucionarse gran cantidad de conflictos, sin requerir en varios casos de gran desarme. Por lo general, la herramienta que más se utiliza en todo taller de diagnóstico electrónico automotriz es el explorador o scanner, sin embargo, gran parte de los inconvenientes resultan complicados de solucionar, por el mal empleo de este equipo. En el scanner, hay medidas que son más que un sencillo código o flujo de datos, que permite evaluar a través de una mezcla óptima con el conocimiento técnico, un sinnúmero de errores, en los que el código queda rezagado o sencillamente, el problema no crea códigos de fallas. Los temas que se citan a

continuación, facultan una acertada interpretación de cada uno de los parámetros con los que es posible romper de manera evolucionada, con el esquema tradicional de diagnóstico. (autoinc, 2014)

2.1.9.2.1.1.1. Ingreso al menú general de un scanner automotriz

2.1.9.2.1.1.1.1. Identificación de modelos

Hay dos formas de entrar al menú de diagnóstico por medio de un scanner, el sistema AUTO DETECCIÓN y ubicando el modelo por el VIN (Número de identificación del vehículo). (carmanscan, 2014)

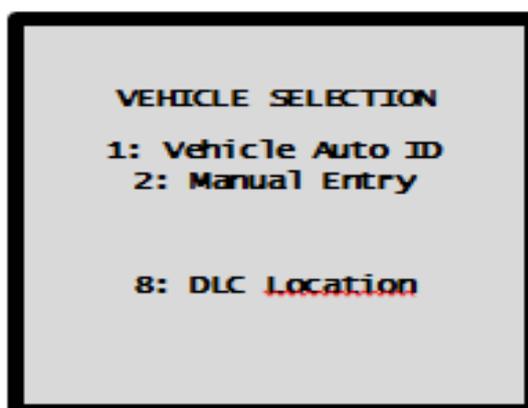
2.1.9.2.1.1.1.1.1. Auto detección

En este método, el scanner automáticamente intenta, mediante sus diferentes protocolos de comunicación, una certificación del módulo al cual trata de ingresar. Una vez que logra una identificación, ilustra los datos del vehículo, para verificar si corresponden a los esperados.

Las gráficas muestran los pasos a seguir:

1. Selecciona el menú de auto detección, del listado general.

Ilustración 41 Menú de auto detección



Fuente: (cise, 2013)

2. Una vez efectuada la selección de la opción, el scanner localiza el protocolo apropiado y ubica el modelo con las particularidades precisas, incluidas en el VIN.

Ilustración 42 Menú de identificación de modelos



Fuente: (cise, 2013)

3. Si no consta la información referente al modelo elegido, el scanner manda en el display un mensaje por no existir soporte de ese automóvil.

Ilustración 43 Display de no detección



Fuente: (cise, 2013)

2.1.9.2.1.1.1.2. Ingreso manual

El método debe constar el número VIN del auto el mismo que será solicitado en algunos pasos del scanner. Es un sistema de seleccionar en forma exacta el modelo, sin contar con inconvenientes de comunicación. (cise, 2013)

2.1.9.2.1.1.1.3. Número VIN

Cada fabricante ya tiene la identificación de sus autos de acuerdo a modelos. Esa identificación se encuentra expresada en el número VIN del auto, que tiene 17 dígitos y en él constan además, datos relevantes: cilindraje, tipo motor, color, planta de manufactura, entre otros. (cise, 2013)

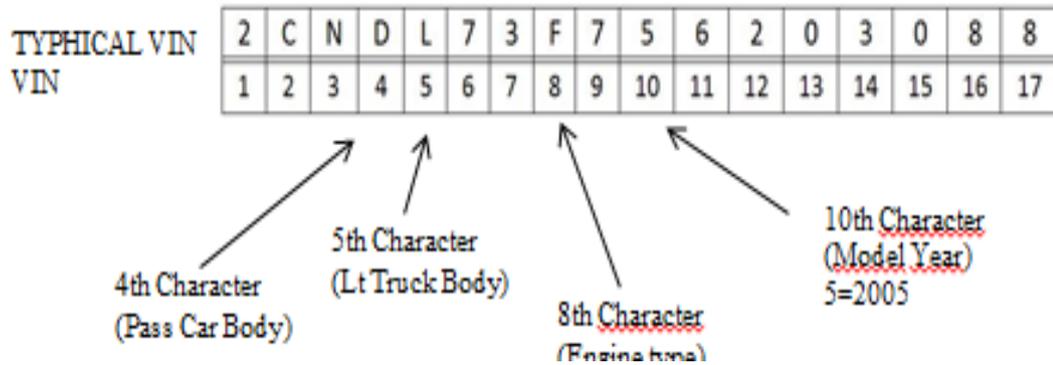
Para brindar protección al consumidor, contra los posibles robos y fraudes, se insta al fabricante, introducir un dígito de control en la posición novena del número de identificación del automóvil. Este dígito es usado por el fabricante y las entidades del gobierno para certificar la autenticidad del vehículo y de la respectiva documentación oficial. La fórmula para utilizar el dígito de control será de conocimiento del público en general. Los siguientes son casos específicos de tres marcas relacionadas al número VIN, en las que cada dígito está representando elementos relevantes en la identificación del año, modelo y motor.

Ilustración 44 Ubicación del número VIN



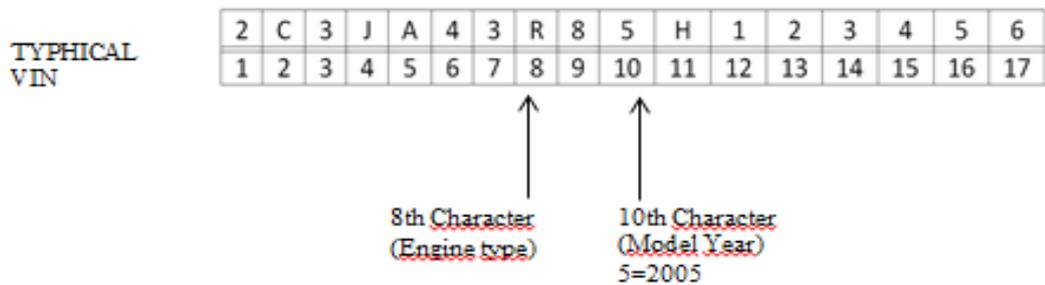
Fuente: (cise, 2013)

Ilustración 45 Configuración VIN General Motors



Fuente: (cise, 2013)

Ilustración 46 Configuración VIN Ford Motors

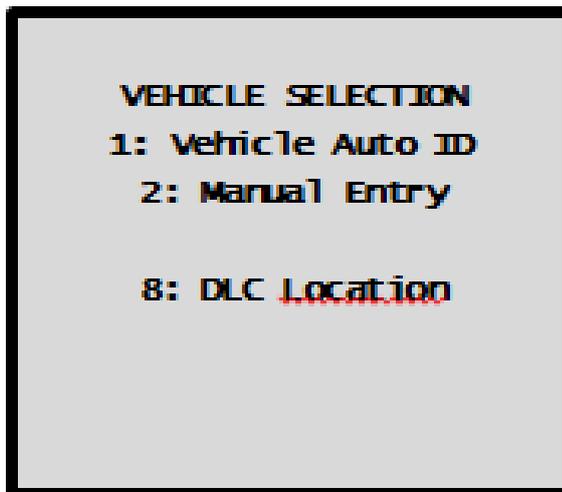


Fuente: (cise, 2013)

Se detalla a continuación un ejemplo del proceso para ingresar manualmente:

1. Selección de la opción de diagnóstico, en este caso manual.

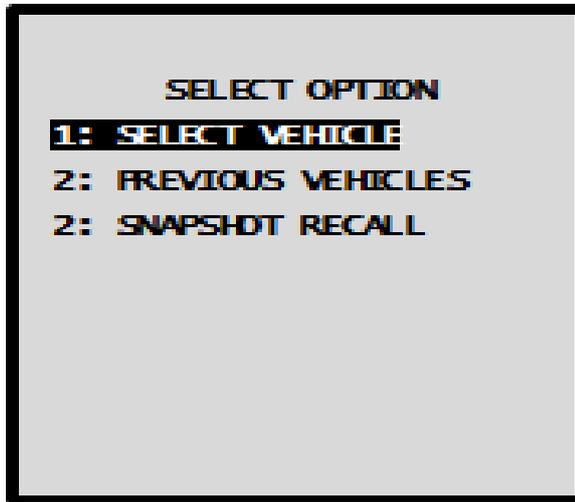
Ilustración 47 Menú de entrada manual.



Fuente: (cise, 2013)

2. Selección de la marca en la cual se va a realizar el diagnóstico, por ejemplo FORD.

Ilustración 48 Escáner automotriz.



Fuente: (cise, 2013)

3. El vehículo, en el cual se va a trabajar en esa marca de acuerdo al VIN.

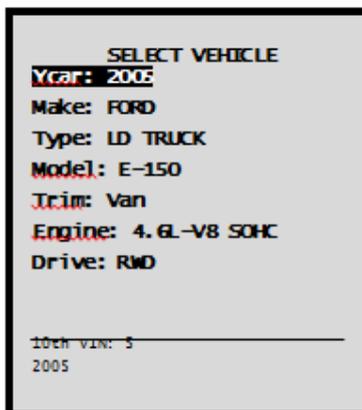
Ilustración 49 Menú selección del vehículo.



Fuente: (cise, 2013)

4. Una vez que se obtiene todos los datos se confirma el modelo, todo esto con el uso del VIN.

Ilustración 50 Menú datos del vehículo.



Fuente: (cise, 2013)

2.2. Formulación de la hipótesis y variables

2.2.1. Hipótesis general

Elaborar una nueva versión del proyecto Visual OBDjar, el cual permitirá realizar un monitoreo de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo activo (2002-2013), con sistema OBDII.

2.2.2. Hipótesis particulares

Mediante la investigación y posterior análisis de la información se dará a conocer las múltiples prestaciones de este sistema, que se encuentra en los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013).

Actualmente, no existe un sistema que dé como resultado, una información comprensiva para el usuario.

Ciertamente, gracias a este tipo de lenguaje se transmiten los datos entre los sensores, controladores y actuadores del motor con el PC del automotor.

Monitorear el estado real del motor de los vehículos, ayudados de la nueva versión para el proceso de escaneo de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo activo (2002-2013), con sistema OBDII.

2.2.3. Variables

2.2.3.1. Variables independientes

Marca, Modelo y año

2.2.3.2. Variables dependientes

Sistema de escáner Java.

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Partiendo desde un enfoque estadístico, una población de estudio, constituye el conjunto de elementos poseedores de uno o varios atributos comunes a los que se busca investigar y conocer, para lo cual se validarán las conclusiones obtenidas en la investigación.

La población seleccionada para esta investigación han sido los residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil, principalmente quienes poseen vehículos, por lo que están sujetos a sus respectivos mantenimientos y a los dueños de talleres automotrices de la misma ciudad y parroquia, los cuales permitirán recolectar la información deseada. (CNE, 2014) (Ec. Quiñonez J, 2014)

2.3.2. Muestra

“La muestra estadística corresponde a una proporción poblacional, es decir, un número de personas u objetos que se han seleccionado científicamente, cada uno de estos constituye un elemento del universo. La muestra se logra con la finalidad de investigar, partiendo del conocimiento de sus particularidades, las propiedades de una población”. (Balestrini, 1997)

Por la necesidad de saber su factibilidad y alcance de este proyecto, se requerirá tomar el calidad de muestra al mayor número de habitantes de la parroquia Ximena, de la ciudad de Guayaquil, principalmente, aquellos que poseen automóviles, porque están sujetos a sus correspondientes mantenimientos y a los dueños de talleres automotrices de esta misma parroquia y ciudad, para conseguir información más técnica. (Ec. Quiñonez J, 2014) (CNE, 2014)

2.3.3. Ecuación utilizada para el cálculo de tamaño de muestra

Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra, para datos globales es la siguiente:

Ecuación 1 Cálculo de muestra

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

Fuente: (Balestrini, 1997)

Dónde:

N: es el tamaño de la población (total de probables encuestados).

K: es una constante, dependiente del grado de confiabilidad que se le asigne. Este grado de confiabilidad señala la posibilidad de que sean reales los resultados de esta indagación.

Los valores más utilizados y sus niveles de confianza son:

Tabla 1 Niveles de confianza

Valor de K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Fuente: (Balestrini, 1997)

e: es el error de la muestra deseado, la diferencia existente entre el resultado que se obtiene preguntando a una muestra de la población y el que se obtendría preguntando a la totalidad de ella.

p: constituye una parte proporcional de personas que tienen características de estudio en la población. Este dato es por lo general desconocido y se supone que $p=q=0.5$ es la opción más segura.

q: es la parte proporcional de personas que no tiene esas particularidades, es decir, es $1-p$.

n: es el tamaño de la muestra que se va a obtener. (Calcular la muestra correcta - Feedback Networks - Navarra - España, 2013).

2.4. Matriz Causa – Efecto

Tabla 2 Matriz Causa – Efecto

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Con qué herramienta tecnológica se puede acceder y usar la información que brinda el cerebro de los automotores Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), a un bajo costo con	Disminuir tiempo y economizar costo en el monitoreo constante del funcionamiento en el motor de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo activo (2002-2013), con sistema OBDII, fundamentado en el proyecto VisualOBDjar.	Diseñando un sistema para el proceso de escaneo de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo activo (2002-2013), con sistema obdii, fundamentado en el proyecto visualobdjar.

información útil y veraz?		
SUB-PROBLEMAS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS PARTICULARES
¿Cómo determinar conocimientos básicos para un posterior análisis sobre el funcionamiento del sistema electrónico de OBDII?	Conocer el funcionamiento del sistema electrónico de OBD-II en los vehículos Hyundai Tucson (2005-2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), a través de la investigación teórica, para plantear una nueva versión correcta.	Mediante la investigación y posterior análisis de la información se dará a conocer las múltiples prestaciones de este sistema que se encuentra en los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013).
¿En la actualidad existe en el mercado alguna herramienta para el monitoreo constante de los automotores en un nivel entendible?	Buscar la herramienta tecnológica más adecuada para satisfacer el monitoreo constante de los automotores, con el fin de estructurar la nueva versión.	En la actualidad no existe un sistema que dé como resultado, una información comprensiva para el usuario.
¿Existen protocolos de comunicación entre el vehículo y el computador?	Identificar los distintos protocolos de comunicación dentro de los vehículos antes mencionados.	Gracias a este tipo de lenguaje, se transmiten los datos entre los sensores, controladores y actuadores del motor

<p>¿Es posible analizar la programación usada en el proyecto VisualOBDjar, para la creación de la nueva versión?</p>	<p>Seleccionar el tipo de programación más apto para el desarrollo de la nueva versión en función de los automotores en estudio.</p>	<p>con el pc del automotor. Luego de un análisis surgió la necesidad de brindar un resultado comprensible para el usuario.</p>
<p>¿Cómo se garantiza la confiabilidad de la aplicación de esta nueva versión sin daños colaterales?</p>	<p>Verificar resultados de la aplicación de esta nueva versión, a través de un simulador para garantizar el presente trabajo.</p>	<p>Realizando pruebas mediante simulador.</p>
<p>¿Qué se debe hacer para programar mantenimientos preventivos, correctivos y/o predictivo?</p>	<p>Establecer un vínculo de información del vehículo hacia el usuario mediante una interfaz amigable, para programar mantenimientos a corto, mediano y largo plazo.</p>	<p>Monitorear el estado real del motor de los vehículos ayudados de la nueva versión para el proceso de escaneo de los Vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), con sistema OBDII.</p>

Elaborado por: Los autores

2.5. Marco conceptual

AFC: Control de Flujo de Aire. (Abrigo Maldonado, 2007)

ALDL: Enlace Línea de Montaje de diagnóstico. Nombre anterior de GM (solamente) Conector de enlace de datos, la toma de conector en el que se inserta la clavija de la herramienta de análisis, a veces utilizado para referirse a las señales anteriores a la OBD II informáticos. (e-auto, 2014)

CAN: Controller Area Network. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

CARB: California Air Resources Board. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

CFI: Inyección central (también conocido como cuerpo del acelerador de inyección de combustible LCT). (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

CFI: Inyección continua. (soluciones, 2014)

CO: Monóxido de Carbono. (rolcar, 2014)

DLC: Conector de enlace de datos. (tecnoauto, 2014)

El ciclo de conducción: Una secuencia específica de la puesta en marcha, el calentamiento y la conducción, tareas que pone a prueba todas las funciones OBD II. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

DTC: Código de diagnóstico de problemas. (e-auto, 2014)

ECM: Módulo de control del motor, generalmente el equipo principal en el coche, para controlar las emisiones y el funcionamiento del motor.

TEC: La temperatura del refrigerante del motor.

ECU: Unidad de control del motor. (Scan Tool, 2013)

CEE: Control electrónico del motor. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

EEPROM o E² PROM: Memoria programable y borrrable eléctricamente Sólo lectura. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

EFI: Inyección Electrónica de Combustible.

EGR - Recirculación de Gases de Escape.

REM - Módulo Electrónico Retard.

EPA - Agencia de Protección Ambiental. Agencia federal. Oficina de las fuentes móviles es la concerniente a las emisiones de automóviles.

ESC: Control electrónico del encendido.

EST: Sincronización de la chispa electrónica.

DPFE: Comentarios de presión diferencial sensor de EGR (Ford En los sistemas OBDII).

DTC: Código de diagnóstico de problemas.

FLI: Indicador de nivel de combustible.

Fuel Trim: Función de motor equipo que mantiene la mezcla aire / combustible lo más cerca posible de la relación estequiometria 14.7:1 ideal como sea posible.

HC: Hidrocarburos. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

HO₂ S: sensor de oxígeno calentado.

IAT: Temperatura del aire de admisión.

ISO 9141: Normas de la Organización Internacional del OBDII modo de comunicación, utilizado por Chrysler y los coches extranjeros. Una de las tres capas de hardware definidas por OBD II. (obd2, 2014)

J1850PWM - (Pulse Width Modulated) SAE: Establecida OBD II estándar de comunicación utilizado por los coches de Ford nacionales y camiones ligeros. Una de las tres capas de hardware definidas por OBD II.

J1850VPW - (Pulse Width variable modulada) SAE: Establecida OBD II estándar de comunicación utilizado por los automóviles GM y camiones ligeros. Una de las tres capas de hardware definidas por OBD II. (Montero, 2013)

J1962 – SAE: Estándar establecido para el diseño de conector utiliza para todas las herramientas de escaneo OBD II. (SAE INTERNACIONAL, 2007)

J1978 – SAE: Estándar establecido para el OBD II de herramientas de exploración.

J1979 – SAE: Estándar establecido para el modo de pruebas de diagnóstico.

J2012 – SAE: Establecida estándar, aceptado por la EPA como el idioma de la prueba de informes estándar para las pruebas de emisión.

MAF: Flujo de Masa de Aire. (Abrigo Maldonado, 2007)

MAPA: Manifold Absolute Pressure. (autodinamicos, 2013)

MAT: Colector de temperatura del aire.

MFG: Fabricante.

MIL: Luz que indica el mal funcionamiento. El "Check Engine Light" en el tablero.

NOx: Óxidos de Nitrógeno.

O₂: Oxígeno.

OBD: Diagnóstico a Bordo.

OBDII u OBD II: Actualizado a bordo estándar de diagnóstico eficaz en los coches vendidos en los EE.UU. después de 01/01/96. (autotools)

Parámetros: Lecturas sobre herramientas de análisis que representan las funciones de medición por el OBD II y lecturas de propiedad.

PCM: Módulo de control de ejes propulsores, el ordenador de a bordo que controla el motor y la transmisión.

PCV: Ventilación positiva del cárter.

PID: Identificación de parámetros.

Lecturas dominicales: Parámetros que muestran los ordenadores de a bordo que no sean necesarios por el OBD II, pero incluye el fabricante para ayudar en la solución de problemas específicos de los vehículos.

PTC: Código problema pendiente.

RPM: Revoluciones por minuto. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

SAE: Society of Automotive Engineers, organización profesional que establece las normas que la EPA adoptó para OBD y OBD II.

Herramienta de digitalización: Equipo de cómputo basado en lectura para visualizar los parámetros de OBD II.

SES: Service Engine Soon tablero de luz, ahora se conoce como MIL.

SFI: Inyección secuencial de combustible.

Estequiometria (Stoy'-kee-o-métrico) Ratio: Relación teórica perfecta combustión del gas de la parte 1 a 14,7 partes de aire.

TBI: Válvula de mariposa de inyección.

TPI: Tuned Port Injection.

TPS: Sensor de posición del acelerador.

VAC: Vacío. (Bob Henderson y John H Haynes, 2011)

VCM: Módulo de control de vehículos, el equipo en el coche que supervisa la gestión del motor, funcionamiento de la transmisión, los frenos anti-bloqueo, y otras funciones que no están relacionadas directamente con el control de emisiones.

VIN: Número de Identificación del automóvil. (Montero, 2013)

VSS: Sensor de velocidad del automóvil.

WOT: Mariposa abierta en su totalidad.

Plug-and-play o PnP: Procedimiento tecnológico que permite que se conecte a una computadora un dispositivo informático, sin requerir configuración, mediante algún software específico. (euitt, 2014)

Puerto COM: Algunos programas requieren un puerto COM (también conocido como puerto serie) para comunicarse con un dispositivo. Cuando se agrega un dispositivo a un equipo, a menudo, esto crea un puerto COM entrante que permite al

dispositivo establecer una conexión con un programa del equipo y un puerto COM saliente, que permite a un programa del equipo conectarse con el dispositivo. (informaticamoderna, 2015)

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Aspectos metodológicos de la investigación

Los aspectos metodológicos de la investigación que se aplicará en este proyecto de tesis serán los siguientes:

3.1.1. Investigación de campo

El campo basado en la observación es a los residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil, principalmente quienes tienen vehículos, por lo que están sujetos a sus respectivos mantenimientos y a los dueños de talleres automotrices de la ciudad antes mencionada, para obtener datos más técnicos.

3.1.2. Investigación descriptiva

Es descriptiva porque el proceso que se realiza en los chequeos mecánicos involucra el escaneo de la computadora del automotor.

3.1.3. Investigación explicativa

Es explicativa porque se encarga de fijar cuáles son los errores que llegan a determinar las posibles causas y con ello a su posible solución.

3.1.4. Método de investigación

Para realizar la simulación e implementación de este proyecto de tesis, se utilizará como método de Investigación el análisis el cual llevará a la solución más viable de lo propuesto en la matriz causa - efecto. Se emplearán otras técnicas de investigación tales como: la observación a los requerimientos al sistema a acoplarse y la triangulación de datos para llegar a la información más precisa.

3.1.5. Método de Análisis

En este proceso de conocimiento, se iniciará por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad. De esta manera, se establece la relación causa – efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación, que en este caso es el la nueva versión de un sistema de escaneo para vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013).

3.2. Fuentes y técnicas para la recolección de información

Para la obtener los resultados de la investigación, se utilizará como método empírico, las encuestas, las mismas que serán dirigidas a los residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil principalmente quienes poseen o están encargados de los mantenimientos de los automotores, por lo que están sujetos a sus respectivos chequeos de rutina y a los dueños de talleres automotrices de la misma ciudad y parroquia para la obtención de datos más técnicos, que son los más necesarios o primordiales que debería mostrar este tipo de innovación tecnológica.

Con esta información, se pretende analizar la viabilidad de este proyecto de tesis, y sobre todo, conocer la realidad, que como encargado o dueño de automotores, a la hora de realizar el respectivo mantenimiento, ya sea colectivo o correctivo, apreciarán la utilidad de esta innovación tecnológica, teniendo datos técnicos que ayudarán a contribuir de forma correcta al desarrollo.

Luego de concluir la recopilación de los datos mediante las entrevistas se procederá a la recopilación de las bases teóricas y los antecedentes para la investigación.

3.2.1. Tratamiento de la información

Una vez recopilada la información se procede a su análisis, ordenar los datos y conocer estadísticamente los porcentajes, de acuerdo a las preguntas realizadas en las

encuestas a los dueños de automóviles o personas encargadas del mantenimiento de los mismos y a los dueños de los talleres automotrices en la parroquia Ximena.

A partir de la información obtenida se conocerá la realidad de los dueños de vehículos o encargados de los mantenimientos de los mismos, en lo que respecta a su relación con el uso del scanner automotriz a la hora de realizar los respectivos chequeos correctivos o preventivos, así como la viabilidad de implementación del proyecto.

2.2.1.1 Resultados e impactos esperados

Por medio de la investigación realizada, fundamentado en el proyecto VisualOBDjar, se espera obtener en el proyecto, que el usuario de éste pueda monitorear constantemente su vehículo, en lo que respecta a la situación actual del motor, sensores conectados.

De esta manera se asegura que mejorará el desempeño y la durabilidad del vehículo, ya que el dueño o encargado de los mantenimientos, contará con una herramienta tecnológica que le ayudará a saber el estado real del vehículo y encontrar una solución práctica, en el caso que sea sencilla, como verificación de niveles de fluidos o voltajes de dispositivos. Así mismo motivará a seguir monitoreando el vehículo para prevenir daños colaterales en el motor de los mismos.

2.2.1.2 Técnicas e instrumentos de evaluación

A continuación se encuentran algunas técnicas e instrumentos que permitirán analizar la elaboración de esta nueva versión basada en el sistema VisualOBDjar.

2.2.1.2.1 Encuesta

Las encuestas serán dirigidas a residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil, principalmente quienes tienen vehículos, por lo que están sujetos a sus

respectivos mantenimientos, con el único objetivo de conocer su percepción, y situación a la hora de acudir a un mecánico, ya sea por mantenimiento o por avería del motor del vehículo. (CNE, 2014)

Muestra de residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

N = 406799 (CNE, 2014)

K = 1.65

e = 10 %

P = 0.5

q = 0.5

Ecuación 2 Muestra de residentes parroquia Ximena Guayaquil

$$n = \frac{(1.65)^2 * 406733 * 0.5 * 0.5}{(0.10)^2(406733 - 1) + (1.65)^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{276877,57}{4068,66} = 68.05$$

n = 68 Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil.

Elaborado por: Los autores

2.2.1.2.2 Entrevista

La entrevista será dirigida a los dueños o responsable técnico de los talleres automotrices de la ciudad de Guayaquil, con el único objetivo de obtener información más técnica sobre qué datos nomas primordiales mostrar en este proyecto de tesis. (Ec. Quiñonez J, 2014)

Muestra de talleres automotrices registrados de la ciudad de Guayaquil

N = 617 (Ec. Quiñonez J, 2014)

K = 1.65

e = 10 %

P = 0.5

q = 0.5

Ecuación 3 Talleres automotrices registrados Guayaquil

$$n = \frac{(1.65)^2 * 617 * 0.5 * 0.5}{(0.10)^2(617 - 1) + (1.65)^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{419.95}{6.84} = 61.40$$

n = 61 Talleres automotrices registrados de la ciudad de Guayaquil.

Elaborado por: Los autores

2.2.1.3 Obtención de datos estadísticos y viabilidad del proyecto

Los datos obtenidos mediante las encuestas dirigidas a los residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil, principalmente quienes tienen vehículos por lo que están sujetos a su respectivo mantenimiento, ayudará a saber la factibilidad de este proyecto de tesis y mediante la entrevista a los dueños o responsables técnicos se obtendrá información más técnica para la elaboración del mismo. (CNE, 2014) (Ec. Quiñonez J, 2014)

2.2.1.4 Formatos de las encuestas y entrevistas

2.2.1.4.1 Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

Como estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana se está realizando una versión del software utilizado para escanear vehículos en este caso de las marcas, modelos y años Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013).

1. Usted posee un vehículo?

Sí	No

2. Usted posee uno de los modelos antes mencionados?

Sí	No

3. **Cuál de estas marcas modelo y años usted posee?**

Hyundai Tucson (2005-2013)	Ford Explorer (2003-2006)	Chevrolet Aveo Activo (2002-2013)

4. **Ha escaneado su vehículo en un centro automotriz?**

Sí	No

5. **Cuánto invierte o invertiría en escanear su vehículo, en un centro automotriz?**

\$ 5	\$ 10	\$ 15	\$ 20	\$ 25	\$ 30	\$ 35	\$ 40

6. **Cuándo usted visita al mecánico?**

Tiene alguna avería	Por prevención

7. **Le gustaría tener un software que le indique el estado real del vehículo cada vez que usted lo requiera?**

Sí	No

2.2.1.4.2 Talleres automotrices registrados Guayaquil

Como estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana, se está realizando una versión del software utilizado para escanear vehículos en este caso de las marcas, modelos y años Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003-2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013).

1. Usted posee una herramienta tecnológica para saber los daños de los diferentes vehículos?

Sí	No

2.Cuál de estas herramientas tecnológicas usted posee?

Lector de códigos	Equipo genérico	Equipo específico cada marca

3. Con que frecuencia mensual le visitan clientes de estas marcas modelo y años?

	Hyundai Tucson (2005- 2013)	Ford Explorer (2003- 2006)	Chevrolet Aveo Activo (2002- 2013)
-5			
10			
15			
20			
25			
30			
<30			

4. Usted cobra por el diagnostico por medio del scanner automotriz?

Sí	No

5.Cuál es el rubro que percibe a la hora de realizar un escaneo automotriz?

\$ 5	\$ 10	\$ 15	\$ 20	\$ 25	\$ 30	\$ 35	\$ 40

6. Bajo su criterio profesional y experiencia laboral, ¿Cuanto los clientes visitan el taller automotriz?

Tiene alguna avería	Por prevención

7. Le gustaría tener un software gratuito que monitoree el estado real del vehículo?

Sí	No

8. Qué características o parámetros le gustaría que le muestre este software?

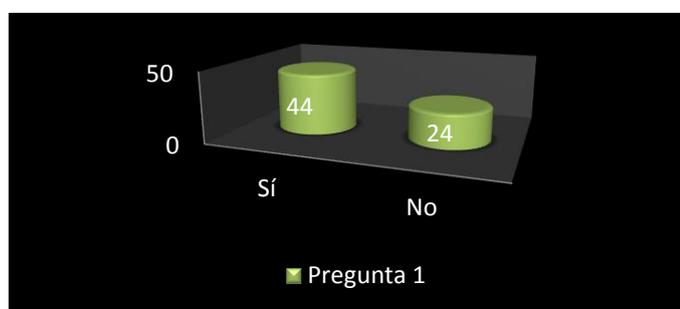
CAPITULO IV ANÁLISIS Y RESULTADOS.

4.1. Resultados

4.1.1. Resultados de encuestas a residentes de la parroquia Ximena de Guayaquil

1. ¿Usted posee un vehículo?

Ilustración 51 Pregunta 1- residentes

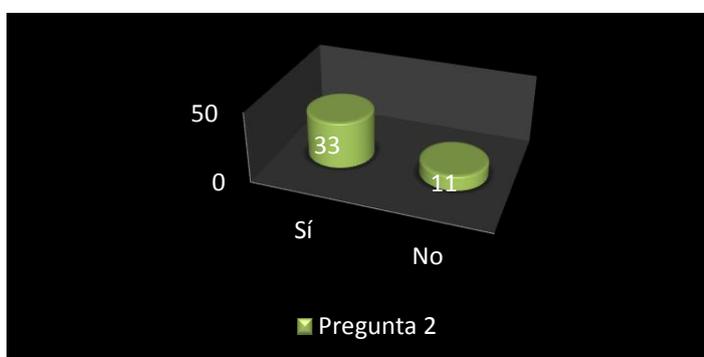


Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

En esta pregunta, realizada a los residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil, indican que 44 encuestados poseen vehículo.

2. ¿Usted posee uno de los modelos antes mencionados?

Ilustración 52 Pregunta 2- residentes

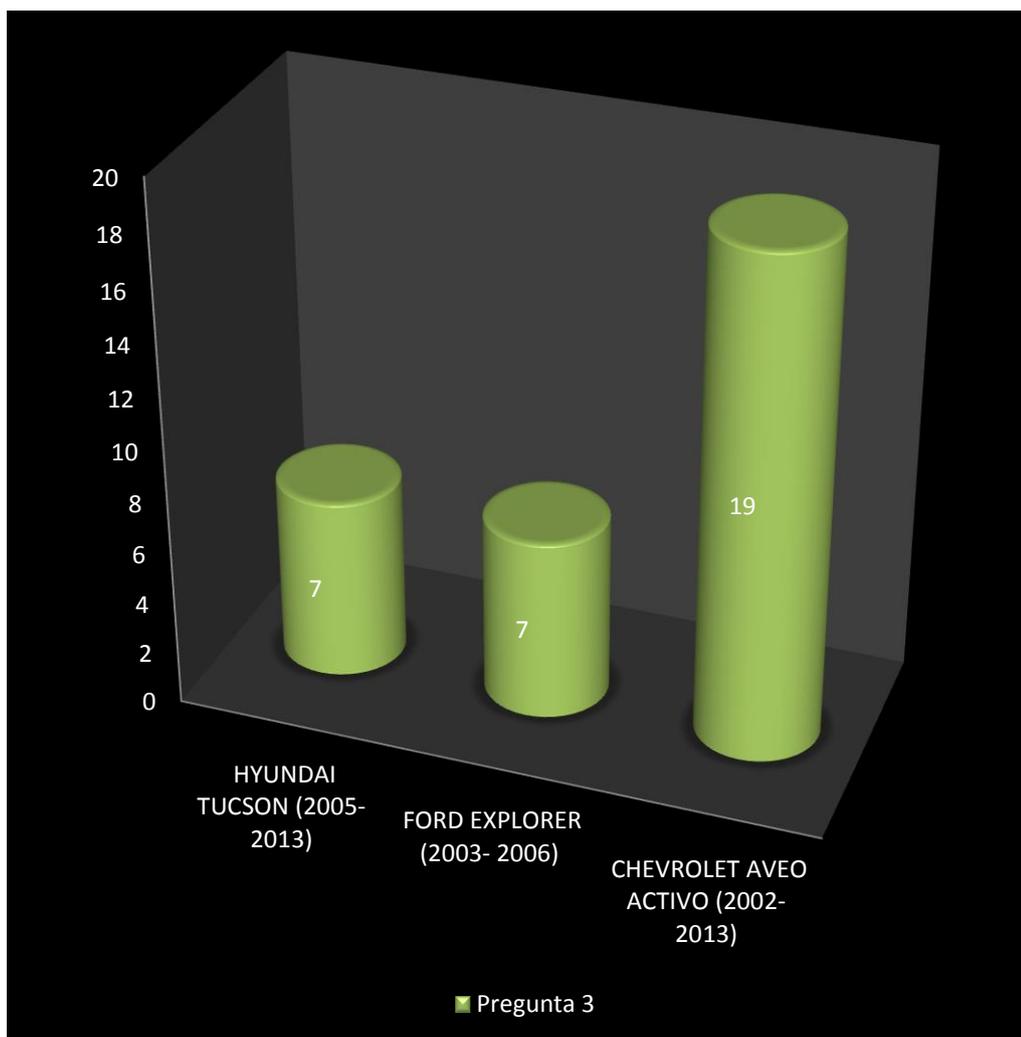


Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

En el gráfico se observa que 33 personas afirman que tienen uno de los modelos usados en este proyecto de tesis.

3. ¿Cuál de estas marcas modelo y años usted posee?

Ilustración 53 Pregunta 3 - residentes

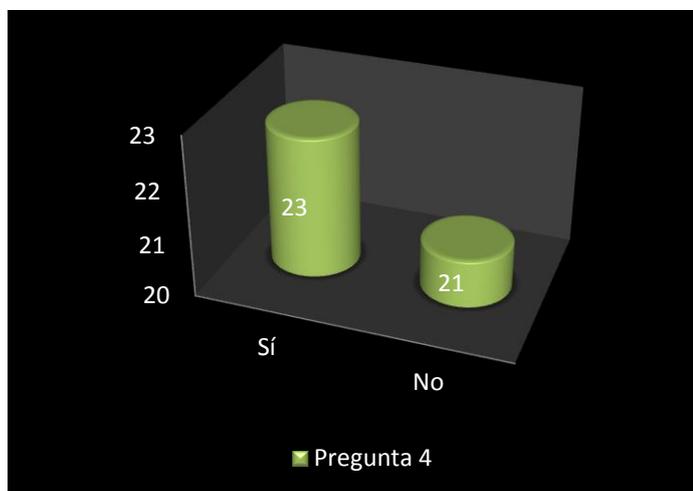


Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

En este gráfico, se visualiza que la mayoría de los encuestados poseen vehículo Chevrolet Aveo Activo (2002 – 2013), 7 personas indican que tiene vehículo Hyundai Tucson (2005 – 2013), y la diferencia de 7 personas señala también que tienen Ford Explorer (2003 – 2006).

4. ¿Ha escaneado su vehículo en un centro automotriz?

Ilustración 54 Pregunta 4 - residentes



Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

Como resultado de esta pregunta, observamos que 23 encuestados afirman que han escaneados su vehículo en un centro automotriz.

5. ¿Cuánto invierte o invertiría en escanear su vehiculó, en un centro automotriz?

Ilustración 55 Pregunta 5 - residentes

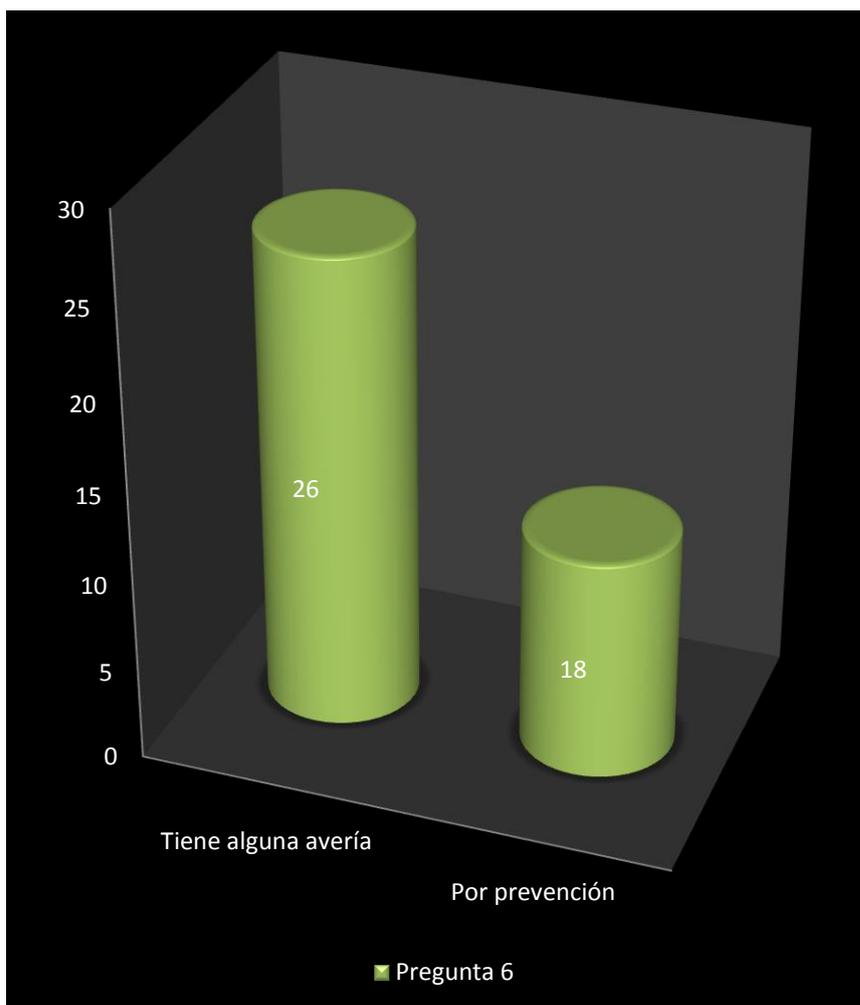


Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

Los datos obtenidos de la encuesta indican que 7 de 44 encuestados han pagado por el escaneo del vehículo \$ 30, 5 pagan por el escaneo \$ 25 y 3 personas pagan por el escaneo de su vehículo entre \$ 15, \$ 20 y \$35.

6. ¿Cuándo usted visita al mecánico?

Ilustración 56 Pregunta 6 - residentes

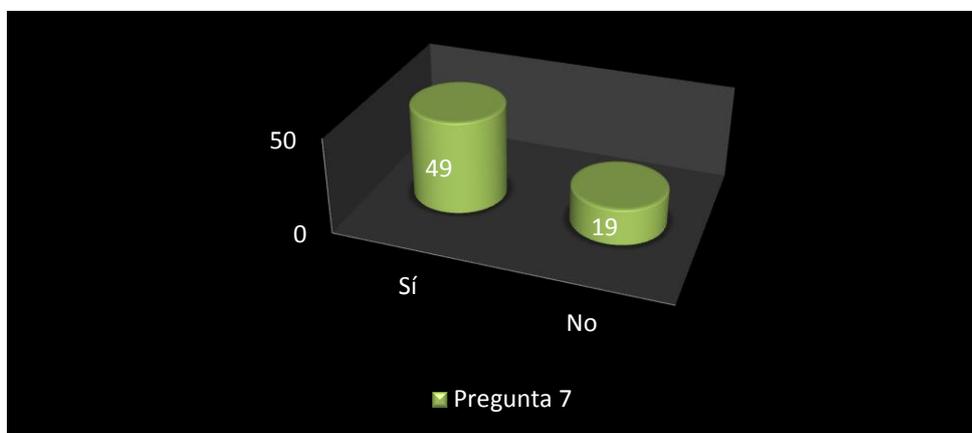


Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

Al realizar esta pregunta, se observa que 26 encuestados van al mecánico por alguna anomalía o avería en su vehículo y una minoría de 18 personas van al mecánico por prevención y dar mantenimiento.

7. ¿Le gustaría tener un software que le indique el estado real del vehículo cada vez que usted lo requiera?

Ilustración 57 Pregunta 7- residentes



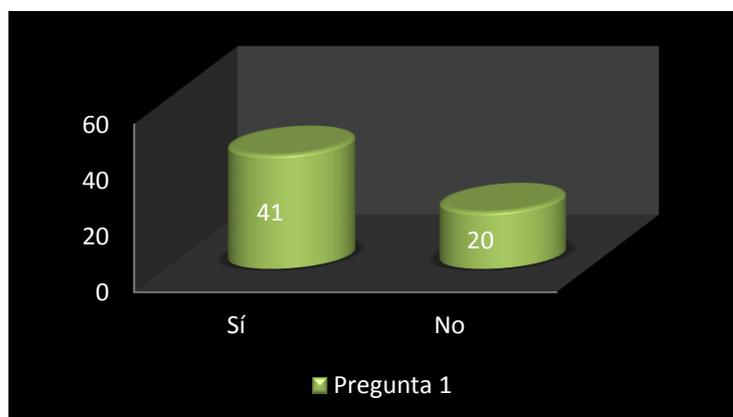
Fuente: Residentes de la parroquia Ximena de la ciudad de Guayaquil

De acuerdo a los datos obtenidos, 49 personas afirman que les gustaría tener el sistema propuesto y a una minoría de 19 personas no les gustaría tener el sistema.

4.1.2. Resultado de las encuestas a talleres

1. Usted posee una herramienta tecnológica para saber los daños de los diferentes vehículos?

Ilustración 58 Pregunta 1 - Talleres

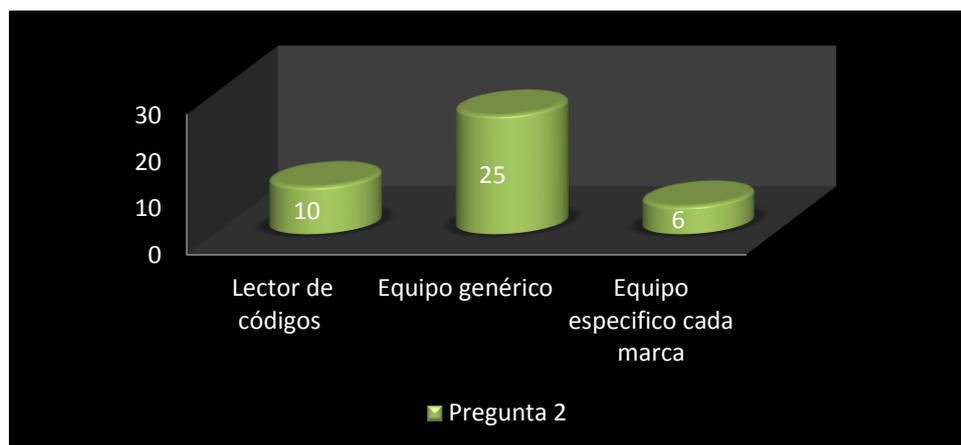


Elaborado por: Los autores

El gráfico muestra que 41 encuestados, si poseen una herramienta tecnológica para determinar el daño de los vehículos.

2. Cuál de estas herramientas tecnológicas usted posee?

Ilustración 59 Pregunta 2 - Talleres

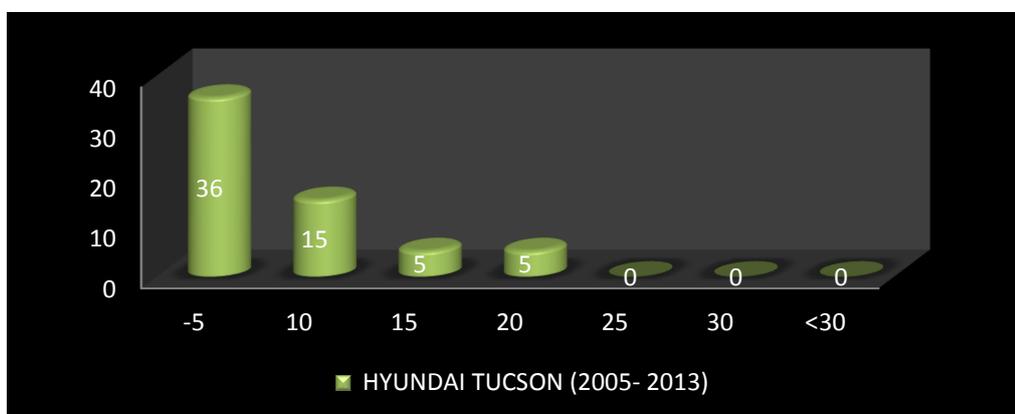


Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

De los 41 talleres que cuentan con una herramienta tecnológica, 10 poseen un lector de códigos, 6 escáner específico para ciertas marcas, 25 escáner genéricos.

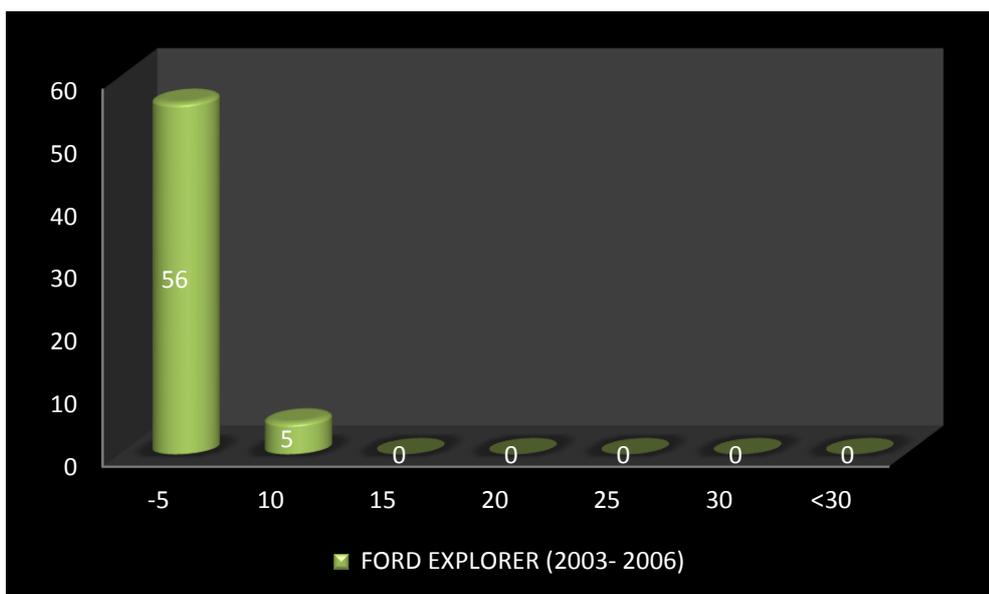
3. Con que frecuencia mensual le visitan clientes de estas marcas modelo y años?

Ilustración 60 Pregunta 3A- Talleres



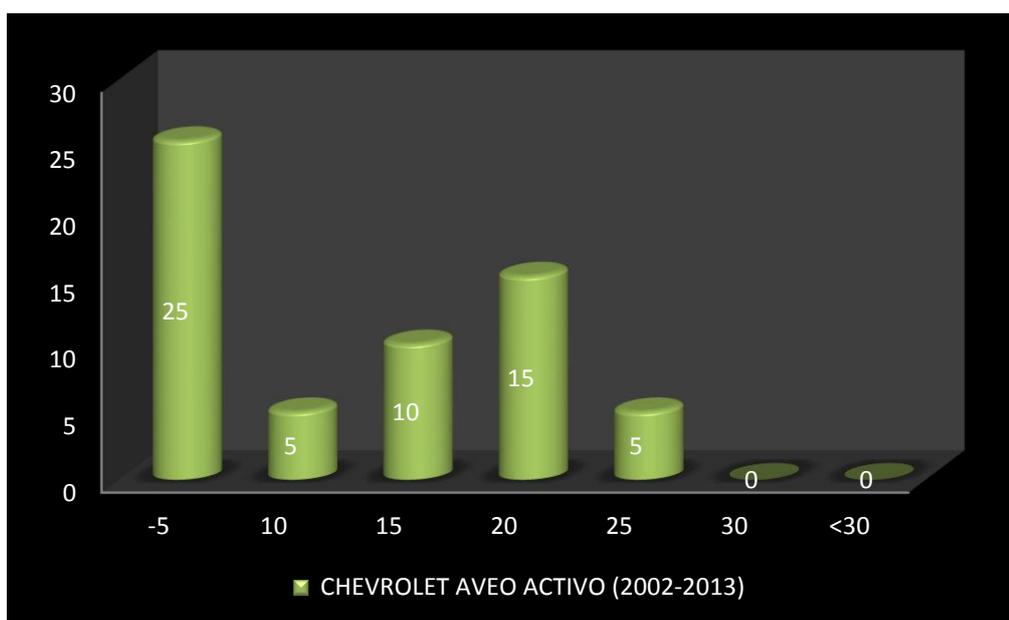
Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

Ilustración 61 Pregunta 3B - Talleres



Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

Ilustración 62 Pregunta 3C - Talleres

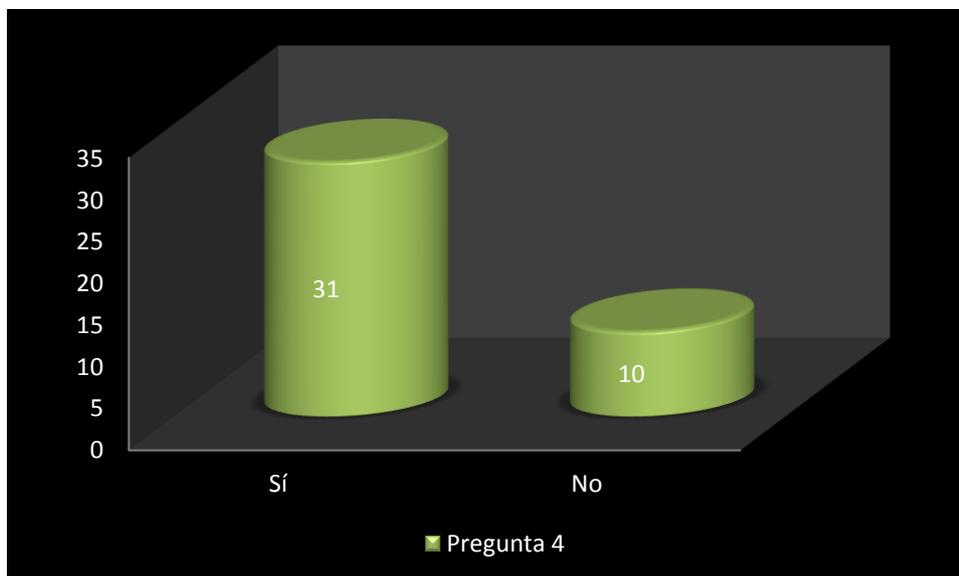


Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

En esta pregunta se visualiza, que la marca de vehículo Chevrolet Aveo son los que más acuden a los talleres ya que son los que mayormente existen en el mercado seguido por los Hyundai Tucson y por último Ford Explorer.

4. Usted cobra por el diagnostico por medio del scanner automotriz?

Ilustración 63 Pregunta 4 - Talleres

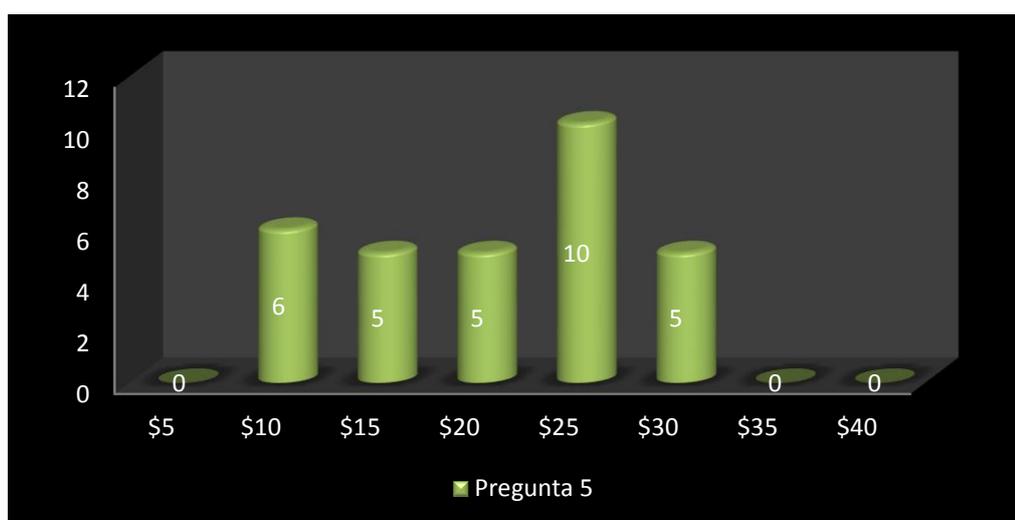


Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

De los 41 talleres que cuentan con la herramienta tecnológica que permita diagnosticar el daño 31 de ellos cobran un rubro por esta lectura.

5.Cuál es el rubro que percibe a la hora de realizar un escaneo automotriz?

Ilustración 64 Pregunta 5 - Talleres

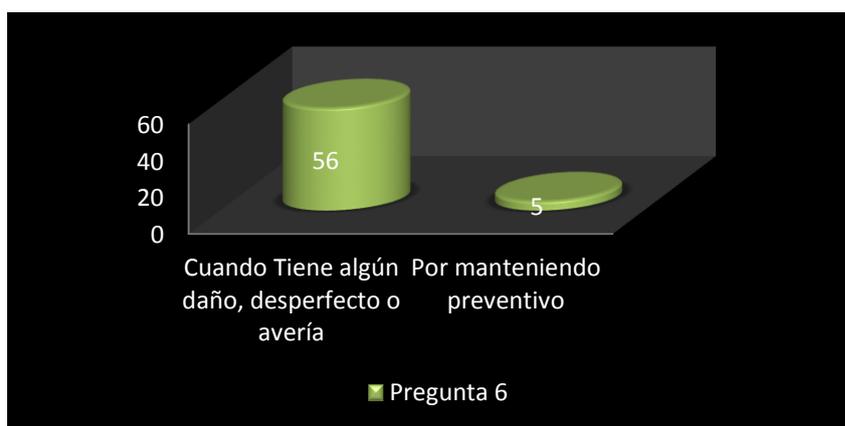


Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

De los 31 talleres que tienen la herramienta tecnológica, cobran un rubro para utilizarlo y determinar el daño, 6 de los encuestados indican que cobran \$10, 5 personas cobran entre \$ 15, \$20 y \$30 finalmente 10 cobran \$25.

6. Bajo su criterio profesional y experiencia laboral, ¿Cuándo los clientes visitan el taller automotriz?

Ilustración 65 Pregunta 6 - Talleres



Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

Al realizar esta pregunta, 56 talleres afirman que son visitados por clientes por algún daño, desperfecto o avería en el vehículo y un mínimo de 5 indican por mantenimiento preventivo.

7. Le gustaría tener un software gratuito que monitoree el estado real del vehículo?

Ilustración 66 Pregunta 7 - Talleres



Fuente: Talleres registrados en la ciudad de Guayaquil

De todos los talleres encuestados, a 56 les gustaría tener un software gratuito para monitorear los vehículos que ingresen al taller.

8. Qué características o parámetros le gustaría que le muestre este software?

Compilación de respuestas:

El sistema debe ser amigable con el usuario.

El sistema debe ser rápido.

El sistema debe ser claro.

El sistema debe arrojar un informe de las averías.

El sistema debe mostrar valores de tiempo real.

El sistema debe mostrar todos los códigos de avería que arroja el vehículo a la hora de tener alguna anomalía.

El sistema debe mostrar un registro de los vehículos escaneados.

El sistema debe mostrar un historial por cada vehículo escaneado.

El sistema debe dar alertas o sugerencia para mantenimientos.

El sistema debe permitir el ingreso de datos del vehículo tales como placa, kilometraje etc.

El sistema debe dar una solución práctica y fácil sino que remita al mecánico directamente para evitar un daño peor por mala manipulación.

4.2. Análisis sujeto de estudio

4.2.1. Análisis del sistema VisualOBDjar. (MANSILLA, 2009)

Una vez analizado el sistema VisualOBDjar se observa que este sistema fue realizado utilizando programación basada por tres capas:

- Capa de datos
- Capa de dominio
- Capa de presentación

Dentro de cada capa se encuentran varias clases que realizan y cumplen las funciones que debe cumplir cada capa.

La distribución ha ayudado en gran parte para mejorar y sacar una nueva versión basándose en este sistema ya creado.

VisualOBDjar se encuentra distribuido de la siguiente manera: (MANSILLA, 2009)

Pantalla principal de inicio: es la ventana que indica a la hora de abrir el sistema; en esta se encuentran datos, como, si está conectado al vehículo o no, también los datos arrojados en el análisis en tiempo real.

Configuración del puerto: son los parámetros para realizar el enlace, sea automático o manual del sistema y el automotor.

Selección del protocolo de comunicación: Esta funcionalidad del programa permite que el usuario pueda elegir de manera manual. el protocolo con el que se quiere comunicar con la ECU de su vehículo.

Lectura de códigos de error: Se visualizan los códigos de averías que tiene el automotor que son arrojados por la ECU.

Medición a tiempo real: El programa proporciona información de los diferentes sensores de los que dispone el motor del vehículo, mostrando datos como la temperatura, velocidad, revoluciones por minuto, cantidad de aire absorbido, etc.

A continuación se explica la función y clases que contiene cada capa:

Capa de Datos: Es la encargada de manejar la información que se envía y se recibe para ser usada de la mejor manera, en la que se encuentran varias clases tales como:

- Clase Conexión
- Clase Controlador Conexión
- Clase lectura TXTErrores
- Clase MuestraIDs

Clase Conexión: Se encapsulan los atributos que son usados por el puerto.

Clase Controlador Conexión: Se encuentran todos los métodos para efectivizar la confección.

Clase lectura TXTErrores: Esta clase permite el acceso a archivos de tipo plano “TXT” que donde se tabulada los datos para ser mostrados.

Clase MuestraIDs: Captura los identificadores de trama del protocolo CAN Bus.

Capa de Dominio: Es la que hace de intermediario entre la capa de datos y capa de presentación, en esta capa se encuentra la clase Controlador Dominio Conexión, la misma que contiene todos los métodos para interactuar con la capa de datos y presentación.

Capa de Presentación: Es la encargada de toda la parte que se ve en el programa, contiene las siguientes clases:

Controlador Principal y Vista Principal
 Controlador Errores y Vista Códigos Error
 Controlador Mediciones y Vista Mediciones
 Controlador Protocolo y Vista Protocolo
 Controlador PSerie y Vista Configuración

Controlador Principal y Vista Principal: Es la que gestiona toda las demás clases, la que puede detener o continuar la conexión con la ECU, también donde se encuentran las demás opciones del sistema.

Controlador Errores y Vista Códigos Error: Se encarga de gestionar la presentación en pantalla de los códigos de error proporcionados por la ECU.

Controlador Mediciones y Vista Mediciones: Gestiona los datos proporcionados por los sensores del vehículo, tales como temperatura, velocidad, revoluciones por minuto, cantidad de aire absorbido, etc.

Controlador Protocolo y Vista Protocolo: Se encargan de la presentación en pantalla de todas las opciones disponibles a la hora de seleccionar un protocolo de comunicación.

Controlador PSerial y Vista Configuración: Se encuentran todas las alternativas que están a disposición para un protocolo y además están encargadas de buscarlos.

En la clase Controlador Conexión, se observan varios hilos de ejecución.

Esta clase realiza la interface “Runnable” con su correspondiente método “Run ()”, el mismo que se encuentra en constante audición a los mensajes enviados desde el puerto serie, y por consiguiente, faculta la liberación al hilo principal para efectuar otras funciones de manera simultánea.

La clase Controlador Mediciones, es la que implementa un nuevo hilo de ejecución y es la encargada de enseñar los datos de la lectura a tiempo real de los diversos sensores de los que dispone la centralita en el vehículo.

Se encuentra que en esta aplicación el trabajo se realiza con 3 hilos de ejecución:

Hilo principal: Se conserva a la espera para ejecutar las funciones reclamadas por el usuario.

Hilo de la clase Controlador Conexión: Escucha en forma permanente, el puerto serie logrando de esta forma no perder ningún dato y respuestas a velocidades ms altas.

Hilo de la clase Controlador Mediciones: mantiene en pantalla fresca constantemente los datos que va receptando el método run () de la clase Controlador Conexión.

CAPITULO V

DISEÑO

5.1. Alcance del sistema

Como es de conocimiento, la tecnología está avanzando a pasos agigantados; ahora no solo pueden revisar un vehículo, desarmándolo en piezas y por medio de mecánicos, en grandes empresas lo realizan de manera electrónica, con el fin de detectar de manera eficaz, la falla que tiene el automóvil.

Dicha tecnología solo se encontraba para acceso de pocos, por medio de este trabajo se brinda esta tecnología, al alcance de los dueños de los vehículos, Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013), por medio de una nueva versión, que está basado en proyecto VisualOBDjar, esta nueva versión permite mantener un monitoreo sobre el funcionamiento de los modelos citados para esta investigación. Con la gran ventaja de facilitar la lectura y el entendimiento exacto para el usuario, que no posee conocimientos técnicos profesionales en el campo automotriz.

5.2. Funcionamiento del sistema

El funcionamiento del sistema inicia en la recopilación de datos importantes del vehículo, tales como: placa, nombre del propietario, kilometraje actual, seleccionar la marca, el año y color, indicar la fecha de vencimiento de la matrícula, mismo que son almacenados en una tabla de la base de datos desde la aplicación desarrollada totalmente en java.

Luego que los datos fueron ingresados y seleccionados se accede y continua a la parte de conexión y lectura de datos seleccionando el puerto y la tasa de transferencia, para que finalmente se conecte.

Una vez conectado se inicia el monitoreo escaneando del vehículo, en busca de errores si es el caso que los tenga, mostrarán la cantidad y uno a uno, enlistados, pudiendo seleccionarlos y visualizar el error, teniendo una posible causa, así mismo una posible solución. Si el problema es sencillo se lo soluciona de inmediato, y se borrarán los errores que muestra el cerebro del vehículo. Esta información será guardada para un historial, el mismo que se visualiza en pestañas posteriores del programa, donde muestra el funcionamiento en tiempo real de los diferentes sensores con los que cuenta el vehículo.

El sistema también cuenta con una pestaña, en la cual muestra una tabla que indica y recomienda, en que kilometraje realizar los replazos ajustes de los diferentes componentes que contiene.

5.3. Módulos programados

5.3.1. Modulo Interfaz

Se encarga de recopilar información y codificar la misma para ser mostrada en sus diferentes pestañas.

5.3.2. Módulo de base de datos

Se encarga del almacenamiento de los datos que son ingresados a través de la interfaz y adquiridos en el proceso de codificación de la información obtenida.

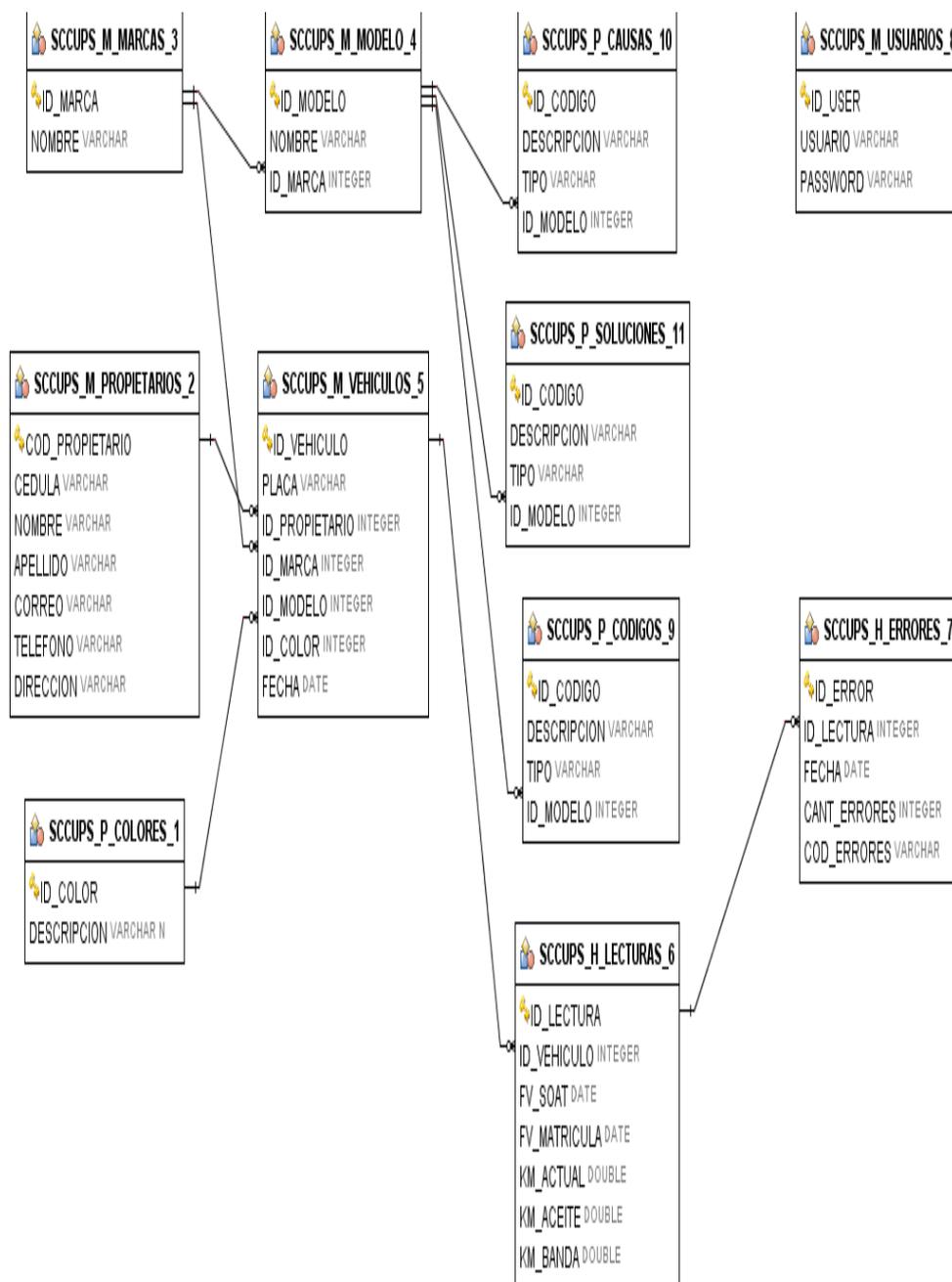
5.4. Modelo de la base de datos

El modelo de la base de datos permite ver la estructura que se va a usar en el ingreso y consulta de información de los códigos de errores OBDII.

5.4.1. Diagrama de entidad relación (tablas)

El diagrama entidad relación permite ver de forma gráfica que tabla tiene relación con tal tabla y ver cómo está estructurada la base de datos usada en el sistema SCANCARSUPS.

Ilustración 67 Diagrama entidad relación

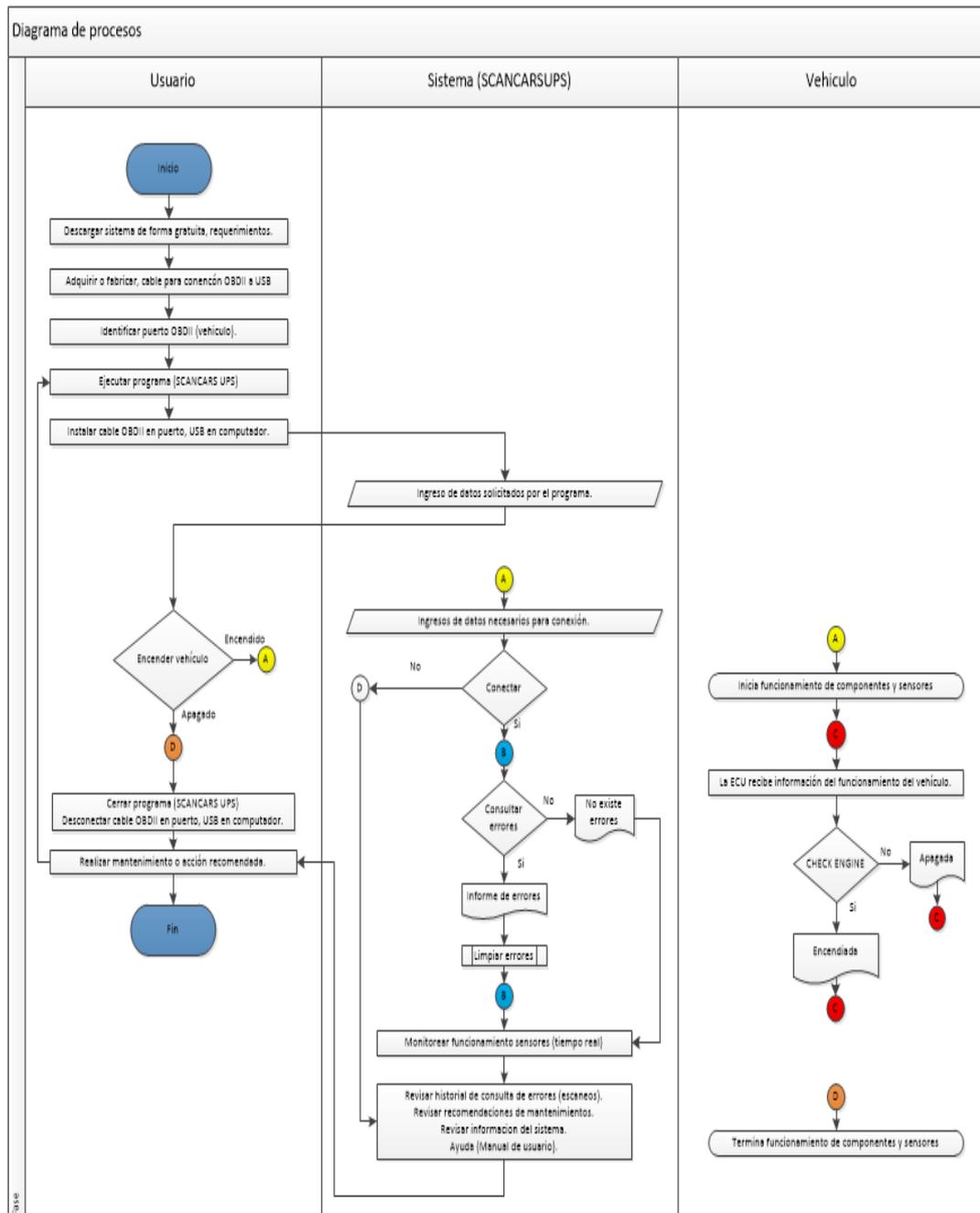


Fuente: SCANCARSUPS

5.5. Diagrama de flujo de procesos

En este diagrama se puede observar, como es el proceso que realiza tanto el usuario, como el sistema “SCANCARSUPS” etapa a etapa.

Ilustración 68 Diagrama de procesos



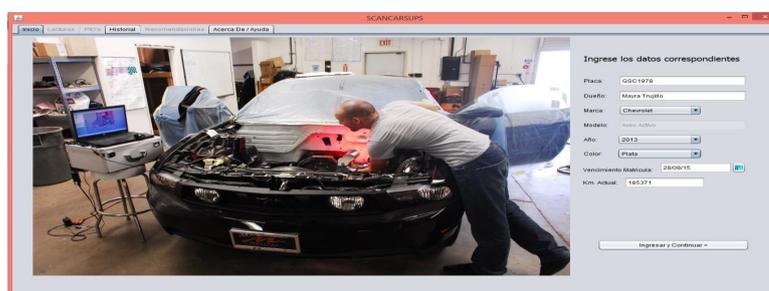
Fuente: SCANCARSUPS

5.6. Pantallas principales

5.6.1. Pantalla principal

La pantalla principal es la primera que el usuario encontrara a la hora de ejecutar el programa y en la cual tendrá que ingresar los datos solicitados para continuar con una conexión, caso contrario, solo se accede al historial de las recomendaciones de mantenimiento y al manual de ayuda.

Ilustración 69 Pantalla principal



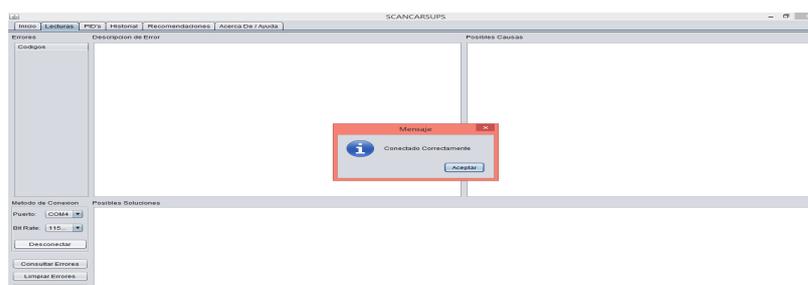
Fuente: SCANCARSUPS

5.6.2. Pantalla de conexión lectura y borrado de errores

En esta pantalla se encuentra la opción conectar, ingresando los datos principales, como la velocidad y el puerto en el cual se encuentra conectado.

También en esta pantalla se leen y enlistan los errores, que existe la posibilidad que los tenga el vehículo. Así mismo se puede borrar estos errores y generar un informe en PDF.

Ilustración 70 Pantalla de conexión lectura y borrado de errores

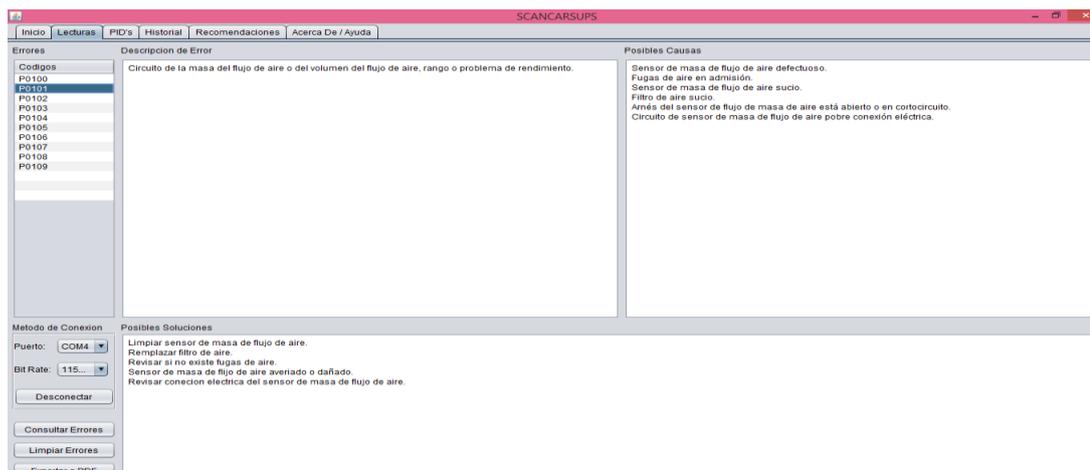


Fuente: SCANCARSUPS

5.6.3. Pantalla de descripción detallada de errores

Esta pantalla es la misma que la de conexión lectura y borrado de errores, pero en este caso se puede observar en la figura, como al seleccionar cada error, da la información más detallada de cada uno de estos, arrojados por el vehículo.

Ilustración 71 Pantalla de descripción detallada de errores



Fuente: SCANCARSUPS

5.6.4. Pantalla de lectura de datos PIDS

En esta pantalla se monitorea en el momento de la conexión, el funcionamiento que están haciendo los diferentes tipos de sensores que se encuentran conectados en el vehículo.

Ilustración 72 Pantalla de lectura de datos PIDS

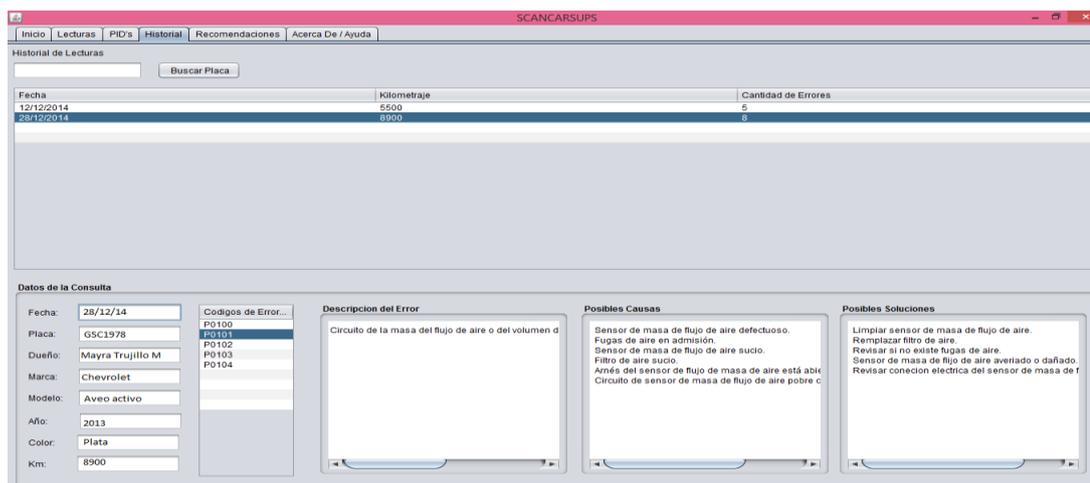


Fuente: SCANCARSUPS

5.6.5. Pantalla de historial de conexión de vehículos

En esta pantalla se puede visualizar el historial en el que se da lectura de errores por cada vehículo, permitiendo visualizar los que ha tenido y su respectiva descripción.

Ilustración 73 Pantalla de historial de conexión de vehículos.



Fuente: SCANCARSUPS

5.6.6. Pantalla de recomendación de mantenimientos

En la pantalla (ilustración 74) se visualiza el detalle de las recomendaciones que se le brinda a los usuarios para que tengan conocimiento en qué kilometraje cambiar o reemplazar ciertos componentes que se encuentran en los vehículos.

Ilustración 74 Pantalla de recomendación de mantenimientos

Descripción	Kilometraje	Por cada												
		5.000 Km	10.000 Km	15.000 Km	20.000 Km	25.000 Km	30.000 Km	35.000 Km	40.000 Km	45.000 Km	50.000 Km	55.000 Km	60.000 Km	65.000 Km
Motor:														
Cambio de aceite y filtro de motor		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambio de filtro del aire														
Frenos:														
Limpieza, revisar o cambiar frenos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambio del líquido freno y embrague														
Encendido e inyección y aceleración:														
Limpieza de inyectores														
Cambio de filtro de combustible														
Cambio de Bujías														
Limpieza cuerpo de aceleración y sensor MAF (usando limpiador)														
Banda:														
Cambio de banda de distribución y accesorios														
Cambio de rodillos y templadores de banda														
Suspensión, dirección, ten delantero y trasero:														
Control y ajuste juego de roldas y estado de guarda polvos														
Control visual y estanquidad de amortiguadores														
Cambio de líquido detección hidráulica														
Neumáticos:														
Control de estado y presión														
Alineación, balanceo y rotar ruedas														
Control de niveles y estanquidad de circuitos:														
Cambio de Refrigerante														
Cambio de termotato														
Cambio de aceite de caja y corona														
Limpieza de bornes de batería y estado de carga														

Fuente: SCANCARSUPS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A través de la investigación y posterior análisis de la información, de los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006), Chevrolet Aveo Activo (2002-2013) se da a conocer las múltiples prestaciones que brinda este sistema.

- El software permite conocer las problemáticas que se presentan en los vehículos, dando solución a fallas y mantenimientos que surjan con el tiempo.
- Con este diseño los mecánicos cuentan con la herramienta que les permite mejorar la eficacia en los trabajos que realizan para la detección y reparación de averías.
- Funcionamiento óptimo y de fácil interpretación para los usuarios.
- Reducción de costos y tiempo.
- Descarga gratuita del software.

Recomendaciones

- Continuar con la utilización del software libre que se implementó, ya que es una herramienta útil para conocer los daños del vehículo.
- Implementar una opción de multilinguaje tanto para el sistema como para la base de datos.
- Tratar de conseguir la interfaz OBDII a USB lo menos costosa posible que pueda ser instalado para abaratar el costo de manera que sean accesibles para el usuario en todo taller o estación de combustible.
- Ampliar la base de datos como la gama de marcas con sus diferentes modelos y así mismo sus diferentes códigos específicos.
- Incorporar un software asistente de configuración para la automatización del sistema. SCANCARUPS” de manera que sea menos compleja su instalación y agiliza la obtención de resultados.
- Seguir desarrollando nuevas versiones para que todas los usuarios puedan acceder.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrigo Maldonado, A. (2007). *Compendio del sistema OBDII*. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana.
- autodinamicos. (2013). *autodinamicos*. Obtenido de autodinamicos: <http://autodinamicos.com/portfolio/escanners-para-auto>
- autoinc. (2014). *autoinc*. Obtenido de autoinc: <http://www.autoinc.org/>
- autorepair. (2014). *autorepair*. Obtenido de autorepair: <http://autorepair.about.com/>
- Autotap. (2013). *The OBDII*. Obtenido de <http://www.obdii.com/>
- autotools. (s.f.). *autotools*. Obtenido de autotools: <http://www.autotools.co/productos/escaneres-originales-de-fabricante/g-scan-escaner-original-para-vehiculos-hyundai-kia.html>
- Balestrini. (1997). *Técnica de la Investigación*. Editorial Mc Graw Hill.
- Bob Henderson y John H Haynes. (2011). Libro Haynes. En B. H. Haynes, *Manual de OBD-II & Sistemas de Control Electronico del Motor* (98906 ed., pág. 235). EE.UU.: Haynes North America Inc.
- Calcular la muestra correcta - Feedback Networks - Navarra - España. (Agosto de 2013). *Calcular la muestra correcta - Feedback Networks - Navarra - España*. Obtenido de Calcular la muestra correcta - Feedback Networks - Navarra - España: <http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calcular.html>
- carmanscan. (2014). *carmanscan*. Obtenido de carmanscan: <http://www.carmanscan.ru/lite/>
- Celis, E. (Agosto de 2010). *Automecanico*. Obtenido de <http://www.automecanico.com/auto2003/OBD012.html>
- cise. (2013). *cise*. Obtenido de cise: <http://www.cise.com/portal/capacitacion>
- CNE. (17 de Febrero de 2014). *Residentes de parriqia Ximena*. Obtenido de <http://resultados.cne.gob.ec/index-print.html#/search/4/9/390/6265>
- e-auto. (2014). *e-auto*. Obtenido de e-auto: http://e-auto.com.mx/manual_detalle.php?manual_id=119

Ec. Quiñonez J, E. (2014). *Contestacion tramite 109012014051282*. Guayaquil: SERVICIO DE RENTAS INTERNAS, PLANIFICACION Y CONTROL DE GESTIONES.

elmelectronics. (01 de 01 de 2014). *elmelectronics*. Obtenido de elmelectronics: http://elmelectronics.com/DSheets/ELM327L_Data_Sheet.pdf

euitt. (2014). *euitt*. Obtenido de euitt: <http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/554-plug-and-play-pnp>

fordscorpio. (2014). *fordscorpio*. Obtenido de fordscorpio: <http://www.fordscorpio.co.uk/>

informaticamoderna. (2015). *informaticamoderna*. Obtenido de informaticamoderna: http://www.informaticamoderna.com/El_puerto_serial.htm

innova. (2014). *innova*. Obtenido de innova: <http://www.innova.com/>

ISO. (2002). Obtenido de ISO: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=28826

java. (2014). *java*. Obtenido de java: <http://www.java.com/es/about/>

Jordi Mas i Hernández. (2014). *infonomia*. Obtenido de infonomia: <http://www.infonomia.com/img/pdf/l librejmas.pdf>

Magnani, R. (1997). *ifad*. Obtenido de ifad: http://www.ifad.org/gender/tools/hfs/anthropometry/s/ant_3.htm

MANSILLA, O. R. (2009). *scribd*. Obtenido de scribd: <http://es.scribd.com/doc/94624824/ProyectoOscar-memoria#scribd>

mediakit2010. (2013). *mediakit2010*. Obtenido de mediakit2010: <http://www.mediakit2010.com/>

Milton Ortega, X. G. (04 de 2012). Imagen Enfoque del sistema. *Imagen Enfoque del sistema*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Montero, M. S. (2013). *Elaboracion de un manual tecnico para el analisis de un diagnostico electronico para vehiculos con sistema OBD-II para el taller ambamazda durante el año 2012*. Riobamba: Escuela superior politecnica del chimborazo.

obd2. (2014). *obd2*. Obtenido de obd2: <http://obd2.cl/>

obd2crazy. (2004). *obd2crazy*. Obtenido de <http://www.obd2crazy.com/techstd.html>

opensource. (2014). *opensource*. Obtenido de [opensource:](http://opensource.org/trademarks/opensource/web/)
<http://opensource.org/trademarks/opensource/web/>

rolcar. (2014). *rolcar*. Obtenido de rolcar: <http://www.rolcar.com.mx/default.asp>

SAE INTERNACIONAL. (30 de 05 de 2007). Obtenido de SAE INTERNACIONAL: http://www.sae.org/technical/standards/J1979_200705

Scan Tool. (2013). *scantoo*. Obtenido de <http://www.scantool.net/>

soluciones, o. (2014). Recuperado el 3 de Enero de 2014, de <http://www.obd2soluciones.com/productos.php?cat=44&prod=118>

tecnoauto. (2014). *tecnoauto*. Obtenido de <http://tecnoauto.com.mx/servicios/reparacion/>

ANEXOS

Anexo 1 MANUAL TÉCNICO

SCANCARSUPS

Bolívar Xavier García Alcívar

bxga_18@hotmail.com

Mario Vinicio Hurtado Montero

mario_scout1@hotmail.com

Milton Jesús Ortega Guzhñay

milton_10emelec@hotmail.com

Guía de soporte para facilitar el entendimiento del sistema SCANCARSUPS a quien guste continuar con la investigación haciendo mejoras. Se explica detalladamente como fue el desarrollo del sistema.

Introducción

El objetivo de todo manual técnico es dar a conocer al lector, como se ha desarrollado el sistema, por lo que se considera necesario ser documentado.

Se deja claro, que este manual no pretende ser un curso de aprendizaje de cada una de las herramientas empleadas para el desarrollo de este sistema, sino documentar su aplicación en el desarrollo del mismo. Para un mayor detalle acerca de cada una de las herramientas utilizadas, y su forma de operación y aplicación, se recomienda consultar los manuales respectivos de cada una de ellos.

Alojamiento y descarga

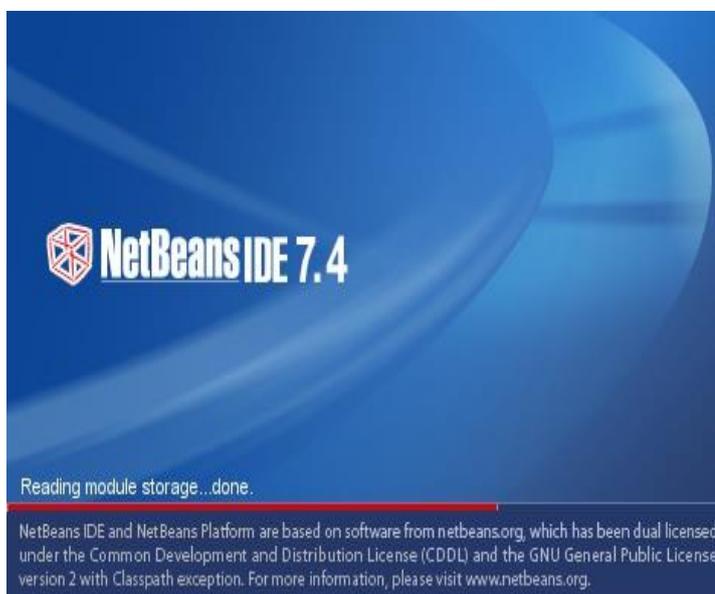
El proyecto y base de datos se encuentran alojados para su descarga en:

<http://1drv.ms/1E3NuBN>

NetBeans IDE 7.4

Para el desarrollo de este sistema se utilizó NetBeans.

Ilustración 75 NetBeans IDE 7.4



Elaborado por: (java, 2014)

Su equipo de trabajo ha lanzado NetBeans IDE 7.4 con soporte oficial de plataforma Java SE 8.

Esta nueva versión tiene varios cambios notables:

Soporte JDK 8.

Integración de últimos parches.

Mejoras de rendimiento.

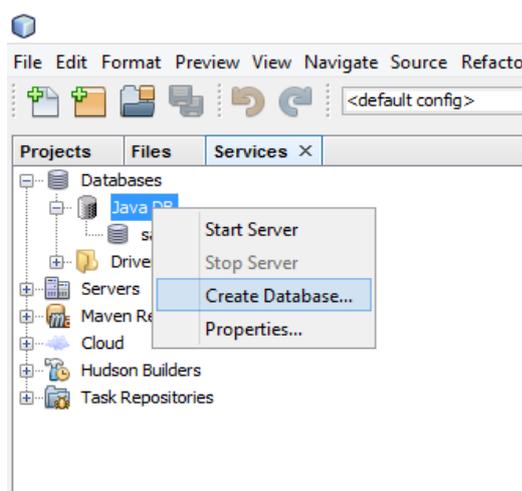
Java DB

Este es un administrador de base de datos totalmente transaccional, seguro, fundamentado en estándares, escrito íntegramente en Java, y es completamente compatible con SQL, API JDBC, y la tecnología Java EE.

La base de datos Java DB está empaquetado con el GlassFish servidor de aplicaciones, maneja multilinguaje y se incluye en JDK 6 también.

En las imágenes se puede observar cómo fue la creación de base de datos

Ilustración 76 Crear base de datos



Fuente: SCANCARSUPS

Nombre de base de datos

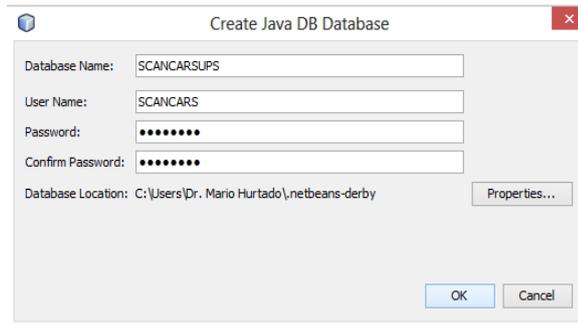
En esta imagen se puede observar que se ha generado la base de datos con los siguientes datos:

Nombre de la base de datos: SCANCARSUPS

User: SCANCARS

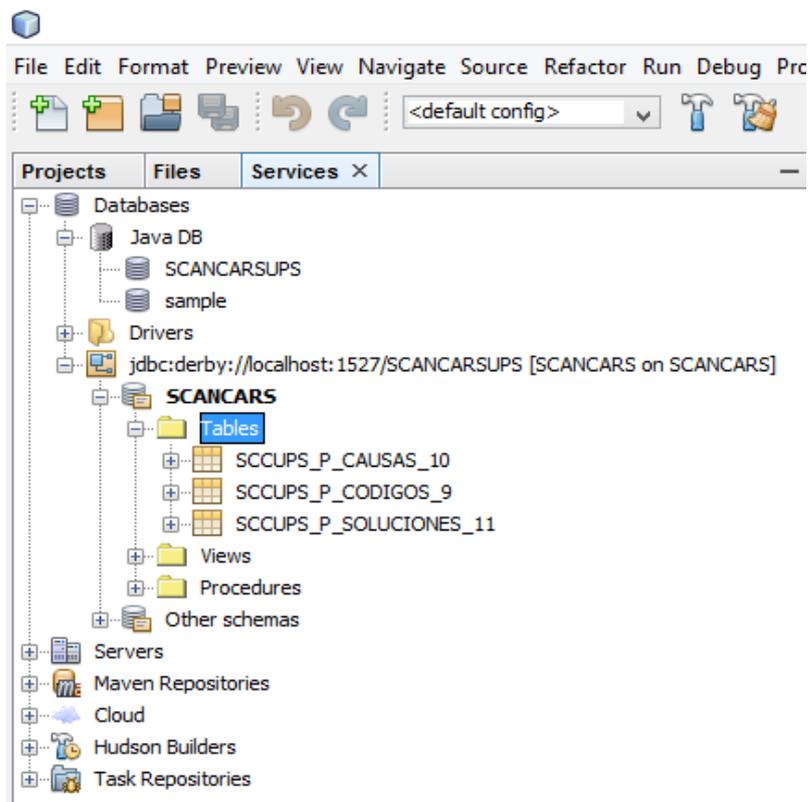
Pass: SCANCARS

Ilustración 77 Nombre de base de datos



Fuente: SCANCARSUPS

Ilustración 78 Tablas



Fuente: SCANCARSUPS

Base de datos

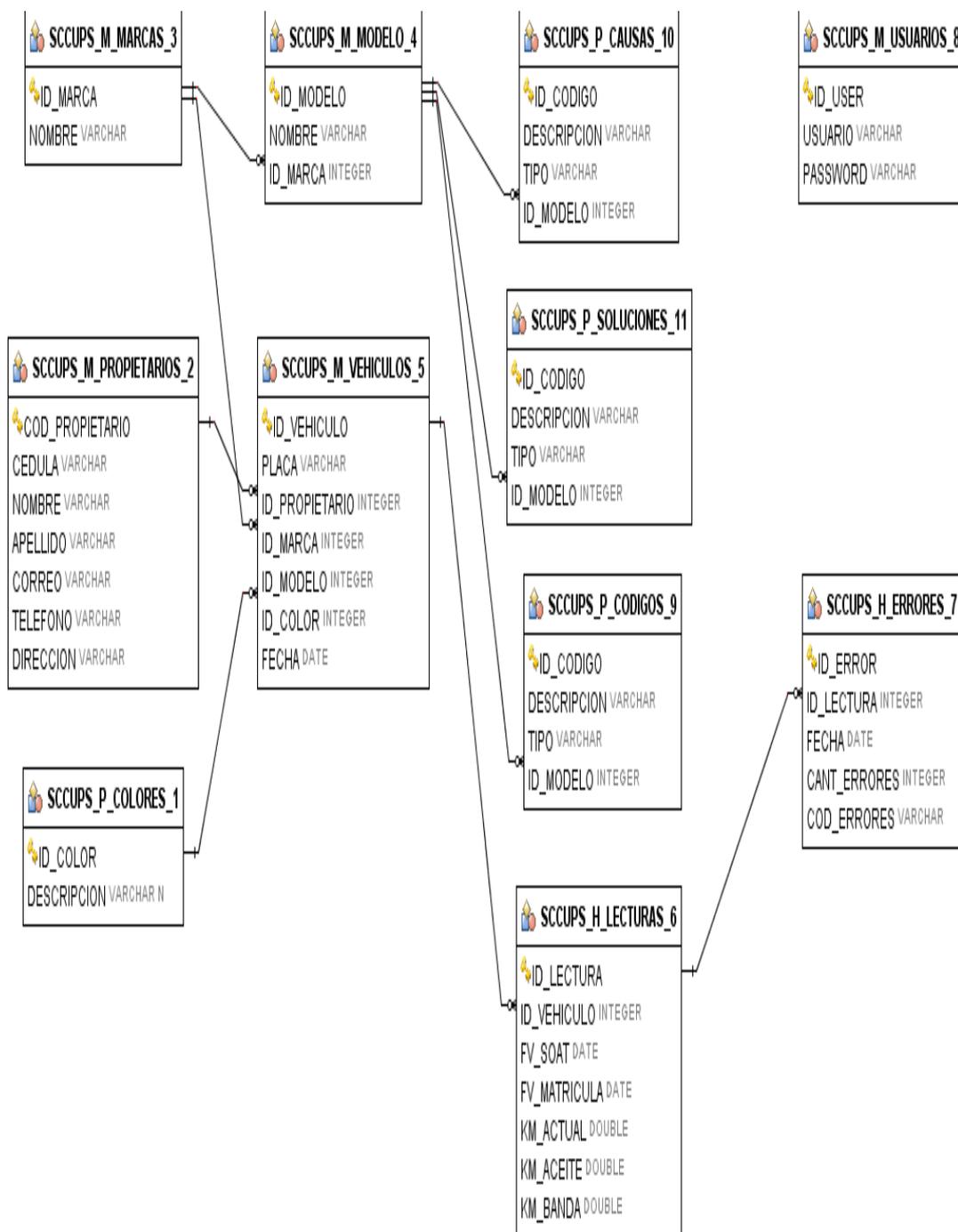
Modelo de la base de datos

El modelo de la base de datos permite ver la estructura que se va a usar en el ingreso y consulta de información de los códigos de errores OBDII.

Diagrama de entidad relación

El diagrama entidad relación permite ver de forma gráfica que tabla tiene relación con tal tabla y ver cómo está estructurada, la base de datos usada en el sistema SCANCARSUPS.

Ilustración 79 Diagrama de entidad relación



Fuente: SCANCARSUPS

Diccionario de datos

En esta sección se muestra los cuadros de las tablas con cada descripción de los campos tales como, nombre de los campos, tipo de dato y la descripción del tipo de información de dicho campo que almacenara.

Tabla colores

La tabla muestra la variedad de colores ya definidos, los mismos que se modificarán en la base de datos.

Tabla 3 Tabla colores

SCCUPS_P_COLORES_1			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_COLOR	INTEGER		Código único del color
DESCRIPCION	VARCHAR	50	Colores

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla propietarios

La tabla muestra los datos personales del propietario o responsable del vehículo.

Tabla 4 Tabla propietarios

SCCUPS_M_PROPIETARIOS_2			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION

COD_PROPIETARIO	INTEGER		Código único del propietario
CEDULA	VARCHAR	10	Cedula del propietario del vehículo
NOMBRE	VARCHAR	50	Nombre del propietario del vehículo
APELLIDO	VARCHAR	50	Apellido del propietario del vehículo
CORREO	VARCHAR	50	Correo del propietario del vehículo
TELEFONO	VARCHAR	10	Teléfono del propietario del vehículo
DIRECCION	VARCHAR	50	Dirección del propietario del vehículo

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla marcas

La tabla muestra las tres marcas definidas en el sujeto de estudio.

Tabla 5 Tabla marcas

SCCUPS_M_MARCAS_3			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION

ID_MARCA	INTEGER		Código único de marcas
NOMBRE	VARCHAR	50	Marca de carros

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla modelo

La tabla muestra la información de los modelos definidos en el sujeto de estudio que corresponden a las tres marcas ya mencionadas.

Tabla 6 Tabla modelo

SCCUPS_M_MODELO_4			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_MODELO	INTEGER		Código único del modelo
NOMBRE	VARCHAR	50	Modelo de carros
ID_MARCA	INTEGER		Código único de marcas

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla vehículos

La tabla muestra la información del vehículo como de la placa.

Tabla 7 Tabla vehículos

SCCUPS_M_VEHICULOS_5			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION

ID_VEHICULO	INTEGER		Código único del vehículo ingresado
PLACA	VARCHAR	10	Placa vehículo.
ID_PROPIETARIO	INTEGER		Código único del propietario
ID_MARCA	INTEGER		Código único de marcas
ID_MODELO	INTEGER		Código único del modelo
ID_COLOR	INTEGER		Código único del color
FECHA	DATE		Fecha de ingreso

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla lecturas

En la tabla se muestra los datos de conexión del vehículo, tales como: el kilometraje actual y fecha de vencimiento de matrícula.

Tabla 8 Tabla lecturas

SCCUPS_H_LECTURAS_6			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_LECTURA	INTEGER		Código único de recordatorios

ID_VEHICULO	INTEGER		Código único del vehículo ingresado
FV_MATRICULA	DATE		Fecha de vencimiento de articulo
KM_ACTUAL	VARCHAR	52	kilometraje actual

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla errores

La tabla muestra el historial de conexión del vehículo, datos como: fecha cantidad de errores y el código respectivo.

Tabla 9 Tabla errores

SCCUPS_H_ERRORRES_7			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_ERROR	INTEGER		Código único de errores
ID_LECTURA	INTEGER		Código único de recordatorios
FECHA	DATE		Fecha de escaneo del error
CANT_ERRORRES	INTEGER		Cantidad de errores
COD_ERRORRES	VARCHAR	200	Código único de errores

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla usuarios

La tabla fue creada para ampliar el sistema, en caso de querer asignar usuarios y contraseñas, en algún local, cooperativa o taller automotriz.

Tabla 10 Tabla usuarios

SCCUPS_M_USUARIOS_8			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_USER	INTEGER		Código único del usuario
USUARIO	VARCHAR	20	Usuario
PASSWORD	VARCHAR	20	Contraseña

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla errores

La tabla muestra la lista general de errores con sus respectivas descripciones.

Tabla 11 Tabla errores

SCCUPS_P_CODIGOS_9			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_DESCRIPCION	INTEGER		Código único de código
DESCRIPCION	VARCHAR	5000	Detalle de cada código
TIPO	VARCHAR	20	Genérico o Especifico
ID_MODELO	INTEGER		Código único del modelo

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla causas

La tabla muestra las posibles causas de cada código error, correspondiente a cada marca y modelo antes mencionados.

Tabla 12 Tabla causas

SCCUPS_P_CAUSAS_10			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_DESCRIPCION	INTEGER		Código único de causa del error
DESCRIPCION	VARCHAR	5000	Detalle de posible causa de los errores
TIPO	VARCHAR	20	Genérico o Especifico
ID_MODELO	INTEGER		Código único del modelo

Fuente: SCANCARSUPS

Tabla soluciones

La tabla muestra las posibles soluciones de cada código error, correspondiente a cada marca y modelo antes mencionados.

Tabla 13 Tabla soluciones

SCCUPS_P_SOLUCIONES_11			
CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
ID_DESCRIPCION	INTEGER		Código única de descripción del error
DESCRIPCION	VARCHAR	5000	Detalle de posible solución de los errores

TIPO	VARCHAR	20	Genérico o Especifico
ID_MODELO	INTEGER		Código único del modelo

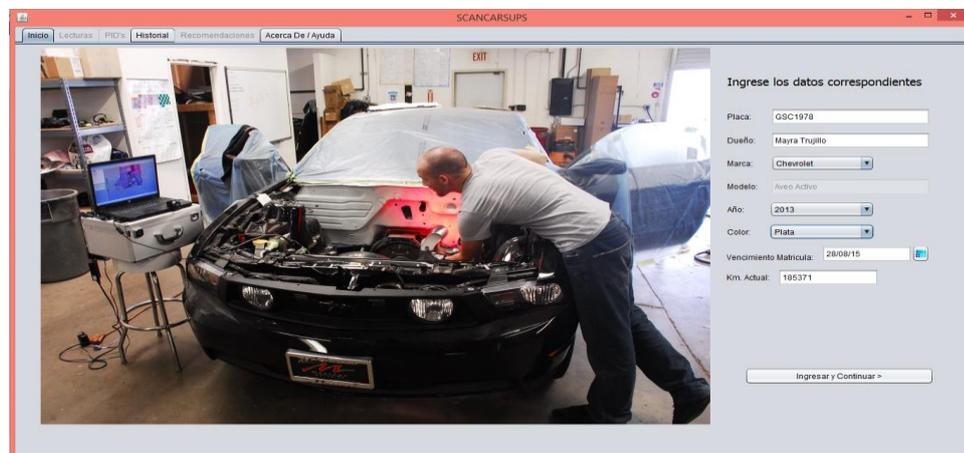
Fuente: SCANCARSUPS

Pantallas principales

Pantalla principal

La pantalla principal es la primera que el usuario va a ver a la hora de ejecutar el programa, en la que tendrá que ingresar los datos solicitados para continuar con la conexión, caso contrario solo va a permitir el acceso a su historial de recomendaciones de mantenimiento y al manual de ayuda.

Ilustración 80 Pantalla principal



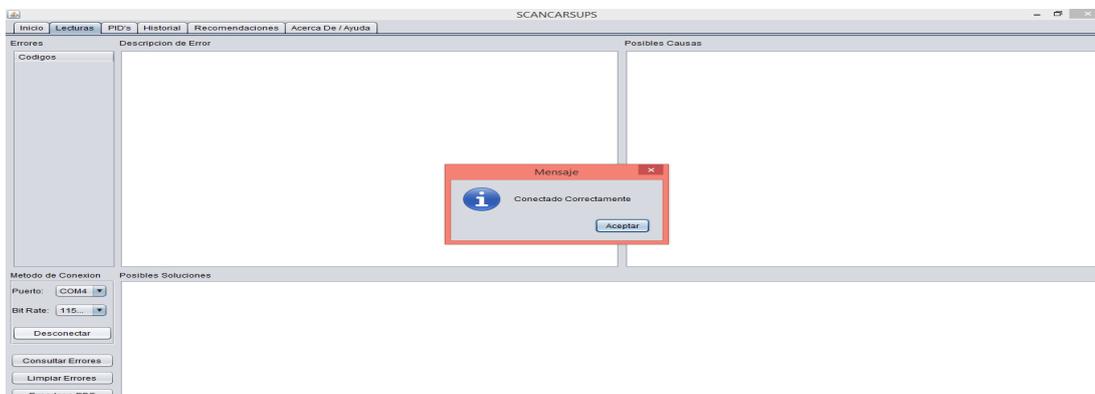
Fuente: SCANCARSUPS

Pantalla de conexión lectura y borrado de errores

La pantalla muestra la opción conectar, ingresando los datos principales como: la velocidad y el puerto en el cual se encuentra conectado.

También esta pantalla permite leer y enlistar los errores, en caso de que los tenga se procede a borrar estos errores y generar un informe en PDF.

Ilustración 81 Pantalla de conexión lectura y borrado de errores

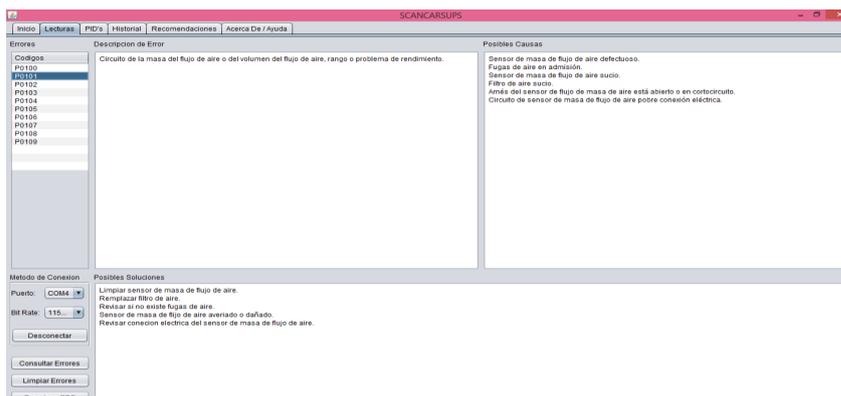


Fuente: SCANCARSUPS

Pantalla de descripción detallada de errores

Es la misma que la de conexión, lectura y borrado de errores pero en este caso se observa (ilustración 82), como al seleccionar cada error, da la información más detallada de cada uno de estos errores arrojados por el vehículo.

Ilustración 82 Pantalla de conexión lectura y borrado de errores

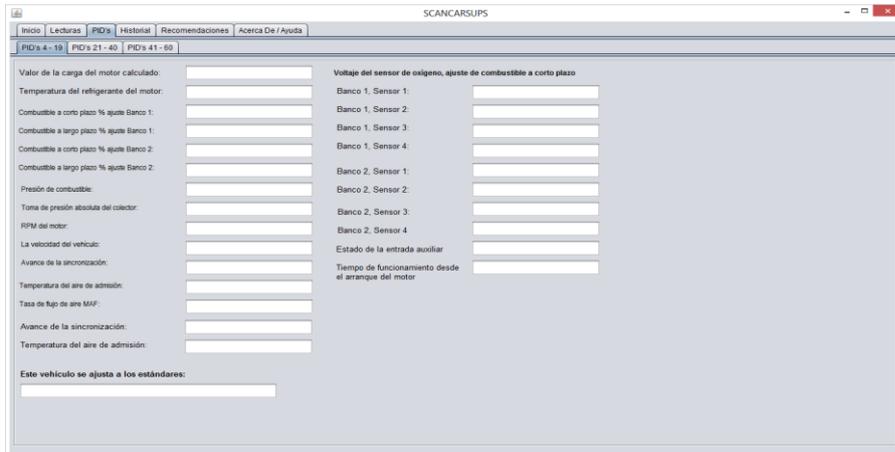


Fuente: SCANCARSUPS

Pantalla de lectura de datos PIDS

Se monitorea en el momento de la conexión, el funcionamiento que está haciendo, los diferentes tipos de sensores que se encuentran conectados en el vehículo.

Ilustración 83 Pantalla de lectura de datos PIDS

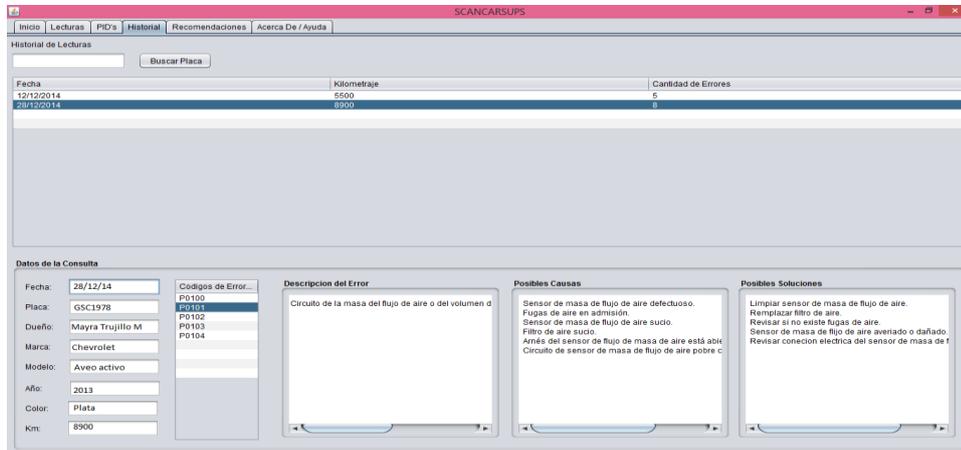


Fuente: SCANCARSUPS

Pantalla de historial de conexión de vehículos

En esta pantalla se visualiza el historial de lectura de errores por cada vehículo, observando los errores que ha tenido con su respectiva descripción.

Ilustración 84 Pantalla de historial de conexión de vehículos



Fuente: SCANCARSUPS

Pantalla de recomendación de mantenimientos

En esta pantalla se visualizan las recomendaciones que se dan a los usuarios para saber a qué kilometraje cambiar, ajustar o reemplazar ciertos componentes que se encuentran en los vehículos.

Conexión

En estas líneas de código se observa como se establece la conexión.

Ilustración 87 Conexión

```
public void establecerConexion(Conexion con) {
    this.con = con;
    this tramaEnviada = new StringBuffer();
    this tramaRecibidaInicial = new StringBuffer();
    this tramaDatos = new StringBuffer();
    this tramaDatosCan = new StringBuffer();
    this tramaMediciones = new StringBuffer();
    this pids_disponibles = new StringBuffer();
    this.ID = "";
    this.numeroProtocolo = "0";
    if (conexionCOM == false) {
        try {
            idpuerto = CommPortIdentifier.getPortIdentifier(con.getNombrePuerto());
        } catch (NoSuchPortException e) {
            estado("Port: " + con.getNombrePuerto() + " not available.");
        }
        try {
            port = (SerialPort) idpuerto.open("SCANCARSUPS", 2000);
        } catch (PortInUseException e) {
            estado("Port: " + con.getNombrePuerto() + " in use.");
        }
        try {
            port.setSerialPortParams(con.getVelocidad(),
                con.getDataBits(),
                con.getStopBits(),
                con.getParidad());
        } catch (UnsupportedCommOperationException e) {
            estado("Operation not supported.");
        }
        hilo = new Thread(this);
        hilo.start();
        hilo.setPriority(Thread.MIN_PRIORITY);
        conexionCOM = true;
    }
}
```

Fuente: SCANCARSUPS

Desconectar

En estas líneas de código se percata del proceso de desconexión al sistema.

Ilustración 88 Desconectar

```
void desconectar() {
    (conexionCOM == true) {
        enviar("atws");
        DestruirHilo = false;
        while (DestruirHilo == false) {
            try {
                Thread.sleep(10);
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
        hilo = null;
        conexionCOM = false;
        try {
            datosEnviados.close();
        } catch (IOException e) {
            estado("Failed to close communication.");
        }
        try {
            datosRecibidos.close();
        } catch (IOException e) {
            estado("Failed to close communication.");
        }
        try {
            port.disableReceiveFraming(); //Meramente formal
            port.close();
            estado("Offline.");
        } catch (Exception e) {
            estado("Failed to close port.");
        }
    }
    estado("You are not connected.");
}
```

Fuente: SCANCARSUPS

Envió de información

En estas líneas de código se observa del envío de trama de datos para codificar los datos brindados por el vehículo.

Ilustración 89 Envió de información

```
public void enviar(String trama) {
    int longitudTramaEnv = 0;
    int data;
    listo = false;
    if (conexionCOM == true) {
        //Solamente necesita el retorno de carro, sin el salto de linea.
        this.tramaEnviada.append(trama + "\r");
        System.out.println("trama: "+trama);
        System.out.println("tramaEnviada: "+tramaEnviada);
        try {
            datosEnviados = port.getOutputStream();
            for (int i = 0; i < tramaEnviada.length(); i++) {
                data = tramaEnviada.codePointAt(i);
                datosEnviados.write(data);
                System.out.println("datosEnviados "+datosEnviados);
            }
            longitudTramaEnv = tramaEnviada.length();
            tramaEnviada.delete(0, longitudTramaEnv);
        } catch (IOException e) {
            estado("Unable to send " + tramaEnviada + ".");
        }
    } else {
        estado("Conecte en otro puerto.");
    }
}
```

Fuente: SCANCARSUPS

Cantidad de errores

Esta función presenta la cantidad de errores que tiene el automotor, si fuera el caso, sino indicaría que no los tiene.

Ilustración 90 Cantidad de errores

```
public void estado(String estado) {
    respuestaTexto.append(">" + estado + "\n\n");
    respuestaTexto.setCaretPosition(respuestaTexto.getText().length());
}

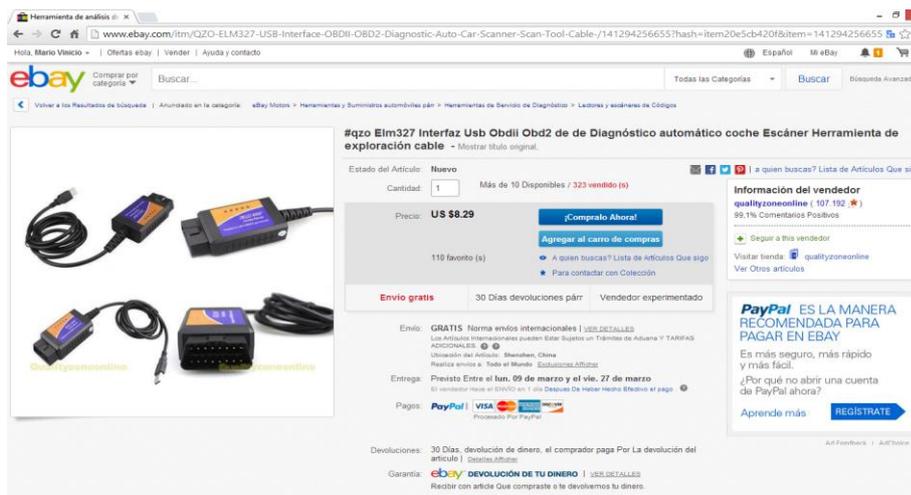
public String devuelve_cantidad_errores() {
    //esperando cantidad de errores
    if (conexionCOM == true) {
        run();
        timer();
        String errorCant = datosError.substring(5);
        if (errorCant.equals("N")) {
            return "ECU does not respond." + strDatos;
        } else if (errorCant.compareTo("Neg") == 0) {
            return "ECU responded negatively.";
        } else if (errorCant.compareTo("NElm") == 0) {
            return "ELM does not respond.";
        } else {
            return lecErr.descifraTramaHex(errorCant);
        }
    } else {
        return "Without connection port.";
    }
}
```

Fuente: SCANCARSUPS

Interfaz (cable)

Para conectarse con el automotor a través del puerto OBDII, así mismo para la conexión vehículo y USB y por último en el caso del computador se requiere de un tipo de cable que se lo puede mandar a fabricar y adquirirlo mediante internet.

Ilustración 93 Cable ebay



Fuente: (cise, 2013)

Ilustración 94 Cable



Fuente: (cise, 2013)

Para su elaboración los usuarios necesitan recurrir a una electrónica de confianza para que fabriquen el mismo, proporcionándole el diagrama esquemático que da el fabricante.

Ilustración 95 Diagrama esquemático



ELM327L

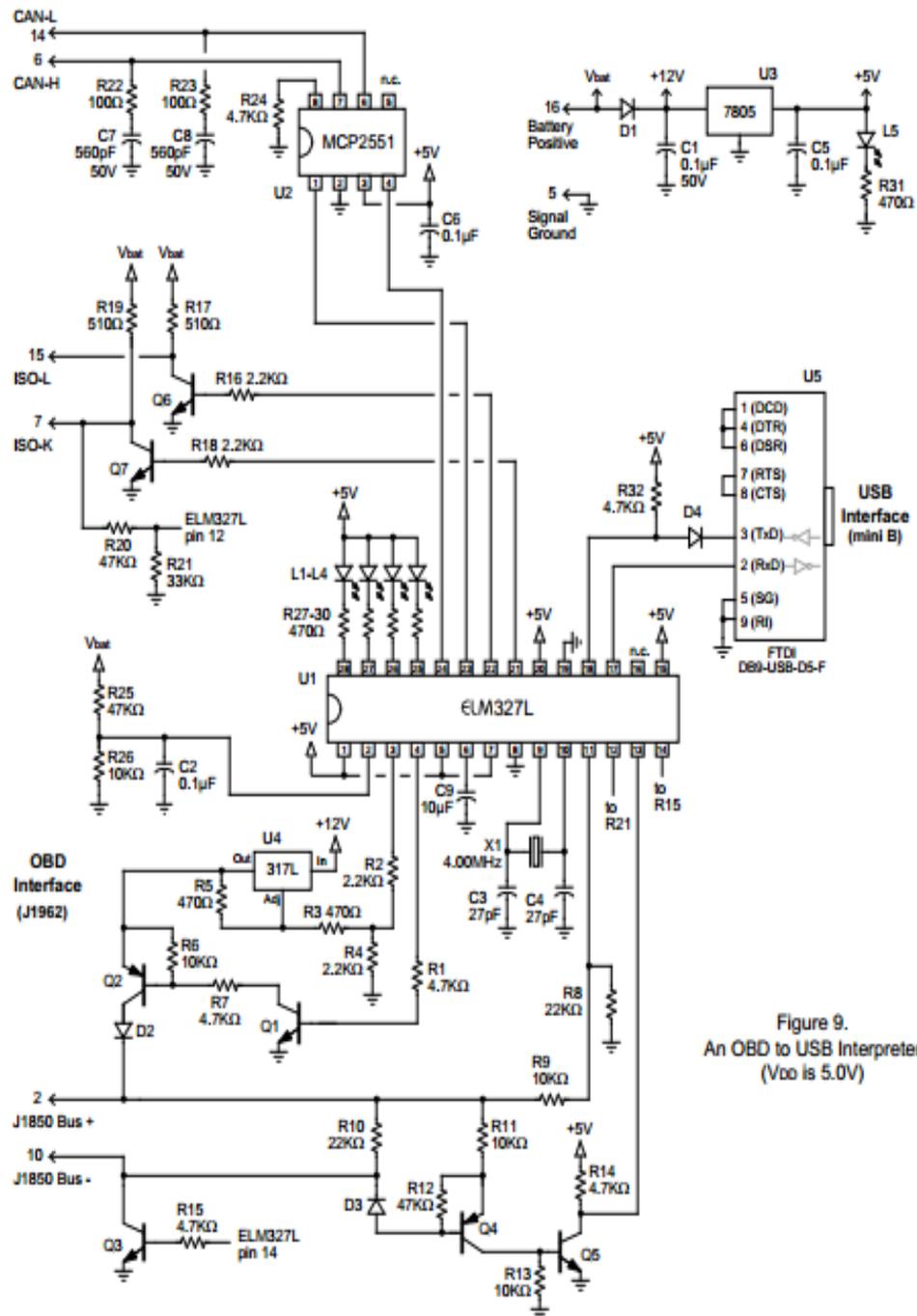
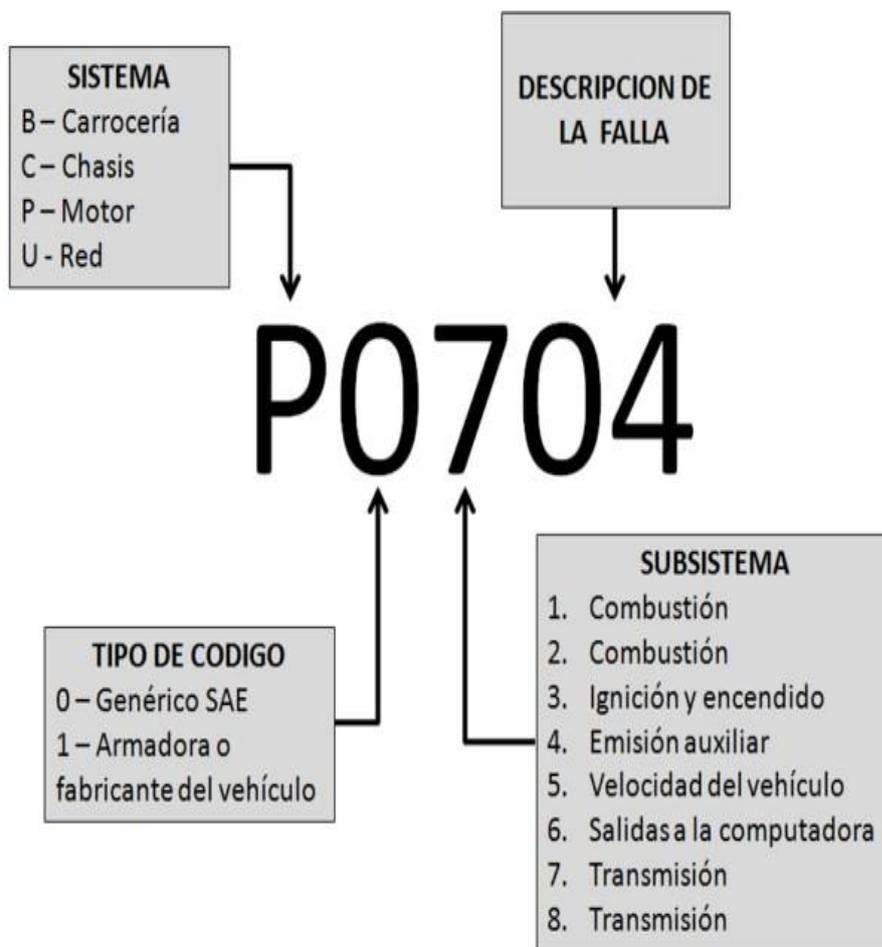


Figure 9.
An OBD to USB Interpreter
(V_{DD} is 5.0V)

Códigos de falla DTC

Uno de los mayores beneficios de la implementación del OBD- II, fue un sistema de códigos estandarizados. Estos códigos alfa-numéricos de cinco dígitos.

Ilustración 96 Estructura de los códigos

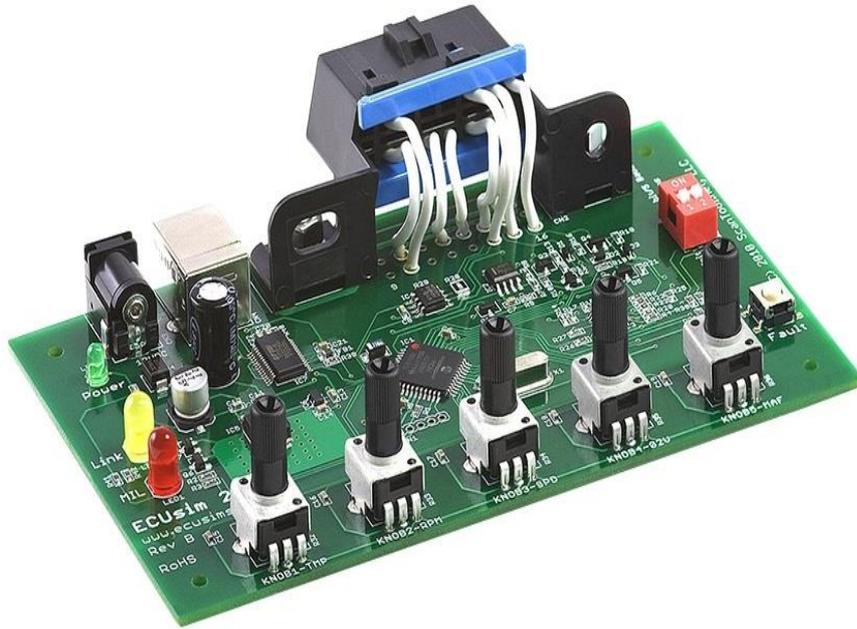


Fuente: (e-auto, 2014)

Simulador

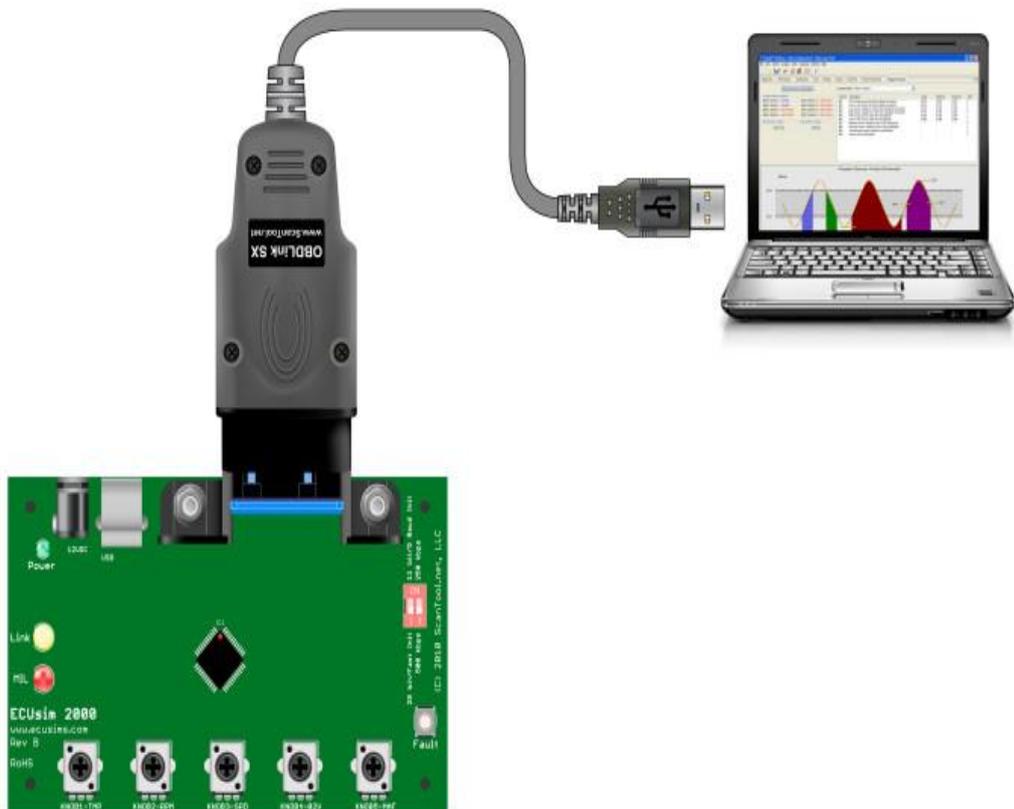
Para efectuar las respectivas pruebas, antes de realizar las finales con vehículos, se usa un simulador de cerebro de un automotor, el mismo que sirvió de ayuda en gran parte de lo que se asignaba en un código moviendo las perillas y éste en respuesta emite la luz mil que indica que existe una anomalía arrojando un código de falla.

Ilustración 97 Ecusin2000



Fuente: (Scan Tool, 2013)

Ilustración 98 Conexión simulador computador



Fuente: (Scan Tool, 2013)

Escáner automotriz

Es una herramienta que dividen en tres tipos:

Escáner genérico

Permite ingresar a la mayoría de vehículos a través del puerto OBDII y obtener información del estado de los sensores y consulta de códigos de falla DTC y descripción genérica.

Este se lo encuentra en el mercado en precios según su modelo y sus necesidades.

Ilustración 99 Escáner genérico



Fuente: (Scan Tool, 2013)

Escáner específico o de fabricante

Este tipo de escáner ingresa a una sola marca específicamente, si se trata de FORD éste conoce el funcionamiento de sensores, códigos de falla, con su respectiva descripción muy detallada por el fabricante.

Este escáner por ser más especializados su costo es mucho más elevado.

Ilustración 100 Escáner específico o de fabricante



Fuente: (Scan Tool, 2013)

Escáner lector de códigos

Estos escáner a diferencia de los anteriores escáner solo permite conectarse al vehículo, leer los errores para ser consultados en un manual aparte también tiene la opción borrar los mismos.

Ilustración 101 Escáner lector de códigos



Fuente: (Scan Tool, 2013)

En este caso, con el fin de no incrementar el costo de investigación, se está usando un lector de códigos, para realizar la identificación de los códigos ha asignado el simulador y comprobar que el sistema se encuentra tomando bien la información.

Anexo 2 MANUAL DE USUARIO

SCANCARSUPS

UPS

Bolívar Xavier García Alcívar

bxga_18@hotmail.com

Mario Vinicio Hurtado Montero

mario_scout1@hotmail.com

Milton Jesús Ortega Guzhñay

milton_10emelec@hotmail.com

Guía de apoyo para facilitar el uso del software SCANCARSUPS al usuario final. Se explica detalladamente con imágenes el funcionamiento de la herramienta.

Introducción

Uno de los sistemas de diagnóstico en vehículos es OBD. Los sistemas integrados de diagnóstico están presentes actualmente, en la mayor parte de vehículos. OBD II constituye el estándar más actual, y se lo introdujo a mediados de los 90. Este es el que efectúa el control del motor del vehículo casi en su totalidad, además de monitorear partes del chasis, accesorios y la red de diagnóstico de control del vehículo.

Con este sistema pueden conectarse con facilidad y utilizar el software para llamar automáticamente y de forma rápida la información relativa al OBD II. Es un sistema de conexión a un ordenador portátil o de escritorio, el cual proporciona memoria expandida para los datos y un programa con resultados impresos, fácilmente descifráble y utilizable en forma inmediata para dar mantenimiento o solución a los problemas que presente el vehículo.

Cuando el propietario del vehículo con sistema OBD II observa que en el panel de su vehículo se le ha encendido una luz llamada “Check Engine” y no sabe el porqué de este fallo ésta es una opción que el usuario tiene para utilizar el sistema de esta manera evita recurrir al servicio de mantenimiento. Al conectarlo inmediatamente se procede a realizar una lectura de “Códigos de Error” obteniendo el código que describirá brevemente donde se aloja el problema.

El objetivo primordial es disminuir tiempo y economizar costos en el monitoreo constante del funcionamiento en el motor de los vehículos. La proyección está en establecer un vínculo de información del vehículo hacia el usuario mediante una interfaz amigable, para dar información, causa y posible solución a los problemas que presente el vehículo, y también programar mantenimientos a corto, mediano y largo plazo.

Requerimientos del sistema

La herramienta de escaneo SCANCARSUPS fue diseñada en Java. Solo necesita del sistema operativo Linux o Windows para el correcto funcionamiento de la misma.

Requerimientos mínimos

- Java Virtual Machine
- 1 Gb memoria Ram
- Procesador Dual Core

Requerimientos recomendados

- Java Virtual Machine
- 2 GB memoria Ram
- Procesador i3 2Ghz

Alojamiento y descarga

Este software se encuentra alojado para su descarga gratuita en la siguiente dirección web:

<http://1drv.ms/1uADnV7>

Primeros pasos

Interfaz (cable)

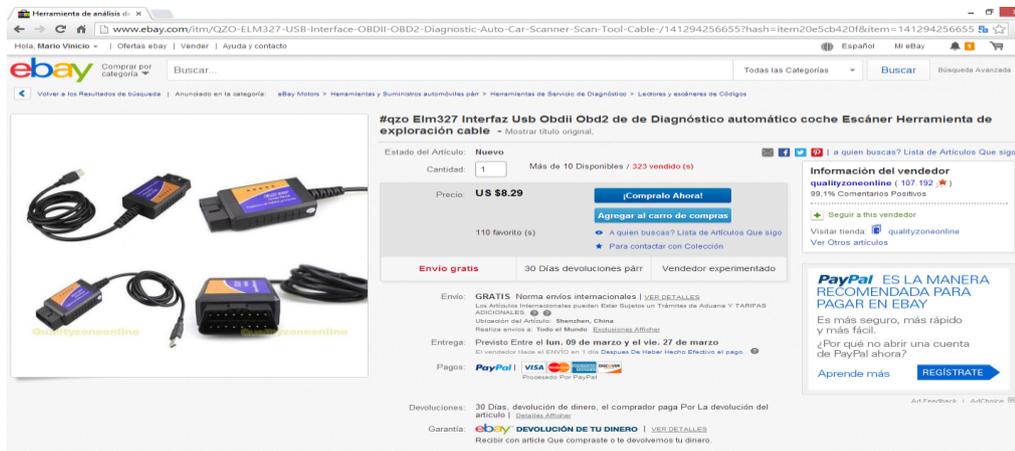
Para la conexión con el automotor mediante el puerto OBDII, así mismo del vehículo y USB en el caso del computador, se requiere de un tipo de cable que se lo puede mandar a fabricar o adquirirlo a través de internet.

Ilustración 102 Cable



Fuente: (cise, 2013)

Ilustración 103 Cable ebay



Fuente: (cise, 2013)

Para su elaboración sería en una electrónica de confianza para que fabriquen el mismo, facilitándole el diagrama esquemático que entrega el fabricante.

Ilustración 104 Diagrama esquemático



ELM327L

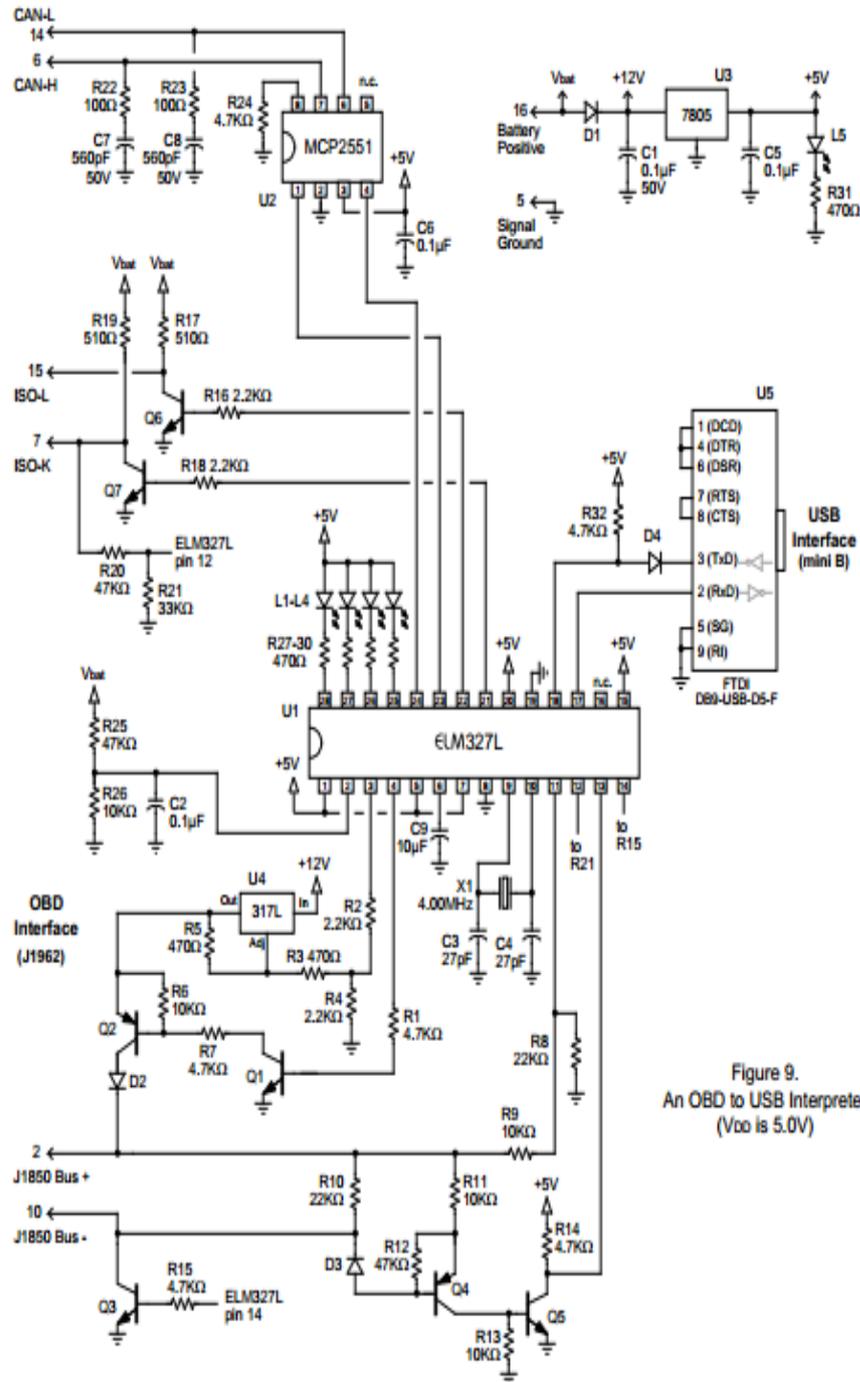


Figure 9.
An OBD to USB Interpreter
(V_{cc} is 5.0V)

Para encontrar el puerto OBDII es sumamente sencillo; en los vehículos Hyundai Tucson (2005- 2013), Ford Explorer (2003- 2006) y Chevrolet Aveo activo (2002- 2013) se puede encontrar el puerto OBDII en la parte inferior al volante del conductor, como se muestra en la siguiente figura.

Ilustración 105 Puerto OBDII



Elaborado por: Los autores

Instalación

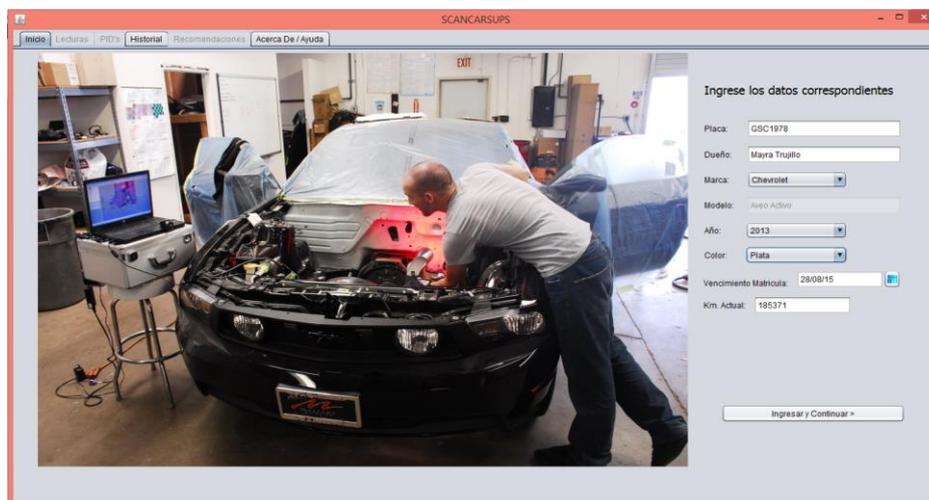
La instalación es sumamente sencilla, ya que el cable OBDII USB es Plug and Play y solo requiere ejecutarse el .jar, y realizar los pasos que se detallaran en el Arranque de la aplicación.

Arranque de la aplicación

En primera instancia debe conectarse el cable OBDII USB al puerto del carro y al computador portátil o de escritorio.

Luego se ejecuta el sistema (.jar) y se procede a llenar los campos que pide el sistema.

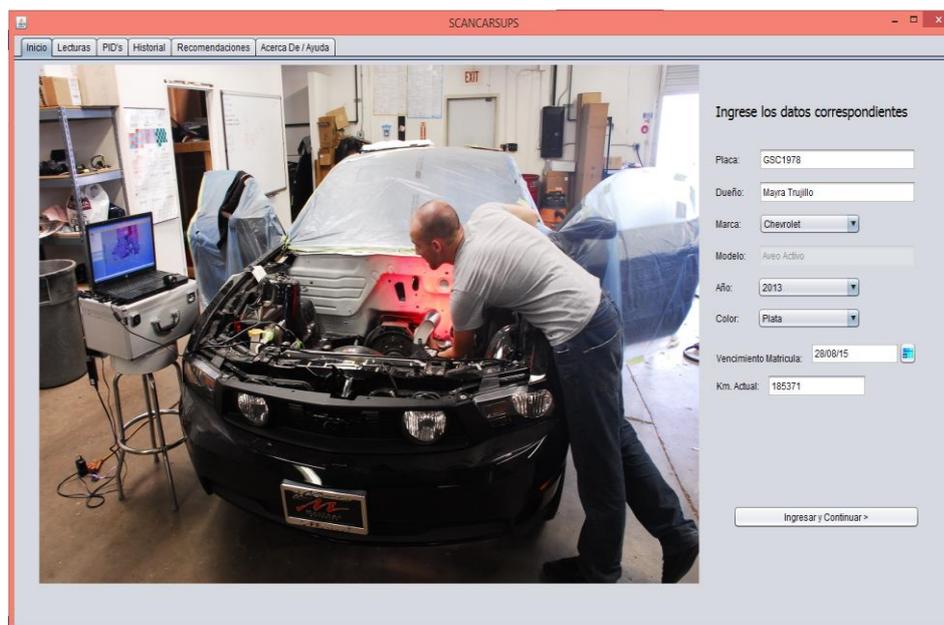
Ilustración 106 Arranque de la aplicación



Fuente: SCANCARSUPS

Una vez ingresados los campos, se crea un nuevo archivo, en la que va a realizar una búsqueda por placa en un futuro en el ítem Historial, si se desea de alguna consulta. A su vez se habilitará el ítem de lectura para realizar la conexión con el vehículo.

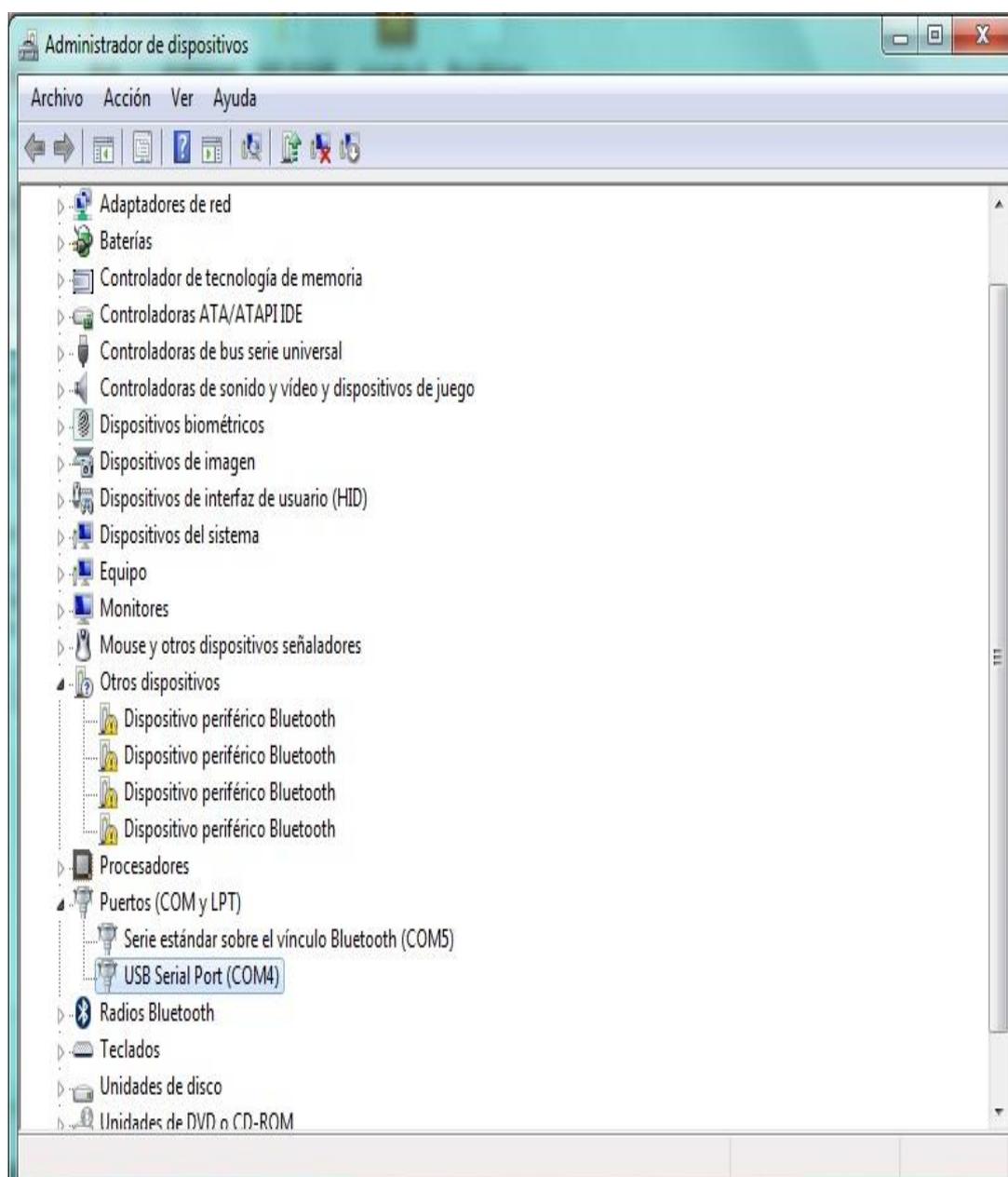
Ilustración 107 Arranque de la aplicación 2



Fuente: SCANCARSUPS

En el ítem Lectura, se encuentra el botón de seleccionar el puerto COM que se utilizará para realizar la comunicación entre el vehículo y el computador. Al conectar el cable OBDII USB al vehículo y computador, se le asigna un puerto COM aleatorio, pero, ¿cómo saber cuál se le asignó? Pues, sencillo. Acceder al Administrador de dispositivos y una vez allí dirigirse a Puertos (COM y LPT). Se observará el USB Serial Port y a que puerto COM pertenece. En el ejemplo (Ilustración 108) indica que se le asignado el COM4.

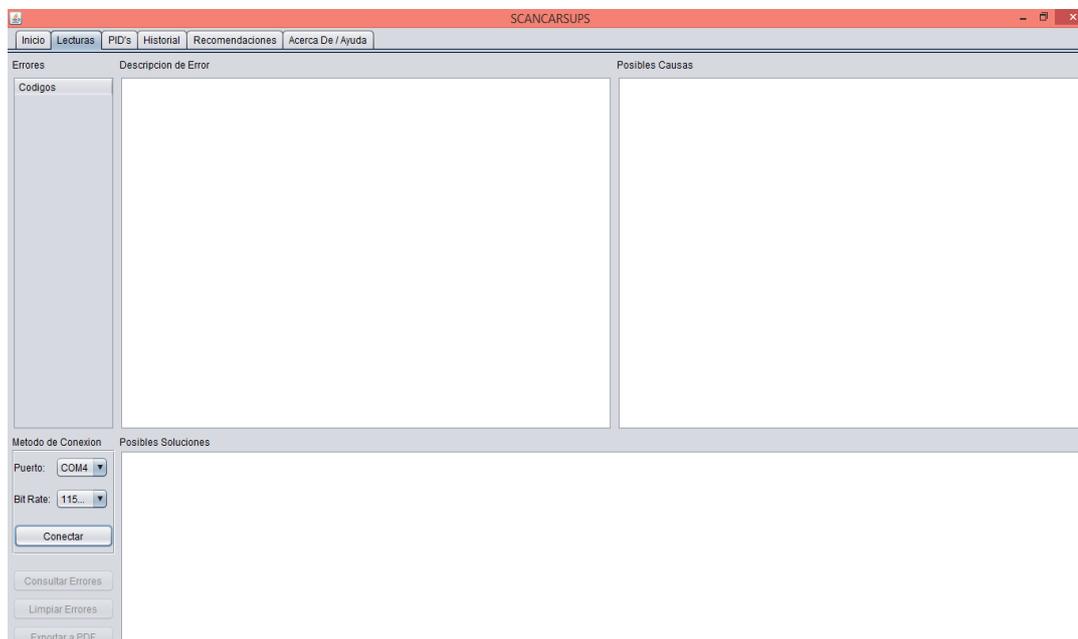
Ilustración 108 Puerto COM



Fuente: SCANCARSUPS

Por lo tanto se selecciona el puerto COM4

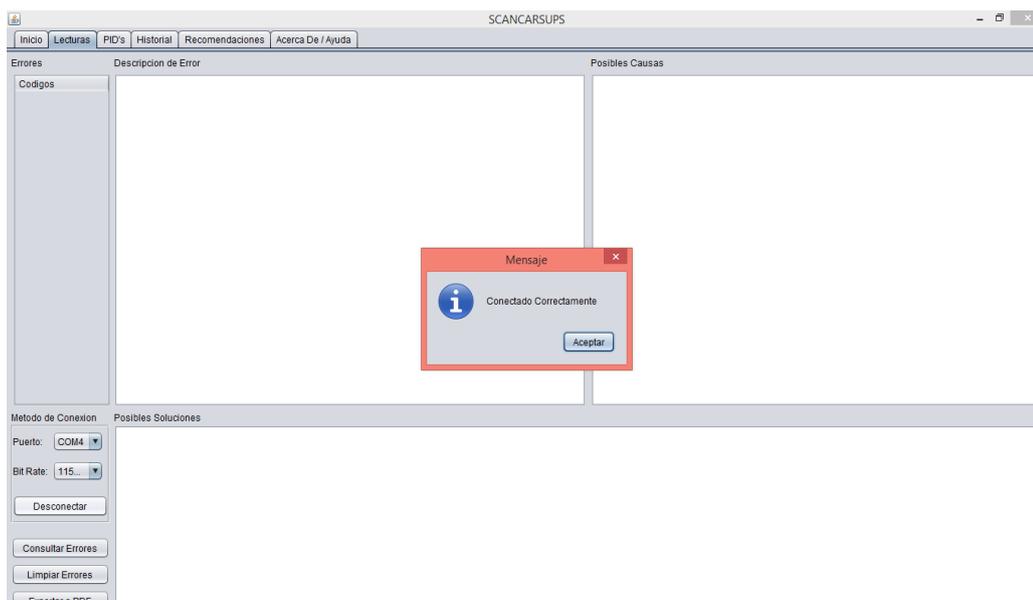
Ilustración 109 Conexión



Fuente: SCANCARSUPS

Dando un clic al botón Conectar se verifica que la conexión sea satisfactoria, en caso contrario, se procede a reiniciar el programa y reconectar el cable OBDII.

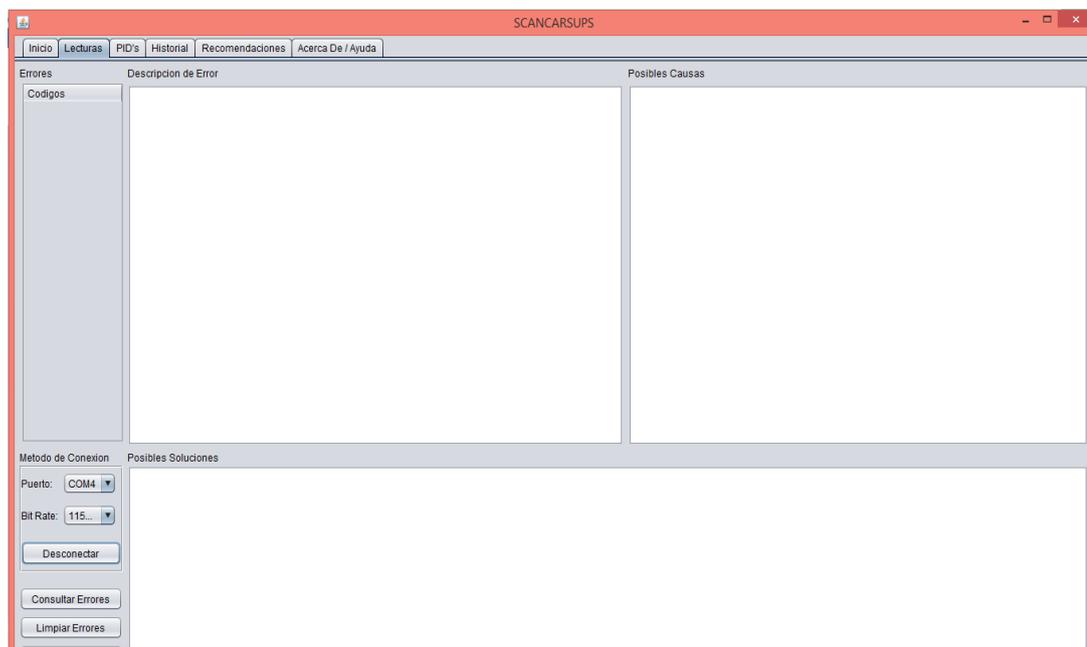
Ilustración 110 Conexión 2



Fuente: SCANCARSUPS

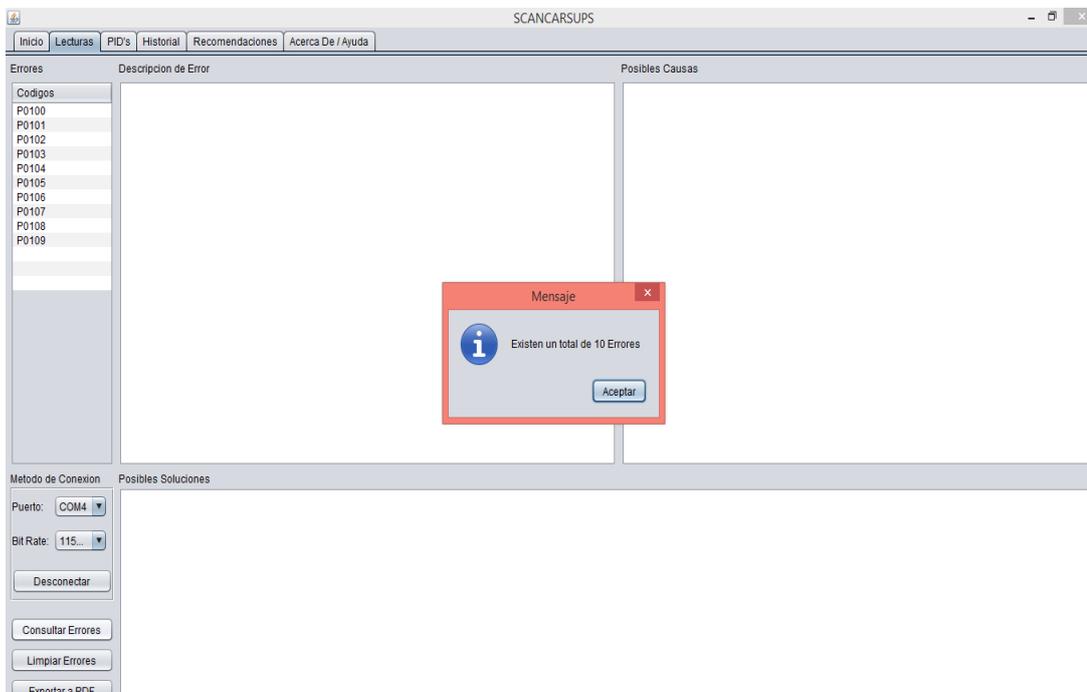
Al ser correcta la conexión con el vehículo, se procede a consultar los errores que tenga en ese instante el vehículo con el botón Consultar Errores.

Ilustración 111 Consulta de errores



Fuente: SCANCARSUPS

Ilustración 112 Consulta de errores 2

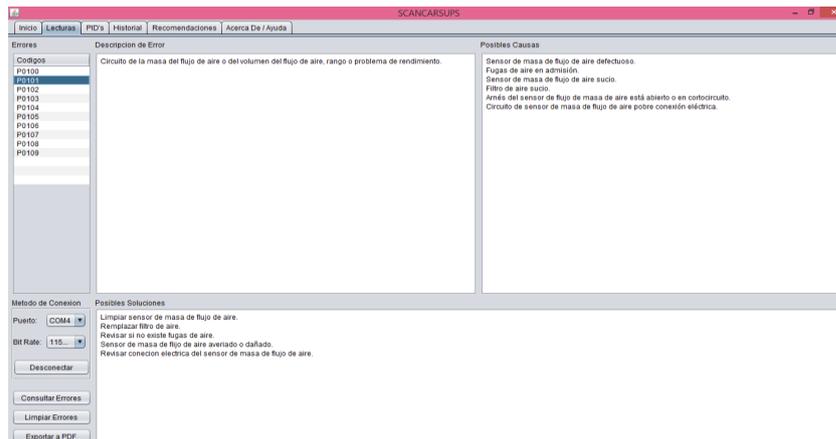


Fuente: SCANCARSUPS

Reportes

Al generar los códigos de error (ya sea uno o más) permite consultar la descripción, causa y posible solución solo dando clic en el error a consultar.

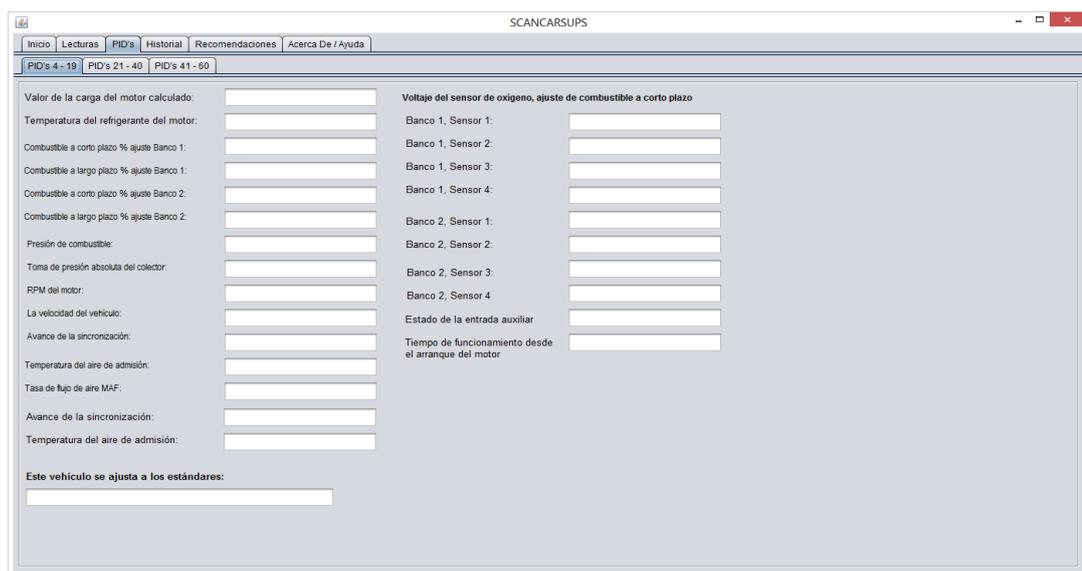
Ilustración 113 Reporte



Fuente: SCANCARSUPS

Existe también la posibilidad de observar y consultar datos en tiempo real, con el fin de precautelar o tener conocimiento del estado del motor del vehículo y sus componentes.

Ilustración 114 Reporte 2



Fuente: SCANCARSUPS

Almacenamiento

Con cada ingreso y consulta se genera y almacena un archivo el mismo que se verificará a futuro en el ítem Historial.

Ilustración 115 Almacenamiento

Fecha	Kilometraje	Cantidad de Errores
12/12/2014	5500	5
23/12/2014	8900	8

Datos de la Consulta			
Fecha:	28/12/14	Código de Error:	P101
Placa:	GSC1978		P101
Dueño:	Mayra Trujillo M		P102
Marca:	Chevrolet		P103
Modelo:	Aveo activo		P104
Año:	2013		
Color:	Plata		
Km:	8900		

Descripción del Error	Posibles Causas	Posibles Soluciones
Circuito de la masa del flujo de aire o del volumen d	Sensor de masa de flujo de aire defectuoso. Fugas de aire en admisión. Sensor de masa de flujo de aire sucio. Filtro de aire sucio. Antes del sensor de flujo de masa de aire está abri Circuito de sensor de masa de flujo de aire pobre c	Limpiar sensor de masa de flujo de aire. Reemplazar filtro de aire. Revisar si no existe fugas de aire. Sensor de masa de flujo de aire averiado o dañado. Revisar conexión eléctrica del sensor de masa de f

Fuente: SCANCARSUPS

En el ítem Recomendaciones, muestra qué tipo de mantenimiento requiere el vehículo y éste deberá hacerse a tiempo.

Ilustración 116 Recomendaciones

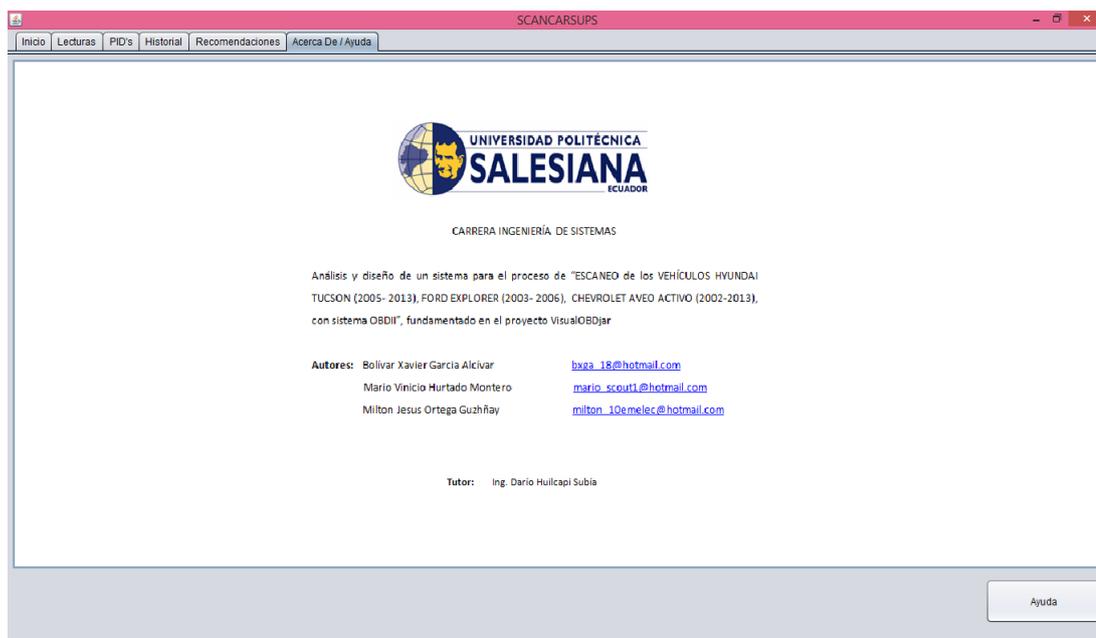
Descripción/Kilometraje	Por cada												
	5.000 Km	10.000 Km	15.000 Km	20.000 Km	25.000 Km	30.000 Km	35.000 Km	40.000 Km	45.000 Km	50.000 Km	55.000 Km	60.000 Km	65.000 Km
Motor													
Cambio de aceite y filtro de motor	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de filtro del aire	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Frenos													
Limpiar, revisar o cambiar frenos		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio del líquido freno y embargue		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exhausto e inyección y aceleración													
Limpeza de inyectores		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de filtro de combustible		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de Bugas		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Limpiar cuerpo de aceleración y sensor MAF (usando limpiador)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Banda													
Cambio de banda de distribución y accesorios		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de roditos y templadores de banda		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Suspensión, dirección, tet delantero y trasero													
Control y ajuste juego de rotulas y estado de guarda polvos		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Control visual y estaquidad de amortiguadores		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de líquido dirección hidráulica		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Neumáticos													
Control de estado y presión	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Alimentación, balanceo y rotar guardas	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Control de niveles y estanquidad de circuitos													
Cambio de Refrigerante		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de termostato		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cambio de aceite de caja y corona		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Limpeza de bornes de batería y estado de carga	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: SCANCARSUPS

Acerca de / Ayuda

Pestaña Acerca de / Ayuda, muestra mayor información sobre el sistema y los pasos a seguir para una óptima experiencia con esta herramienta.

Ilustración 117 Acerca de / Ayuda



Fuente: SCANCARSUPS

Anexo 3 Cronograma de actividades

<i>Id.</i>	<i>Nombre de tarea</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>	<i>Duración</i>
	Recopilación de Datos.	13/09/2013	22/05/2014	180d
	Creación de Diseño de Base de Datos.	13/09/2013	03/10/2013	15d
	Análisis de Información.	13/09/2013	16/01/2014	90d
	Análisis de Sistema a modificar	13/09/2013	03/07/2014	210d
	Compra de materiales a usar	13/09/2013	10/10/2013	20d
	Modificación de Sistema	13/09/2013	16/01/2014	90d
	Llenado de Base de Datos	13/09/2013	22/05/2014	180d
	Simulaciones sistema	22/05/2014	02/07/2014	30d
	Pruebas del sistema en vehiculos	02/07/2014	18/11/2014	100d
	Documentación y formato de tesis	18/11/2014	12/02/2015	63d
	Revisión de documentación y funcionamiento del sistema por tutor.	12/02/2015	19/02/2015	6d
	Corrección de documentación.	19/02/2015	19/02/2015	1d
	Revisión de documentación por fiscal.	20/02/2015	12/03/2015	15d
	Corrección de documentación.	12/03/2015	12/03/2015	1d
	Preparativos de Sustentación de proyecto de tesis	13/03/2015	20/03/2015	6d
	Sustentación de proyecto de tesis	20/03/2015	20/03/2015	1d

Elaborado por: Los autores

Anexo 4 Presupuesto

Cantidad	RUBROS	Valores	
		Unitario	Total
3	Matricula	\$ 320,00	\$ 960,00
6	Tutoría	\$ 200,00	\$ 1.200,00
1	Movilización	\$ 100,00	\$ 100,00
1	Impresión	\$ 300,00	\$ 300,00
1	Copias	\$ 100,00	\$ 100,00
3	Empastados	\$ 15,00	\$ 45,00
1	Libros y códigos	\$ 300,00	\$ 300,00
1	Simulador banco de prueba OBDII	\$ 250,00	\$ 250,00
1	lector de códigos OBDII	\$ 50,00	\$ 50,00
3	Cables OBDII	\$ 25,00	\$ 75,00
1	Varios	\$ 200,00	\$ 200,00
1	Gastos de incorporación	\$ 250,00	\$ 250,00
Total			\$ 3.830,00

Elaborado por: Los autores

Anexo 5 Puerto OBDII en Chevrolet



Elaborado por: Los autores

Anexo 6 Lector de códigos en Chevrolet Aveo



Elaborado por: Los autores

Anexo 7 Lector de códigos en Hyundai Tucson



Elaborado por: Los autores