



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO

AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA
DECODIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y HERMANACIÓN DE
MÓDULOS INMOVILIZADORES AUTOMOTRICES**

AUTOR: STALYN ERNESTO BUITRÓN MEJÍA

DIRECTOR: ING. ERIK PAUL HERNÁNDEZ RUEDA MSc

Ibarra, 2021

CERTIFICADO:

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de director de plan de trabajo de grado, previo a la obtención del título de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

CERTIFICO:

Que una vez analizado en plan de grado cuyo título es "DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA DECODIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y HERMANACIÓN DE MÓDULOS INMOVILIZADORES AUTOMOTRICES" presentado por el señor: Buitrón Mejía Stalyn Ernesto con número de cédula 0401413398, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 15 días del mes de junio del año 2021.

Atentamente,


Ing. Erik Paul Hernández Rueda Msc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO DE PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo de la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE IDENTIDAD:	0401413398
APELLIDOS Y NOMBRES:	Buitrón Mejía Stalyn Ernesto
DIRECCIÓN:	Ibarra, Barrio Los Ceibos, Calles Rio Daule 1-64 y Rio Curaray
EMAIL:	sebuitronm@utn.edu.ec
TELÉFONO FIJO:	06 2 608530
TELÉFONO MÓVIL:	0959933502

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA DECODIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y HERMANACIÓN DE MÓDULOS INMOVILIZADORES AUTOMOTRICES
AUTOR:	Buitrón Mejía Stalyn Ernesto
FECHA:	15 de junio del 2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
ASESOR/DIRECTOR:	Ing. Erik Paul Hernández Rueda Msc.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de junio del 2021.

AUTOR:


Buitrón Mejía Stalyn Ernesto
 0401413398

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico con todo mi corazón a mis padres Ernesto Buitrón y Rosita Mejía, pues sin su apoyo no lo hubiese logrado gracias infinitas por sus consejos, comprensión, amor, me han dado todo lo que soy como persona mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para seguir mis objetivos.

A mis abuelitos Heraldo y Rosita les agradezco por estar presentes aportando cosas tan valiosas en mi vida, como el estudio, el respeto, la bondad el trabajo honrado, la humildad cientos de valores que han hecho de mí una persona de bien, gracias abuelitos especialmente por los grandes lotes de felicidad que me han causado, espero que ahora desde el cielo estén orgullosos de mí y me sigan bendiciendo por siempre.

A toda mi hermosa familia por estar siempre pendientes de mí y apoyarme en todo momento, a mis hermanas Evelin y Micaela por su cariño y apoyo incondicional durante toda mi vida. Y como no agradecer a Ale por su amor y apoyo para cumplir con esta meta.

A Dios gracias por cada detalle y momento durante la realización de mi tesis, gracias a él por cada día permitirme despertar no solo con vida, sino que también continuar con salud, fuerzas y empeño; para que, con cada avance, cada experiencia en mi vida fuera crecer como persona.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar mi camino y mantenerme con salud en cada paso transcurrido en mi formación como profesional, a mi familia por el apoyo incondicional, por los recursos necesarios para conseguir mis objetivos y por los consejos brindados para ser una buena persona ante la sociedad.

Además, una enorme gratitud a la Universidad Técnica del Norte, en especial a la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, por darme la oportunidad de ser parte de esta familia, forjarme valores de ética y formarme como persona y profesional, a los docentes por aportarme un sin fin de conocimientos que sin duda alguna me servirán en todas las áreas que desempeñare a futuro.

Un enorme agradecimiento al Ing. Andrés Cevallos MSc., por brindarme su apoyo, su conocimiento y todos los equipos necesarios para cumplir con el trabajo sin ningún contratiempo.

También, quiero agradecer de manera especial al director de tesis al Ing. Paúl Hernández MSc., por su paciencia, sus conocimientos y sobre todo su buena predisposición de colaborar en la realización de este proyecto de grado, y a los asesores, Ing. Ignacio Benavides MSc., e Ing. Jorge Melo MSc., por contribuir y ser partícipes en todo este trabajo.

STALYN BUITRÓN

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I	1
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	1
1.1 Objetivos	1
1.1.1 Objetivo general	1
1.1.2 Objetivos específicos	1
1.2 Justificación	2
1.3 Alcance	3
1.4 Antecedentes.....	3
1.5 Sistema inmovilizador de vehículos	4
1.5.1 Inmovilizadores.....	4
1.5.2 Tipos.....	6
1.5.2 Procesos de programación de llaves y sistema inmo.	9
1.6 Memorias y micro controladores en el automóvil.....	12
1.6.1 Tipos de memorias	12
1.6.2 Procesos de lectura y escritura	15
1.7 Equipos de programación de inmovilizadores.....	19
1.7.1 Equipos de lectura y escritura de memorias y micro controladores	19
1.7.2 Equipos de programación de inmovilizadores	22
2. MATERIALES Y MÉTODOS	25
2.1. EQUIPOS Y MATERIALES	25
2.1.1 Unidad central habitáculo (UHC)	26
2.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN Y SUS TIPOS	31
2.2.1 METODOLOGÍA APLICADA.....	31

2.3	DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO	32
2.3.1	Recopilación Bibliográfica	33
2.3.2	Determinación del kit de arranque adecuado	33
2.3.3	Identificación de memorias Eeprom y micro controladores	33
2.3.4	Obtención del archivo de volcado del módulo inmovilizador	34
2.3.5	Identificación del tipo de transponder	35
2.3.6	Obtener el código de registro del transponder	37
2.3.7	Identificación de datos hexadecimales pertenecientes al transponder en el archivo de volcado.	39
2.3.8	Modificación manual del archivo de volcado.	40
2.3.9	Emparejamiento del kit de arranque.	41
2.3.10	Comprobar el funcionamiento del banco.	44
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
3.1.	Determinación del kit de arranque adecuado	45
3.2	Identificación de memorias eeprom y micro controladores.	46
3.3	Obtención del archivo de volcado del módulo inmovilizador	49
3.4.	Identificación y obtención del código de registro del transponder	57
3.5.	Identificación de datos hexadecimales pertenecientes al transponder en el archivo de volcado.	58
3.6.	Modificación manual del archivo de volcado.	60
3.7.	Emparejamiento del kit de arranque.	62
3.7.1	Conexiones a Tierra	62
3.7.2	Conexiones +15	64
3.7.3	Conexiones +30	66
3.7.4	Conexiones entre componentes	67
3.8.	Comprobar el funcionamiento del banco.	69
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
4.1	CONCLUSIONES	76
4.2	RECOMENDACIONES	77
•	Se debe considerar que “tablero de instrumentos, UCH, antena inmovilizador y llave transponder”, se considera como Kit de arranque para el vehículo Renault Duster en	

particular, para otros vehículos el módulo inmovilizador puede estar dentro de la PCM.

78

Bibliografía:	78
ANEXOS:	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema Inmovilizador.....	5
Figura 2 Inmovilizador Infrarrojo.....	7
Figura 3 Inmovilizador Teclado Numérico.....	8
Figura 4 Sistema Inmovilizador Transponder.....	9
Figura 5 Interfaz Bascom.....	17
Figura 6 Interfaz Proteus.....	18
Figura 7 Interfaz Progisp.....	19
Figura 8 Programador UPA.....	20
Figura 9 Programador Orange.....	21
Figura 10 Programador Mini Prog.....	22
Figura 11 Programador Mini Zed Bull.....	23
Figura 12 Programador Tango.....	24
Figura 13 Programador OBDMAP.....	25
Figura 14 UCH Samsung Renault Duster.....	26
Figura 15 Antena inmovilizador Renault Duster.....	27
Figura 16 Tablero Instrumentos Renault Duster.....	27
Figura 17 Transponder PCF7936.....	28
Figura 18 Eeprom 95040.....	28
Figura 19 Programador UPA USB.....	29
Figura 20 Mini Zed Bull.....	30
Figura 21 G-Scan 2.....	30
Figura 22 Flujo grama de la propuesta.....	32
Figura 23 UCH Memoria Eeprom y micro controlador.....	34
Figura 24 Lectura memoria.....	34
Figura 25 Lectura memoria in circuit.....	35
Figura 26 Familia de Transponders.....	36
Figura 27 Transponders por marcas vehiculares.....	37
Figura 28 Lectura del transponder con Mini Zed Bull.....	37
Figura 29 Interfaz Mini Zed Bull.....	38
Figura 30 Identificación del Transponder.....	38
Figura 31 Archivo de Volcado.....	39

Figura 32 Modificación del Archivo de Volcado	41
Figura 33 Diagrama Eléctrico Panel de Instrumentos.....	42
Figura 34 Diagrama eléctrico UCH	43
Figura 35 Diagrama eléctrico UCH parte 2	43
Figura 36 Micro controlador UCH	46
Figura 37 Identificación Micro controlador.....	47
Figura 38 Memoria eeprom UCH.....	48
Figura 39 Identificación Memoria eeprom	48
Figura 40 Datasheet Eeprom 95040.....	49
Figura 41 Características eeprom 95040.....	49
Figura 42 Características UCH.....	50
Figura 43 Extracción eeprom.....	51
Figura 44 Identificación pines eeprom.....	52
Figura 45. Conexión eeprom al UPA USB	52
Figura 46 Software UPA.....	53
Figura 47 Selección eeprom 25040.....	54
Figura 48 Lectura memoria 95040.....	55
Figura 49 Primera Lectura memoria eeprom	55
Figura 50 Segunda Lectura memoria eeprom.....	56
Figura 51 Comparación Lectura 1 y Lectura 2	57
Figura 52 Lectura transponder original.....	58
Figura 53 Lectura nuevo transponder	58
Figura 54 Disposición archivo de volcado.....	59
Figura 55 Comparación código registro y archivo volcado.....	59
Figura 56. Comparación Archivo de volcado 1 y archivo de volcado 2	61
Figura 57. Programación eeprom 95040.....	62
Figura 58. Conexiones a tierra tablero de instrumentos.....	63
Figura 59 Diagrama conectores panel de instrumentos	63
Figura 60 Conexiones a tierra UCH.....	64
Figura 61 Diagrama conectores UCH.....	64
Figura 62 Conexiones +15 UCH.....	65
Figura 63 Conexiones +15 panel de instrumentos	65
Figura 64. Conexiones +30 UCH.....	66
Figura 65. Conexiones +30 panel de instrumentos	66
Figura 66. Conexión Panel de instrumentos y UCH.....	67
Figura 67. Conexiones Panel de Instrumentos.....	68
Figura 68. Conexiones UCH.....	68
Figura 69. Banco Sistema Inmovilizador.....	69
Figura 70. Panel de instrumentos encendido.	71
Figura 71. Indicador apagado sistema inmovilizador.	71

Figura 72. Indicador encendido sistema inmovilizador.	72
Figura 73. Diagnostico inmovilizador activo G- Scan 2.....	73
Figura 74. Diagnostico inmovilizador desactivo. G-Scan2.....	74
Figura 75. Diagnostico osciloscopio lectura señal.....	74
Figura 76. Diagnostico osciloscopio señal activación.	75
Figura 77 Diagrama Eléctrico Panel de Instrumentos.....	81
Figura 78 Diagrama Eléctrico 1 de 2 UCH.....	82
Figura 79 Diagrama Eléctrico 2 de 2 UCH.....	83
Figura 80 Diagrama Eléctrico 1 de 2 Inyección Electrónica	84
Figura 81 Diagrama Eléctrico 2 de 2 Inyección Electrónica	85

RESUMEN

En la investigación presente se plantea la decodificación, programación y emparejamiento de módulos del sistema inmovilizador automotriz mediante el desarrollo de una nueva metodología, esto se llevó a cabo utilizando equipos de lectura y escritura tanto para memorias eeprom, micro controladores como para chips transponders, con el objetivo de acceder a la información almacenada en dichos componentes e identificar los datos pertenecientes a la información del sistema inmovilizador. Mediante el desarrollo de la investigación se pretende suplir el uso de equipos especializados para cada marca automotriz que representa mayores costos económicos de inversión en equipo especializado y genera mayor necesidad de conocimiento para efectuar los procedimientos necesarios para la programación del sistema según los requerimientos de cada vehículo, la metodología propuesta pretende unificar el procedimiento necesario para la programación del sistema inmovilizador independientemente de la marca comercial, el tipo de sistema electrónico y la tecnología utilizada en cada vehículo. Al acceder a la información perteneciente al código único de llaves inteligentes se debe reconocer la ubicación exacta de este código dentro del archivo obtenido de la memoria y micro controlador, para realizar la modificación manual del código de seguridad y generar un nuevo archivo en el cual se ha modificado la información original y para el emparejamiento de todos los componentes del kit de arranque se guía en los diagramas eléctricos de cada componente del vehículo. Al final se realizaron pruebas de funcionamiento tanto físicas como digitales mediante el uso de distintos transponders comprobando que el chip programado es reconocido exitosamente y con ayuda de equipo automotriz respectivamente para verificar que el sistema funcione de manera correcta.

ABSTRACT

In the present research, the development of a new methodology for the decoding, programming and twinning of modules of the automotive immobilizer system is proposed, this was carried out using reading and writing equipment for both eeprom memories, microcontrollers and transponder chips, with the objective of accessing the information stored in said components and identifying the data belonging to the immobilizer system information. Through the development of the research, it is intended to supply the use of specialized equipment for each automotive brand that represents higher economic costs of investment in specialized equipment and generates a greater need for knowledge to carry out the necessary procedures for programming the system according to the requirements of each vehicle. , the proposed methodology aims to unify the necessary procedure for programming the immobilizer system regardless of the commercial brand, the type of electronic system and the technology used in each vehicle. When accessing the information pertaining to the unique code of smart keys, the exact location of this code must be recognized within the file obtained from the memory and microcontroller, to carry out the manual modification of the security code and generate a new file in which it has been modified the original information and for the twinning of all the components of the starter kit is guided in the electrical diagrams of each component of the vehicle. In the end, both physical and digital functional tests were carried out by using different transponders, checking that the programmed chip is successfully recognized and with the help of automotive equipment respectively to verify that the system works correctly.

INTRODUCCIÓN

El sector automotriz evoluciona constantemente en función de las condiciones de cada momento, los fabricantes diseñan y fabrican vehículos que solventen los requisitos sociales y legales utilizando tecnologías disponibles que den como resultado un producto de calidad a un costo apropiado (Pérez, 2017).

Frente a la inseguridad y robos, en el sector automotriz el desarrollo de la tecnología esencialmente de la electrónica ha permitido que la industria evolucione, implementando nuevos métodos siendo actualmente el sistema inmovilizador el más utilizado para aportar seguridad al vehículo, este sistema permite que el motor sea encendido únicamente con una llave que tiene incorporado un código digital (Salud & Torrico, 2013). Al extraviar o dañar la llave es un inconveniente para encender el vehículo, ya que este no encenderá y posiblemente se bloquee temporalmente, además surge la necesidad tanto en pequeños como en grandes talleres del uso de nuevos equipos, herramientas y personal capacitado.

La programación del sistema se realiza mediante el puerto OBD (diagnostico a bordo), este tipo de programación se limita por la necesidad de contar con la presencia física del vehículo, este tipo de programación consiste en establecer conexión del vehículo con equipo que cuente con la función de inmovilizador, con él se logra la configuración de una nueva llave que permita la ignición del motor(Goyena&Fallis,2019).

Otro método utilizado para la programación del sistema inmovilizador es la utilización de BDM (Background Debug Mode), que consiste en una interfaz que conecta la placa base del módulo inmovilizador para acceder y sobrescribir la información almacenada en la memoria eeprom permitiendo el acceso al vehículo con una nueva llave (Padilla, 2019).

Según los estudios mencionados se determina que convencionalmente el proceso de programación del sistema inmovilizador se realiza mediante conexión con el puerto OBD, siendo esto una desventaja debido a la necesidad de contar con equipo específico para las diferentes marcas de vehículos, lo que tienen estos elementos es que algunos son nuevos en el mercado y costosos dificultando así su adquisición (Zelaya-policarpo, 2018.).

Los diferentes métodos de programación utilizados actualmente dan como resultado permitir un correcto funcionamiento del vehículo manteniendo la integridad del sistema inmovilizador (M.Borquez,2016).

Por todo lo antes mencionado, el presente proyecto propone el desarrollo de una nueva metodología para la programación y emparejamiento de módulos inmovilizadores automotrices evitando la necesidad de la presencia física del vehículo y por ende una conexión con el puerto OBD, mejorando así el proceso convencional de realizar la programación y utilizando menor cantidad de recursos físicos y económicos.

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Detalla la fase que permite al autor de la investigación establecer bases hipotéticas, teorías, paradigmas etc. Con el propósito de sustentar su trabajo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Desarrollar una metodología para la decodificación, programación y emparejamiento de módulos inmovilizadores automotrices mediante la modificación de registros del archivo de volcado.

1.1.2 Objetivos específicos

- Obtener el archivo de volcado del módulo referente al sistema inmovilizador a través de programadores de memorias y micro controladores automotrices.
- Desarrollar un proceso de programación de transponder mediante la modificación directa del archivo de volcado con el código único de llaves inteligentes.
- Verificar el funcionamiento de los módulos de tablero de instrumentos, UCH y del sistema inmovilizador en conjunto mediante equipo de diagnóstico y diferentes códigos de llaves inteligentes

1.2 Justificación

En el año 2018, el parque automotor se incrementó hasta alcanzar la cifra de 2.403.651 vehículos, un crecimiento promedio anual de 10,7%. (Moreno, 2018). Existiendo así una variedad de marcas automotrices de las cuales sobresalen Chevrolet, Toyota, Volkswagen, Hyundai, Mazda, Nissan, Kia y Ford; sin desestimar el reciente crecimiento de la presencia de marcas asiáticas. Por otro lado, en el Ecuador existe una gran demanda en la adquisición de repuestos que están sujetos a los más altos estándares tecnológicos.

En consecuencia, esto dificulta que un solo taller pueda abarcar el mantenimiento y reparación del patio automotor de toda la extensa variedad de marcas, para cumplir con este propósito sería necesario implementar equipos tecnológicos especializados, tales como scanner OEM “Original Equipment Manufacturer, que conllevarían una alta inversión económica por parte del taller y elevar costos hacia los clientes.

El objetivo de la ejecución del presente proyecto es el desarrollar una nueva metodología para la programación del sistema inmovilizador, la cual se basa en realizar un proceso investigativo utilizando equipos de lectura y escritura de memorias y micro controladores electrónicos, los cuales se encuentran presentes en los diferentes componentes del sistema inmovilizador, con el fin de poder acceder a la información almacenada en dichos componentes y modificarla para lograr su vinculación y comunicación.

Este desarrollo tecnológico pretende lograr la programación del sistema inmovilizador de manera general sin importar el tipo, la marca y origen del vehículo, reduciendo así la inversión de equipos e innovando el proceso convencional; con esto se está cumpliendo con el objetivo 5 del Plan Nacional

de Desarrollo “Toda una vida” el cual busca promover el uso de tecnologías aplicadas al incremento de la productividad y competitividad.

1.3 Alcance

En el presente trabajo de grado se realizará una metodología para decodificación, emparejamiento y programación directa sobre el módulo encargado del sistema inmovilizador, se utilizará un kit de arranque de un vehículo Renault Duster 2014, el cual está conformado por: computadora del vehículo (ECU), el tablero de instrumentos, módulo del inmovilizador, antena del inmovilizador, el switch y la llave, al que se aplicará un proceso de modificación de registros del programa fuente sobre el archivo de volcado utilizando equipos de programación de memorias y micro controladores automotrices.

1.4 Antecedentes

La evolución que ha tenido la industria automotriz ha sido constante en todos los ámbitos debido a la alta competencia entre marcas comerciales de los vehículos y en los avances de la tecnología que han ido mejorando de manera muy significativa año tras año. Con los avances tecnológicos los sistemas de seguridad también han ido evolucionando debido a que la inseguridad ha sido un gran inconveniente para los propietarios de los vehículos, por ello se han desarrollado distintos sistemas de seguridad, algunos eléctricos como alarmas y otros sistemas electrónicos como: pin de seguridad, llave transponder entre otros, estos sistemas se utilizan con el propósito de reducir los casos de robo de vehículos.

Según estudios en el Ecuador en lo referente a robo de vehículos, uno de cada cien hogares han sido víctimas por lo menos una vez del delito de robo total del

automotor y diez de cada cien hogares han sido víctimas del delito de robo parcial de su automotor en el período de referencia de un año calendario, respecto a la población que posee por lo menos un vehículo. (Ingeniería En Mecánica Automotriz, Automotriz, Esteban Sarango Vega, Andy Fabricio Vega León, & Sc, 2018). Con el fin de mejorar la seguridad de los vehículos, las empresas automotrices han desarrollado diversos sistemas de seguridad, rastreo, antirrobo y de inmovilización. (Torres Saavedra, Cristofer Alexander; Victoriano Mella, 2017).

Los automotores nuevos que ingresan y algunos ya existentes en el país cuentan con este sistema inmovilizador el cual es un sistema electrónico de seguridad que no permite encenderlo sin su llave original, esta llave cuenta con un chip en su mango y envía información a la computadora, la cual realiza una comprobación y permite o no encender el automotor, este sistema es programado por el fabricante y al adquirir un nuevo vehículo este viene con un juego de llaves las cuales tienen códigos individuales que son ingresados en la ECU y módulo del inmovilizador mediante un scanner OEM.

1.5 Sistema inmovilizador de vehículos

1.5.1 Inmovilizadores.

El avance tecnológico ha generado mejores sistemas electrónicos, en este caso estos avances han sido utilizados en la seguridad para detener la delincuencia e inseguridad que año tras año ha sido uno de los mayores problemas de la sociedad, debido a altos costos que representan los vehículos, el sistema inmovilizador es un conjunto de partes que se encargan de impedir su funcionamiento en caso de robo, este sistema se basa en la inhabilitación del sistema de ignición al intentar encender el motor con una llave no autorizada. (Valle & Vallejo, 2014).

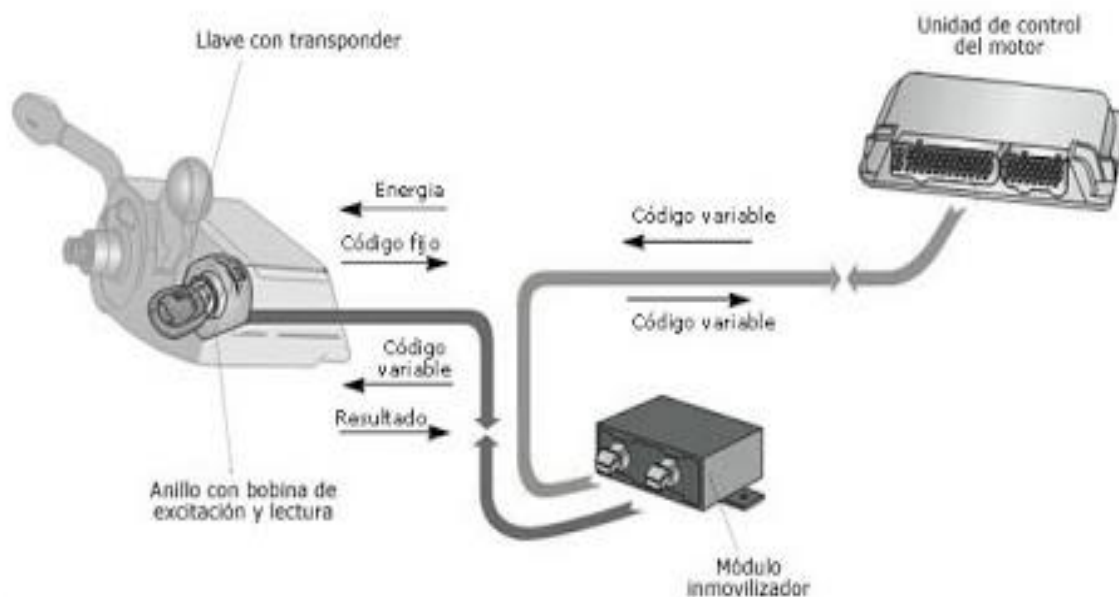


Figura 1 Sistema Inmovilizador

Fuente: <http://condistelec.blogspot.com/2012/05/sistema-inmovilizador>

El sistema inmovilizador está compuesto principalmente por:

LLAVE TRANSPONDER: existen varios tipos de llaves utilizadas en los sistemas inmovilizadores, pero su principio de funcionamiento es el de emitir una señal la cual es receptada por la antena del inmovilizador y es enviada al módulo.

ANTENA: generalmente se encuentra ubicada junto al switch de encendido y es la encargada de recibir la información procedente desde la llave o el control del vehículo y enviarla al módulo inmovilizador.

MÓDULO INMOVILIZADOR: usualmente se encuentra ubicado dentro del vehículo en la columna de la dirección, bajo el tablero o junto a la antena en el cuadro de instrumentos, este módulo es el encargado de recibir información y compararla con datos almacenados en su memoria interna, en caso de que la información coincida el módulo envía una señal a la computadora del vehículo.

ECU: la computadora del vehículo se encarga de recibir señales del módulo para proceder a la ignición del motor, es decir envía información necesaria a todos los actuadores involucrados en el arranque del motor. (Cruz, 2013).

1.5.2 Tipos.

Existen diferentes tipos de inmovilizadores utilizados en los sistemas de seguridad de los vehículos los principales tipos son:

COMANDO REMOTO INFRARROJO: tiene un control remoto el cual puede estar incorporado a la llave o puede ser un control separado, el mando conforma un solo sistema con el conjunto inmovilizador en el cual el emisor es de tipo infrarrojo, por ello la unidad lectora es un receptor infrarrojo, en este tipo de sistemas al utilizar una llave no autorizada se bloquea la unidad de control o directamente el relé de accionamiento del motor de arranque.

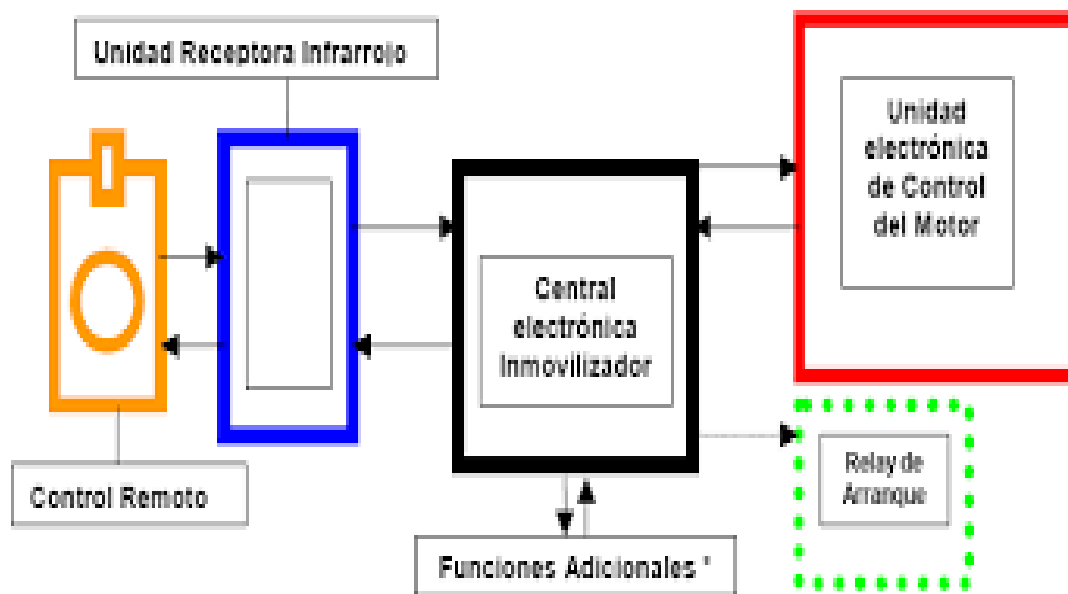


Figura 2 Inmovilizador Infrarrojo

Fuente: <http://www.electroeducar.com.ar/electroeducar.htm>

TECLADO NUMÉRICO: este sistema consta de un teclado numérico que funciona como emisor, el cual envía un código único de cuatro o más dígitos hacia el módulo inmovilizador y la computadora del vehículo antes de encenderlo, existen inmovilizadores con código fijo o variable es decir el usuario puede cambiarlo cuando guste.

Los vehículos equipados con este tipo de sistema tienen el protocolo de comunicación CAN-Bus, mediante el cual se realiza el reconocimiento del código tanto en el módulo como en la computadora en los cuales se encuentra grabados el VIN y el código secreto de la llave.

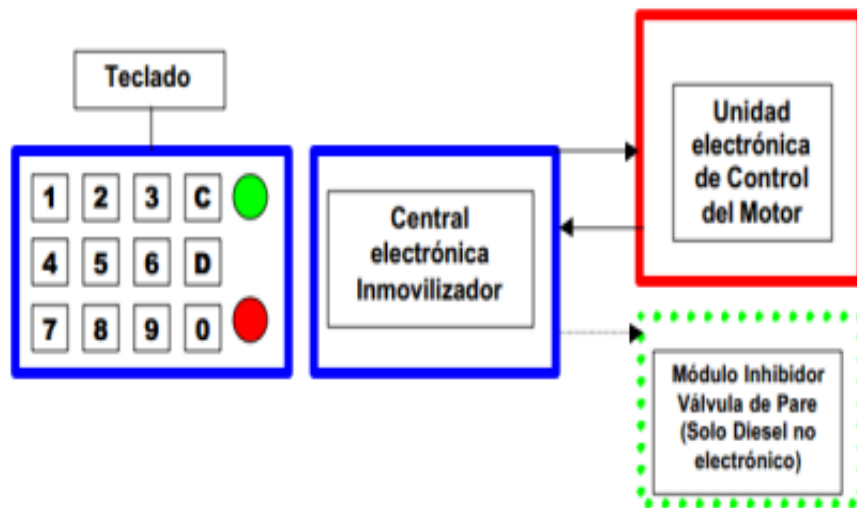


Figura 3 Inmovilizador Teclado Numérico

Fuente: <http://www.electroeducar.com.ar/electroeducar.htm>

LLAVE TRANSPONDER: este sistema es el más simple y el más eficaz, el usuario solo tiene que ingresar la llave correcta y accionar el arranque, la llave tiene incorporado un transponder el cual es un chip que va en el mango y posee un algoritmo codificado, los datos más importantes de seguridad del vehículo se graban en el chip y este emite un código por radio frecuencia al momento que la llave este cerca de la antena, la cual recepta dicho código y lo envía hacia el módulo inmovilizador para ser comparado con el almacenado en la memoria interior del módulo. (De Biología et al., 2012)

Al comparar el código enviado por la llave con el almacenado en el módulo y constatar que son iguales se procede a enviar la información a la computadora para que proceda a activar los actuadores del vehículo y proceder a la ignición. En caso de que la comparación no coincida la computadora no daría paso a la ignición, en algunos casos el motor encenderá unos segundos y se apagará inmediatamente.

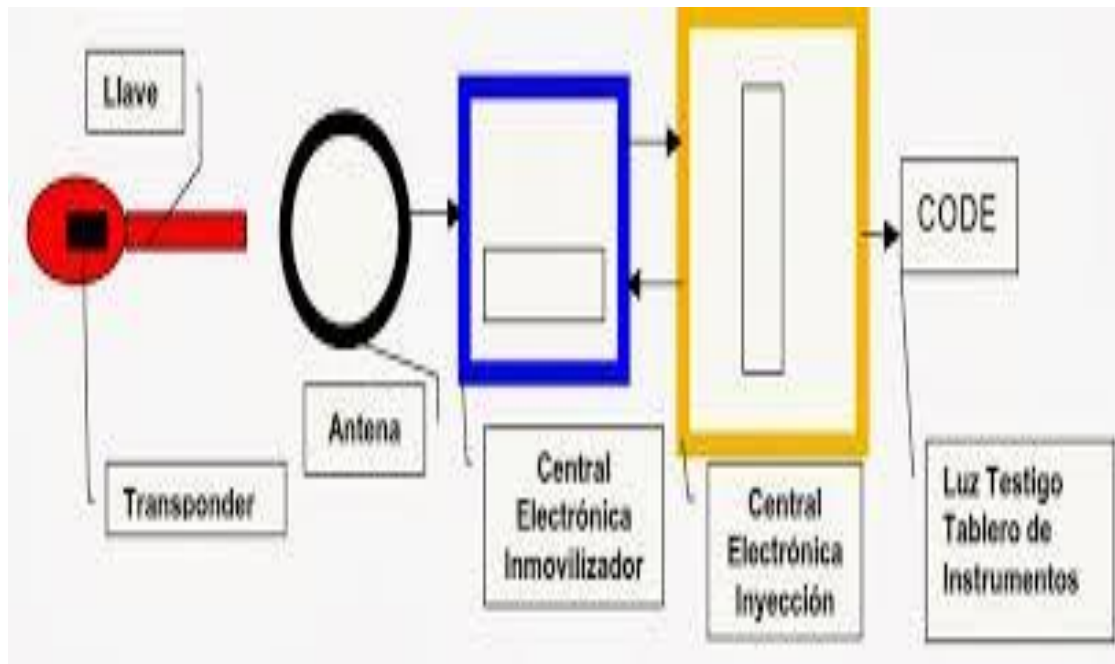


Figura 4 Sistema Inmovilizador Transponder

Fuente: <https://qdoc.tips/sistema-de-alarma-e-inmovilizador>

1.5.2 Procesos de programación de llaves y sistema inmo.

El proceso de programación de los sistemas inmovilizadores consiste principalmente en grabar la información almacenada en el módulo inmovilizador a un chip en blanco mediante un scanner automotriz y equipos de programación, es decir se necesita una línea de comunicación directa del sistema inmovilizador al puerto OBD (Davalos, 2012) y para ello el vehículo debe cumplir con algunas condiciones:

- Tener 12,5 V en la batería
- No presentar códigos de falla en el sistema inmovilizador
- Contraseñas o códigos secretos en algunos casos

Para realizar la programación de llaves codificadas se debe basar en los manuales automotrices y en los fabricantes de los sistemas inmovilizadores para

poder seguir la serie de pasos específicos recomendados y lograr vincular la nueva llave con el sistema, los procesos de pueden clasificar así:

➤ Llave de Programación

La programación con llave maestra es diferente y específica para cada modelo y año de vehículo, esta llave maestra tiene un código de seguridad que se utilizará en el proceso de programación, la obtención de la nueva llave se realiza con el pedal del acelerador siguiendo los procedimientos señalados por el fabricante, en este caso no se utiliza el scanner automotriz.

La programación de llaves transponder tiene diferencias respecto a cada marca de vehículos, para la última generación de automotores Chevrolet y Volkswagen que presentan sistemas de inmovilizadores modernos con llaves inteligentes y códigos encriptados que pueden variar al insertar la llave.

- **VOLKSWAGEN:** pertenecen al grupo Volkswagen Sociedad Anónima juntamente con SEAT, Audi, Skoda entre otros, la diferencia en sus programaciones es el tipo de transponder a utilizar y el procedimiento se realiza mediante equipo especializado para estas marcas mencionadas.
- **CHEVROLET:** los vehículos pertenecientes a General Motors presentan un sistema inmovilizador llamado IMO “Immobiliser Signal Code”, es un sistema de antirrobo pasivo en el cual la llave transponder es la única que habilita el encendido; la unidad de control puede ser programada únicamente con el código de seguridad que posee el fabricante, al ser un sistema autónomo se diagnostica de forma independiente.
- **FORD:** en el sistema inmovilizador de Ford el usuario no puede habilitar y deshabilitar el inmovilizador, en este tipo de sistema se pueden programar un máximo de 16 llaves, en el caso de que el tablero de instrumentos está

integrado al sistema inmovilizador es necesario programar mínimo 2 llaves para el funcionamiento de automotor.

Ejemplo de programación de llaves transponder:

- Insertar en el switch la llave programada y poner en la posición de ON.
- Retirar la llave original e inmediatamente colocar la llave a programar y volver a poner en posición ON.
- La luz del testigo inmovilizador en el tablero de instrumentos parpadeará indicando la programación correcta de la nueva llave.

➤ Scanner Automotriz

El método de programación con scanner es el más sencillo y práctico de realizar debido a su poca complejidad, la programación consiste en conectar el scanner al puerto OBD, seleccionar la marca y modelo del vehículo; manejar la interfaz del equipo para lograr programar la nueva llave, en algunos vehículos es necesario contar con el código de seguridad con el que cuentan las casas comerciales.

Es necesario mencionar que para cada vehículo la programación de una nueva llave es completamente diferente y es necesario la realización de distintos procedimientos que son recomendados por los fabricantes y además la utilización de equipos de programación adecuados para cada vehículo.

Ejemplo de programación con scanner:

- **SCANNER AD100:** para la programación con este equipo se debe seguir el siguiente procedimiento:
 - 1: Colocar la llave en el switch y en posición ON.
 - 2: Seleccionar **Enter Key** en la interfaz del scanner.
 - 3: Leer y solucionar los códigos de falla en caso de existir.
 - 4: Seleccionar en la interfaz del equipo la opción de programación de llave.
 - 5: Retirar la llave y colocar la llave virgen en el switch en posición ON.
 - 6: Luego de 5 segundos retirar la llave y colocar la original nuevamente en posición On durante otros 5 segundos.
 - 7: Esperar unos segundos la confirmación de scanner y probar la llave programada.
 - 8: Verificar que no existan nuevos códigos de falla.

1.6 Memorias y micro controladores en el automóvil.

La tecnología utilizada actualmente en los vehículos se ha enfocado en mejorar la comunicación entre sus componentes electrónicos de diferentes sistemas, como por ejemplo el de seguridad, desempeño mecánico, etc. Para lograr esto se ha buscado utilizar los mejores componentes de reducido peso y tamaño, pero sobre todo que presenten rapidez de procesamiento y por ello, las memorias y microcontroladores son los componentes ideales.

1.6.1 Tipos de memorias

Las memorias son dispositivos digitales que tienen la capacidad de almacenar datos e información de manera temporal o permanente además son capaces de memorizar instrucciones para el funcionamiento de dispositivos electrónicos;

existen varios tipos de memorias y se clasifican según las diferentes características que presentan.

- RAM: son memorias de acceso aleatorio en las cuales se almacena de manera temporal datos e información, se extraen los datos de trabajo y se guardan los resultados; la memoria RAM requiere de una fuente de corriente eléctrica para mantener la información almacenada. (Chaslin, 2001)
- ROM: se caracterizan porque el contenido que se encuentra grabado en ellas no se puede modificar una vez que el fabricante lo ha establecido.
- PROM: este tipo de memorias solo pueden ser grabadas una vez, lo que las convierte en obsoletas en la actualidad.
- R PROM: el contenido de estas memorias puede ser programado mediante impulsos eléctricos y existen de tres tipos:
- EPROM: las memorias eeprom se pueden grabar y borrar varias veces, la grabación en estas memorias se realiza desde una PC y para borrar su contenido se somete la memoria a varios minutos de rayos ultravioleta.
- EEPROM: son memorias de lectura y escritura que pueden ser programadas, borradas y reprogramadas electrónicamente, la grabación de datos se realiza de posición a posición mediante impulsos eléctricos, son utilizada en componentes electrónicos para almacenar pequeña cantidad de datos.
- FLASH: presentan densidad de integración y velocidad mayor a las memorias eeprom, por ello presentan mayor capacidad de almacenaje y su grabación se realiza por bloques de posiciones.

Las memorias eeprom y flash se programan en el mismo sistema donde están instaladas y son las más utilizadas actualmente en componentes electrónicos.

Micro controladores

El micro controlador es un circuito integrado de tamaño reducido, bajo costo y consumo energético mínimo lo que lo convierte en útil para varias aplicaciones tecnológicas, principalmente se emplean en sistemas electrónicos que van empotrados o montados en otros sistemas eléctricos o mecánicos de distintas clases; los micro controladores tienen la ventaja de realizar la función que anteriormente se hacía con varios circuitos integrados para lograr el mismo resultado final.

Un micro controlador básicamente está compuesto por:

- Unidad central de proceso
- Memoria RAM
- Memoria de tipo ROM - Prom - EPROM
- Generador de impulsos que sincroniza todo el sistema
- Módulos temporizadores, conversores analógicos o digitales, etc.

Ventajas del uso de micro controladores:

- Mejorar el control de elementos electrónicos
- Disminuir el riesgo de averías aumentando la fiabilidad
- Reducción de peso y tamaño del producto o componente final.
- Menor es modificaciones reduciendo mano de obra.

Las aplicaciones en las que se puede encontrar un micro controlador son varias y de todo tipo tales como:

- Electrodomésticos
- Computadores
- Sistemas electrónicos para automóviles
- Instrumentos eléctricos, etc.

Los micro controladores son utilizados actualmente en los sistemas vehiculares debido a que presentan cualidades y características como:

- Almacenamiento de datos de 85 a 100 años dependiendo de las temperaturas de funcionamiento.
- Ejecutan las instrucciones en tiempos mínimos como 1 MIPS “Million Instructions Per Second” por MHz.
- Fácil de programar y compatible con diferentes interfaces de comunicación.
- Utilizan voltajes de 4.5 V a 5,5V; voltajes ideales para manejar en los sistemas vehiculares.
- Consumo mínimo de 3,6 mA para evitar consumo energético excesivo en la batería. (Galeas Arthos, 2013)

Los micro controladores se pueden emplear en un sin número de elementos eléctricos y electrónicos que se utilizan en la actualidad.

1.6.2 Procesos de lectura y escritura

Existen dos métodos utilizados para la programación de memorias, uno de ellos es la programación estándar en la cual su ancho de pulso es de 50 milisegundos; el otro método es un algoritmo inteligente que permite una programación más rápida ya que el ancho de pulso es menor al anterior.

Para grabar una memoria primeramente se debe seleccionar el bus de direcciones donde se va a guardar la información, a continuación, se pone el dato en la posición a ser grabado y finalmente se da pulsos a la programación y tendrá una duración dependiendo el tamaño de los datos a programar.

Los procesos tanto de lectura y escritura de memorias y micro controladores se realizan mediante softwares y equipos especializados.

- **BASCOM:** es un software para programar memorias y micro controladores en el cual se realiza el siguiente procedimiento:
 - Configuración de los puertos de entrada y salida según los pines de comunicación.
 - Ingresar a Menú Principal.
 - Select case: actividad a realizar por el micro controlador.
 - If end: terminar actividad.

Las actividades para programar en el software pueden ser por ejemplo "OffEngine" o "OnEngine", según sea el caso.

Se puede programar actividades consecutivas según sea necesario.

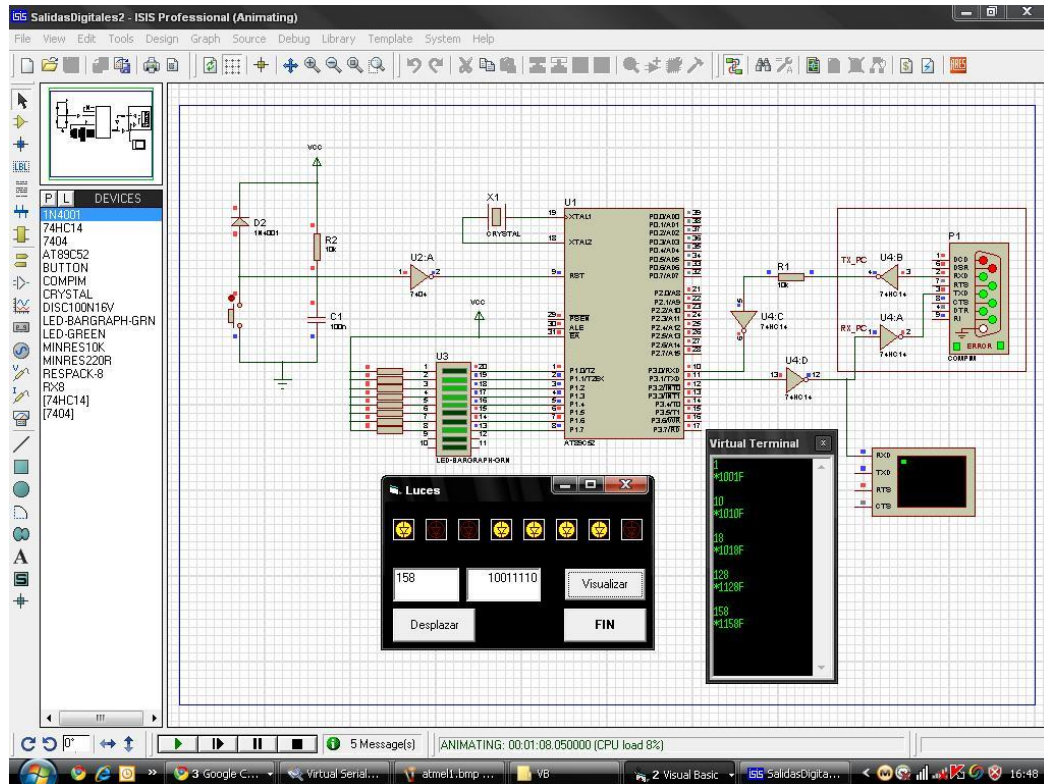


Figura 5 Interfaz Bascom

Fuente: <http://micropro-unp.blogspot.com/2011/01/aplicaciones>

- **PROTEUS:** software de simulación para verificar la programación realizada en los micro controladores.
 - Cargar el archivo del micro controlador.
 - Leer el archivo grabado en el micro controlador.
 - Ejecutar la simulación.
 - Comprobar la simulación con lo planificado.

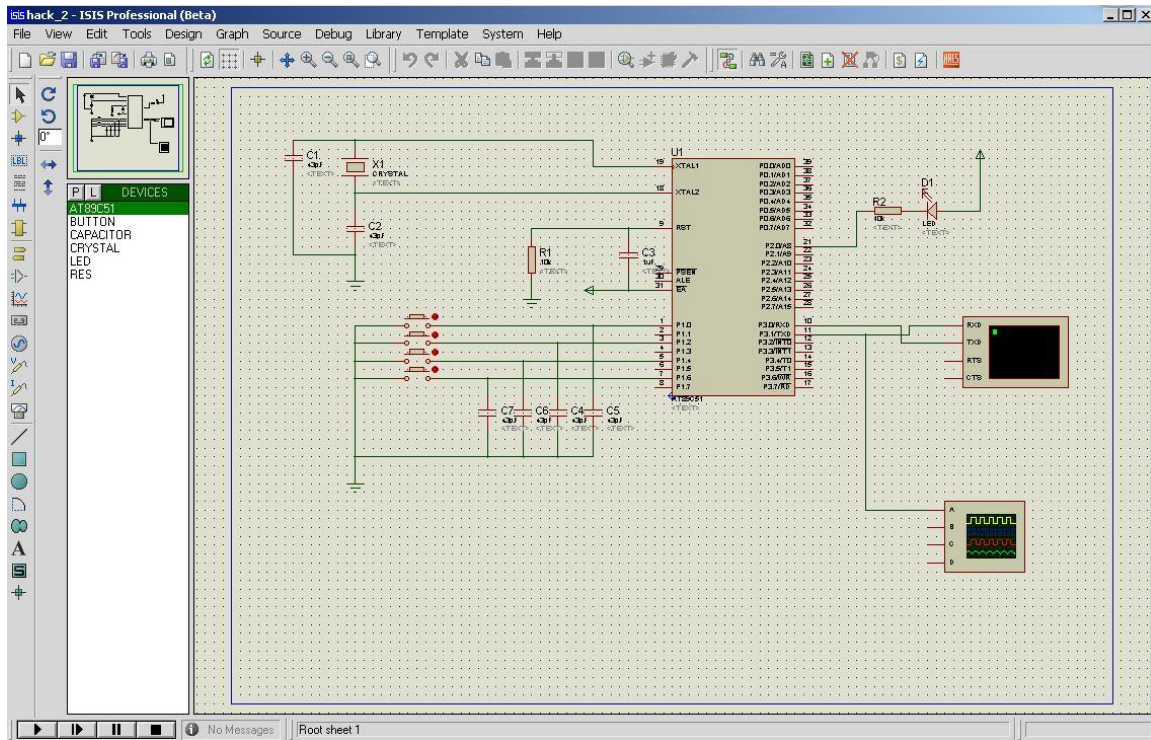


Figura 6 Interfaz Proteus

Fuente: <https://foroelectronico.wordpress.com/2014/04/15/proteus>

- **PROGISP:** es un equipo físico que además cuenta con un software y es utilizado para la programación de memorias y micro controladores.
 - Colocar la memoria o micro controlador sobre el equipo en el socket del circuito.
 - Conectar el equipo al computador mediante cable USB.
 - En la interfaz del software elegir el tipo de memoria y micro controlador.
 - Cargar el archivo de programación.
 - Grabar el archivo seleccionado.

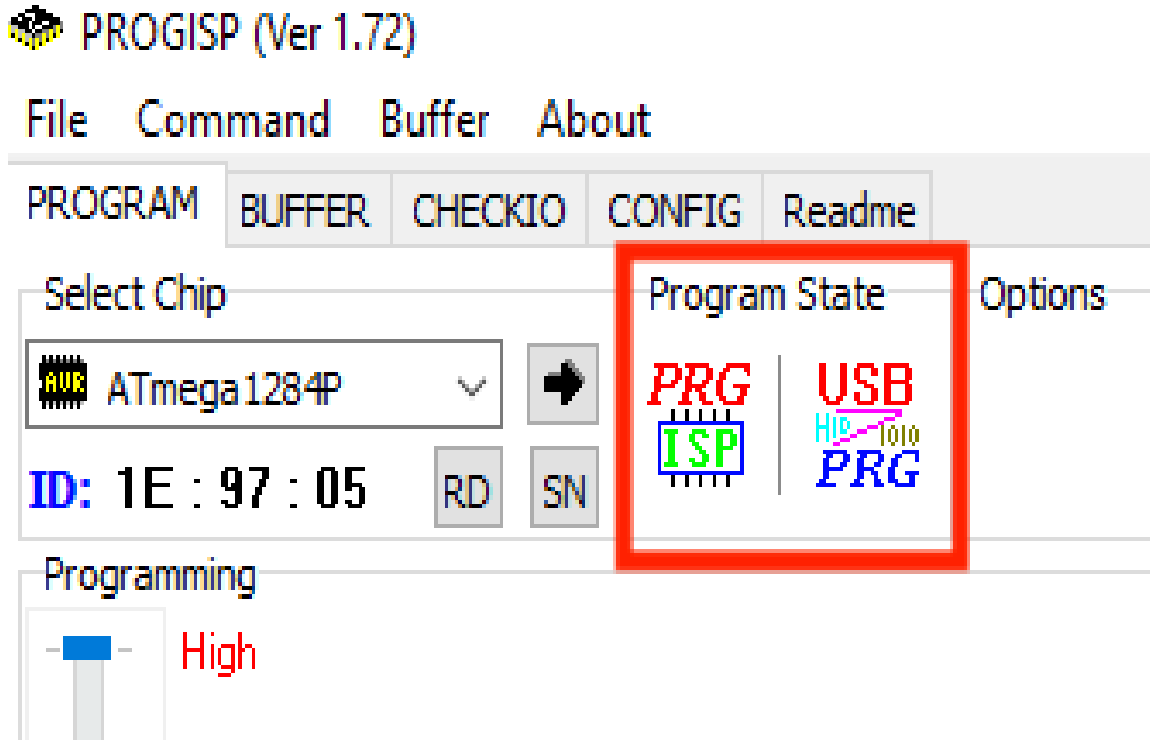


Figura 7 Interfaz Progisp

Fuente: <http://microcontrolandos.blogspot.com/2012/09/software>

1.7 Equipos de programación de inmovilizadores

1.7.1 Equipos de lectura y escritura de memorias y micro controladores

Entre los equipos utilizados para leer y escribir memorias y micro controladores se mencionan los más utilizados e importantes.

- **PROGRAMADOR UPA:** cuenta con un amplio catálogo de memorias y micro controladores, permite hacer programaciones y lecturas en in-circuit “en la placa electrónica” y fuera de ella; está equipado con varios adaptadores para diferentes tipos y tamaños de memorias y micro controladores.

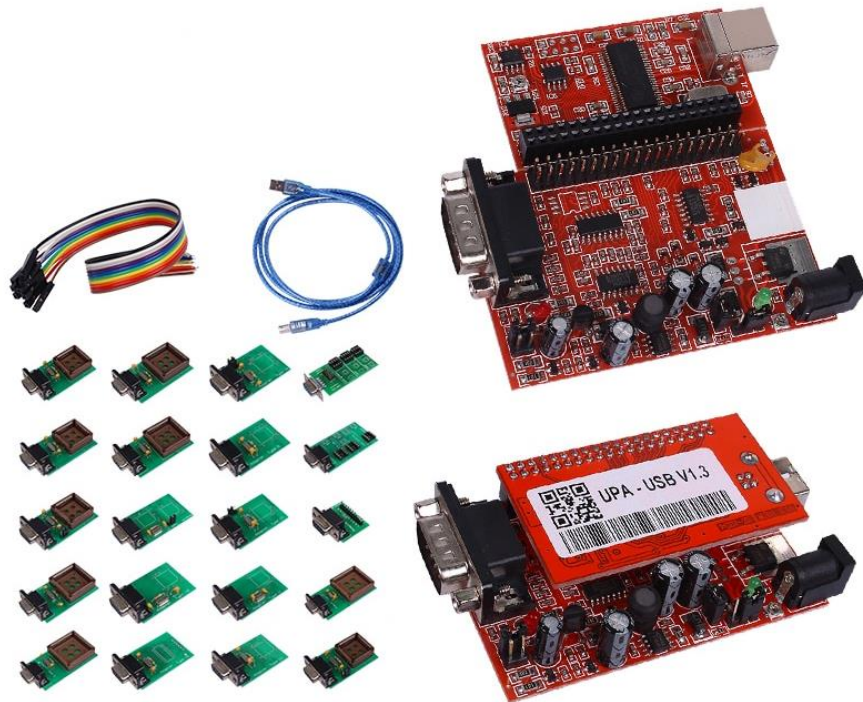


Figura 8 Programador UPA

Fuente: <https://infomecanica.com.ar/productos/programador-upa>

- **PROGRAMADOR ORANGE:** es un lector y programador 100% automatizado, cuenta con diferentes adaptadores para distintos tipos de memorias y micro controladores; tiene diferentes funciones como: identificar transponder, desbloquear micro controladores, disminuir el tiempo de programación entre otras.



Figura 9 Programador Orange

Fuente: <https://es.dhgate.com/product/original-orange-5-key-programmer>

- **PROGRAMADOR MINI PROG:** es útil y práctico para programación de memorias eeprom y flash, presenta ventajas como: consumo de energía entre 7mA y 10 mA, tamaño reducido, varia gama de soporte de memorias, los chips no necesitan fuente de alimentación externa, programación a alta velocidad alrededor de 12Mbps; es considerado uno de los programadores más rápido y eficiente.



Figura 10 Programador Mini Prog

Fuente: <https://mcecurtosautomotrices.jimdo.com>

1.7.2 Equipos de programación de inmovilizadores

- **PROGRAMADOR MINI ZEDBULL:** es un dispositivo utilizado para la programación de llaves automotrices, es capaz de identificar los diferentes tipos de transponders utilizados en la industria automotriz, genera y clona transponders sin la necesidad de estar en el vehículo y su tiempo estimado de programación es de alrededor de 10 segundos.



Figura 11 Programador Mini Zed Bull

Fuente: <https://mcecursosautomotrices.jimdo.com/mini-zed-bull>

- **PROGRAMADOR TANGO:** equipo de diseñado para la programación del sistema inmovilizador automotriz, el cual sirve principalmente para identificar, generar y clonar transponders; la programación de éste se puede realizar de manera manual, conocer si una llave está previamente programada al módulo inmovilizador.



Figura 12 Programador Tango

Fuente: <https://zonaautomotriz.com.mx/cgi-sys/suspendedpage.com>

- **PROGRAMADOR OBDMAP:** es una herramienta utilizada para la programación de llaves electrónicas, funciona mediante conexión OBD, tiene una alta gama de sistemas inmovilizadores, los cuales se pueden adquirir comprando las claves de seguridad para lograr la programación.



Figura 13 Programador OBDMAP

Fuente: <https://chiptronic.com.br/site/es/producto/obdmap>

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. EQUIPOS Y MATERIALES

Para alcanzar el objetivo del presente trabajo de grado de decodificación, programación y emparejamiento de módulos inmovilizadores automotrices se utilizaron varios materiales y equipos que a continuación se mencionan:

2.1.1 Unidad central habitáculo (UHC)

Utilizada en vehículos de la marca Renault es la unidad central del sistema multiplexado, se encarga del control y funcionamiento de: Inmovilizador, cierre centralizado, eleva vidrios, luces entre otras funciones dependiendo el vehículo.



Figura 14 UCH Samsung Renault Duster

Fuente: <http://www.cardiagnostics.be/-now/BSI-UCH.htm>

2.1.2 Antena Inmovilizador

Es la encargada de recibir la información procedente desde la llave o el control del vehículo y enviarla al módulo inmovilizador.



Figura 15 Antena inmovilizador Renault Duster

Fuente: <https://www.infotaller.tv/electromecanica/eliminar-inmovilizador-motor-Renault>

2.1.3 Tablero Instrumentos

Indicador gráfico de elementos del vehículo como son velocidad, nivel combustible, rpm del motor, luces indicadoras de distintos sistemas del vehículo, etc. El tablero de instrumentos electrónico presenta conexión directa con la unidad central del habitáculo.



Figura 16 Tablero Instrumentos Renault Duster

Fuente: <https://www.portalautomotriz.com/noticias/renault-duster>

2.1.4 Transponder PCF7936

Es un chip electrónico encargado de recibir una señal magnética y emitir otra señal de respuesta hacia el módulo inmovilizador, el PCF7936 presenta una página principal de información para lograr el emparejamiento entre los distintos módulos del sistema.



Figura 17 Transponder PCF7936

Fuente: <https://key-code.com/es/transponders-de-programacion>

2.1.5 Eeprom 95040

Es una memoria de 8 pines con una capacidad de almacenamiento de 512 bytes, en ella se almacena información valiosa del vehículo como la información relacionada con el sistema inmovilizador.



Figura 18 Eeprom 95040

Fuente: <https://ecudepot.com/product/95040-soic8/>

2.1.6 UPA USB

Presenta funciones principales como extracción o lectura de Pin Code, programación de inmovilizadores, reset para módulos de airbag, ajuste o programación de kilometraje entre otras.



Figura 19 Programador UPA USB

Fuente: <https://mcecursoautomotrices.jimdo.com/upausb>

2.1.7 Mini Zed Bull

Este equipo es utilizado para identificación de transponders, clonar llaves con chip; es usado principalmente para programación de llaves automotrices.



Figura 20 Mini Zed Bull

Fuente: <https://orebrobildiagnos.visualdin.com/mini-zed-bull-programador-de-llaves-y-transponder>

2.1.8 G-Scan 2

Equipo de diagnóstico automotriz utilizado para obtener información del funcionamiento del vehículo a través de la ECU, capaz de obtener datos para verificar el correcto funcionamiento del automotor.



Figura 21 G-Scan 2

Fuente: <https://g-scan.gitauto.com:6510/esp/product/list.asp>

2.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN Y SUS TIPOS

La metodología que se utilizó en el presente trabajo se realizó para validar científicamente los resultados que se obtendrán en el desarrollo de esta, cumpliendo con los objetivos tanto generales como específicos propuestos inicialmente.

2.2.1 METODOLOGÍA APLICADA

El método utilizado para el desarrollo del trabajo de grado es el método científico, el cual es una serie de pasos ordenados realizados con disciplina y lógica para resolver una hipótesis, está sujeto a correcciones y mejoras por el descubrimiento de nuevas y mejores evidencias. (Deiana, Granados, & Sardella, 2018), esta metodología presenta cinco pasos tales como:

- Observación: se observa el problema que se pretende resolver.
- Hipótesis: se formula una idea para solucionar el problema.
- Experimentación: llevar a cabo procesos experimentales para resolver la hipótesis.
- Teoría: apoyarse en documentación y conocimientos del tema presentado.
- Conclusiones: culminación de la hipótesis.

Se utiliza además el método lógico deductivo debido a que se realizan conexiones eléctricas entre los componentes del sistema inmovilizador automotriz, se utiliza principios de electrónica, electricidad y programación automotriz; se aplican conocimientos adquiridos en el proceso universitario.

2.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO

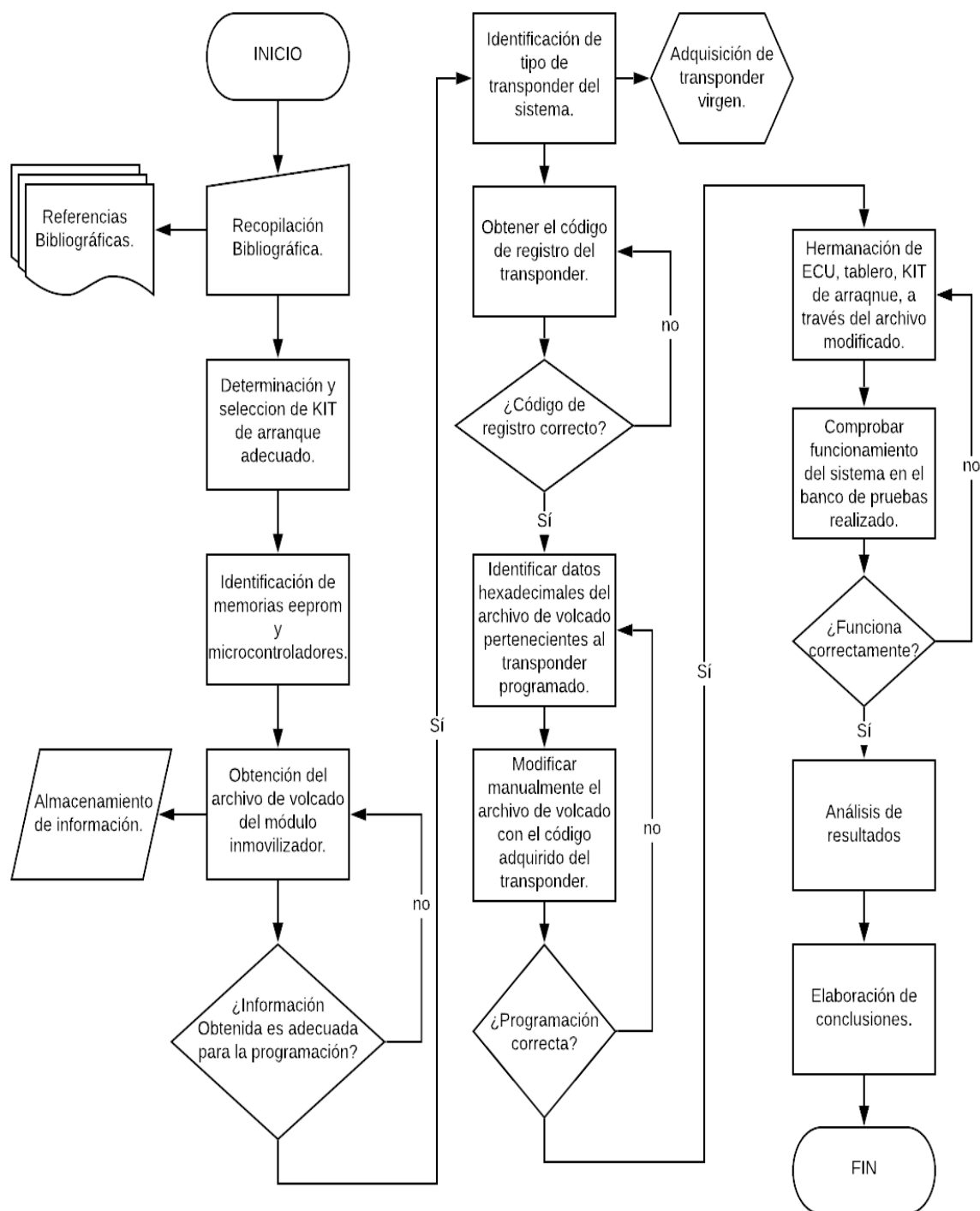


Figura 22 Flujo grama de la propuesta

Fuente: El Autor

En la figura anterior, se detalla las etapas que se deben realizar en el presente trabajo, este proceso debe ser ejecutado progresivamente para lograr el desarrollo de la nueva metodología programadora de inmovilizadoras automotrices.

2.3.1 Recopilación Bibliográfica

Inicialmente se recopiló todo tipo de información relacionada al tema de estudio, se realizó una búsqueda tanto a nivel local como internacional, con el objetivo de adquirir mayor cantidad de conocimiento y saber que otros estudios similares se han realizado recientemente, al tener más información adecuada se garantizó que la propuesta de investigación tenga un mayor sustento científico.

2.3.2 Determinación del kit de arranque adecuado

La determinación del kit de arranque es una parte esencial para el proyecto, por ello encontrar el más adecuado es de gran importancia, debido al amplio patio automotor presente en el país existen varias alternativas; teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y facilidad de adquisición.

2.3.3 Identificación de memorias Eeprom y micro controladores

En la unidad de central de habitáculo (UCH) se encuentra una memoria Eeprom la cual almacena información relacionada con la seguridad del vehículo, es decir en esta memoria se encuentra la información clave del módulo inmovilizador.

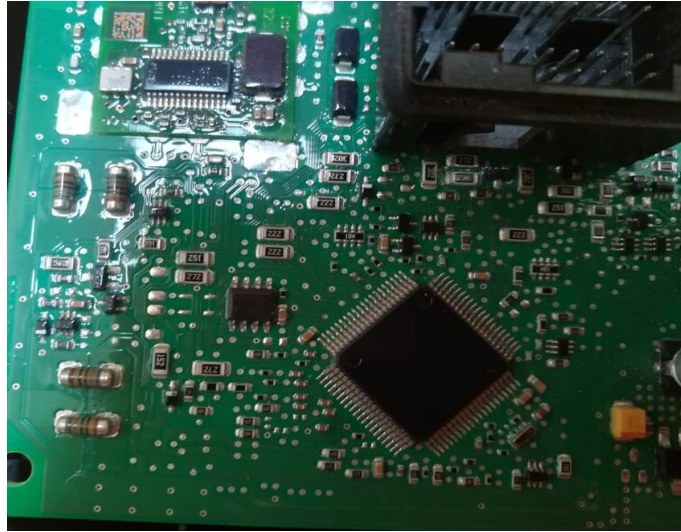


Figura 23 UCH Memoria Eeprom y micro controlador

2.3.4 Obtención del archivo de volcado del módulo inmovilizador

La información del vehículo se encuentra almacenada en las memorias de los módulos de control, en este caso la información del inmovilizador se encuentra almacenada en la memoria de la UCH, este proceso de obtención del archivo de volcado es esencial para la programación del inmovilizador.

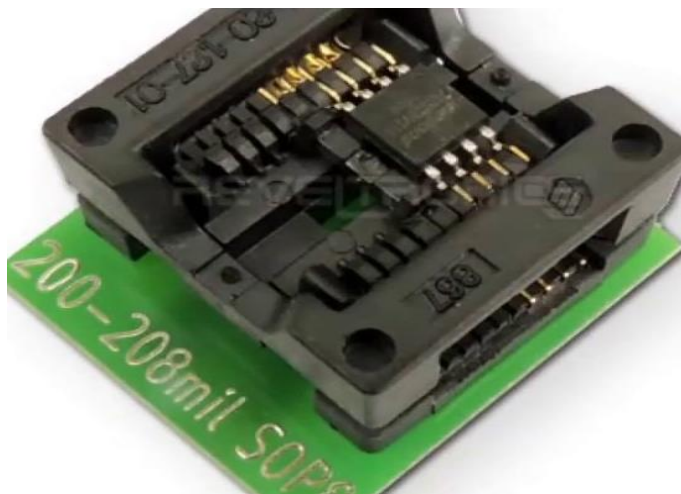


Figura 24 Lectura memoria

Fuente: <https://www.conectrolinformatica.com/accesorios-programacion-sop8-dip8.html>

Al realizar el proceso de extracción de la memoria de la centralita es necesario tener la habilidad ya que los componentes electrónicos pueden sufrir daños físicos o en sus datos internos.

La lectura in circuit es otra manera de realizar la extracción del archivo, se realiza una conexión de cada uno de los pines de la memoria a los pines del lector a través de pinzas sin desoldar la memoria de su placa.

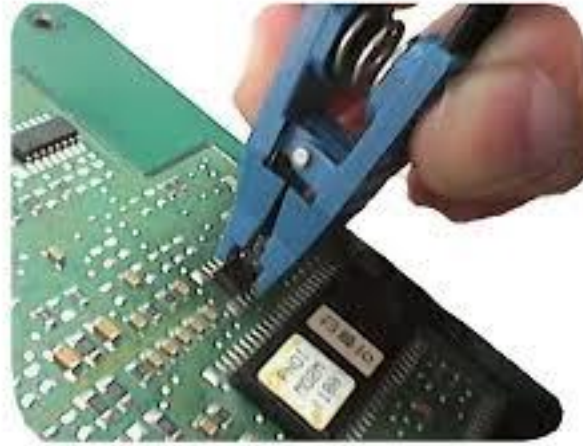


Figura 25 Lectura memoria in circuit

Dependiendo el vehículo los módulos tienen protección de lectura in circuit por lo que se debe realizar por el otro método de ser el caso.

2.3.5 Identificación del tipo de transponder

Los transponder utilizados en los sistemas automotrices se clasifica según el tipo de familia y el nivel de tecnología que se utiliza en el chip para almacenar o encriptar la información. (Davalos, 2012)

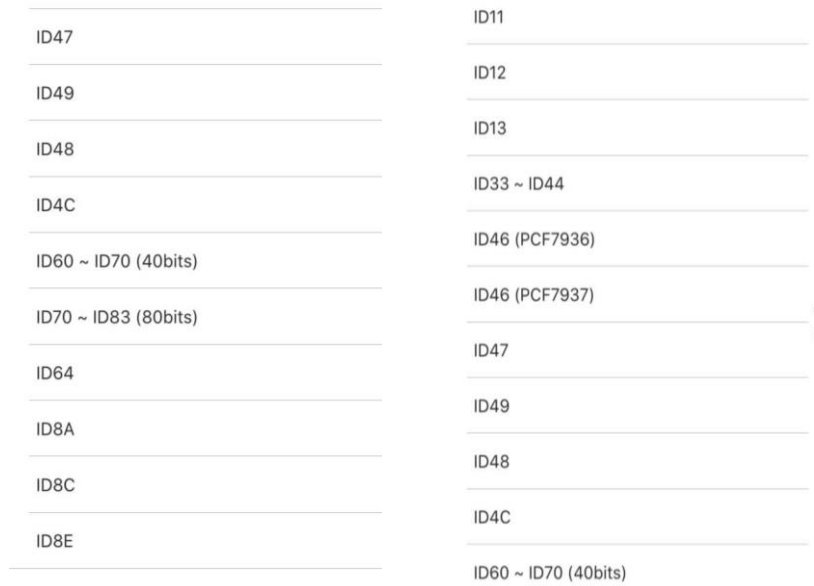


Figura 26 Familia de Transponders

Fuente: <https://www.ingenieriaymecanicaautomotriz.com/que-es-un-chip-transponder>

Dentro de las familias ID33 ID44 corresponden las subfamilias PCF7930, PCF7931 y PCF7935.

- El ID46 tiene las subfamilias PCF7936, PCF7937 y PCF7946.
- El ID47 tiene PCF7938 y PCF7938X
- El ID49 presenta la subfamilias PCF7939 y PCF7949.
- Los demás ID no presentan subfamilias.

ID ORIGINAL (Identificación Tango)	MARCAS QUE LO UTILIZAN
TIRIS 4C	FORD, TOYOTA
MEGAMOS 13 - ID 13	GM, HONDA
HITAG PRO	MERCEDES, REANULT
TIRIS DST 4D - ID 60	FORD, TOYOTA
TIRIS DST 4D - ID 67 MASTER KEY	FORD, TOYOTA, GM
MEGAMOS 48 - ID 48	VOLKSWAGEN, VOLVO
PCF7935-ID 40 OPEL	OPEL
PCF7936 MANCHESTER PASSWORD MODE UNLOCKED	HYUNDAI, PEUGEOT, HONDA, BMW
PCF7936 MANCHESTER CRYPTO MODE UNLOCKED CON PRECARGA	CHRYSLER, DODGE, JEEP
PCF7936 MANCHESTER CRYPTO MODE UNLOCKED CON PRECARGA	RENAULT
PCF7936 MANCHESTER CRYPTO MODE UNLOCKED CON PRECARGA	NISSAN
PCF7936 MANCHESTER CRYPTO MODE UNLOCKED CON PRECARGA	MITSUBISHI
PCF7936 MANCHESTER CRYPTO MODE UNLOCKED CON PRECARGA	HONDA
PCF7935-ID 44	VOLKSWAGEN, BMW
TIRIS DST+ 4D-ID 60	NISSAN
TIRIS DST 4E-ID 64	CHRYSLER, DODGE, JEEP
MEGAMOS 48 - ID 48 SEAT CON PRECARGA	SEAT ULTIMA GENERACION
MEGAMOS 48 - ID 48 VOLKSWAGEN CON PRECARGA	VOLKSWAGEN ULTIMA GENERACION
MEGAMOS 48 - ID 48 SKODA CON PRECARGA	SKODA ULTIMA GENERACION
MEGAMOS 48 - ID 48 AUD CON PRECARGA	AUDI ULTIMA GENERACION

Figura 27 Transponders por marcas vehiculares

Fuente: <http://cyberspaceandtime.com/2QEXwydVnjQ.video+related>

2.3.6 Obtener el código de registro del transponder

La obtención del código de registro del transponder se realizó utilizando el equipo Mini Zed Bull, una vez identificado y adquirido el transponder virgen se procedió a colocar el chip en el equipo para proceder a leer su información almacenada internamente.



Figura 28 Lectura del transponder con Mini Zed Bull



Figura 29 Interfaz Mini Zed Bull

Una vez insertado el chip se seleccionó la opción de Lectura e Identificación en la interfaz del equipo, tal como se indica en la figura.

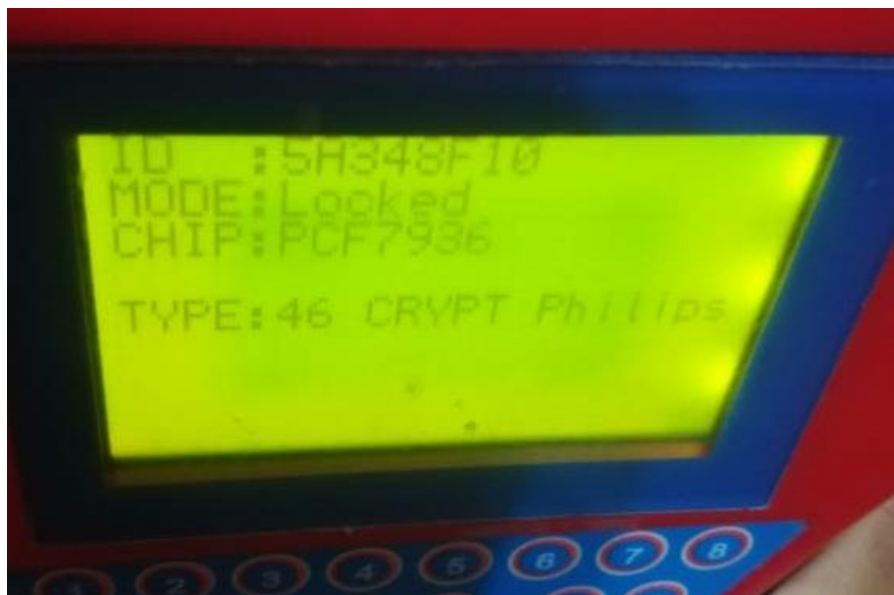


Figura 30 Identificación del Transponder

Para obtener la ubicación del código del transponder se realizó la comparación en todo el archivo de volcado buscando el código de registro del transponder que fue leído anteriormente, este código está grabado dentro de este archivo y es la información que se modificó para la programación de una nueva llave.

2.3.8 Modificación manual del archivo de volcado.

Una vez se encontró el código del transponder y su ubicación dentro del archivo de volcado se procedió a realizar una nueva lectura del transponder virgen.



Obteniendo el código del transponder virgen se procedió a sobrescribir su código de registro en el archivo de volcado en la ubicación del código anterior.

```

File Edit Search View Analysis Extras Window ?
16 ANSI hex
Lectura 1.bin Archivo 2 llave 2.bin
Offset (h) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000 CB 82 01 06 88 28 00 55 31 38 30 31 32 36 30 31
00000010 30 43 30 05 00 64 06 82 23 11 10 34 01 FE 00 00
00000020 00 00 00 00 00 00 FF 4D 49 4B 52 4F 4E FF 49 4F
00000030 CD 01 5A 34 8F 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000040 00 00 02 CB 11 11 11 00 00 00 00 00 00 00 00
00000050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000060 00 00 00 00 00 00 00 00 27 00 00 00 00 F7 B5
00000070 2C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD 49 00 00 00
00000080 7B 53 94 52 00 00 00 00 00 00 00 00 02 FD 54 AA
00000090 FF 52 4E FF 23 FE 00 FF 00 FF 39 46 42 42 53 52
000000A0 32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5 FF 4B 4D
000000B0 EF 0F FE 00 93 DF 40 04 00 DB 40 04 00 E0 0B 00
000000C0 00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 B4 26 24 5F 02 00 18
000000D0 14 0F 02 29 01 03 33 C8 00 03 33 FE 00 C9 08 04
000000E0 24 05 F1 0D FD 01 FE 00 E5 19 8D 63 0C 00 00 00
000000F0 01 01 00 FE 00 A0 02 DA 02 7F 70 08 0E 08 14 02
00000100 32 0A 1E 68 04 19 0A 66 0A 8C 50 20 00 02 16 7E
00000110 F5 7E F5 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000120 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000130 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 65 ED AF 25 60 9A DB
00000140 BB AD 95 FF 01 31 4B E1 15 63 F5 B1 28 00 00 00
00000150 00 00 00 00 00 02 FF 0D BB A0 00 00 00 00 00 00
00000160 00 00 00 54 00 00 00 00 00 00 E8 B4 F9 69 13 96
00000170 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF 00 00 00
00000180 00 F2 B8 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD FF 00
00000190 00 00 00 7B 53 94 41 00 00 00 00 00 00 00 00 02
000001A0 FD FF 55 D9 F4 30 DB 23 FF 02 FE 00 F9 39 46 42
000001B0 42 53 52 32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5
000001C0 B0 21 2D FF FF FF FF FF DF 40 04 00 DC 40 04 00
000001D0 E0 0B 00 00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 FF FF FF FF
000001E0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
000001F0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

Figura 32 Modificación del Archivo de Volcado

Fuente: captura pantalla interfaz UPA USB

Una vez que se reemplazó el código anterior por el actual se obtuvo un nuevo archivo de volcado como se indica en la figura anterior.

2.3.9 Emparejamiento del kit de arranque.

Para el emparejamiento de los componentes del kit de arranque se realizó las debidas conexiones entre los diferentes módulos basándose en los diagramas eléctricos tanto del panel de instrumentos, de la unidad central del habitáculo y del módulo de control del motor del vehículo Renault Duster.

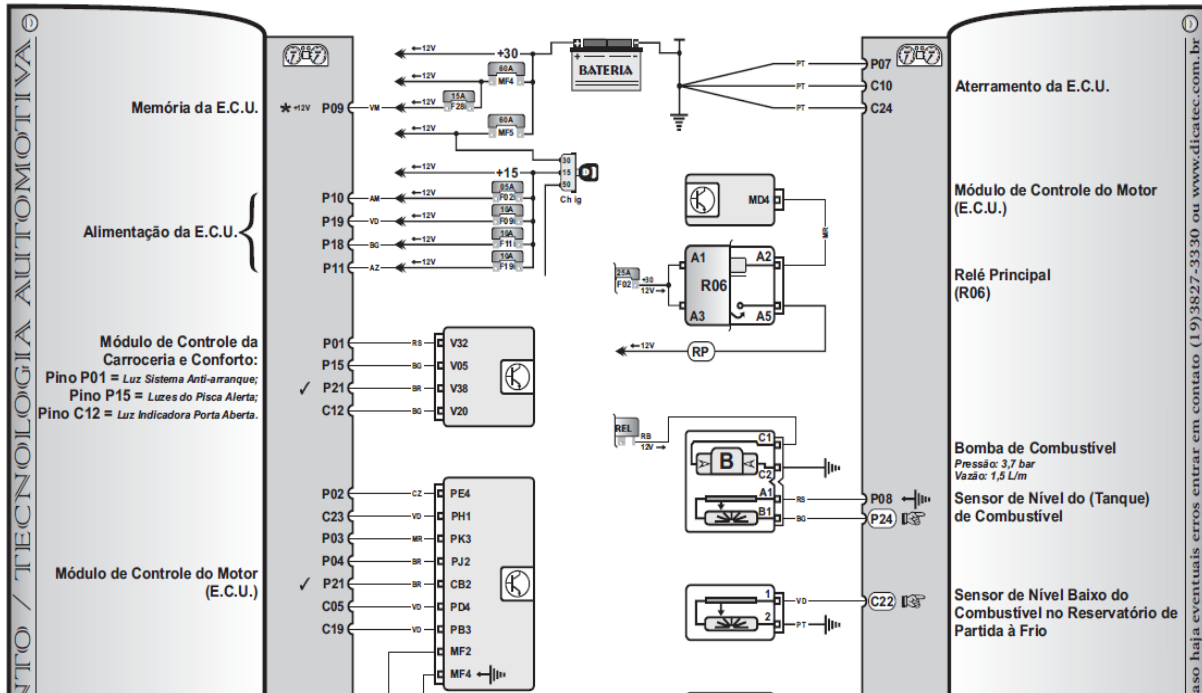


Figura 33 Diagrama Eléctrico Panel de Instrumentos

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

Teniendo como referencia en diagrama eléctrico del panel de instrumentos se procedió a identificar las conexiones necesarias para el funcionamiento del sistema; en primer lugar, se identificó los pines que se conectarán con la fuente de alimentación “12V”.

Una vez que se identificó los pines que se conectaron a la fuente fue necesario precisar los pines que recibieron alimentación directamente de batería y cuales recibieron alimentación a través de la llave en contacto.

Finalmente se debe localizar los pines del panel de instrumento que se conectan con la UCH para establecer comunicación entre ellos, para esto es necesario contar con el diagrama eléctrico de la unidad de control y verificar los puntos de conexión entre ambos elementos.

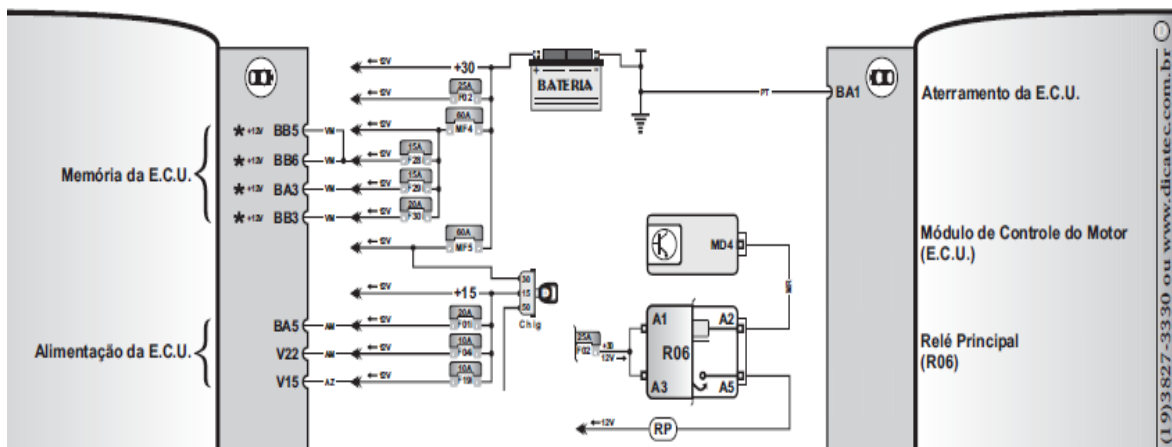


Figura 34 Diagrama eléctrico UCH

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

Se estableció que pines de la unidad de control se deben conectar a la fuente de alimentación, tanto si es directamente de la batería o a través de la llave en contacto; además se determinó que pines se deben conectar a masa.

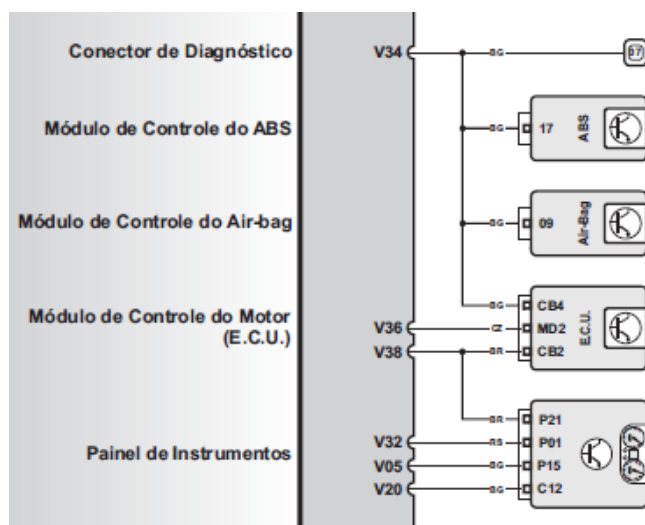


Figura 35 Diagrama eléctrico UCH parte 2

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

Se identificó que pines se conectaran hacia el panel de instrumentos para establecer comunicación entre ellos, de igual manera se necesitó del diagrama del tablero para comprobar las conexiones.

2.3.10 Comprobar el funcionamiento del banco.

Una vez que se estableció la conexión entre los módulos, conexiones a masa de los diferentes componentes se precedió a suministrar alimentación al sistema mediante una fuente de 12 V.

El sistema al conectarse a la fuente encendió el tablero e indicó mediante los testigos que la conexión se estableció.

El correcto funcionamiento del banco se comprobó con la utilización de la llave del vehículo y otra llave diferente, al utilizar la llave incorrecta se encendió un testigo en el tablero indicando que el sistema está inmovilizado, lo cual impidió en teoría el correcto funcionamiento del vehículo.

Luego de que se utilizó la llave correcta, el testigo en el tablero se apagó indicando de esta manera que el sistema estaba operando de manera óptima y permitiendo en teoría que el vehículo encendiera el motor.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se detalla los resultados obtenidos al aplicar paso a paso la metodología descrita en el capítulo anterior, cada proceso antes establecido proporcionó información la cual fue procesada y analizada a fin de encontrar los resultados que se establecieron inicialmente en el presente trabajo de grado.

Por otro lado, se presenta el kit de arranque en funcionamiento, simulando el trabajo que realiza en el sistema inmovilizador en el automóvil y, se presenta, además, una manera diferente de realizar la programación de este sistema inmovilizador.

3.1. Determinación del kit de arranque adecuado

Para la realización del trabajo de grado inicialmente se buscó información sobre el sistema inmovilizador de un vehículo, teniendo varias opciones debido a la gran variedad del parque automotor; cada marca vehicular cuenta con diferentes tipos de sistema inmovilizador. El funcionamiento y componentes varía dependiendo la marca del vehículo.

Una vez que se analizó las opciones más asequibles, se decidió adquirir el kit de arranque de un vehículo Renault Duster, el cual está compuesto por el panel de instrumentos o tablero, la unidad central del habitáculo y la antena inmovilizador; estos componentes trabajan conjuntamente para el funcionamiento del sistema inmovilizador en dicho vehículo.

3.2. Identificación de memorias eeprom y micro controladores.

Una vez adquirido el kit de arranque, se realizó la identificación del tipo de memoria, micro controlador y su respectiva localización dentro de los componentes.

Dentro de los componentes internos de la UCH en la PCB “placa de circuito impreso” se localizó diferentes dispositivos electrónicos dentro de los cuales se encontró la memoria eeprom junto al micro controlador.

La manera más sencilla para encontrar su localización fue identificar primeramente el micro controlador, el cual consta de numerosos pines soldados a la PCB.

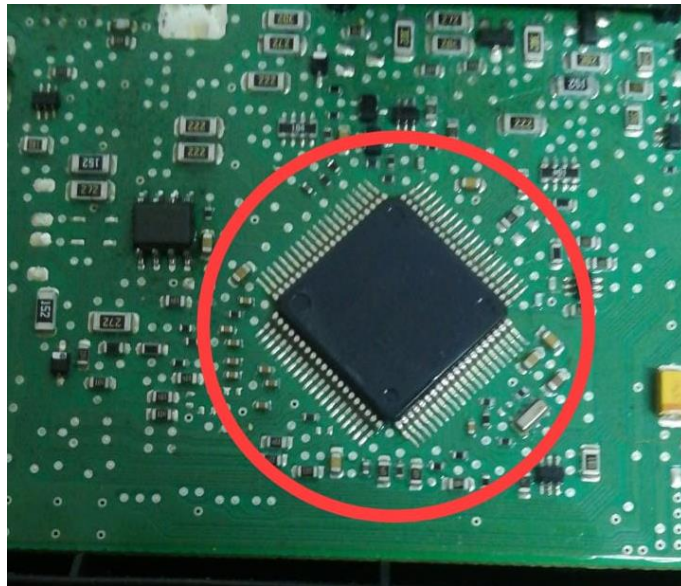


Figura 36 Micro controlador UCH

Encontrado e identificado el micro controlador en la centralita de la UCH se procedió a determinar su tipo mediante el código de identificación grabado en su superficie.



Figura 37 Identificación Micro controlador

Con la ayuda de una lupa se logró identificar que el micro controlador pertenece a la serie **D78F0546**, esta tarjeta de 80 pines controla el funcionamiento de los demás componentes electrónicos de la centralita; según el número de componentes la capacidad del micro controlador es mayor.

Una vez identificado fue más sencillo encontrar la memoria eeprom, esta memoria se encontró junto al micro controlador, de esta manera se logró identificar estos dos componentes.

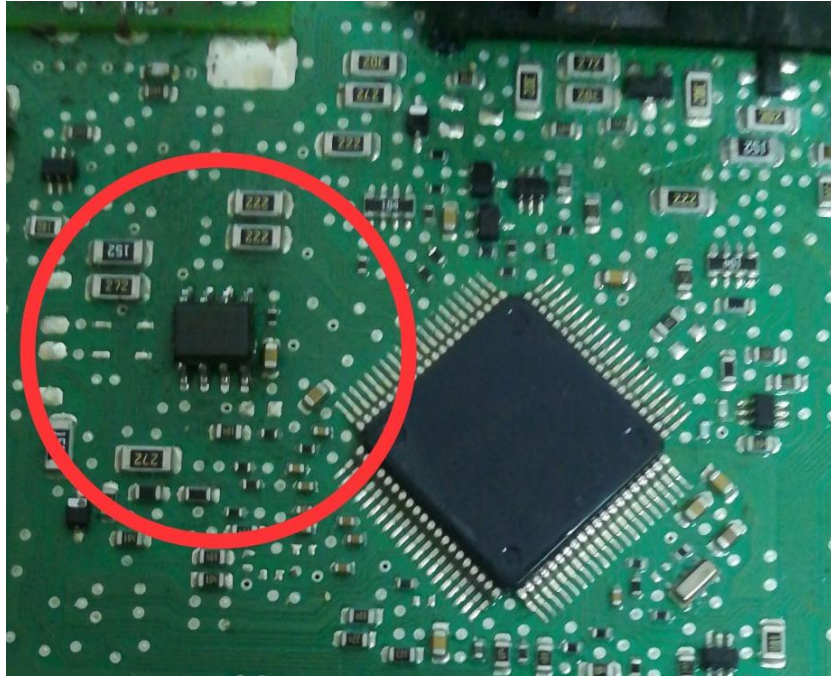


Figura 38 Memoria eeprom UCH

De igual manera se procedió a identificar el tipo de memoria leyendo su grabado con la ayuda de una lupa.

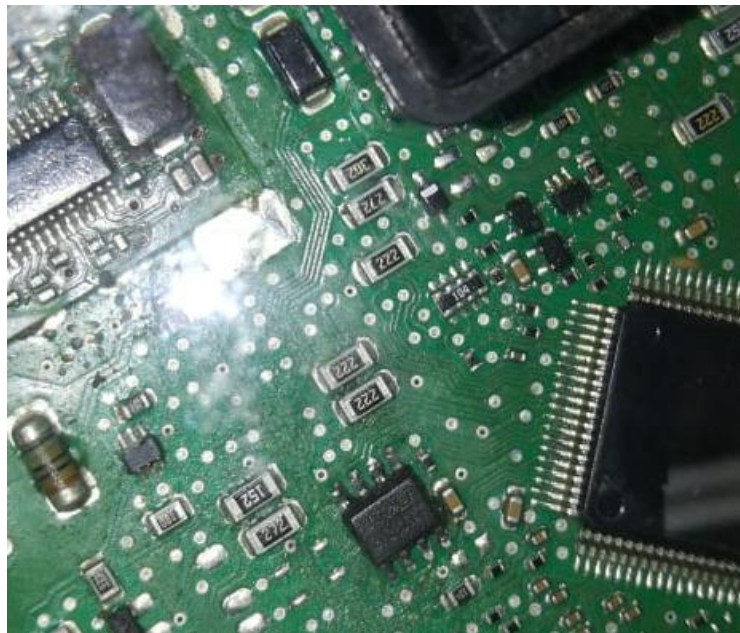


Figura 39 Identificación Memoria eeprom

Luego del proceso de identificación de la memoria se logró determinar que es una eeprom **95040**, la cual presenta las siguientes características.

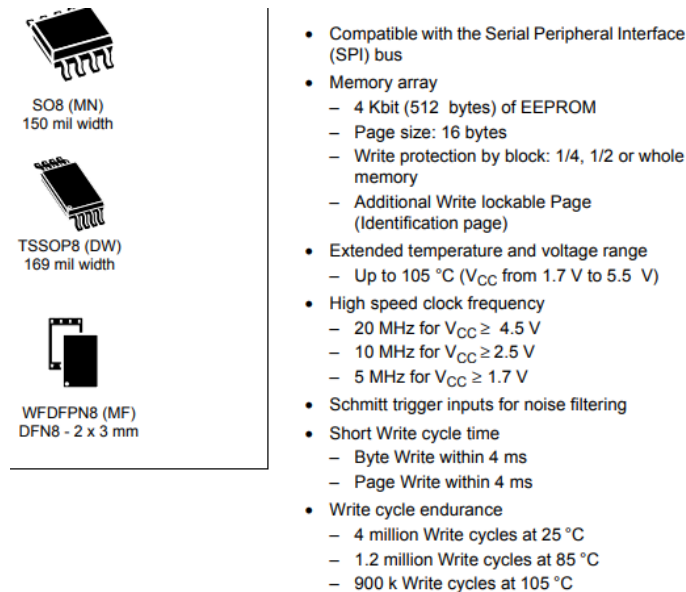


Figura 40 Datasheet Eeprom 95040

Fuente: <http://www.datasheetdir.com/ST95040+EEPROM-1KB>

95040 8pin, 512 Bytes
 Clio Symbol 2010-, Dacia Duster 2010-, Dacia Logan 2010-,
 Dacia Solenzo 2010-
 ID: 46

Figura 41 Características eeprom 95040

Fuente: <http://www.datasheetdir.com/ST95040+EEPROM-1KB>

3.3 Obtención del archivo de volcado del módulo inmovilizador

En el capítulo anterior se mencionó que en el archivo de volcado se guarda toda la información del vehículo, dicha información está almacenada en datos

hexadecimales, por ello se debió localizar la ubicación de los datos pertenecientes al sistema inmovilizador, específicamente al código de seguridad del chip transponder.

3.3.1 Unidad central *habitáculo* UCH

En primer lugar, se identificó el tipo de UCH que presenta el vehículo y sus principales características generales.

UCH CONTINENTAL

Data location:

Memory device: 95040 (serial eeprom)
 Package: SOIC8
 File size: 512

Vehicles:

Renault : Symbol, Duster, Logan, Sandero



Figura 42 Características UCH

Fuente: <http://www.cardiagnostics.be/-now/BSI-UCH.htm>

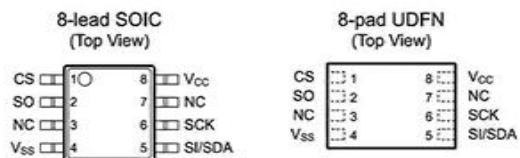
Al retirar la memoria eeprom de la centralita con la ayuda de equipos de soldadura tales como cautín, estaño, pasta de soldar, pinza; se apoyó la memoria en una superficie libre de sustancias que puedan afectar el dispositivo, además se utilizó una pulsera antiestática para evitar descargas de electricidad sobre la eeprom lo cual puede causar daños o pérdida de información.



Figura 43 Extracción eeprom

3.3.2 Lectura memoria mediante UPA USB

Para realizar la lectura de la memoria y obtener el archivo de volcado, se utilizó el equipo UPA, para ello se estableció conexión de los pines de la memoria con el puerto de entrada del equipo. Es necesario identificar el número de los pines de la memoria para realizar la conexión de manera adecuada.



Name	Description
\overline{CS}	SPI Chip Select Bar Input
SO	Serial Data Out
NC	No Connect
V _{SS}	Ground
SI/SDA	Serial Data In
SCK	Serial Clock Input
NC	No Connect
V _{CC}	Supply Voltage

Figura 44 Identificación pines eeprom

Fuente: <http://www.datasheetdir.com/ST95040+EEPROM-1KB>

Para identificar el pin número 1 en la memoria se tuvo como referencia el biselado o chaflán en la estructura de la memoria, en base a este pin se identificó los 7 pines restantes tomando la figura 37 como referencia.

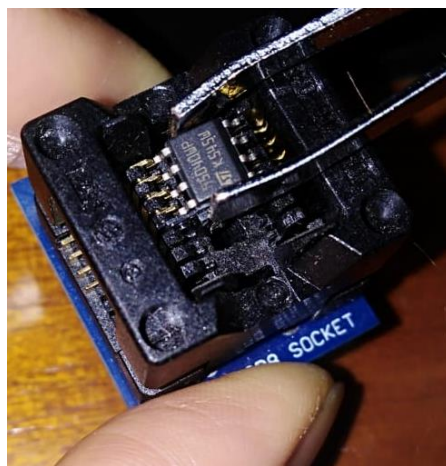


Figura 45. Conexión eeprom al UPA USB

Efectuadas las conexiones entre la memoria, equipo de lectura y el computador se procedió a la obtención del archivo de volcado mediante la interfaz del UPA USB.

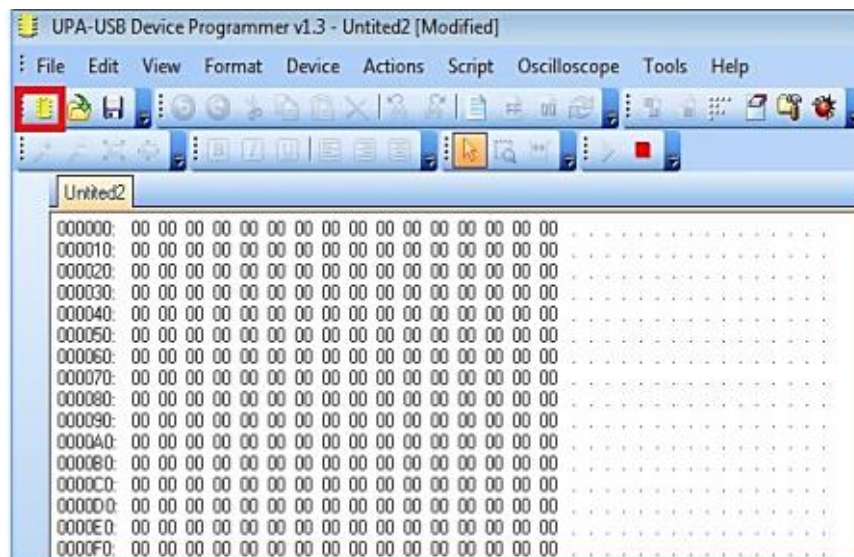


Figura 46 Software UPA

Fuente: Captura pantalla software UPA

En la interfaz del UPA se seleccionó la opción de abrir nueva hoja de trabajo, a continuación, se elige el tipo de memoria que se tiene en la UCH y se va a realizar la lectura y obtención del archivo de volcado.

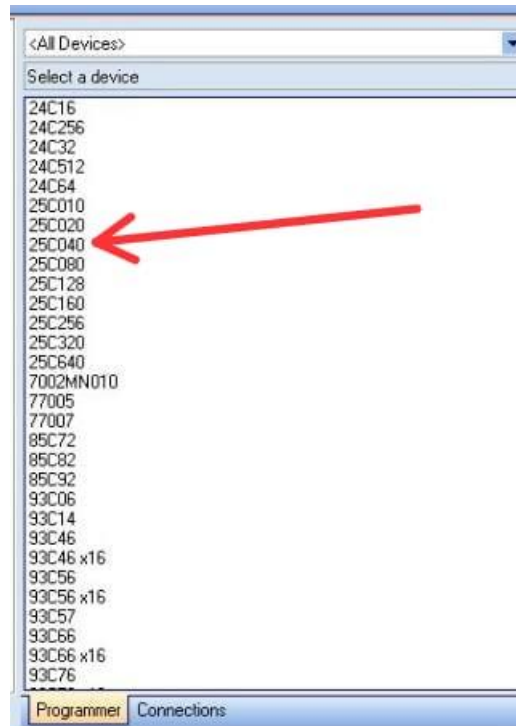


Figura 47 Selección eeprom 25040

Fuente: Captura pantalla software UPA

Seleccionado el tipo de memoria 25040 la cual es equivalente a la eeprom 95040, luego se seleccionó en la interfaz la opción “READ” para ejecutar la lectura de la memoria y obtención del DUMP.

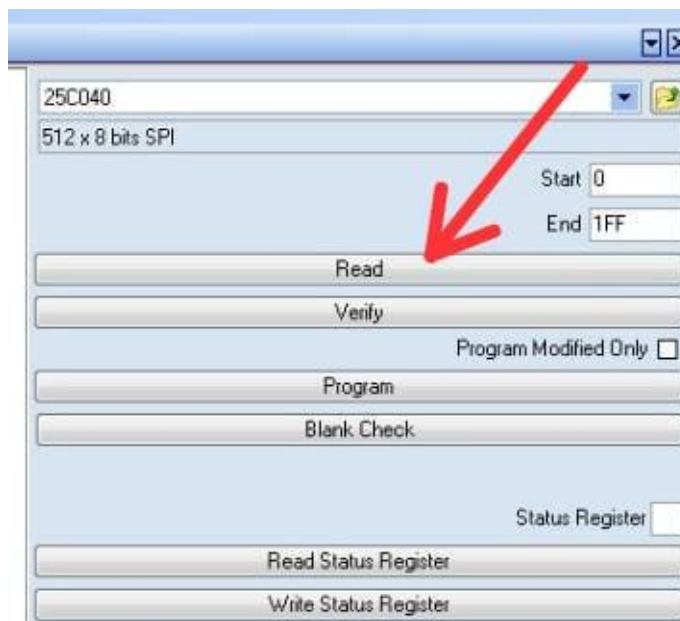


Figura 48 Lectura memoria 95040

Fuente: Captura pantalla software UPA

Una vez realizada la lectura de la memoria 95040, se guardó el archivo de volcado para la programación del nuevo código de registro.

```

File Edit Search View Analysis Extras Window ?
16 ANSI hex
Untitled1 Untitled2 Lectura 1.bin
Offset (h) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000  B 82 01 06 88 28 00 55 31 38 30 31 32 36 30 31
00000010  30 43 30 05 00 64 06 82 23 11 10 34 01 FE 00 00
00000020  00 00 00 00 00 00 FF 4D 49 4B 52 4F 4E FF 49 4F
00000030  54 02 31 4B E1 15 63 F5 B1 28 00 00 00 00 00 00
00000040  00 00 02 2B 0D BB A0 48 1A 08 00 00 00 00 00 00
00000050  FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000060  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 27 00 00 00 00 F7 B5
00000070  2C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD 49 00 00 00 00
00000080  7B 53 94 52 00 00 00 00 00 00 00 00 02 FD 54 AA
00000090  FF 52 4E FF 23 FE 00 FF 00 FF 39 46 42 42 53 52
000000A0  32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5 FF 4B 4D
000000B0  EF 0F FE 00 93 DF 40 04 00 DB 40 04 00 E0 0B 00
000000C0  00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 B4 26 24 5F 02 00 18
000000D0  14 0F 02 29 01 03 33 C8 00 03 33 FE 00 C9 08 04
000000E0  24 05 F1 0D FD 01 FE 00 E5 19 8D 63 0C 00 00 00
000000F0  01 01 00 FE 00 A0 02 DA 02 7F 70 08 0E 08 14 02
00000100  32 0A 1E 68 04 19 0A 66 0A 8C 50 20 00 02 16 7E
00000110  F5 7E F5 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000120  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000130  FF FF FF FF FF FF FF FF FF 65 ED AF 25 60 9A DB
00000140  BB AD 95 FF 02 31 4B E1 15 63 F5 B1 28 00 00 00
00000150  00 00 00 00 00 02 FF 0D BB A0 00 00 00 00 00 00
00000160  00 00 00 54 00 00 00 00 00 00 00 E8 B4 F9 69 13 96
00000170  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF 00 00
00000180  00 F2 B8 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD FF 00
00000190  00 00 00 7B 53 94 41 00 00 00 00 00 00 00 00 02
000001A0  FD FF 55 D9 F4 30 DB 23 FF 02 FE 00 F9 39 46 42
000001B0  42 53 52 32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5
000001C0  B0 21 2D FF FF FF FF FF FF DF 40 04 00 DC 40 04 00
000001D0  E0 0B 00 00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 FF FF FF FF
000001E0  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
000001F0  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

Figura 49 Primera Lectura memoria eeprom

Fuente: Captura pantalla software UPA

Una vez obtenida la primera lectura de la memoria se realizó una segunda lectura para comprobar que la información obtenida es correcta y no existan alteraciones en la información.

```

File Edit Search View Analysis Extras Window ?
16 ANSI hex
Untitled1 Untitled2 Lectura 1.bin Lectura 2.bin
Offset (h) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000  FB 82 01 06 88 28 00 55 31 38 30 31 32 36 30 31
00000010  30 43 30 05 00 64 06 82 23 11 10 34 01 FE 00 00
00000020  00 00 00 00 00 00 FF 4D 49 4B 52 4F 4E FF 49 4F
00000030  54 02 31 4B E1 15 63 F5 B1 28 00 00 00 00 00 00
00000040  00 00 02 2B 0D BB A0 48 1A 08 00 00 00 00 00 00
00000050  FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000060  00 00 00 00 00 00 00 00 00 27 00 00 00 00 F7 B5
00000070  2C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD 49 00 00 00
00000080  7B 53 94 52 00 00 00 00 00 00 00 00 02 FD 54 AA
00000090  FF 52 4E FF 23 FE 00 FF 00 FF 39 46 42 42 53 52
000000A0  32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5 FF 4B 4D
000000B0  EF 0F FE 00 93 DF 40 04 00 DB 40 04 00 E0 0B 00
000000C0  00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 B4 26 24 5F 02 00 18
000000D0  14 0F 02 29 01 03 33 C8 00 03 33 FE 00 C9 08 04
000000E0  24 05 F1 0D FD 01 FE 00 E5 19 8D 63 0C 00 00 00
000000F0  01 01 00 FE 00 A0 02 DA 02 7F 70 08 0E 08 14 02
00000100  32 0A 1E 68 04 19 0A 66 0A 8C 50 20 00 02 16 7E
00000110  F5 7E F5 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000120  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00000130  FF FF FF FF FF FF FF FF FF 65 ED AF 25 60 9A DB
00000140  BB AD 95 FF 02 31 4B E1 15 63 F5 B1 28 00 00 00
00000150  00 00 00 00 00 02 FF 0D BB A0 00 00 00 00 00 00
00000160  00 00 00 54 00 00 00 00 00 00 00 E8 B4 F9 69 13 96
00000170  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF 00 00 00
00000180  00 F2 B8 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD FF 00
00000190  00 00 00 7B 53 94 41 00 00 00 00 00 00 00 00 02
000001A0  FD FF 55 D9 F4 30 DB 23 FF 02 FE 00 F9 39 46 42
000001B0  42 53 52 32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5
000001C0  B0 21 2D FF FF FF FF FF FF DF 40 04 00 DC 40 04 00
000001D0  E0 0B 00 00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 FF FF FF FF
000001E0  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
000001F0  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
  
```

Figura 50 Segunda Lectura memoria eeprom

Fuente: Captura pantalla software UPA

Al tener diferentes lecturas de la memoria se procedió a realizar una comparación entre ellas para constatar que los datos obtenidos son iguales y descartar una mala obtención de información.

The screenshot shows a hex editor window with two panes. The top pane is titled 'First File - C:\Users\Andres\Documents\Dumps\UCH Renault Duster Samsung 95040\Lectura 1.bin' and the bottom pane is titled 'Second File - C:\Users\Andres\Documents\Dumps\UCH Renault Duster Samsung 95040\Lectura 2.bin'. Both panes display a hex dump with columns for 'OFFSET' and 'HEX' values, and a corresponding ASCII representation. The data in both panes is identical, starting with 'E!..I(U18012601' and ending with 'yyyyyyyyyei %IU'. On the left side of the editor, there are two 'File size' and 'Offset' panels, both showing a file size of 0x200 (512) and an offset of 0x0.

Figura 51 Comparación Lectura 1 y Lectura 2

Fuente: Captura pantalla comparador Hx

Al verificar que los datos obtenidos en las distintas lecturas coinciden y no se presenta ningún tipo de diferencias o alteraciones en los datos del DUMP, se obtuvo ya el archivo de volcado y se estableció que los datos obtenidos son adecuados para la programación.

3.4. Identificación y obtención del código de registro del transponder

El tipo de transponder que utiliza el sistema inmovilizador del vehículo Renault Duster se determinó basándose en la figura 28, el cual según la clasificación en familias y subfamilias de los transponders se obtuvo que la marca Renault utiliza el transponder ID46, esto quiere decir que el chip es un transponder PCF7936. Fig 17.

Al determinar el transponder que se utiliza se adquiere un nuevo transponder virgen para la programación y emparejamiento de los componentes del sistema; mediante el equipo Mini Zed Bull se realizó su adecuada identificación.



Figura 52 Lectura transponder original



Figura 53 Lectura nuevo transponder

3.5. Identificación de datos hexadecimales pertenecientes al transponder en el archivo de volcado.

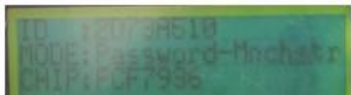
En el archivo de volcado se puede visualizar diferentes datos e información dispuesta en las filas y casillas como se indica en la figura.

OFFSET	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	CASILLAS
00000000	A5 3B FB 19 AC 26 45 A2 E9 70 AB 34 E9 7C 33 8D	W:á.-&Eeép<4é 3
00000010	E9 74 F9 6D D9 44 8A 5D 16 8B 45 A2 16 8B 45 A2	étumUD]. Eo. Eo
00000020	16 8B 45 A2 16 8B 45 A2 16 8B 45 A2 16 8B 45 A2	. Eo. Eo. Eo. Eo
00000030	16 8B 45 A2 16 8B 45 A2 16 8B 45 A2 16 8B 45 A2	. Eo. Eo. Eo. Eo
00000040	72 E4 1F 66 13 C9 8F AE 85 86 A1 FC C9 A1 68 58	rd.f E 0 uEhX
00000050	97 0F 42 E5 E4 3E 7E 28 E1 18 CA C1 2F 00 E4 7E	l.Báá>^(á.ÉÁ/.á~
00000060	FD 14 5C 67 A0 28 64 5A 9E 6C 73 20 DF CF 2F 43	y'ng (dZ Im B /C
00000070	22 21 7D B2 3E 98 EB 61 C4 48 8E 67 9C A3 41 03	")' :)aaAHg tA.
00000080	55 C1 77 8E 45 BB E5 66 1C 22 1C 16 9A 72 C6 57	Uaw Ewáf. ' .lrEW
00000090	93 36 41 9F ED C1 C2 9A 96 C0 06 29 B6 13 C1 7D	6AiAÁ IA.)%.A}
000000A0	CE 12 0C B2 BD 1F 47 18 37 A7 63 10 02 FB 8E 24	I..%G.7Sc.ú s
000000B0	E9 24 9D E4 20 CC CB 7A DA 0A 9D 4C 51 D8 4D 1A	és á IEz0. lQOM.
000000C0	9F F2 B8 F0 C2 72 C6 72 AD 61 A9 C0 F4 85 CD 2C	to,8ArEr-a@A@iI.
000000D0	C8 E9 95 B3 BC 97 2C 73 58 A5 09 C3 FF 05 15 57	Eé P sX* Áy. V
000000E0	AC F9 AD 47 B1 FB 03 FD 26 57 C3 EB 0E 53 05	ru-G u.y&VAÁe.S.
000000F0	0F 84 AD 54 13 DE 4C 82 C5 FD 6F 96 17 04 95 A6	-T P LiÁyo . I
00000100	6A C8 E0 AD 49 A0 4B 66 C8 E9 C3 2D 11 B6 AD E8	jEA-I K EeA- W-é
00000110	E1 20 94 EC A2 C5 B0 7E 76 D4 F5 D8 9E 15 C1 47	á icA'*v0E0 ÁG
00000120	3A 54 D8 C5 7E F4 DD 6D 5D 90 CD 9D 8A 14 75 AD	T0Á'óY] í .u-
00000130	F0 87 DC 87 1D 9E 60 57 F8 67 E7 0E 2D 57 9A 1E	8iU H Wég. .V
00000140	E9 15 03 C0 0F 20 1F C3 C5 06 94 14 10 0E EF 58	é. Á. ÁA. . IX
00000150	55 D9 68 27 C0 00 F5 77 18 BC 00 47 32 FB E9 1A	UUh'A.Öw.M.G2úeE
00000160	52 23 BD 2B FE 9E 0B 21 60 EB F5 7D 69 23 3B 99	R#k+p . 'eS i:f:
00000170	D8 12 22 27 85 06 D6 82 85 FE F6 F0 6D 11 28 68	U. #. #. 0. Á. Á. Á. Á.

Figura 54 Disposición archivo de volcado.

Fuente: <http://arantxa.ii.uam.es/~gdrivera/labetcii/curso0809/proyecto.htm>

Para determinar la ubicación del código de registro original se analizó una por una tanto filas como casillas del DUMP, comparando los datos hexadecimales almacenados en él con respecto al código de registro del transponder original hasta encontrar la ubicación de los datos hexadecimales pertenecientes al chip.



Offset (h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	
00000000	CB 82 01 06 88 28 00 55 31 38 30 31 32 36 30 31	E,...(.U18012601
00000010	30 43 30 05 00 64 06 82 23 11 10 34 01 FE 00 00	0C0.d.,#.4.p..
00000020	00 00 00 00 00 00 FF 4D 49 4B 52 4F 4E FF 49 4FYMIKRONYIO
00000030	54 02 2D 73 A5 10 63 F5 B1 28 00 00 00 00 00 00	T.-sW.c8±(.....
00000040	00 00 02 2B 0D BB A0 48 1A 08 00 00 00 00 00 00	...+.» H.....
00000050	FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	y.....
00000060	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 27 00 00 00 00 F7 B5'.....u
00000070	2C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FD 49 00 00 00 00ýI....
00000080	7B 53 94 52 00 00 00 00 00 00 00 00 02 FD 54 AA	{S'R.....ýT*
00000090	FF 52 4E FF 23 FE 00 FF 00 FF 39 46 42 42 53 52	yRNY#p.y.g9FBBSR
000000A0	32 4C 48 42 4D 30 30 31 30 32 32 09 D5 FF 4B 4D	2LHBM001022.ÖyXM
000000B0	EF 0F FE 00 93 DF 40 04 00 DB 40 04 00 E0 0B 00	i.p."B0..Ü8..á..
000000C0	00 1E 7D 02 00 1E 7D 02 00 B4 26 24 5F 02 00 18	..)... .4S...
000000D0	14 0F 02 29 01 03 33 C8 00 03 33 FE 00 C9 08 04	...)..3E..3p.E...
000000E0	24 05 F1 0D FD 01 FE 00 E5 19 8D 63 0C 00 00 00	\$.A.y.p.á..c....
000000F0	01 01 00 FE 00 A0 02 DA 02 7F 70 08 0E 08 14 02	..p..Ü.p....
00000100	32 0A 1E 68 04 19 0A 66 0A 8C 50 20 00 02 16 7E	2..h...f.GP...*
00000110	F5 7E F5 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	8~8000000000000000
00000120	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	0000000000000000
00000130	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 65 ED AF 25 60 9A DB	00000000ve '80

Figura 55 Comparación código registro y archivo volcado

Fuente: Captura pantalla Software UPA

Al comparar esta información en el archivo de volcado se encontró la ubicación de los datos hexadecimales en la fila 4 y casillas 3, 4, 5 y 6, encontrándose la similitud en los datos **“2D73A510”**, la cual es la ubicación del código de registro en el DUMP y la información que se modificó sobrescribiendo el nuevo código de registro.

3.6. Modificación manual del archivo de volcado.

Una vez que se determinó la ubicación del código de registro del transponder se procedió a cambiar el nuevo código del nuevo transponder, borrando el código de registro original y sobrescribiendo el nuevo código, logrando así la programación del nuevo chip de seguridad del sistema inmovilizador.

En la modificación del nuevo código de registro, se modificó en la fila 4 del DUMP la siguiente información:

- En la casilla 3 se reemplazó los datos hexadecimales de **“2D”** por **“5A”**.
- En la casilla 4 se reemplazó los datos hexadecimales de **“73”** por **“34”**.
- En la casilla 5 el dato hexadecimal reemplazado fue el **“A5”** por **“8F”**.
- En la casilla 6 no se realizó el reemplazo del dato hexadecimal por que coincidieron con el mismo valor de **“10”**.

Al guardar los cambios realizados en el archivo de volcado, se realizó nuevas comparaciones en el archivo de volcado anterior y el nuevo archivo de volcado generado al sobrescribir el código; esto se realizó con la finalidad de verificar que la información se ha modificado únicamente en la ubicación del código de registro del chip, más no en otra posición del DUMP.

File size		First File - D:\RESPALDO\Desktop\Stalyn Buitrón\Capturas Stalyn\UCH Renault Dust																	
- HEX	0x200	OFFSET	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
- DECIMAL	512	00000000	CB	82	01	06	88	28	00	55	31	38	30	31	32	36	30	31	
Offset		00000010	30	43	30	05	00	64	06	82	23	11	10	34	01	FE	00	00	
- HEX	0x4A	00000020	00	00	00	00	00	00	FF	4D	49	4B	52	4F	4E	FF	49	4F	
- DECIMAL	74	00000030	CD	01	2D	73	A5	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
Value		00000040	00	00	02	CB	11	11	11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
- Character		00000050	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
- Byte (HEX)	0x0	00000060	00	00	00	00	00	00	00	00	00	27	00	00	00	00	F7	B5	
- Byte (DEC)	0	00000070	2C	00	00	00	00	00	00	00	00	00	FD	49	00	00	00	00	
- Word (HEX)	0x0	00000080	7B	53	94	52	00	00	00	00	00	00	00	00	00	02	FD	54	AA
- Word (DEC)	0	00000090	FF	52	4E	FF	23	FE	00	FF	00	FF	39	46	42	42	53	52	
- DWord (HEX)	0x0	000000A0	32	4C	48	42	4D	30	30	31	30	32	32	09	D5	FF	4B	4D	
- DWord (DEC)	0	000000B0	EF	0F	FE	00	93	DF	40	04	00	DB	40	04	00	E0	0B	00	
		000000C0	00	1E	7D	02	00	1E	7D	02	00	B4	26	24	5F	02	00	18	
		000000D0	14	0F	02	29	01	03	33	C8	00	03	33	FE	00	C9	08	04	
		000000E0	24	05	F1	0D	FD	01	FE	00	E5	19	8D	63	0C	00	00	00	
		000000F0	01	01	00	FE	00	A0	02	DA	02	7F	70	08	0E	08	14	02	
		00000100	32	0A	1E	68	04	19	0A	66	0A	8C	50	20	00	02	16	7E	
		00000110	F5	7E	F5	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
		00000120	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
		00000130	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	65	ED	AF	25	60	9A	DB	

File size		Second File - D:\RESPALDO\Desktop\Stalyn Buitrón\Capturas Stalyn\UCH Renault D																	
- HEX	0x200	OFFSET	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
- DECIMAL	512	00000000	CB	82	01	06	88	28	00	55	31	38	30	31	32	36	30	31	
Offset		00000010	30	43	30	05	00	64	06	82	23	11	10	34	01	FE	00	00	
- HEX	0x4A	00000020	00	00	00	00	00	00	FF	4D	49	4B	52	4F	4E	FF	49	4F	
- DECIMAL	74	00000030	CD	01	5A	34	8F	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
Value		00000040	00	00	02	CB	11	11	11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
- Character		00000050	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
- Byte (HEX)	0x0	00000060	00	00	00	00	00	00	00	00	00	27	00	00	00	00	F7	B5	
- Byte (DEC)	0	00000070	2C	00	00	00	00	00	00	00	00	00	FD	49	00	00	00	00	
- Word (HEX)	0x0	00000080	7B	53	94	52	00	00	00	00	00	00	00	00	00	02	FD	54	AA
- Word (DEC)	0	00000090	FF	52	4E	FF	23	FE	00	FF	00	FF	39	46	42	42	53	52	
- DWord (HEX)	0x0	000000A0	32	4C	48	42	4D	30	30	31	30	32	32	09	D5	FF	4B	4D	
- DWord (DEC)	0	000000B0	EF	0F	FE	00	93	DF	40	04	00	DB	40	04	00	E0	0B	00	
		000000C0	00	1E	7D	02	00	1E	7D	02	00	B4	26	24	5F	02	00	18	
		000000D0	14	0F	02	29	01	03	33	C8	00	03	33	FE	00	C9	08	04	
		000000E0	24	05	F1	0D	FD	01	FE	00	E5	19	8D	63	0C	00	00	00	
		000000F0	01	01	00	FE	00	A0	02	DA	02	7F	70	08	0E	08	14	02	
		00000100	32	0A	1E	68	04	19	0A	66	0A	8C	50	20	00	02	16	7E	
		00000110	F5	7E	F5	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
		00000120	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
		00000130	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	65	ED	AF	25	60	9A	DB	

Figura 56. Comparación Archivo de volcado 1 y archivo de volcado 2

Fuente: Captura pantalla Comparador Hx

Como se puede visualizar en la figura la comparación de los archivos de volcado, se logró identificar que la única diferencia entre los DUMPS es el código de registro del chip transponder, en el primer DUMP el código es “2D73A510” mientras que en el segundo DUMP el código es “5A348F10”.

Mediante la conexión ya establecida entre la memoria y el puerto del equipo programador y, a través de su software, se guardó o grabó la nueva información, logrando así obtener el nuevo archivo de volcado o DUMP.

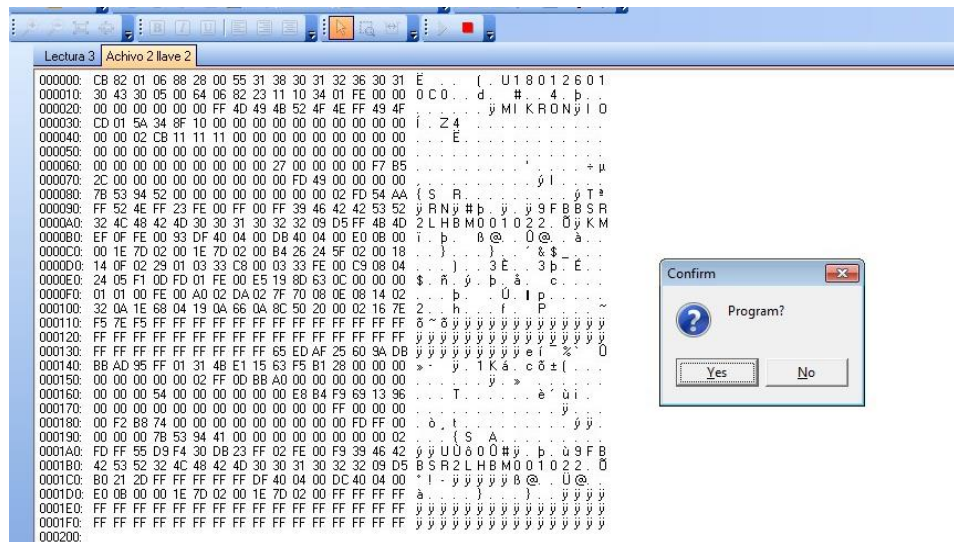


Figura 57. Programación eeprom 95040

Fuente: Captura pantalla Software UPA

Posteriormente se procedió a soldar la memoria de la misma manera en la que fue retirada y en la misma posición sobre la PCB, una vez fijada la memoria en su posición, se verificó que la soldadura este realizada correctamente y se armó los componentes de la UCH.

3.7. Emparejamiento del kit de arranque.

Al tener programada la nueva información del sistema inmovilizador se procedió a realizar las conexiones del sistema para probar su adecuado funcionamiento basándose en los diagramas de cada componente del kit de arranque descritos en el capítulo anterior.

3.7.1 Conexiones a Tierra

Los distintos componentes del kit de arranque presentan diferentes conexiones para su funcionamiento, se precedió a realizar cada una de ellas según los diagramas eléctricos del vehículo.

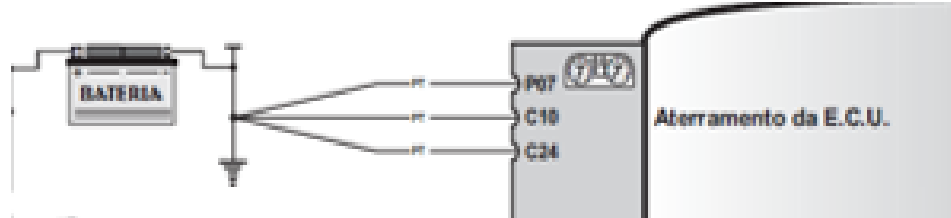


Figura 58. Conexiones a tierra tablero de instrumentos.

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

El tablero de instrumentos tiene dos conectores de 24 pines cada uno, estos conectores se diferencian por su color; el conector negro se denomina conector P, mientras que el conector gris se denomina conector C.

Basándose en el diagrama eléctrico del tablero de instrumentos se realizó las conexiones de los pines **P07**, **C10** y **C24**, a tierra como se indica en la figura.

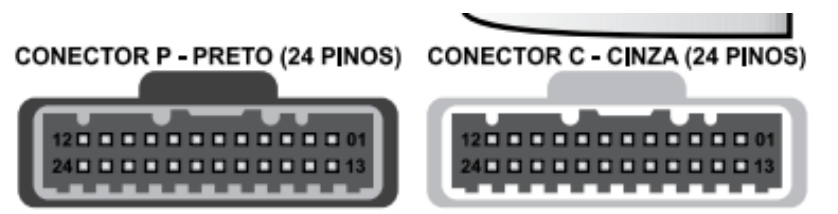


Figura 59 Diagrama conectores panel de instrumentos

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

Se identificaron los pines **P07**, **C10** y **C24**, tomando como referencia los diagramas y realizar la conexión del cableado en cada pin.

De igual manera para las conexiones a tierra de la UCH se realizó basándose en el diagrama eléctrico.

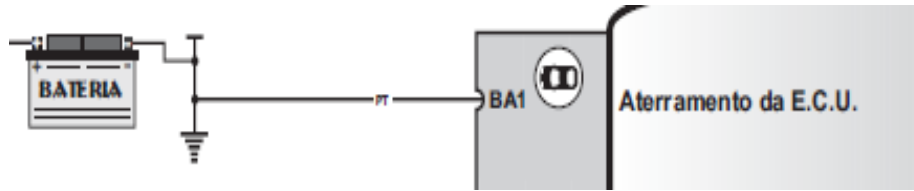


Figura 60 Conexiones a tierra UCH

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

La UCH presenta 2 conectores, uno de 40 pines denominado conector V y otro de 15 pines llamado conector B, gracias a esta nomenclatura se logró identificar el pin adecuado para realizar las conexiones eléctricas y entre componentes.

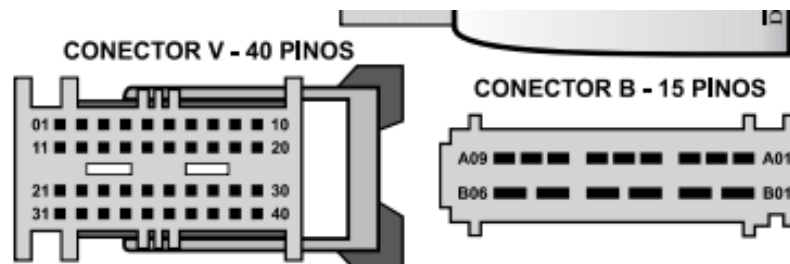


Figura 61 Diagrama conectores UCH

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

En la UCH según se identificó en el diagrama, tiene conexión del pin **BA1** a tierra, por lo que se procedió a realizar la conexión del cableado en ese pin.

3.7.2 Conexiones +15

Las conexiones de los componentes a +15 corresponde a conexiones de 12 voltios de la batería a través del switch de la llave, estas conexiones se realizaron para dar funcionamiento a los componentes antes de la puesta en marcha del vehículo.

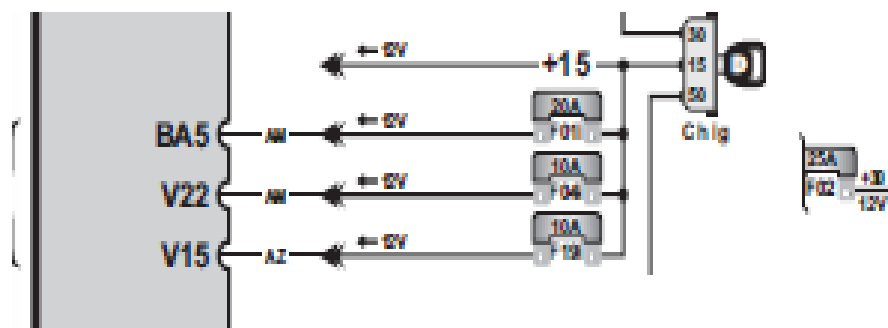


Figura 62 Conexiones +15 UCH

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

En el diagrama eléctrico se logró identificar que los pines **BA5**, **V15** y **V22** reciben voltaje de batería a través de switch. Para identificar la ubicación de estos pines se identificó en los diagramas de los conectores.

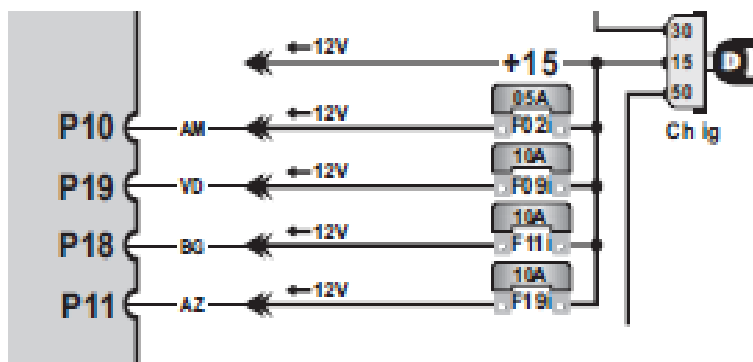


Figura 63 Conexiones +15 panel de instrumentos

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

El panel de instrumentos se determinó que cuatro pines se conectan a voltaje +15, los pines **P10**, **P11**, **P18** y **P19**; a estos pines se realizó la conexión a 12 voltios a través de switch.

3.7.3 Conexiones +30

Las conexiones +30 son aquellas que se conectan directamente a voltaje de 12 voltios de la batería, este tipo de conexiones se realiza para mantener alimentados de voltaje a los componentes eléctricos.

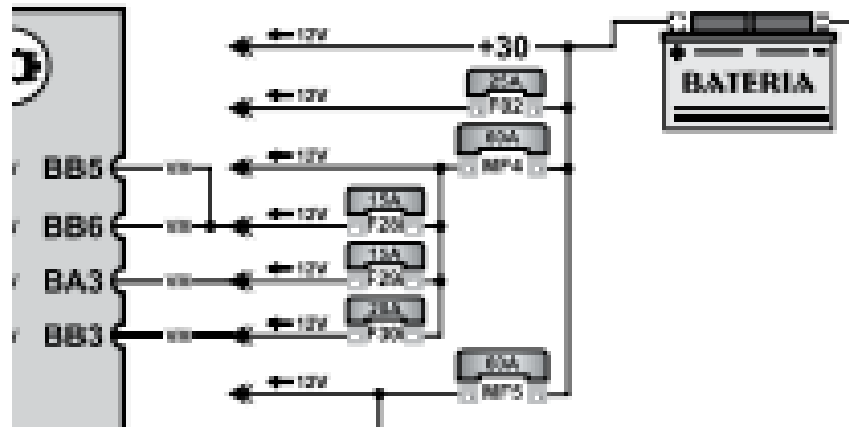


Figura 64. Conexiones +30 UCH

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

Teniendo como referencia el diagrama eléctrico, se estableció que los pines **BB3**, **BB5**, **BB6** Y **BA3** presentan conexión a 12 voltios directamente de la batería del vehículo para el funcionamiento de dicho componente.

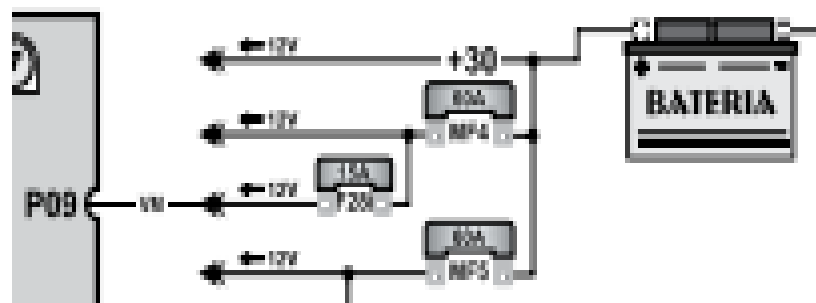


Figura 65. Conexiones +30 panel de instrumentos

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

Identificando en el diagrama eléctrico el panel de instrumentos presenta una única conexión del pin **P09** hacia 12 voltios directamente de la batería.

3.7.4 Conexiones entre componentes

Los componentes presentan conexiones entre sí para establecer comunicación y permitir el funcionamiento del sistema, ésta conexión es la más importante porque se logra que todos componentes trabajen conjuntamente cumpliendo el objetivo de dar seguridad al vehículo.

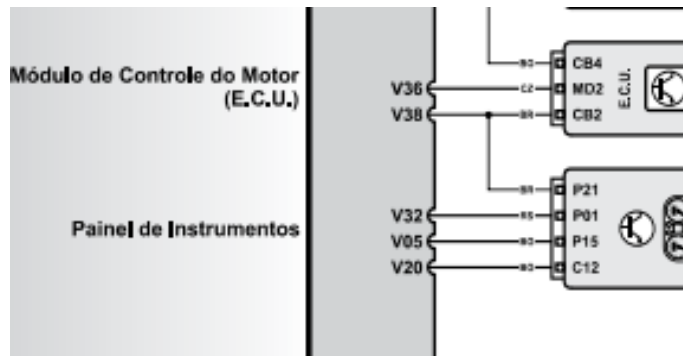


Figura 66. Conexión Panel de instrumentos y UCH

Fuente: Dicatec – Diagramas Eléctricos Renault Duster

En base al diagrama eléctrico se determinó conexiones entre el panel de instrumentos y la unidad central del habitáculo en los pines siguientes:

- El pin P01 del tablero va conectado con el pin V32 de la UCH.
- El pin P15 del tablero se conecta al pin V05 de la UCH.
- El pin P21 del tablero presenta conexión con pin V38 de la UCH.
- El pin C12 del tablero establece conexión con el pin V20 de la UCH.



Figura 67. Conexiones Panel de Instrumentos

En el panel de instrumentos se realizaron las diferentes conexiones eléctricas y comunicación para el emparejamiento de componentes previo a el funcionamiento del sistema.



Figura 68. Conexiones UCH

En la unidad central del habitáculo se realizaron las conexiones eléctricas y de comunicación según los diagramas eléctricos del vehículo Renault Duster para posteriormente proceder a comprobar el adecuado funcionamiento del sistema.

3.8. Comprobar el funcionamiento del banco.

Luego de realizar las conexiones eléctricas de los diferentes componentes del sistema y lograr el emparejamiento entre módulos se realiza la comprobación de funcionamiento

3.8.1 Organización de componentes del sistema.

El sistema en conjunto fue presentado en un banco o maqueta el cual asemeja el funcionamiento de los componentes dentro del vehículo.



Figura 69. Banco Sistema Inmovilizador.

El panel de instrumentos se presenta en la parte frontal del banco para visualizar los testigos o indicadores de funcionamiento de los componentes y sistemas del vehículo.

La antena del inmovilizador, switch y llave transponder asemejan el funcionamiento que cumplen en el vehículo, al abrir contacto del switch mediante la llave el tablero de instrumentos se enciende indicando los testigos luminosos, el testigo del sistema inmovilizador permanece encendido hasta que la antena reconoce el transponder y se apaga permitiendo el encendido del vehículo.

La UCH contiene el conector soic 8 en donde se encuentra la memoria eeprom para su montaje y desmontaje para la lectura y programación del código único de llaves inteligentes.

A demás se presenta en la parte posterior izquierda del banco el conector de diagnóstico OBD para la conexión del scanner automotriz y verificar o comprobar el funcionamiento del sistema.

3.8.2 Encendido del panel de instrumentos.

- Una vez conectados los componentes y organizados en el banco, se procedió a alimentar las fuentes del sistema con una batería de 12 voltios.
- Las conexiones eléctricas +30 fueron conectadas directamente al polo positivo de la batería, las conexiones de tierra se conectaron al polo positivo de la batería y las conexiones +1 5 recibieron voltaje de 12 voltios a través de la activación mediante el switch.
- Al permitir el paso de voltaje del switch el tablero de instrumentos se encendió mostrando en él las luces de tablero.



Figura 70. Panel de instrumentos encendido.

3.8.3 Funcionamiento del sistema con nuevo transponder.

La antena del inmovilizador es la encargada de recibir el código de seguridad del transponder, al recibir esta información y comprobar con el código almacenado en la memoria eeprom de la UCH, el indicador del tablero del sistema inmovilizador se apaga permitiendo el encendido del vehículo.



Figura 71. Indicador apagado sistema inmovilizador.

En la figura anterior dentro del recuadro rojo se encuentra el indicador del sistema inmovilizador, este indicador al encontrarse apagado quiere decir que el vehículo no se encuentra inmovilizado y está listo para encender sin ningún inconveniente.

3.8.4 Funcionamiento del sistema con el transponder original.

El transponder original es el que estaba grabado anteriormente en la UCH y mediante la programación del sistema se modificó generando un nuevo transponder, por ello al tratar de hacer funcionar el sistema con el anterior transponder el sistema no reconoce este código impidiendo el encendido del vehículo e inmovilizando el sistema por varios minutos.



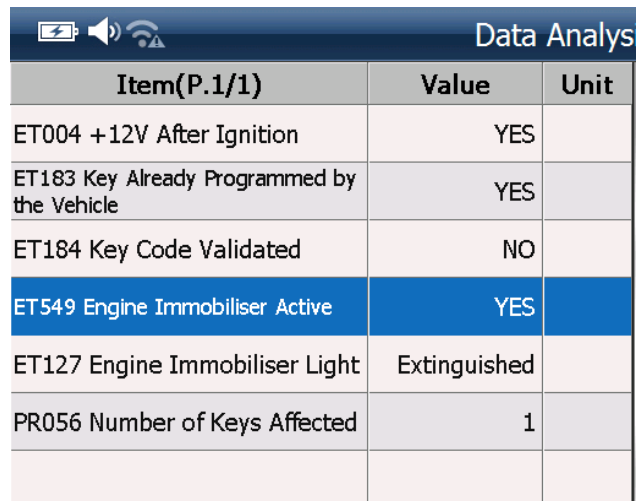
Figura 72. Indicador encendido sistema inmovilizador.

El indicador encendido en la figura indica que la UCH y la antena del inmovilizador no reconocen el código del transponder o no pertenece al código almacenado en la memoria, impidiendo el funcionamiento del vehículo.

3.8.5 Comprobación del sistema mediante scanner G-Scan 2.

Para realizar la comprobación del sistema mediante el uso del scanner automotriz se conectó el banco y el scanner a través del puerto OBD.

Primero se selecciona la proveniencia del vehículo a diagnosticar, en este caso la marca del vehículo es europea; a continuación, se selecciona el vehículo, en esta parte se elige Renault Duster, inmediatamente la interfaz del scanner muestra el sistema que se desea diagnosticar y se elige sistema inmovilizador.



Item(P.1/1)	Value	Unit
ET004 +12V After Ignition	YES	
ET183 Key Already Programmed by the Vehicle	YES	
ET184 Key Code Validated	NO	
ET549 Engine Immobiliser Active	YES	
ET127 Engine Immobiliser Light	Extinguished	
PR056 Number of Keys Affected	1	

Figura 73. Diagnostico inmovilizador activo G- Scan 2

Fuente: Captura pantalla software G Scan 2

Al tratar de encender el vehículo con una llave transponder diferente que no es la indicada en la interfaz del scanner indica que el sistema se encuentra inmovilizado, bloqueando así la posibilidad de encender el vehículo.

Al acceder con la llave transponder programada en el sistema inmovilizador, la interfaz del scanner indica que el sistema se encuentra desactivado y permite el encendido del vehículo.

Data Analys		
Item(P.1/1)	Value	Unit
ET004 +12V After Ignition	YES	
ET183 Key Already Programmed by the Vehicle	NO	
ET184 Key Code Validated	NO	
ET549 Engine Immobiliser Active	NO	
ET127 Engine Immobiliser Light	Extinguished	
PR056 Number of Keys Affected	1	

Figura 74. Diagnostico inmovilizador desactivo. G-Scan2.

Fuente: Captura pantalla software G Scan 2

3.8.6 Comprobación del sistema mediante osciloscopio.

La comprobación del sistema mediante el uso del osciloscopio se realiza conectando el equipo al pin 4 de la antena del inmovilizador para comprobar su señal.



Figura 75. Diagnostico osciloscopio lectura señal.

Fuente: Captura de pantalla Osciloscopio Micsig

La señal visualizada en la figura anterior indica la variación de la frecuencia en la antena al captar la señal magnética proveniente del chip transponder, la antena puede realizar una o varias lecturas para comprobar que la información es la indicada.

Si el chip utilizado no es el adecuado realiza varias lecturas y la frecuencia de la señal va a cambiar periódicamente ya que el sistema no reconoce la información del transponder.

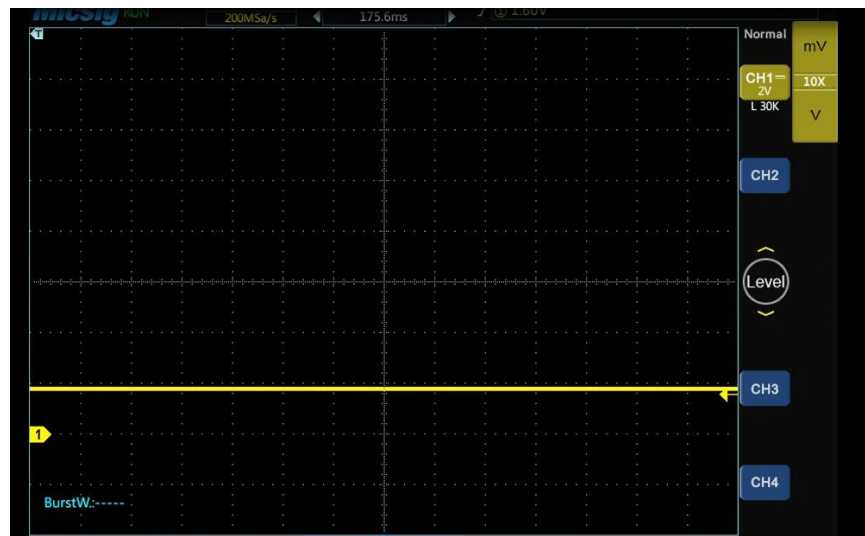


Figura 76. Diagnostico osciloscopio señal activación.

Fuente: Captura de pantalla Osciloscopio Micsig

Al utilizar el transponder correcto la antena realiza la lectura y reconoce la información adecuada lo cual hace que la señal emitida sea constante y el sistema permita el encendido del vehículo.

Mediante el osciloscopio no se puede identificar si el transponder utilizado es el correcto o no, se logra identificar únicamente la señal emitida por la antena lo cual indica el momento que se realiza la lectura que es al variar la frecuencia de la señal emitida.

Al permanecer constante la lectura de la señal indica que la antena no capta o no recibe señal del chip transponder.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El emparejamiento de módulos del sistema inmovilizador del vehículo Renault Duster 2014 se realizó a través de la programación del código de identificación de la llave en el módulo UCH, al tener este código en la UCH los demás módulos “tablero de instrumentos, antena inmovilizador”; lo adquieren concretando el emparejamiento del sistema.
- El archivo de volcado “DUMP” obtenido mediante la lectura de la memoria eeprom 95040 consta de 32 filas y 15 columnas almacenando información del vehículo en forma de datos hexadecimales.
- La modificación manual del archivo de volcado se realizó reemplazando en la fila 4 y las casillas 3, 4 y 5 los datos hexadecimales **2D 73 A5** por los datos **5A 34 8F** respectivamente; en la casilla 6 no se modificó los datos debido a su coincidencia “**10**”.
- Se comprobó mediante G Scan 2 y osciloscopio Micsig que el sistema inmovilizador está funcionando adecuadamente, logrando la identificación del nuevo transponder programado y desconociendo otros transponders diferentes al del sistema.

4.2 RECOMENDACIONES

- Para realizar la programación y emparejamiento de los módulos del sistema inmovilizador del vehículo Renault Duster 2014 se recomienda realizar la lectura y escritura de la memoria eeprom retirándola de la centralita debido a que está protegida contra lectura incircuit.
- Al extraer el archivo de volcado se recomienda realizar dos o más lecturas de la memoria y comparar las diferentes lecturas con el objetivo de comprobar que los datos obtenidos no presentan ninguna diferencia.
- En la programación manual del código de registro en el DUMP es recomendable conocer las filas y casillas que se tienen que modificar para únicamente alterar los datos correspondientes al código del chip transponder y además realizar comparaciones del nuevo DUMP para verificar la información alterada.
- Para realizar las comprobaciones de funcionamiento del sistema inmovilizador mediante el osciloscopio se recomienda el uso de los diagramas eléctricos correspondientes al vehículo adecuado como guía para evitar conexiones erróneas y daños en los componentes electrónicos.
- Al comparar el precio de programar el sistema inmovilizador en una agencia y realizarlo mediante la metodología propuesta la diferencia aproximada es de 300\$ a 120\$ respectivamente.

- Se debe considerar que “tablero de instrumentos, UCH, antena inmovilizador y llave transponder”, se considera como Kit de arranque para el vehículo Renault Duster en particular, para otros vehículos el módulo inmovilizador puede estar dentro de la PCM.

Bibliografía:

1. Chaslin, P. (2001). La memoria. *Vertex (Buenos Aires, Argentina)*, 12(46), 308–315.
2. Cruz, A. P. S. (2013). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
3. Davalos, D. (2012). *Universidad Del Azuay Facultad De Ciencia Y Tecnología*.
4. De Biología, E., Gestión, E. Y., José, P., Tapia, M., Monserrath, G., Regalado, S., Webster, A. (2012). *Universidad Del Azuay Facultad De Ciencia Y Tecnología*.
5. Deiana, C., Granados, D., & Sardella, F. (2018). *Capítulo Vii: El Método Científico*. 13. Retrieved from <http://www.fi.unsj.edu.ar/asignaturas/introing/MetodoCientifico.pdf>
6. Galeas Arthos, A. D. (2013). Diseño e implementación de un sistema electrónico de alarma e inmovilización vehicular controlado por un teléfono inteligente con comunicación Bluetooth. *Pfc*, 111. Retrieved from <http://goo.gl/6KZVbS>
7. Goyena, R., & Fallis, A. . (2019). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
8. M.Borquez. (2016). *Universidad tecnológica equinoccial*.
9. Padilla, R. (2019). Universidad Ute. In *Identificación de Procesos de Erosión por monocultivo en la parroqui de Pacto y Propuestas de Lineas de Acción*.

10. Pérez, D. (2017). *Evolución De Los Dispositivos Electrónicos En Un Automóvil Evolution of Electronic Devices in an Automobile*. 3(2), 1–7.
11. Salud, I. Y., & Torrico, Z. (2013). *Universidad Mayor de San Andrés*. 85-87.
12. Valle, J., & Vallejo, J. (2014). *Construcción e implementación de simulador de sensores y actuadores del motor, ABS, aire acondicionado e inmovilizadores, para reparar computadoras automotrices para la Escuela de Ingeniería Automotriz*. 132.
13. Zelaya-policarpo, 2018, E. (n.d.). Diseño e Implementación de un Sistema de bajo costo para Control de Seguridad y Ubicación de vehículos Design and Implementation of a Low Cost System for Vehicle Safety and Location Control. *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–6.
14. Moreno, A., & Corcoles, S. (2018). *Arduino: curso práctico*. Madrid: RA-MA Editorial.
15. García, J. (2017). *Sistema domótico mediante smatrphone de la iluminación en el auditorio de la carrera de computación - ESPAM-MFL*. (Tesis de ingeniería no publicada). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Felix López, Calceta.
16. Garin, D., & Hazard, M. (2013). *Proyecto Elo322- Redes de Computadores I*. (Investigación no publicada). Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.123
17. Gudiño, M. (18 de 10 de 2019). MY ARROW. Obtenido de MY ARROW:
<https://www.arrow.com/es-mx/research-and-events/articles/arduino-uno-vs-megavs-micro>
18. López, E. (2015). *Arduino: guia práctica de fundamentos y simulación*. Madrid: RAMA Editorial.
19. Macho, J. (08 de Marzo de 2018). PROMETEC. Obtenido de Reconocimiento de voz: <https://www.prometec.net/reconocimiento-voz/>

20. Manual Suzuki SY413/SY416. (2002). Suzuki Motors.
21. Marquéz, B., & Zulaica, J. (2004). Implementación de un reconocedor de voz gratuito a el sistema de ayuda a invidentes Dos-Vox en español. (Tesis de ingeniería no publicada). Universidad de las Americas Puebla, Cholula, México.
22. Morales, E., & Sucar, E. (s.f.). Sistema de reconocimiento de voz. (Investigación no publicada). Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México.

ANEXOS

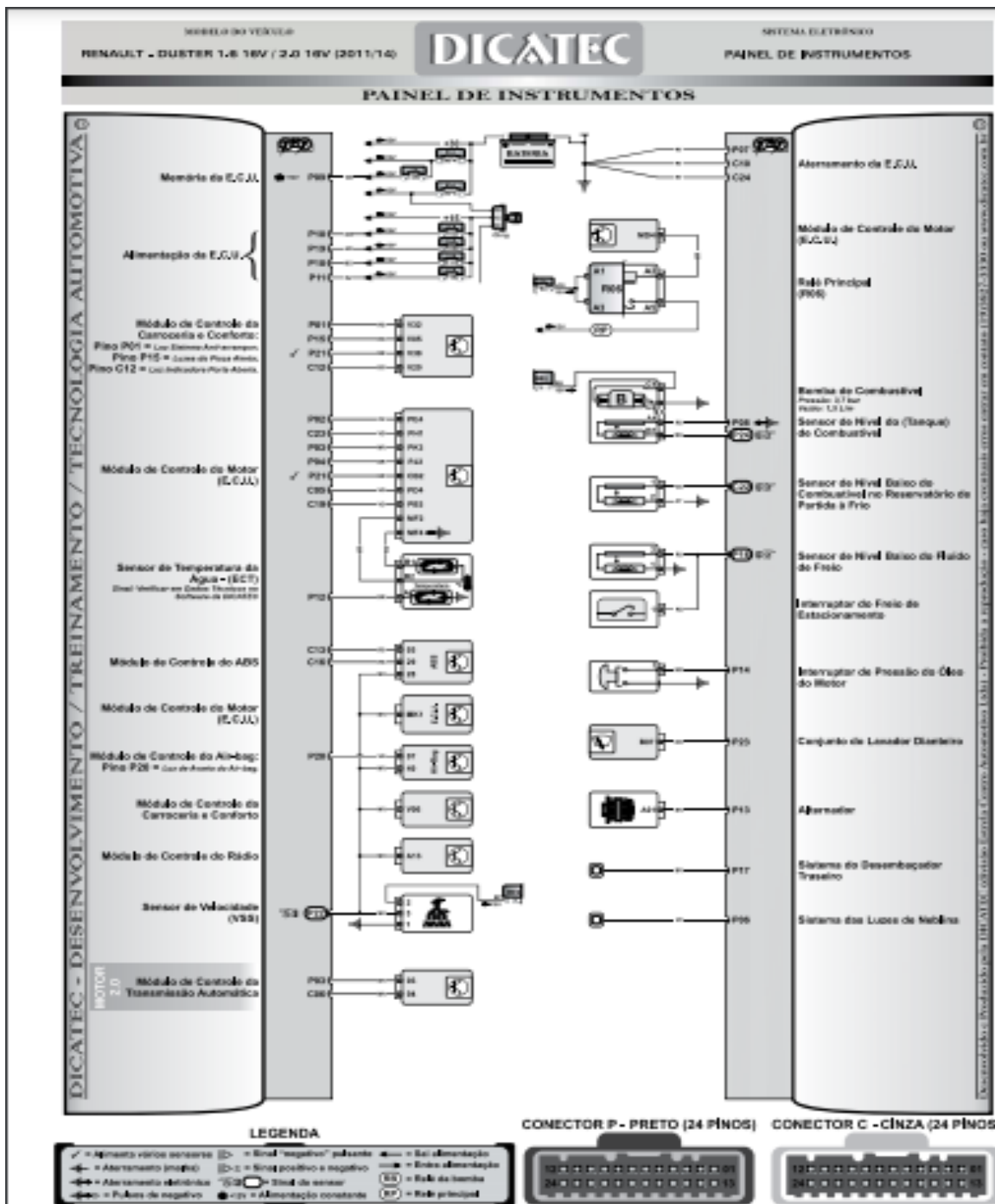


Figura 77 Diagrama Eléctrico Painel de Instrumentos

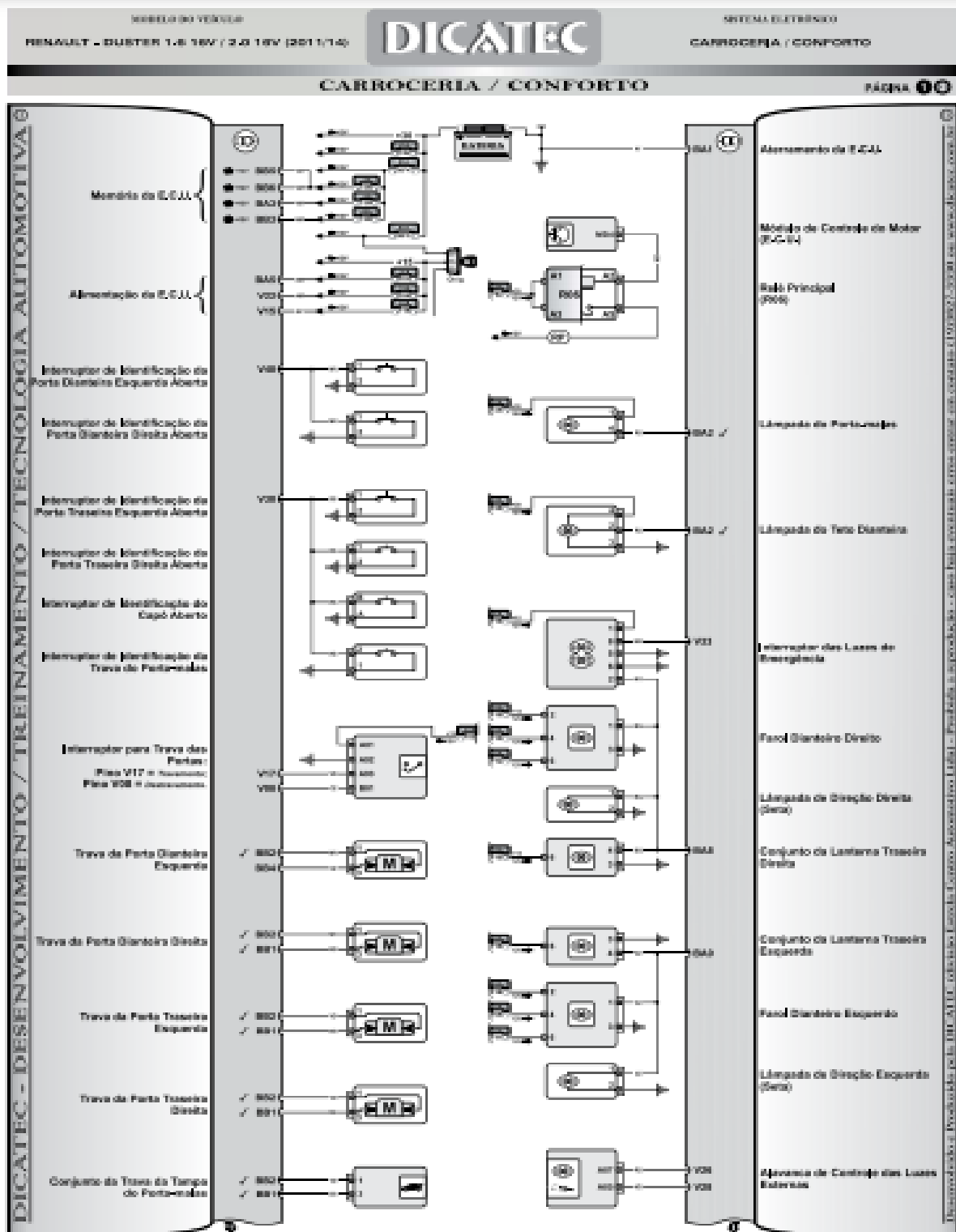


Figura 78 Diagrama Eléctrico 1 de 2 UCH

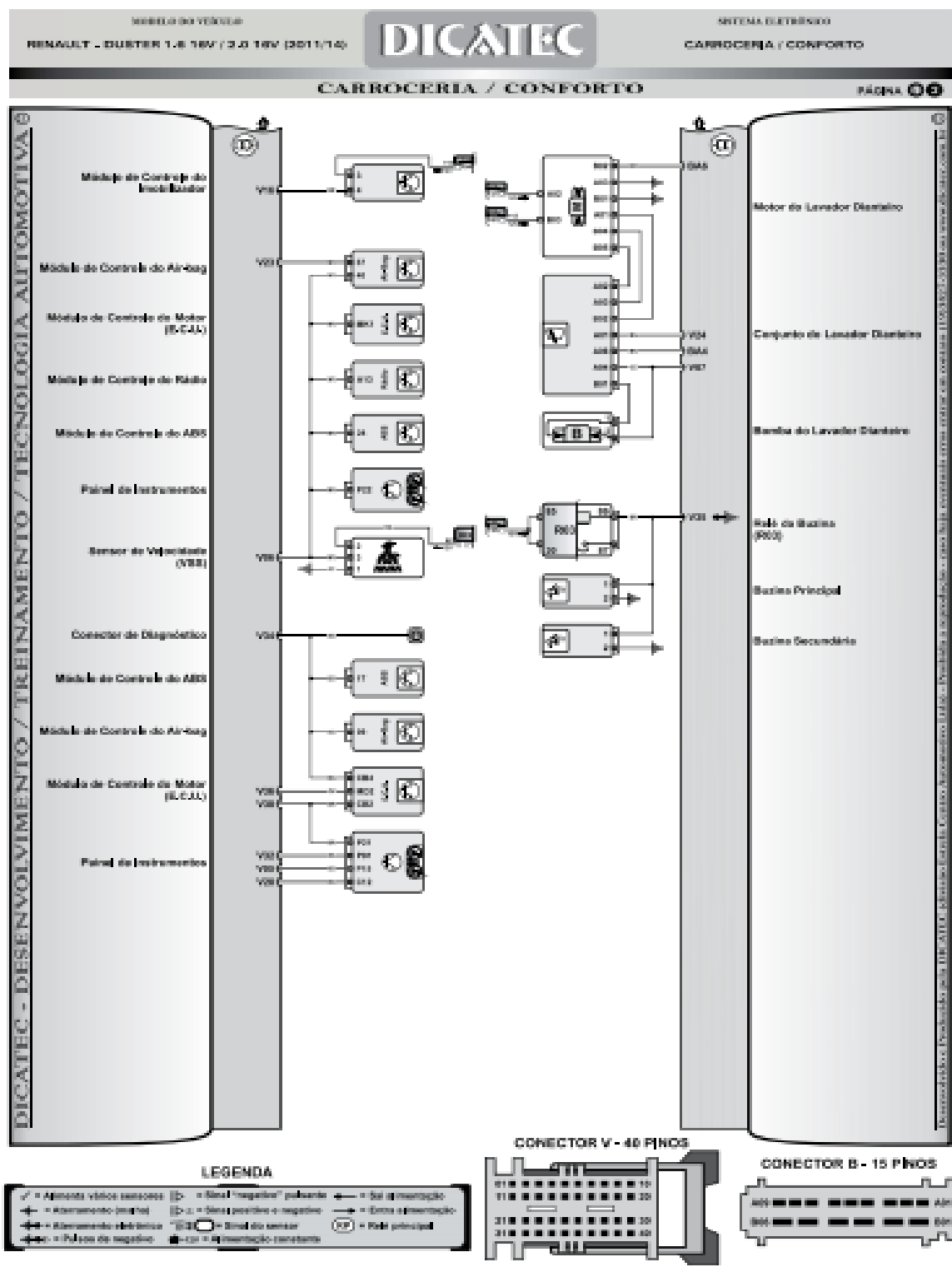


Figura 79 Diagrama Eléctrico 2 de 2 UCH

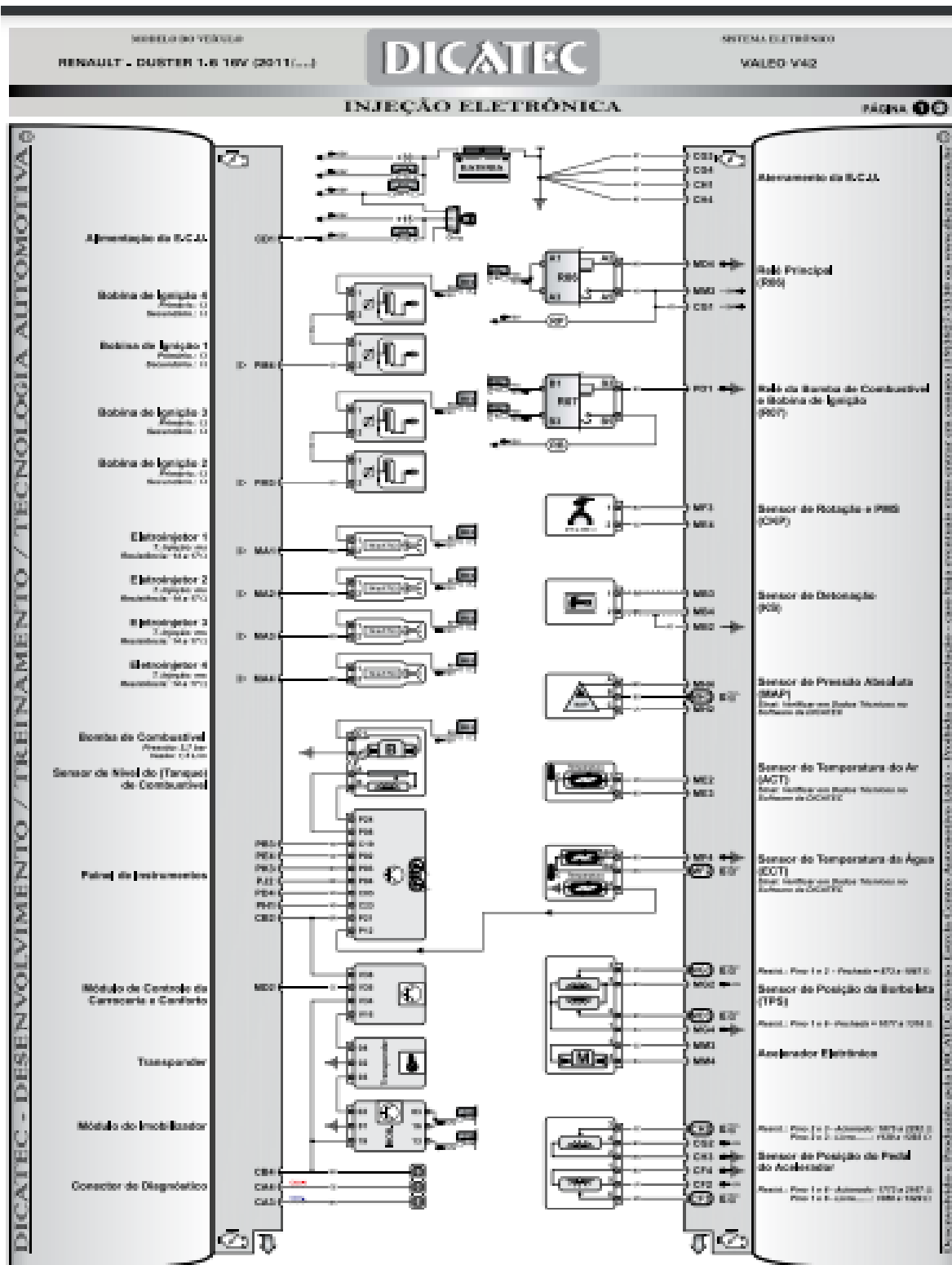


Figura 80 Diagrama Eléctrico 1 de 2 Inyección Electrónica

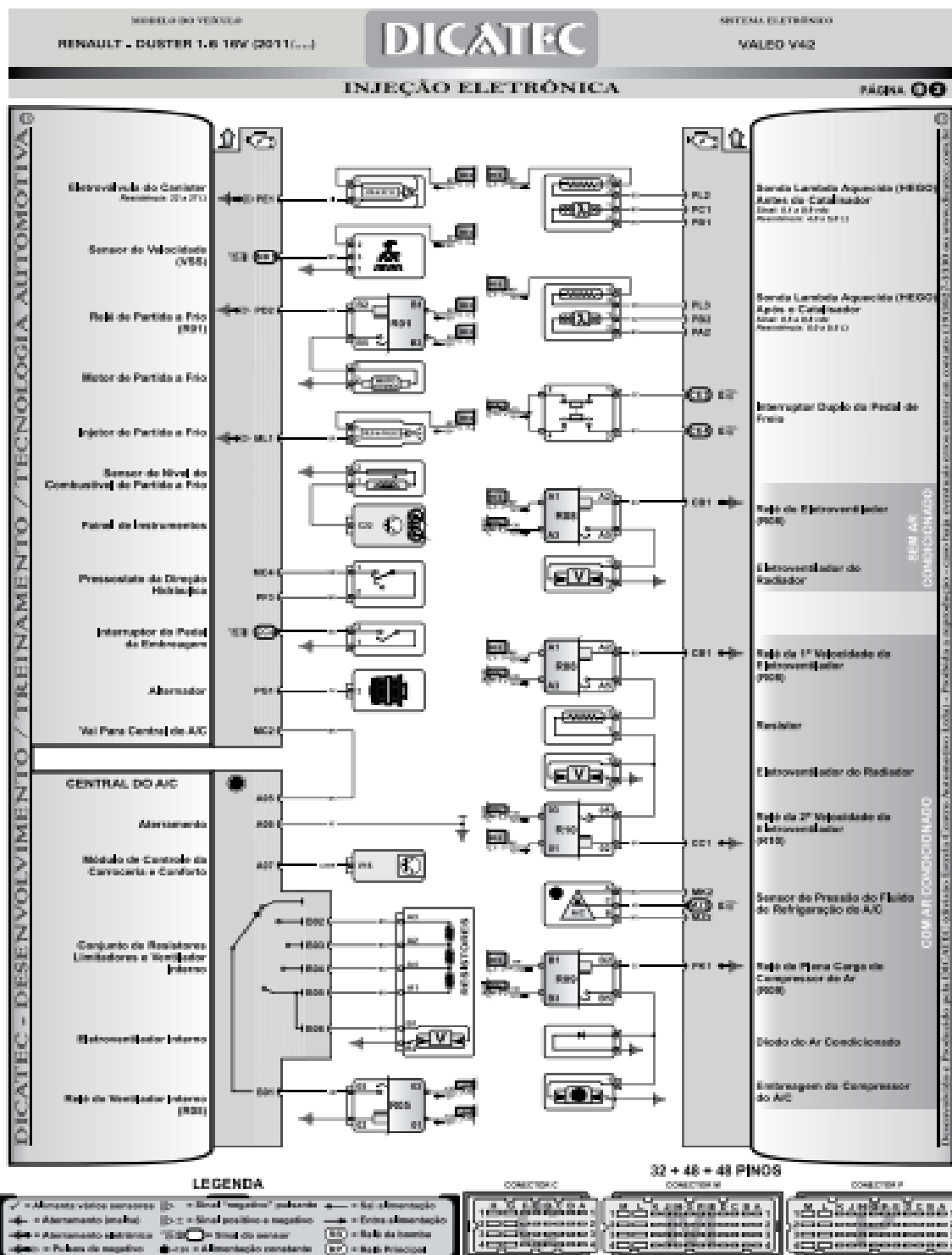


Figura 81 Diagrama Eléctrico 2 de 2 Inyección Electrónica