



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN CODIFICADOR DE
LLAVES DE ENCENDIDO CK-100 PARA LA UNIDAD DE
GESTION DE TECNOLOGIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS
FUERZAS ARMADAS ESPE”**

AUTOR: DANIEL ALEJANDRO, YÁNEZ NIQUINGA

DIRECTOR: ING. ROMEL DAVID, CARRERA TAPIA

LATACUNGA

AÑO 2018



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“IMPLEMENTACIÓN DE UN CODIFICADOR DE LLAVES DE ENCENDIDO CK-100 PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** realizado por el señor **YÁNEZ NIQUINGA DANIEL ALEJANDRO**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **DANIEL ALEJANDRO YÁNEZ NIQUINGA** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 10 de septiembre del 2018

ING. ROMEL DAVID CARRERA TAPIA
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECAÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **DANIEL ALEJANDRO YANEZ NIQUINGA**, con cédula de identidad N°172516735-6, declaro que este trabajo de titulación “**IMPLEMENTACIÓN DE UN CODIFICADOR DE LLAVES DE ENCENDIDO CK-100 PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, 10 de septiembre del 2018

Sr. DANIEL ALEJANDRO YÁNEZ NIQUINGA

C.C: 172515735-6



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, **DANIEL ALEJANDRO YÁNEZ NIQUINGA**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN CODIFICADOR DE LLAVES DE ENCENDIDO CK-100 PARA LA UNIDAD DE GESTION DE TECNOLOGIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Latacunga, 10 de septiembre del 2018

DANIEL ALEJANDRO YÁNEZ NIQUINGA

C.C: 172515735-6

DEDICATORIA

A mis padres Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor

También quiero agradecerles a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, y por su incondicional apoyo

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

DANIEL ALEJANDRO YÁNEZ NIQUINGA

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a mis padres ya que con el apoyo de ellos no fuera posible este trabajo, también agradezco a las personas que día a día me dieron apoyo moral entre ellos incluyo a mis profesores los cuales me llenaron de conocimientos valiosos que los pondré en práctica en mi vida profesional

DANIEL ALEJANDRO YÁNEZ NIQUINGA

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
CAPÍTULO I	
1.1.ANTECEDENTES.....	1
1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.3.JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4.OBJETIVO GENERAL	2
1.5.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.6.ALCANCE	3
CAPÍTULO II	
2.PROGRAMACIÓN DE LLAVES E INMOVILIZADOR DE VEHÍCULOS	4
2.1.Inmovilizador automotriz con mecanismo de llave transponder.....	4
2.2.ELEMENTOS DEL SISTEMA INMOVILIZADOR	7
2.2.1Llave con transponder.	7
2.2.2Unidad lectora o antena.....	9
2.2.3Unidad del inmovilizador.....	11
2.2.4Unidad de control del motor.....	14
2.3.Tipos de transponder	16
2.3.1.Por su arquitectura.....	16
□ Transponder tipo cápsula y tipo carbón	16
2.3.2.Transponder por el tipo de código	17

□ Transponder Fijo:	17
□ Transponder Crypto:	18
□ Transponder Rolling Code o Evolutivo:	19
2.4. Equipo programador de llaves (Autokey CK100)	20
2.4.1 Funciones del programador de llaves CK 100	21
CAPÍTULO III	
3. EXPERIMENTACIÓN Y REPROGRAMACIÓN DE LLAVES	52
3.2 Reprogramación Volkswagen Fox	61
3.2.1 Extracción de código del inmovilizador	62
3.2.2 Reprogramación de llave adicional	64
3.3 Reprogramación de llaves de un Chevrolet Corsa Evolution	69
3.3.1 Extracción de código del inmovilizador	70
3.3.2 Reprogramación de llave adicional	74
CAPITULO IV	
CONCLUSIONES:	79
RECOMENDACIONES:	80
REFERENCIAS	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Llave con transponder Volkswagen	5
Figura 2	Esquema funcional de un sistema inmovilizador	6
Figura 3	Partes de un sistema inmovilizador	7
Figura 4	Transponder de Volkswagen Gol 2002.....	8
Figura 5	Esquema de la comunicación entre la antena y el.....	10
Figura 6	Esquema del inmovilizador con transponder	12
Figura 7	Localización del testigo del inmovilizador	13
Figura 8	Localización del módulo inmovilizador en el cuadro	13
Figura 9	BSI de la marca Fiat	14
Figura 10	Módulos de control acoplado	14
Figura 11	Esquema de comunicación entre el	15
Figura 12	Tipo de conexión	16
Figura 13	Partes o elementos del transponder tipo cápsula	17
Figura 14	Transponder tipo cápsula	18
Figura 15	Transponder tipo carbón y sus partes.....	19
Figura 16	Transponder Rolling Code	19
Figura 17	Funcionamiento y transferencia de datos de un	20
Figura 18	Equipo programador de llaves CK 100	20
Figura 19	Idiomas disponibles en el equipo CK 100.....	21
Figura 20	Algunos modelos de la marca Volkswagen compatibles con el equipo programador.....	22
Figura 21	Datos que presenta el equipo	22
Figura 22	Datos que presenta.....	23
Figura 23	Información sobre la localización del conector OBD2 de.....	23
Figura 24	Información sobre el código del	24
Figura 25	Conector OBD-2	52
Figura 26	Forma de correcta de conexión	53
Figura 27	Funciones principales	53
Figura 28	Interfaz mostrada en VAG	54

Figura 29	Interfaz presentada cuando el código del inmovilizador haya sido extraído con éxito.....	55
Figura 30	Luz testigo del inmovilizador encendida en el cuadro de instrumentos	56
Figura 31	Primeros datos que presenta.....	56
Figura 32	Verificación de la maquina.....	57
Figura 33	Maquina iniciada y lista para trabajar.....	57
Figura 34	Elección de la marca del vehiculo.....	58
Figura 35	Advertencia del equipo programador refiriéndose al código	58
Figura 36	Equipo programador	59
Figura 37	pregunta para verificar si	59
Figura 38	Luz estigo del inmovilizador encendida	60
Figura 39	Luz testigo del inmovilizador apagada el cual nos muestra que no hay errores en la programación.	60
Figura 40	Llave con el transponder.....	60
Figura 41	Ubicación del conector OBD-2 en un.....	61
Figura 42	Verificación de la conexión	62
Figura 43	Funciones principales	62
Figura 44	La función VAG es compatible.....	63
Figura 45	Opciones dentro de VAG PIN	63
Figura 46	Código de Volkswagen Fox	64
Figura 47	Luz testigo del inmovilizador	64
Figura 48	Interfaz de inicio del equipo	65
Figura 49	Comprobación del porcentaje	65
Figura 50	Equipo presentando sus funciones	66
Figura 51	Búsqueda de Volkswagen Fox en la máquina de	66
Figura 52	Código insertado.....	67
Figura 53	Equipo programador trabajando en la.....	67
Figura 54	Comprobación de no existir	68
Figura 55	Luz testigo del inmovilizador encendida	68
Figura 56	Luz testigo del inmovilizador apagada.....	69
Figura 57	Llave de Volkswagen con su	69
Figura 58	Localización del conector.....	70
Figura 59	Comprobación de una conexión correcta	71

Figura 60	extraer el código del.....	71
Figura 61	Grupo GM al cual pertenece.....	72
Figura 62	Opciones que se presenta.....	72
Figura 63	Instrucciones del equipo.....	73
Figura 64	Equipo CK100 trabajando.....	73
Figura 65	Extracción correcta del.....	73
Figura 66	Luz testigo de Chevrolet Corsa.....	74
Figura 67	Menú principal del programador.....	74
Figura 68	Ubicación del modelo a trabajar el cual es Corsa Evolution.....	75
Figura 69	Código del inmovilizador insertado para comenzar.....	75
Figura 70	Equipo programador.....	76
Figura 71	Verificación de que.....	76
Figura 72	Luz testigo del inmovilizador encendida.....	77
Figura 73	Luz testigo del inmovilizador apagada.....	77
Figura 74	Llave de Chevrolet.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Marcas de vehículos compatibles con el programador	24
Tabla 2 Modelos de la marca Honda y transponder compatibles con el inmovilizador	25
Tabla 3 Modelos de la marca Nissan y transponder compatibles con el inmovilizador	28
Tabla 4 Modelos de la marca Ford y transponder compatibles con el inmovilizador	35
Tabla 5 Modelos de la marca Honda y transponder compatibles con el inmovilizador	43
Tabla 6 Datos del vehículo que servirá como prueba del equipo de codificación (Volkswagen)	52
Tabla 7 Datos del vehículo que servirá como prueba del equipo de codificación (Volkswagen)	61
Tabla 8 Datos del vehículo que servirá como prueba del equipo de codificación (Chevrolet)	70

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo implementar un codificador de llaves de vehículo con transponder, el mismo que será usado por los estudiantes y docentes de la carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz. En este trabajo se podrá encontrar la información necesaria que nos facilitara el manejo de dicho equipo. En el capítulo I se detalla la problemática que llevo a realizar este trabajo tomando dos puntos importantes que son la seguridad del vehículo y el beneficio a los estudiantes, ya que podrán tener clases más prácticas que los ayudara a comprender de una mejor manera. En el capítulo II se presenta la información teórica acerca de los sistemas inmovilizadores que existen en el campo automotor así como los tipos, elementos que lo conforman, la función que realiza cada uno de ellos, además se detalla cómo es la comunicación entre la ECU y el sistema inmovilizador con las funciones importantes que tiene nuestro equipo programador. El capítulo III se detalla los procesos de cómo se debe manejar el equipo programador con un numero de pasos los cuales son necesarios para terminar con éxito el trabajo. Sirviendo como manual de prácticas. En este se detalla 3 modelos de autos que son como base para introducirse en cualquier tipo de vehículo compatible con dicho equipo programador y en el capítulo IV se presentan las conclusiones y recomendaciones que se deben seguir para no tener dificultades al momento de programar.

PALABRAS CLAVE:

- **SISTEMAS INMOVILIZADORES**
- **EQUIPO PROGRAMADOR**
- **ECU**
- **CODIFICADOR**
- **COMPATIBLE**

ABSTRACT

The objective of the present dissertation work is to implement a vehicle key encoder that will be used by the students and teachers of the Automotive Mechanics Technology career. In this project you will find the necessary information that will facilitate the management of this equipment. Chapter I details the problems that led to develop this work taking into consideration two important points, the safety of the vehicle and the benefit to students as they can have more practical classes that will help them to understand the operation in a better way. Chapter II presents the theoretical information about the immobilizer systems that exist in the automotive field as well as the types and elements that make it up, the function that each of them performs, detailing how is the communication between the ECU and the system immobilizer with the important functions that our programmer equipment has. Chapter III details the processes of how the programming team should be handled with a number of steps which are necessary to successfully complete the work. Serving as a practice manual. This work detail 3 models of cars that are the basis for entering any type of vehicle compatible with this programmer equipment and Chapter IV presents the conclusions and recommendations that must be followed to avoid difficulties when programming.

KEYWORDS:

- **IMMOBILIZING SYSTEMS**
- **PROGRAMER EQUIPMENT**
- **ECU**
- **ENCODER**
- **COMPATIBLE**

Check by:

Lcdo. Flavio Hurtado

Docente UGT

CAPÍTULO I

IMPLEMENTACIÓN DE UN CODIFICADOR DE LLAVES DE ENCENDIDO CK-100 PARA LA UNIDAD DE GESTION DE TECNOLOGIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

1.1. ANTECEDENTES

En la actualidad la mayoría de los vehículos de cualquier gama en su equipamiento vienen incluidos con inmovilizadores los cuales tienen como función mejorar la seguridad del vehículo actuando en el arranque del vehículo.

En la línea de lo planteado se han realizado varios proyectos que se relacionan con este estudio como por ejemplo:

“Implementación de un Equipo de verificación para programación de llaves y Sistemas Inmovilizadores de Vehículos”. (Molina, 2014)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Son muchos los avances tecnológicos que se desarrollan en el campo automotriz, y uno de ellos son los inmovilizadores electrónicos instalados en los autos desde hace algunos años para protegernos de la delincuencia.

Desde hace algunos años el robo de vehículos se presentó como un problema en nuestro país ya que las estadísticas presentan un incremento de dicho delito, esto en consecuencia genera inseguridad a la ciudadanía presentando estafas mediante la clonación de autos y generando una gran cantidad de estafas.

Así es que pensando en este problema de la ciudadanía nace dicho proyecto ya que el parque Automotriz necesita contar con profesionales científicos y técnicamente preparados, de tal manera que puedan desenvolverse con capacidad y seguridad en el ejercicio profesional, es así que en la formación de un Tecnólogo Automotriz, se considera de suma importancia la capacitación teórico-práctica por lo tanto tener equipos de

laboratorio en óptimas condiciones es un pilar fundamental para la enseñanza y aprendizaje.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La elaboración de este presente proyecto es de suma importancia ya que permitirá implementar a la unidad de gestión de tecnologías de un codificador que a su vez servirá como material de apoyo para las clases.

Tomando en cuenta que este codificador de llaves de encendido no existe en los laboratorios mejorara el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes de mecánica automotriz.

Además permitirá a los estudiantes aprender a codificar llaves con chip, y entender cómo funcionan los sistemas de bloqueos antirrobo que poseen los autos.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Implementar un codificador de llaves de encendido el cual tendrá un manual de funcionamiento como guía para los estudiantes de la Carrera de Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión de Tecnologías para que a los estudiantes les permita mejorar el aprendizaje y entendimiento de las clases mediante prácticas reales.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar sobre los avances tecnológicos implementados en los inmovilizadores de los autos para evitar el robo de los mismos y que sirva para los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la carrera de mecánica automotriz.
- Identificar las partes o los elementos que conforman el sistema inmovilizador del auto para conocer cómo se realiza la comunicación y conexiones entre las mismas logrando un entendimiento completo.
- Realizar pruebas prácticas con las llaves codificadas de vehículos para comprobar el funcionamiento de los inmovilizadores.

- Desarrollar un manual de codificación de llaves para los estudiantes de la carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz para que sirva como material extra en clases permitiendo una mejor comprensión de las mismas.
- Aprender el funcionamiento del codificador de llaves CK100 para desarrollar habilidades en los estudiantes facilitando el manejo a futuro de nuevos equipos que se presente en la vida profesional.

1.6. ALCANCE

El siguiente trabajo de investigación se desarrollarla basándose en dos vehículos que son de las marcas Volkswagen y Chevrolet, pero dicho codificador es universal proporcionándonos la ventaja de trabajar en cualquier vehículo si se lo requiere compatible con el codificador.

Además en este trabajo se proporciona la información de varias marcas con sus respectivos modelos y transponder compatibles facilitando el trabajo a los estudiantes y profesores, dichos modelos también son compatibles con el equipo de codificación CK100 para lo cual se encuentra presente un texto como guía de funcionamiento y como se debe codificar transponders de llaves automotrices

Este presente proyecto sirve como material de apoyo en asignaturas referentes a electrónica del automóvil, electricidad del automóvil de la carrera de Mecánica Automotriz proporcionando material de estudio extra para el estudiantado por ende permite abrir el conocimiento y fomentando la investigación del estudiante.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. PROGRAMACIÓN DE LLAVES E INMOVILIZADOR DE VEHÍCULOS

Todos los sistemas inmovilizadores que tienen los autos se crearon con el único objetivo de impedir el robo del mismo, ya que con el paso del tiempo la delincuencia en el campo automotriz ha ido incrementándose.

Por tal motivo es que las empresas automotrices desarrollan múltiples sistemas inmovilizadores haciendo así más difícil el robo de vehículos entre ellos y uno de los más seguros es la llave con chip, que utiliza códigos electrónicos que son enviados a la computadora del vehículo los cuales tienen que coincidir entre ellos para que el vehículo se encienda.

Esto nos hace decir y asegurar que estos sistemas electrónicos vinieron para quedarse. Desde que se comenzó a implementar los inmovilizadores en vehículos básicos el robo a disminuido ya que se torna mucho más complicado movilizar el auto dando como resultado que el vehículo no se sustraído.

Hoy en día la mayoría de los vehículos de todas las gamas disponen de una llave que sin el equipo necesario es casi imposible duplicarla

2.1. Inmovilizador automotriz con mecanismo de llave transponder

Entre los sistemas más utilizados está el que posee transponder en el interior de la llave por su alto grado de seguridad y además por lo que el conductor no necesita realizar acciones extras para que el módulo del inmovilizador realice su trabajo.

“La palabra transponder viene del inglés Transmitter & Responder y significa que el mismo dispositivo transmite y responde”. (Molina, 2014)

El sistema transponder fue introducido por primera vez por Volkswagen en su modelo Golf de 1992 o mk3 después los siguieron modelos como el

BMW z3 y Audi por su parte con su berlina A6. Dicho sistema trabaja con la tecnología de Radio Frecuencia (RFID) – (Radio Frequency Identification).



Figura 1 Llave con transponder Volkswagen

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

En el sistema de inmovilizador con transponder, lleva en el interior de la llave una cápsula la cual se encuentra insertada en el mango de la misma con la única función de emitir un código que es transmitido por radiofrecuencia en el instante en que el propietario del vehículo gira el switch a posición “ON”.

Este código enviado por el transponder es recibido por una antena o a la que llamaremos unidad lectora que esta normalmente ubicada en el switch de arranque del vehículo. El código que es recibido por la unidad lectora tiene como función de enviarlo a la unidad de mando del inmovilizador, en esta parte del proceso de encendido es la que se realiza la validación del código y que tendrá que coincidir con el que tiene grabado, a su vez la unidad de mando del motor o ECU está enviando a la unidad de mando del inmovilizador el código que le corresponde al auto para que coincidan ambos códigos con el memorizado en la llave.

La unidad de mando que pertenece al inmovilizador es el que permite el arranque y da la orden a la ECU en el instante en que los dos códigos coincidan con el grabado en su interior, el uno proveniente del transponder presente en la llave y el otro de la unidad de mando del motor o ECU.

Si el código proveniente de ambas partes no coincide el módulo del inmovilizador de la orden de que el motor se detenga en un lapso de dos segundos de que el arranque se inició.

Dichos dos segundos son necesarios debido a que la información entre modulo del inmovilizador, ECU, viaja a través de un solo cable que los conecta.

Estos sistemas inmovilizadores al funcionar electrónicamente permiten poseer un cierto número de llaves y el reemplazo de algún componente que por el uso normal se deba sustituir, además debido a la facilidad y automatización con los que son accionados, sus propietarios no son conscientes de su presencia y funcionamiento, por lo que se han presentado casos en los que el propietario no sabe por qué no arranca el motor de su vehículo. Lo que en estos casos se debe comprobar es que si el motor arranca con normalidad y en un lapso de 2 segundos se detiene o se apaga lo más probable es que exista un error en el sistema inmovilizador.

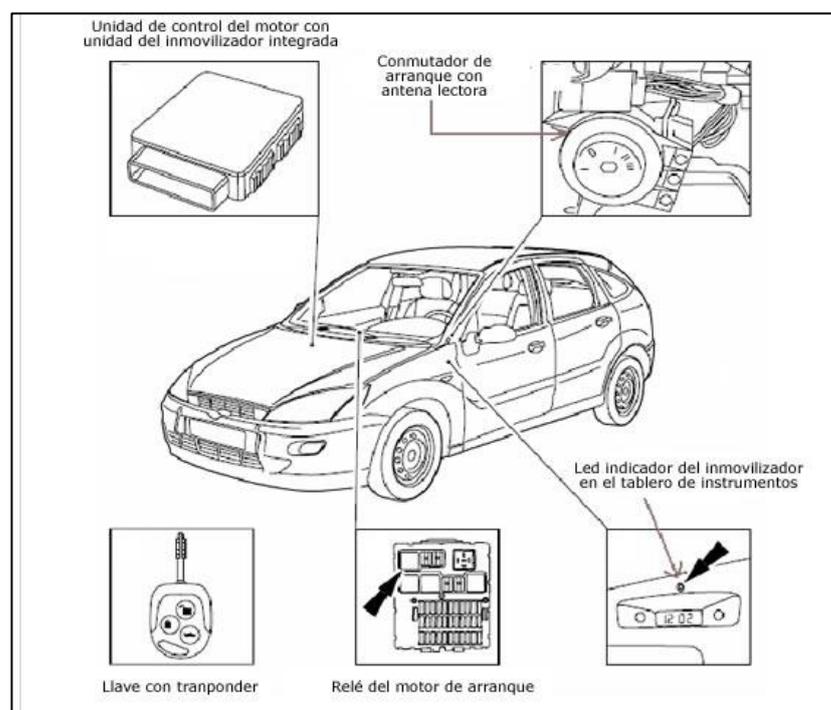


Figura 2 Esquema funcional de un sistema inmovilizador en un Ford Focus.

Fuente: (MEGAMEBOY, 2016)

2.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA INMOVILIZADOR

El sistema de inmovilizador con transponder está compuesto de varios elementos que a continuación se nombran y en lo posterior se detallarán:

- Llave con transponder
- Unidad de control del motor (ECU)
- Antena o unidad lectora del código
- Unidad de control del inmovilizador

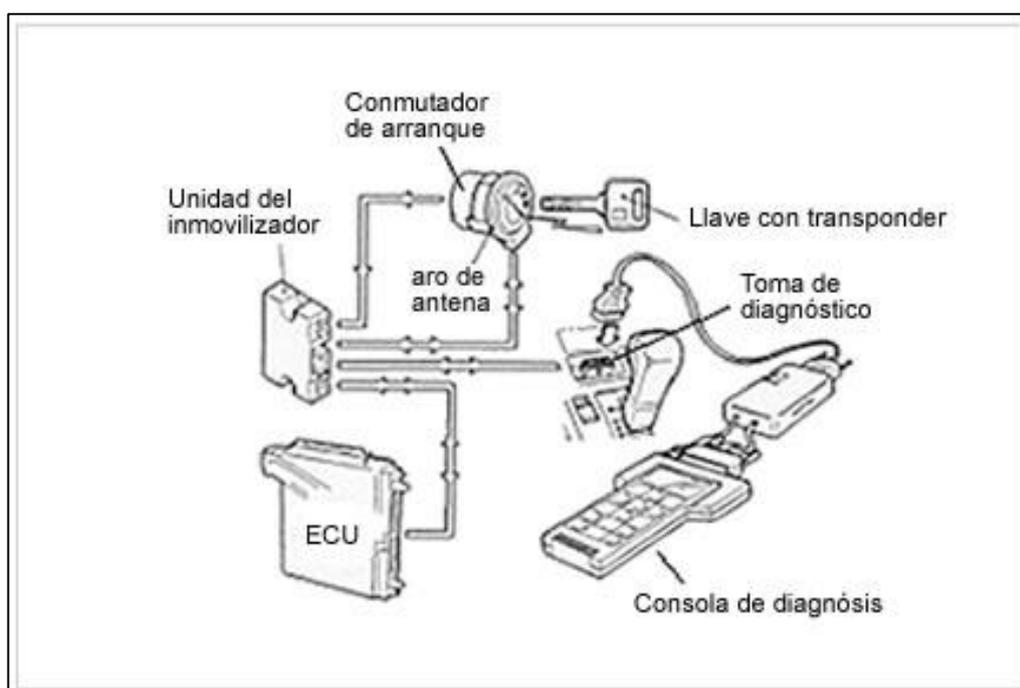


Figura 3 Partes de un sistema inmovilizador

Fuente: (MEGAMEBOY, 2016)

2.2.1 Llave con transponder.

Es una llave común y corriente que en su interior posee una pieza electrónica en forma de cápsula identificándose mediante señales de radio frecuencia las cuales trabajan en un rango de 125 Kilohertz. A dicho

dispositivo se lo llama transponder que a continuación será detallado más a fondo.

El Transponder utilizado en la mayoría de las llaves es de tamaño muy reducido de unos 5mm de largo por unos 2mm de ancho.

Tiene forma de pastilla pero en si cumple funciones electrónicas que le permiten comunicarse con la ECU del vehículo, esta pastilla electrónica para su funcionamiento requiere de una memoria no volátil la cual se encuentra envuelta por un par de bobinas.

Una memoria no volátil, es un tipo de memorias que no requieren que se esté proporcionando constantemente energía para que la información grabada en su interior sea retenida.

“El transponder es un dispositivo inalámbrico de control, que recibe y responde automáticamente una señal entrante, emitida por una antena lectora: aro alrededor del bocallave de la cerradura de arranque, y que va conectado al computador central. El término transponder es una contracción de las palabras: transmisor y receptor; (pregunta y respuesta). Los transponder usados en las llaves de los vehículos van insertos en el cabezal o "asa" de la llave, pero también se pueden encontrar en una pequeña cajita porta chip en el llavero”. (JML, 2012)



Figura 4 Transponder de Volkswagen Gol 2002

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Los transponder tranquilamente pueden estar presentes en cualquier llave de vehículo sin importar su marca, Estos transponder como ya se mencionó anteriormente trabajan en un rango de frecuencia de 125Khz. Debido a su tamaño reducido no cuentan con una fuente de alimentación propia o una batería que les proporcione energía para su funcionamiento, por tal motivo son limitados en comunicación y por lo general la distancia promedio es de 1 cm. a 15 cm de la unidad lectora la cual se detalla a continuación.

2.2.2 Unidad lectora o antena

Tiene un aspecto de anillo construido en plástico situado en las cercanías del conmutador de encendido más precisamente en la parte superior de este. En su interior la antena está constituida de una bobina y un condensador. Cuando la llave acciona el conmutador de arranque, la unidad de mando del inmovilizador produce una corriente alterna la cual viaja por la bobina creándose un campo electromagnético, esta energía que se produce es la que alimenta y brinda la posibilidad de que el transponder ubicado en el interior de la llave entre en funcionamiento. También como ya se mencionó anteriormente el transponder en ese momento está en capacidad de enviar una señal de radiofrecuencia, esta señal es captada por la bobina y el condensador actuando como una antena de lectura. La señal recibida por la antena es un conjunto de impulsos los cuales representa un código e inmediatamente es enviada a la unidad del inmovilizador para que la misma la procese y sea analizada.

Existe la posibilidad en que la antena o unidad lectora presente averías en su funcionamiento, si esto sucede el vehículo no arrancara por la deficiencia que el presenta al no poder detectar los impulsos que emite el transponder. Una de las principales causas que esto suceda es que el anillo no esté en su posición normal esto impedirá que el transponder no reciba la tensión necesaria para poder trabajar. Estos desplazamientos accidentales se dan principalmente por trabajos que se realizan en lugares cercanos al conmutador de encendido del vehículo como por ejemplo la sustitución del conmutador, desmontaje de la carcasa, adaptaciones en el volante o cuadro de instrumentos Las funciones que tiene la antena o unidad lectora es

proporcionar al transponder de energía y recibir el código emitido por el mismo.

“Bajo tensión de alimentación, el emisor del transponder emite un tren de impulsos (código) por medio de una señal de radiofrecuencia que será captada por la unidad lectora, que en ese momento actúa como antena. Cada llave emite un código distinto que no puede ser cambiado y que será el que permita a la unidad de mando reconocer si la llave está autorizada o no”. (MEGAMEBOY, 2016)

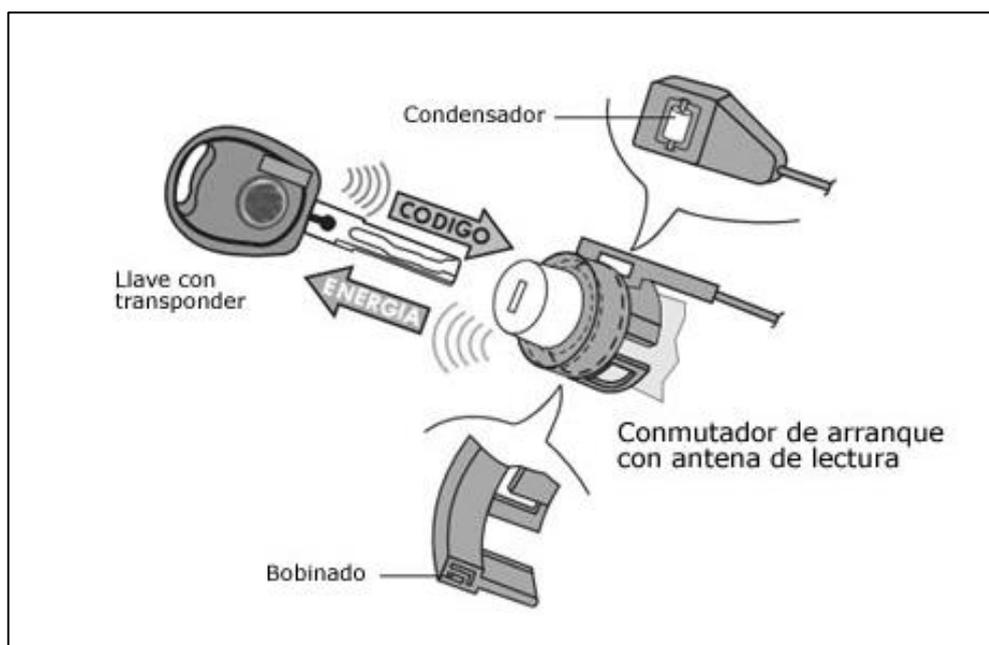


Figura 5 Esquema de la comunicación entre la antena y el transponder

Fuente: MANUAL PATS

La llave con el transponder está lista para funcionar cuando su código haya sido grabado en la unidad del inmovilizador, al momento en que el conmutador de arranque es accionado ambos códigos son comparados para que la unidad de control del inmovilizador de la autorización. En caso de que haya ocurrido un error en la programación el motor, en algunos casos arrancara pero al cabo de dos segundos se apagará.

“Una causa frecuente de avería en los inmovilizadores con transponder, consiste en la pérdida del chip debido a la apertura accidental del mango de la llave. También suele ocurrir que en una caída o golpe de la llave, el chip se desplace en su alojamiento y al alejarse de la influencia del campo magnético no dispone de tensión de alimentación. Esto también ocurre si el chip no se monta en la posición correcta. Por estos motivos es aconsejable, en caso de avería, verificar los aspectos mencionados y antes de perder más tiempo, intentar el arranque con otra de las llaves de servicio”. (MEGAMEBOY, 2016)

“En caso de necesidad, hay que tener en cuenta que los chips son intercambiables, y que se pueden desmontar de una llave y montar en otra sin ningún problema, lo que permite resolver con facilidad algunas situaciones”. (MEGAMEBOY, 2016)

2.2.3 Unidad del inmovilizador

“La unidad o módulo del inmovilizador controla la comunicación entre las partes del sistema. En esta unidad se programan las llaves que habilitan el sistema. El número de llaves que se pueden almacenar en el módulo varía de una marca a otra. Renault por ejemplo permite hasta 4 llaves”. (MEGAMEBOY, 2016)

Las funciones principales de la unidad del inmovilizador son:

- Comparar el código enviado por el transponder de la llave y el de la computadora del vehículo con el que tiene grabado dicha unidad
- Identificar que el propietario introduzca la llave en el conmutador de arranque y posteriormente accionado.
- Encender la luz testigo que se encuentra en el cuadro de instrumentos cuando se presente algún error en el sistema.
- Identificar cuando en el terminal de diagnóstico se conecte algún equipo de verificación e interactuar con el mismo.
- Dar la autorización a la unidad de control del motor para encender el vehículo.

La comunicación entre el módulo del inmovilizador y la antena de lectura se realiza a través de cable el cual manda el código que transmite el transponder.

La unidad del inmovilizador se puede encontrar en diferentes partes del vehículo esta puede estar acoplada con otro elemento o de una forma independiente.

El módulo del inmovilizador es el que recibe el código que la antena capta del transponder lo compara y manda la orden a la ECU si el motor sigue en marcha o se apaga.

En el esquema de la parte inferior se puede apreciar como la unidad del inmovilizador es independiente de los demás sistemas.

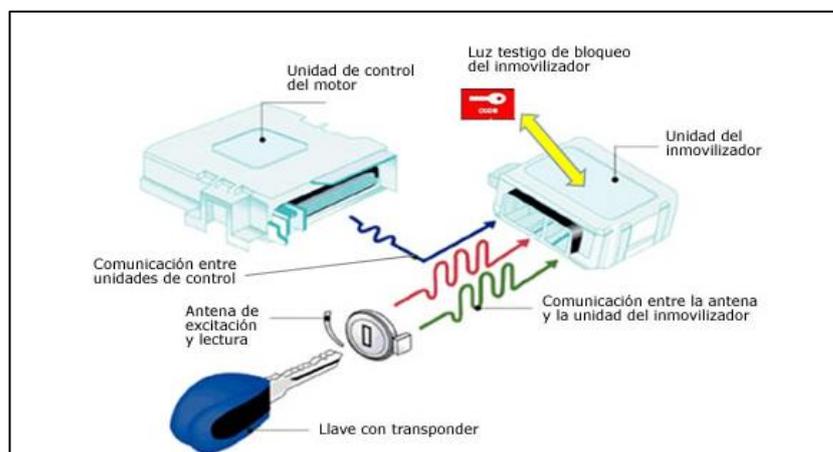


Figura 6 Esquema del inmovilizador con transponder

Fuente: (MEGAMEBOY, 2016)

La luz testigo del inmovilizador va integrada con otros componentes como se puede apreciar en la figura inferior que muestra como está incorporada en el cuadro de instrumentos.



Figura 7 Localización del testigo del inmovilizador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Cuando el módulo de control va acoplado en el cuadro de instrumentos se encontrará como se presenta en el esquema inferior.

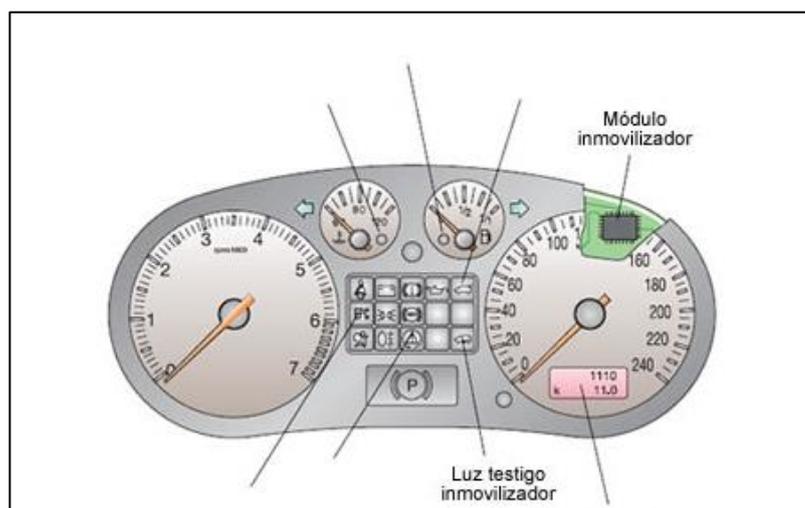


Figura 8 Localización del módulo inmovilizador en el cuadro

Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.com/inmovilizador>.

Los módulos de control se presentan de la siguiente forma como se puede apreciar en la imagen de la parte inferior del texto, en este caso son cuerpos que van acoplados con la centralita, se pueden localizar en la parte interior de la carrocería concretamente debajo de cuadro de instrumentos o debajo de la columna de dirección, estos componentes son llamados BCM (Body Control Module) o Cuerpo de Módulo de Control y según el fabricante BSI, UCH, etc.

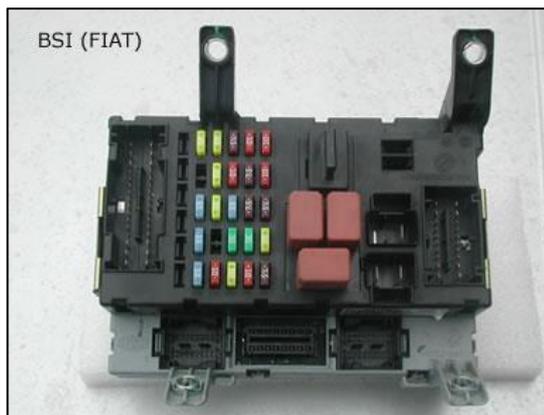


Figura 9 BSI de la marca Fiat

Fuente: (MEGAMEBOY, 2016)

En el caso de la imagen inferior estas van unidas con la antena del conmutador formando un solo cuerpo.



Figura 10 Módulos de control acoplado en el conmutador de arranque

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

2.2.4 Unidad de control del motor

La unidad de control del motor o ECU tiene la función de permitir el correcto y sincronizado funcionamiento del motor y partes electrónicas que lo complementan y es por eso que para implementar los inmovilizadores la ECU sufrió algunos cambios, como en los circuitos internos y en las conexiones eléctricas. Los cambios en los circuitos internos de la ECU

fueron fundamentales para la comunicación y recepción de datos con el nuevo módulo del inmovilizador y llevar a cabo funciones como el corte de combustible cuando el código del transponder no coincide con el grabado en el módulo.

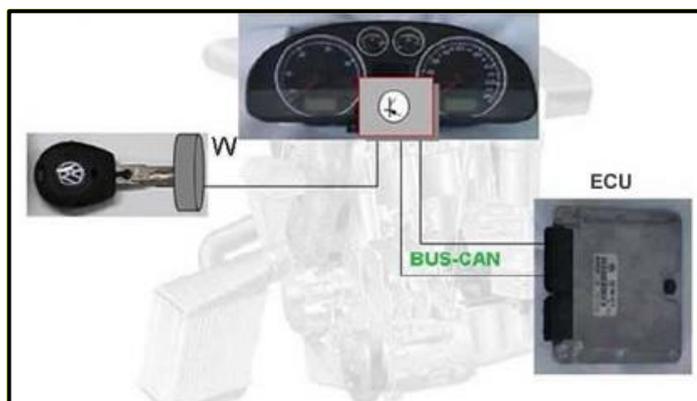


Figura 11 Esquema de comunicación entre el Inmovilizador y la ECU

Fuente: MANUAL PATS

La función de bloque ocurre mediante la suspensión de combustible en motores a gasolina y con el corte de combustible en el dosificador de la bomba en motores a inyección diésel. La Unidad de Control Electrónico tiene un tiempo de 2 segundos para recibir la señal con el código indicado desde que el conmutador se gira.

“La comunicación entre la unidad de control electrónico del vehículo (ECU) y la unidad del inmovilizador se realiza a través de un cable con la denominación W. Cuando el automóvil posee una red de multiplexado de datos CAN, la comunicación de datos entre las dos unidades se hace a través de esta red CAN, como se puede ver en la figura inferior”. (MEGAMEBOY, 2016)

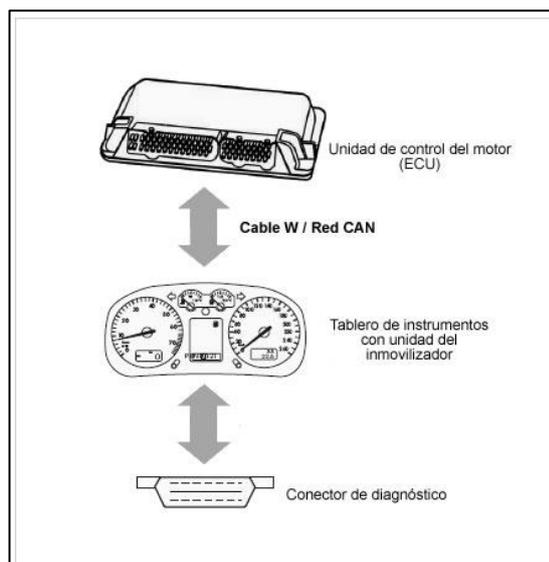


Figura 12 Tipo de conexión

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

2.3. Tipos de transponder

Existen distintos tipos de transponder en los cuales se identifica dos clases las cuales son:

Por su arquitectura:

- Transponder tipo cápsula o cristal
- Transponder tipo carbón o cerámica

Por su tipo de código

- Transponder de Código Fijo.
- Transponder Crypto
- Transponder Rolling Code

A continuación se detallara los distintos tipos de transponder que se presentaron en la lista anterior.

2.3.1. Por su arquitectura

- **Transponder tipo cápsula y tipo carbón**

Estos dos cumplen la misma función y su funcionamiento es el mismo lo único que cambia entre estas dos clases es el material por el cual todos sus elementos como transmisor, receptor, bobinas etc., están envueltas en un cuerpo compacto que los protege de agentes exteriores.

En los transponder que son tipos cápsula están recubiertos de un material hecho de cristal y en el tipo carbón como su nombre lo indica están recubiertos de carbón.

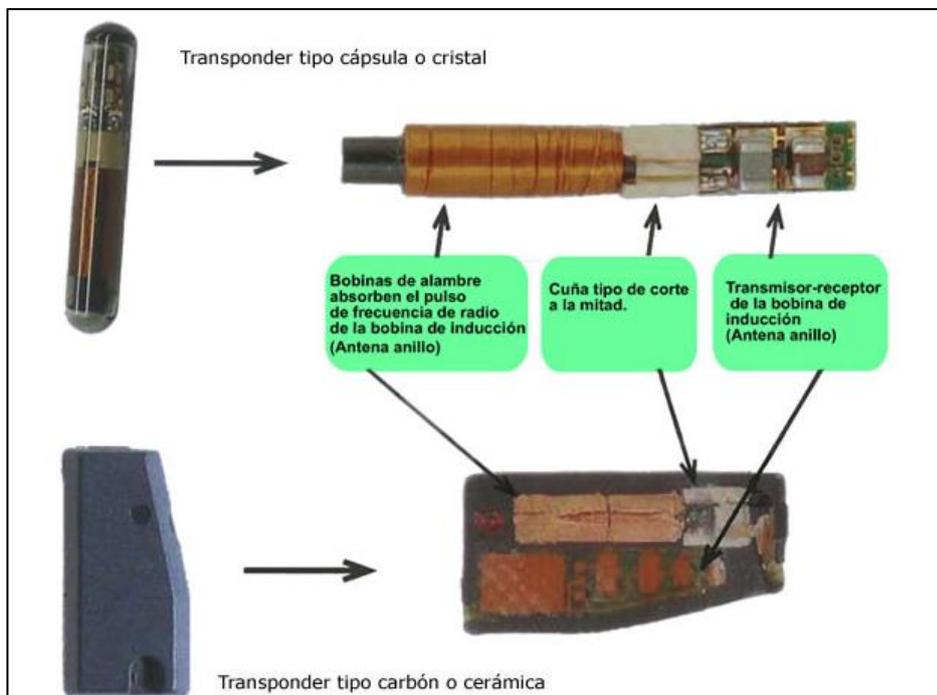


Figura 13 Partes o elementos del transponder tipo cápsula y tipo carbón

Fuente: (MEGAMEBOY, 2016)

2.3.2. Transponder por el tipo de código

- **Transponder Fijo:**

Son aquellos transponder que en cada comunicación con el inmovilizador responden con un mismo código el cual es grabado en la codificación de la llave.



Figura 14 Transponder tipo capsula

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

- **Transponder Crypto:**

Este tipo de transponder tiene una función idéntica que el mencionado anteriormente, la diferencia está en que cuando se comunica con el inmovilizador del vehículo responde con un único código siempre pero este va protegido o se presenta protegido por un programa o software.

“Para este tipo, solo se podrán activar o programar transponder iguales a los de la llave original, mediante equipos especiales. Estos chips, están totalmente protegidos por el fabricante”. (TOPLLAVES, 2017)

Por este motivo es que los hace más seguros y difíciles de clonar por las seguridades descritas anteriormente.

“Para realizar un duplicado de estas llaves, estos permiten su clonación a partir de un ordenador especial y siempre se debe tener presente el vehículo en el momento del duplicado al igual que su código de seguridad dependiendo de la marca”. (TOPLLAVES, 2017)

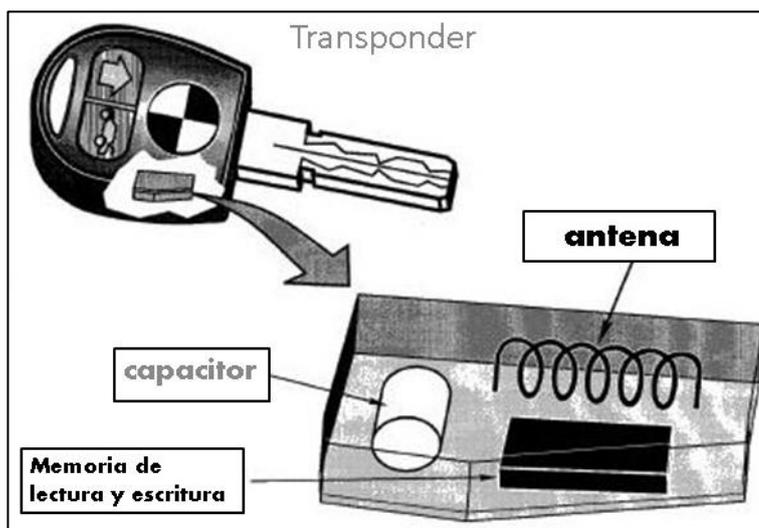


Figura 15 Transponder tipo carbón y sus partes

Fuente:(TRASPONDER CRIPTO PEUGEOT-CITROËN)

- **Transponder Rolling Code o Evolutivo:**

Son aquellos transponder que no tienen un código fijo esto quiere decir que cada vez que la llave se pone en comunicación con el inmovilizador del vehículo esta responderá con diferente código llegando a tener hasta 18 billones de combinaciones numéricas haciéndolos más seguros, es por esta razón que varias marcas están optando por este tipo de transponder por lo que los códigos siempre cambian cada vez que se utilice la llave.



Figura 16 Transponder Rolling Code

Fuente: (Molina, 2014)

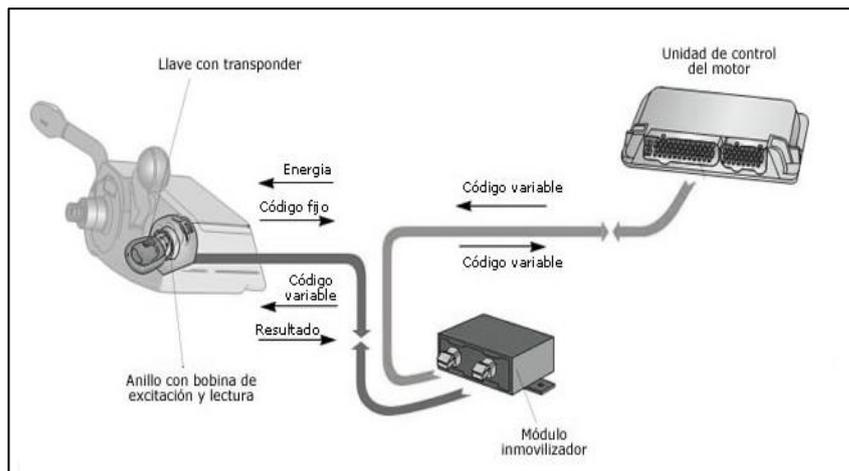


Figura 17 Funcionamiento y transferencia de datos de un Inmovilizador con transponder encriptado.

Fuente: (TOPLLAVES, 2017)

2.4. Equipo programador de llaves (Autokey CK100)

Este es uno de los equipos de programación de llaves más utilizados en la industria con el que se puede extraer códigos y codificar llaves.

El ck100 se puede utilizar como una unidad portable o de mano de fácil uso para codificar llaves.

Los sistemas inmovilizadores son varios y con diferente funcionamiento, pero si un vehículo esta inmovilizado, se encenderá por unos 3 a 4 segundos y se apagará con la luz testigo parpadeando la misma que tendrá generalmente la forma de una llave.



Figura 18 Equipo programador de llaves CK 100

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Soporta la mayoría de modelos de vehículos, lectura de códigos PIN, y duplicado de llaves.

- Soporta el duplicado de llaves sin tener la llave original en el vehículo.
- Es la herramienta clave para el duplicado de llaves y el más vendido en el mercado en la actualidad.

Versión: 46.02

Idiomas: Inglés, Italiano, Alemán, Francés, Español, Portugués, Turco & Ruso.

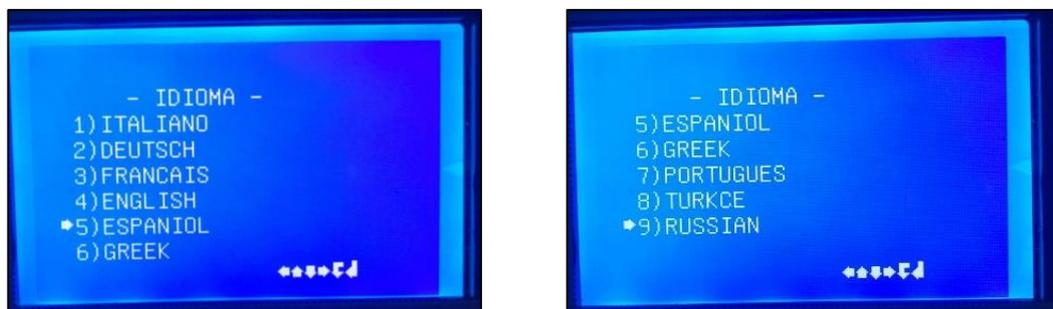


Figura 19 Idiomas disponibles en el equipo CK 100

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

2.4.1 Funciones del programador de llaves CK 100

Codificación de llaves nuevas con transponder.

Lectura de llaves directamente de la memoria de la unidad de inmovilizador.

En un cierto número de vehículos no es necesario contar con un código pin y la programación se la realiza directamente.

Algunas llaves pueden ser desactivadas dependiendo del dueño.

Están disponibles varios idiomas y también el español facilitando su trabajo.

Programación de llaves que incorporen telemando.

El codificador de llaves tiene una completa base de datos los cuales se incluyen vehículos muy conocidos del país.

Además posee funciones como las que se mostrara a continuación para la información del vehículo.

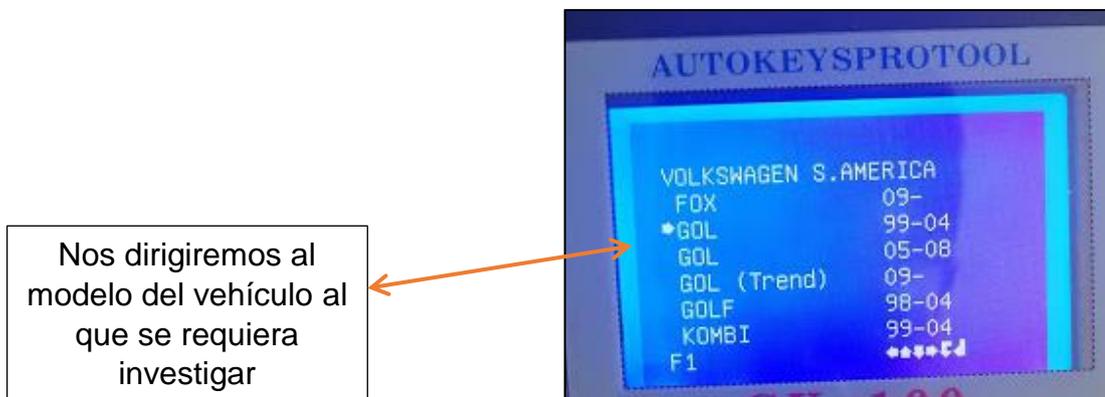


Figura 20 Algunos modelos de la marca Volkswagen compatibles con el equipo programador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

De acuerdo al modelo tendremos varias opciones que mostrarán resultados variados las cuales se detallan a continuación:

Con F1: Nos indica información como el transponder compatible con el inmovilizador del vehículo, además del número de llaves que se pueden programar etc.



Figura 21 Datos que presenta el equipo Programador con la función f1

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Con F2: Se mostrará información acerca de la marca en general que indica si el inmovilizador permite su programación con dispositivos conectados al mismo.



Figura 22 Datos que presenta con la función f2

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Con F3 y F4: La máquina explica donde esta la ubicación del conector OBD2 de una forma gráfica y escrita como se muestra en la siguiente imagen.

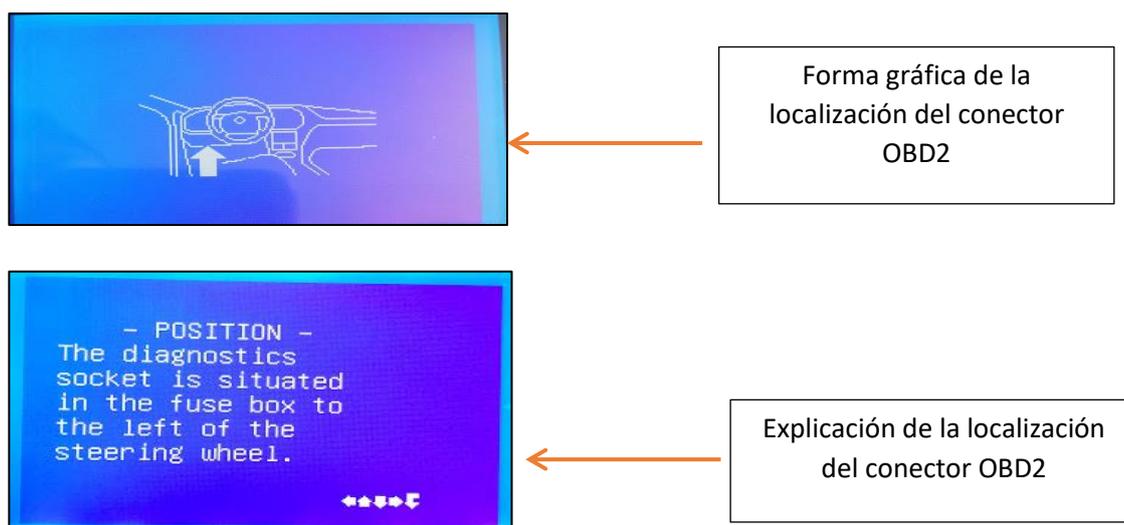


Figura 23 Información sobre la localización del conector OBD2 de manera gráfica y textual que muestra el equipo programador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Con F5: Tendremos información sobre el código alfanumérico comprendido de 4 caracteres.

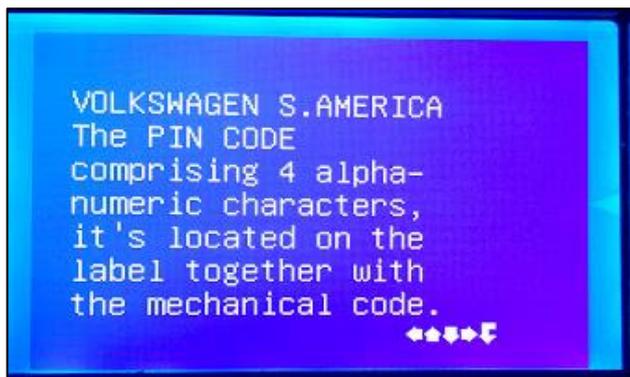


Figura 24 Información sobre el código del módulo inmovilizador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Tabla 1

Marcas de vehículos compatibles con el programador

MARCAS DE VEHÍCULOS COMPATIBLES CON EL CK100				
AUDI	FIAT	JAGUAR	MITSUBISHI	SAAB
BUICK	FORD	JEEP	NISSAN	SATURN
CADILLAC	GMC	KIA	OLDSMOBILE	SCION
CHEVROLET	HOLDEN	LANCIA	OPEL- VAUXHALL	SEAT
CHRYSLER	HONDA	LEXUS	PEUGEOT	SKODA
CITROEN	HUMMER	LINCOLN	PONTIAC	SUBARU
DODGE	HYUNDAI	MAZDA	RENAULT	SUZUKI
EAGLE	INFINITI	MERCURY	VOLKSWAGEN	TOYOTA

Fuente: (Elaboración Propia)

En las siguientes tablas que se presentan en la parte inferior se detalla el modelo del vehículo y la marca, serie del transponder que es compatible con el mismo.

En las tablas 2, 3, 4, 5 y 6 que muestran a continuación se detalla el modelo del vehículo con su respectivo transponder compatible con el inmovilizador.

Tabla 2**Modelos de la marca Honda y transponder compatibles con el inmovilizador**

MARCA	DESDE	A	MODELO	TIPO DE TRANSPONDER
HONDA	1995	1999	ACCORD	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 or MEGAMOS 13 > ID13 > JMA TP05
HONDA	1999	2002	ACCORD	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2003	2007	ACCORD	Transponder Philips Crypto ID46 > PCF7936AS > JMA TP12HN
HONDA	2003	2007	ACCORD	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2006	2008	ACCORD	Transponder Megamos Crypto 2 ID8E Honda > Sokymat 8E Honda
HONDA	2008		ACCORD	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	1999	2000	CIVIC	Transponder PHILIPS ID33 > JMA TP01 > PCF7930 > PCF7931
HONDA	1995	1999	CIVIC	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2000	2005	CIVIC	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2006		CIVIC	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	1997	1999	CR-V	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	1999	2006	CR-V	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08

Continua 

HONDA	2007		CR-V	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	2010		CR-Z	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	2003	2005	ELEMENT	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2006		ELEMENT	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF 7946AT
HONDA	2007	2008	FIT	Transponder Megamos Crypto 2 ID8E Honda > Sokymat 8E Honda
HONDA	2009		FIT	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA : TP12 HN, TPX4 > PCF 7946 AT
HONDA	2004	2007	FR-V	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2007		FR-V	Transponder Megamos Crypto 2 ID8E Honda > Sokymat 8E Honda
HONDA	1999	2005	HR-V	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2001	2005	INSIGHT	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2009		INSIGHT	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	1998		INTEGRA	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2001	2006	JAZZ	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2006	2008	JAZZ	Transponder Megamos Crypto 2 ID8E Honda > Sokymat 8E

Continua 

Honda				
HONDA	2009		JAZZ	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	1996	2004	LEGEND	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2007		LEGEND	Transponder Megamos Crypto 2 ID8E Honda > Sokymat 8E Honda
HONDA	1999	2001	LOGO	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2003		MDX	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN > PCF7936AS
HONDA	1997	2005	NSX	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	1998	2004	ODYSSEY	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2005		ODYSSEY	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA : TP12 HN, TPX4 > PCF 7946 AT
HONDA	1998		PASSPORT	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2003	2005	PILOT	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2006		PILOT	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF 7946AT
HONDA	1997	2001	PRELUDE	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2005		RIDGELINE	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF7946AT
HONDA	2001	2005	S2000	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2006		S2000	Transponder Megamos

Continua



				Crypto 2 ID8E Honda > Sokymat 8E Honda
HONDA	1995	2000	SHUTTLE	Transponder MEGAMOS ID13 > Silca 13 > JMA TP05
HONDA	2000		SHUTTLE	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2001	2007	STREAM	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA TP08
HONDA	2008		STREAM	Transponder Philips Crypto ID46 > JMA TP12HN, TPX4 > PCF 7946AT

Fuente: (Padilla, 2016)

Tabla 3

Modelos de la marca Nissan y transponder compatibles con el inmovilizador

MARCA	DESDE	A	MODELO	TIPO DE TRANSPONDER
NISSAN	2003	2009	350 Z	Transponder Texas Crypto 4D • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2003	2009	350 Z - USA	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2009		370 Z	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	2000	2004	ALMERA TINO	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2004		ALMERA TINO	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	1999	2000	ALMERA	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11

Continua



NISSAN	2000	2003	ALMERA	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2003		ALMERA	Transponder TEXAS Crypto 4D • llave original : 5WK4 876 818 y otros
NISSAN	2011		ALMERA • LATIO	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	2000	2005	ALTIMA	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2005	2007	ALTIMA	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2007		ALTIMA	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	2004		ARMADA	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2000		CEFRIO	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2009		CUBE	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2002	2005	FRONTIER	Transponder TEXAS Crypto 4D • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2006		FRONTIER	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936AS
NISSAN	1997	1999	INFINITI	Transponder TEXAS 4C • JMA TP07, TPX1
NISSAN	2010		JUKE	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	1999	2000	LAUREL	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11

Continua 

NISSAN	2000		LAUREL	Transponder TEXAS 4C • JMA TP07, TPX1
NISSAN	1995	1999	MAXIMA	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	2000	2003	MAXIMA	Transponder PHILIPS Crypto ID41 precoded • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2004	2008	MAXIMA	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936AS
NISSAN	2009		MAXIMA	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946 AT
NISSAN	1996	1998	MICRA MARCH	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1998	2000	MICRA MARCH	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2000		MICRA MARCH	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	1998	2000	MICRA VAN	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2000		MICRA VAN	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	1996	1998	MICRA	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1998	2000	MICRA	Transponder PHILIPS Crypto ID41 precoded • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2000	2003	MICRA	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2003	2008	MICRA	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA :

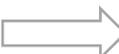
Continua 

				TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2009		MICRA	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	2003	2007	MURANO	Transponder TEXAS Crypto 4D • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2008		MURANO	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • llave original con PCF7946 AT chip
NISSAN	2000	2003	NAVARA	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2003	2006	NAVARA	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2006		NAVARA	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936 AS
NISSAN	2006		NOTE	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2009		NP300 • NP 300	Philips Crypto 2 ID46 • llave inteligente con PCF7946AT • JMA: TP12NS, TPX4
NISSAN	2009		NV200 • NV 200	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	2011		NV400 • NV 400	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • llave original con PCF7946AT chip
NISSAN	1995	1998	NX ALMERA	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1998	2000	NX ALMERA	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11

Continua



NISSAN	2000		NX ALMERA	Transponder TEXAS 4C • JMA TP07, TPX1
NISSAN	1999	2004	PATHFINDER	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2005		PATHFINDER	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • llave original con PCF7946A
NISSAN	1998	2003	PATROL	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2004	2008	PATROL	Transponder TEXAS Crypto 4D • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2009		PATROL	Transponder Philips Crypto 2 • ID46 • Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	2009		PIXO	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2003		PRIMASTAR	Transponder chip Philips Crypto ID46 • JMA : TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	1995	1998	PRIMERA	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1998	2000	PRIMERA	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2000	2002	PRIMERA	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2002		PRIMERA	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	1995	1998	PULSAR	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1998	2000	PULSAR	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID

Continua 

				4D60 ● JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2000		PULSAR	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado ● JMA TP13, TPH1 ● SILCA : T11
NISSAN	2007		QASHQAI	Transponder Philips Crypto ID46 ● PCF7946AT ● TP12NS, TPX4 ● PCF7936
NISSAN	2004		QUEST	Transponder Philips Crypto ID46 ● PCF7946AT ● TP12NS, TPX4 ● PCF7936
NISSAN	2007		ROGUE	Transponder Philips Crypto ID46 ● PCF7946AT ● TP12NS, TPX4 ● PCF7936
NISSAN	2000	2006	SENTRA	Transponder TEXAS Crypto 4D ● ID 4D60 ● JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2007		SENTRA	Transponder Philips Crypto 2 ● ID46 ● Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	1996	1999	SERENA	Transponder PHILIPS 33 ● ID33 ● PCF7930 ● PCF7931 ● JMA : TP01, TP05
NISSAN	2000		SERENA	Transponder TEXAS Crypto 4D ● ID 4D60 ● JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2000	2006	STANZA	Transponder TEXAS Crypto 4D ● ID 4D60 ● JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2007		STANZA	Transponder Philips Crypto 2 ● ID46 ● Nissan llave inteligente con PCF7946AT
NISSAN	1996		SUNNY	Transponder PHILIPS 33 ● ID33 ● PCF7930 ● PCF7931 ● JMA : TP01, TP05
NISSAN	2011		VERSA ● LATIO	Transponder Philips Crypto 2 ● ID46 ● Nissan llave inteligente con PCF7946AT

Continua 

NISSAN	1995	1998	TERRANO II	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1998	2001	TERRANO II	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 • SILCA : T11
NISSAN	2002		TERRANO II	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2006		TIIDA	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2005		TITAN	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2000		VANETTE	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	1996	1999	VANETTE CARGO	Transponder PHILIPS 33 • ID33 • PCF7930 • PCF7931 • JMA : TP01, TP05
NISSAN	1999		VANETTE CARGO	Transponder PHILIPS Crypto ID41 pre codificado • JMA TP13, TPH1 •
NISSAN	2000		VANETTE CARGO	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2000	2005	XTERRA	Transponder TEXAS Crypto 4D • ID 4D60 • JMA : TP19, TPX2
NISSAN	2006		XTERRA	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF7936
NISSAN	2001	2006	X-TRAIL	Transponder chip TEXAS Crypto 4D • JMA : TP19,
NISSAN	2007		X-TRAIL	Transponder Philips Crypto ID46 • PCF7946AT • TP12NS, TPX4 • PCF 7936

Fuente: (Padilla, 2016)

Tabla 4

Modelos de la marca Ford y transponder compatibles con el inmovilizador

MARCA	DESDE	A	MODELO	MODELO TRANSPONDER
FORD EU	2012		B-MAX	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2003	2010	C-MAX	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01, Original Remote Key 3M5T-15K601-AB, 3M5T-15K601-AC Y OTROS
FORD EU	2011		C-MAX	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80, OEM Remote Key 7812D-5WK48801, 5919918, KR55WK48801 Y OTROS
FORD USA	2013		C-MAX	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2002		CONNECT	Transponder Texas Crypto 4D-60 > ID4D60 > JMA : TPX2, TP06 > Silca T7
FORD	1998		COUGAR	Transponder Texas 4C or Philips Crypto 44 (PCF7935 precoded)
FORD	1997		CONTOUR	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	1998		COURIER	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	1998	2002	CROWN	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2003	2010	CROWN	Transponder Texas Crypto 4D ID60 or Texas Crypto 4D - ID63
FORD	2011		CROWN	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-

Continua 

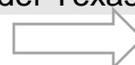
				80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD EU	2013		ECOSPORT	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	1995	2000	ESCORT	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2007	2010	EDGE	Texas Crypto 4D63 chip > Errebi TX2 > JMA : TPX2 > CN2, CN5 > YS-01
FORD	2011		EDGE	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2001	2004	ESCAPE	Transponder Texas Crypto 4D ID60 > 4D60 > JMA : TPX2, TP06
FORD	2005	2010	ESCAPE	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD USA	2012		ESCAPE	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2008	2010	E-SERIES	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD	2011		E-SERIES	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	2000		EXCURSION	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	1997	2002	EXPEDITION	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2003	2010	EXPEDITION	Transponder Texas Crypto 4D ID60 or Texas Crypto 4D - ID63
FORD	2011		EXPEDITION	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80

Continua

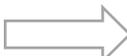


FORD	1998	2000	EXPLORER	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2001	2010	EXPLORER	Transponder Texas Crypto 4D ID60 or Texas Crypto 4D - ID63
FORD	2011		EXPLORER	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	1995	2002	FIESTA	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1> JMA : TPX1, TP02
FORD	2001	2002	FIESTA	Transponder Texas Crypto 4D-60 > ID4D60 > JMA : TPX2, TP06 > Silca GTI
FORD	2003	2008	FIESTA	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD	2008	2012	FIESTA	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01, OEM Remote Key 3M5T15K601AB, 3M5T15K601AC Y OTROS
FORD EU	2013		FIESTA	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80, OEM Remote Key 7812D-5WK48801, 5919918, KR55WK48801 Y OTROS
FORD USA	2011		FIESTA	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	2005	2007	FIVE HUNDRED	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN2, CN5
FORD	2008	2010	FLEX	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN2, CN5
FORD	2011		FLEX	Transponder Texas

Continua



				Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	1998	2004	FOCUS	Transponder Texas Crypto 4D-60 > ID4D60 > JMA : TPX2, TP06 > Silca T7
FORD	2004	2010	FOCUS	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD EU	2011		FOCUS	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80, OEM Remote Key 7812D-5WK48801, 5919918, KR55WK48801 Y OTROS
FORD USA	2012		FOCUS	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2006	2010	FUSION	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN5 > YS-01
FORD USA	2013		FUSION	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	2004	2007	FREESTAR	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN2, CN5
FORD	2005	2007	FREESTYLE	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN5 > YS-01
FORD	1999	2003	F-150	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2004	2010	F-150	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN5 > YS-01
FORD	2011		F-150	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80-80bit > ID6F-63 > SILCA

Continua 

				T41, T80
FORD	1999	2003	F-250	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2004	2010	F-250	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN2, CN5
FORD	2010		F-250	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2004	2010	F-350	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN2, CN5
FORD	2011		F-350	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2010		F-450	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	1995	1998	GALAXY	Transponder Philips ID33 > JMA : TP01 / TP05 > PCF7930 > PCF7931
FORD	1998	2000	GALAXY	Transponder W2 > Philips Crypto ID42 > PCF7935 PRECODIFICADO
FORD	2000	2006	GALAXY	Transponder W3 > Philips Crypto ID44 > PCF7935 PRECODIFICADO
FORD	2006	2010	GALAXY	Texas Crypto 4D63 chip > Errebi TX2 > JMA : TPX2 > CN2, CN5 > YS-01, Original Remote Key 3M5T-15K601-AB, 3M5T-15K601-AC Y OTROS
FORD EU	2010		GALAXY	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	2005	2006	GT	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 >

Continua



				JMA : TPX1, TP02
FORD	1996	2002	KA	Transponder Texas 4C > ID4C > Errebi TX1 > JMA : TPX1, TP02
FORD	2002	2008	KA	Transponder Texas Crypto 4D ID60 > 4D60 > JMA : TPX2, TP06
FORD	2009		KA	Transponder Philips Crypto 2 > HITAG 2 > ID46 > PCF7936, PCF7946
FORD	2008		KUGA	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD EU	2012		KUGA	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	1998	2003	LTD	Transponder TEXAS 4C > JMA TPX1 - Errebi TX1, TP02 > SILCA "GTI"
FORD	1995		MAVERICK	Transponder Philips ID33 > JMA : TP01 / TP05 > PCF7930, PCF7931
FORD	1995	2001	MONDEO	Transponder TEXAS 4C > JMA TPX1 - Errebi TX1, TP02 > SILCA "GTI"
FORD	2001	2007	MONDEO	Transponder Texas Crypto 4D-60 > ID4D60 > JMA : TPX2, TP06 > Silca T7
FORD	2007	2011	MONDEO	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA TPX2 - Errebi TX2 > SILCA GTI, OEM LLAVE INTELIGENTE AM5T-15K601-ED, AM5T-15K601-AC Y OTROS
FORD EU	2011		MONDEO	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	1997	2004	MUSTANG	Transponder TEXAS 4C > JMA TPX1 - Errebi

Continua 

				TX1, TP02 > SILCA "GTI"
FORD	2005	2012	MUSTANG	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > CN2, CN5 > YS-01
FORD	2011	2014	MUSTANG	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	2014		MUSTANG	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80, OEM CONTROL LLAVE INTELIGENTE M3N- A2C31243300 Y OTROS
FORD	1996		PROBE	Transponder Temic ID12 or Philips ID33
FORD	1998	2002	PUMA	Transponder Texas 4C or Texas Crypto 4D ID60
FORD	1995		SCORPIO	Transponder Texas 4C > ID4C > JMA : TPX1, TP02
FORD EU	2006	2012	RANGER	Transponder Temic Crypto 8C > Temic CryptoTK5561
FORD EU	2012		RANGER	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD USA	1999	2000	RANGER	Transponder Texas 4C > ID4C > JMA : TPX1, TP02
FORD USA	2001	2010	RANGER	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD USA	2011		RANGER	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	2006	2010	S-MAX	OEM Remote Key 3M5T-15K601-AB, 3M5T-15K601-AC Y OTROS, Texas Crypto 4D63 chip > Errebi TX2

Continua



				> JMA : TPX2 > CN2, CN5 > YS-01
FORD EU	2011		S-MAX	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	2002	2002	THUNDERBIRD	Transponder Texas 4C > ID4C > JMA : TPX1, TP02
FORD	2003	2005	THUNDERBIRD	Transponder Texas Crypto 4D63 > JMA : TPX2 > Errebi TX2 > CN2 > YS-01
FORD EU	2013		TOURNEO	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD	1995	2000	TRANSIT	Transponder Texas 4C > ID4C > JMA : TPX1, TP02
FORD	2001		TRANSIT	Texas Crypto 4D63 chip > Errebi TX2 > JMA : TPX2 > CN2, CN5 > YS-01
FORD EU	2012		TRANSIT	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD USA	2013		TRANSIT	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > ID6F-63 > SILCA T41, T80
FORD USA	2010	2013	TRANSIT CONNECT	Transponder Texas Crypto ID 4D63 > Errebi TX2 > TPX2, CN2, CN5, YS-01
FORD USA	2014		TRANSIT CONNECT	Transponder Texas Crypto 2 > Tiris DST80- 80bit > 4D63-6F > SILCA T41, T80
FORD	1998	2000	WINDSTAR	Transponder Texas 4C > ID4C > JMA : TPX1, TP02
FORD	2001	2003	WINDSTAR	Texas Crypto 4D63 chip > Errebi TX2 > JMA : TPX2 > CN2, CN5 > YS-01

Tabla 5

Modelos de la marca Chévorlet y transponder compatibles con el inmovilizador

MARCA	DE	A	MODELO	TIPO DE TRANSPONDER
CHEVR OLET	2001	2006	AVALANCHE	Transponder MEGAMOS 13 ● ID13 ● Silca 13 ● JMA TP05
CHEVR OLET	2007		AVALANCHE	Transponder chip MEGAMOS Crypto 48 ● ID48 ● JMA TP08 ● Silca T6
CHEVR OLET	2005	2011	AVEO	Transponder chip MEGAMOS Crypto 48 ● ID48 ● JMA TP08 ● Silca T6 en algunos modelos tambien Megamos ID13 or Philips Crypto ID46 transponder
CHEVR OLET	1995		ARANOS	Transponder MEGAMOS 13 ● ID13 ● Silca 13 ● JMA TP05
CHEVR OLET	1989	2002	CAMARO	System VATS ● PASSKey
CHEVR OLET	2010	2012	CAMARO	Precoded Philips Crypto 2 transponder - llave
CHEVR OLET	1994	1996	CAPRICE	System VATS ● PASSKey
CHEVR OLET	2004		Corsa	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936
CHEVR OLET	2006	2010	COBALT	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936
CHEVR OLET	2008	2011	COLORADO	Transponder chip MEGAMOS Crypto 48 ● ID48 ● JMA TP08 ● Silca T6
CHEVR OLET	1986	2004	CORVETTE	System VATS ● PASSKey II ● Resistor en la hoja de la llave
CHEVR OLET	2009		CORVETTE	Original Keyless Smart Remote Fob GM Part :

Continua 

				25926479 ● M3N5WY7777A, transponder Philips Crypto 2 - precodificado llave
CHEVR OLET	2008		CRUZE	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936AS
CHEVR OLET	2007	2012	EQUINOX	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● llave
CHEVR OLET	2006		EPICA	Transponder Texas Crypto 4D ● JMA : TP21, TPX2
CHEVR OLET	1995		ESPERO	Transponder MEGAMOS 13 ● ID13 ● Silca 13 ● JMA TP05
CHEVR OLET	2003		EVANDA	Transponder Texas Crypto 4D ● JMA : TP21, TPX2
CHEVR OLET	2008		EXPRESS	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936
CHEVR OLET	2006	2011	HHR	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936
CHEVR OLET	1995	1996	IMPALA	System VATS ● PASS-Key
CHEVR OLET	2006	2011	IMPALA	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936
CHEVR OLET	1995	2001	LUMINA	System VATS ● PASSKey
CHEVR OLET	2005	2012	MALIBU	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● llave
CHEVR OLET	1995	1999	MONTECARLO	System VATS ● PASSKey
CHEVR OLET	2000	2005	MONTECARLO	Transponder MEGAMOS 13 ● ID13 ● Silca 13 ● JMA TP05
CHEVR OLET	2006	2007	MONTECARLO	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936

Continua



CHEVR OLET	2008	2012	SILVERADO	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● dealer key
CHEVR OLET	2007		SUBURBAN	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936AS
CHEVR OLET	2012		SONIC	Precoded Philips Crypto 2 transponder - llave
CHEVR OLET	2006		S-10	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936
CHEVR OLET	2007	2012	TAHOE	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936AS
CHEVR OLET	2006		TRAILBLAZER	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● PCF7936AS
CHEVR OLET	2009		TRAVERSE	Transponder Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● llave
CHEVR OLET	2005	2008	UPLANDER	Transponder MEGAMOS 13 ● ID13 ● Silca 13 ● JMA TP05
CHEVR OLET	1999	2004	VENTURE	Transponder MEGAMOS 13 ● ID13 ● Silca 13 ● JMA TP05
CHEVR OLET	2011		VOLT	Transponder chip Philips Crypto ID46 ● JMA : TP12GM, TPX4 ● llave

Fuente: (Padilla, 2016)

Tabla 6
Modelos de la marca Volkswagen y transponder compatibles con el
inmovilizador

Marca	MODELO	Desde	Hasta	Tipo de Transponder
VW	BEETLE	1998	2004	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6

Continúa 

VW	BEETLE	2005		Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1
VW	BORA	1998	2005	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	CADDY	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	CADDY	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2
VW	CADDY	2000	2003	Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3
VW	CADDY	2004	2008	Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1 > TA3
VW	CADDY	2008		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	CARAVELLE	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	CARAVELLE	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2
VW	CARAVELLE	2000	2004	Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded > VAG ID44 > W3

Continua



VW	CARAVELLE	2004	2009	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	CARAVELLE	2004		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	GOL	200	2004	Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1 > TA3
VW	GOL	2004		Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3
VW	EOS	2006	2008	Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1
VW	EOS	2008		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	GOLF	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	GOLF	1998	2004	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	GOLF	2004	2007	Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1
VW	GOLF	2007		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)

Continua



VW	INDIVIDUAL	2004		Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1
VW	JETTA	2000	2004	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	JETTA	2004		Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1
VW	LT 28, LT 35	2000		Transponder TEMIC 12 > ID12 > JMA : TP04, TP05
VW	LUPO	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2
VW	LUPO	2000		Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3
VW	PASSAT W8	2002	2004	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	PASSAT	1995	1997	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	PASSAT	1997	1999	Transponder MEGAMOS 13 > ID13 > Silca 13 > JMA TP05
VW	PASSAT	1999	2005	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6

Continua



VW	PASSAT	2006		Original key : HLO 3C0 959 752 (HLO3C0959752N and others)
				Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	POLO	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	POLO	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2
VW	POLO	2000	2001	Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3
VW	POLO	2001	2005	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	POLO	2005		Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1 > TA3
VW	SHARAN	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	SHARAN	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2
VW	SHARAN	2000	2005	Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3

Continua



VW	SHARAN	2001	2006	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	SHARAN	2007		Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1
VW	TIGUAN	2007		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	TOUAREG	2003	2009	Transponder PHILIPS Crypto2 > ID46 > Hitag2 > PCF7936
VW	TOUAREG	2010		Original key with PCF7945AC HitagExt transponder, precoded by VIN / CS
				7P6959754 > 7P6959754Q > 7P6959754L > 7P6959754AD and others
VW	TOURAN	2003	2007	Transponder MEGAMOS Crypto VW-CAN > JMA : TP23 > Silca A1 > TA3
VW	TOURAN	2007		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	TRANSPORTER	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	TRANSPORTER	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2

Continua



VW	TRANSPORTER	2000	2004	Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3
VW	TRANSPORTER	2004	2009	Transponder MEGAMOS Crypto 48 – Magic 2 > ID48 > JMA : TP08
VW	TRANSPORTER	2009		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security
VW	MULTIVAN	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05
VW	MULTIVAN	1998	2000	Transponder PHILIPS Crypto ID42 > PCF7935 precoded for VAG ID42 > W2
VW	MULTIVAN	2000	2004	Transponder PHILIPS Crypto ID44 > PCF7935 precoded for VAG ID44 > W3
VW	MULTIVAN	2004	2009	Transponder MEGAMOS Crypto 48 > ID48 > JMA : TP08 > Silca : T6
VW	MULTIVAN	2009		Megamos Crypto precoded by VIN / Component Security (« dealer key »)
VW	VENTO	1995	1998	Transponder PHILIPS 33 > ID33 > PCF7930 > PCF7931 > JMA : TP01, TP05

Fuente: (Milton, 2014)

CAPÍTULO III

3. EXPERIMENTACIÓN Y REPROGRAMACIÓN DE LLAVES

A continuación explicaremos los pasos que se ha realizado para terminar con éxito esta experimentación de reprogramación de llaves de autos de la marca Volkswagen en sus modelos Gol y Fox

3.1. Reprogramación de llaves de un Volkswagen Gol

Identificar la marca y modelo del auto para realizar la experimentación de la reprogramación y realizamos una tabla informativa con los datos del modelo.

Tabla 7

Datos del vehículo que servirá como prueba del equipo de codificación (Volkswagen)

Datos del vehículo	
Marca:	Volkswagen
Año de fabricación:	2002
Modelo:	Gol
Tipo:	Hatchback

Fuente: (Elaboración propia)

Observar que el conector sea de entrada OBD2 para permitir la conectividad entre la máquina y automóvil.



Figura 25 Conector OBD-2

Volkswagen Gol 2002

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

3.1.1. Extracción de código del inmovilizador

En la gráfica número 20 se puede observar, que el conector este fijo en su posición evitando errores en la reprogramación causado por falsos contactos.



Figura 26 Forma de correcta de conexión

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Una vez verificados los datos del vehículo nos dirigimos al ck100 a la opción que nos indica “PIN CODE SERVICE” para extraer el código que nos permitirá entrar al sistema inmovilizador.



Figura 27 Funciones principales del equipo programador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de este paso se tendrá que elegir de acuerdo a las características que presente el vehículo.

Una vez abierto el menú anterior tenemos que escoger la opción “VAG PIN CODE”.



Figura 28 Funciones y versiones de autos que son compatibles con el equipo programador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de entrar al menú anterior procedemos a escoger la opción “KOSTAL”.



Figura 28 Interfaz mostrada en VAG PIN CODE

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Aquí tenemos que insertar la llaves original del auto en el switch del mismo colocando en posición “ON” (abierto) con esto establecemos la conexión con la máquina y el vehículo.

Esperar un tiempo de entre 10 a 15 segundos para que se proporcione la información y el código pin del inmovilizador del vehículo.

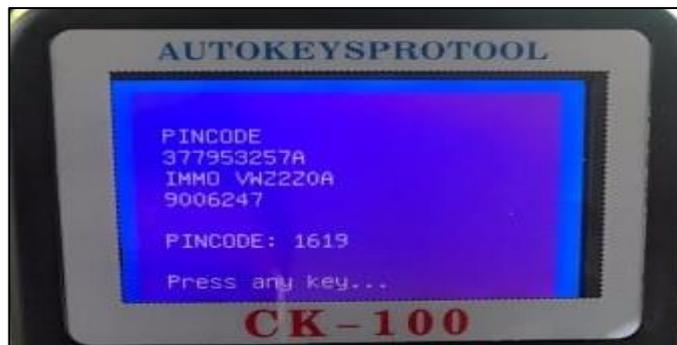


Figura 29 Interfaz presentada cuando el código del inmovilizador haya sido extraído con éxito

Fuente (YÁNEZ, 2018)

3.1.2. Reprogramación de llave adicional

- Verificar los datos del vehículo para elegir en el programador de llaves marca, modelo, año, procedencia.
- Una vez identificado los datos anteriores procedemos a conectar el programador de llaves a la toma OBD-2 del vehículo, asegurándose que estén bien unidos para no causar un error en la programación.
- Colocar en posición "ON" (abierto) el switch del vehículo con la llave a la que se quiere programar, en este momento la luz testigo del inmovilizador comenzara a parpadear indicando que la misma no está programada.



Figura 30 Luz testigo del inmovilizador encendida en el cuadro de instrumentos

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Si el vehículo se pusiese en marcha en estos casos con una llave no programada el mismo funcionará por un tiempo máximo de 10 segundos y como mecanismo de seguridad antirrobo se apagará.

A continuación se presenta el orden de la interfaz de inicio del programador CK-100



Figura 31 Primeros datos que presenta el equipo programador al momento de encender

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Una vez que se encuentra bien conectada el programador este reaccionara y se iniciara automáticamente para lo cual tendremos que esperar un tiempo de 10 segundos como medida de precaución.

En esta parte el programador nos indica que se debe aplastar F1 para continuar.



Figura 32 Verificación de la máquina después de que la máquina inicia con f1

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después que se oprime F1 la pantalla del programador presenta esta interfaz en la que se puede ver un cronometro con cuenta regresiva de 10 segundos, esto además indica el voltaje que se está proporcionando a la máquina y si esta tuviese un error se mostraría aquí.

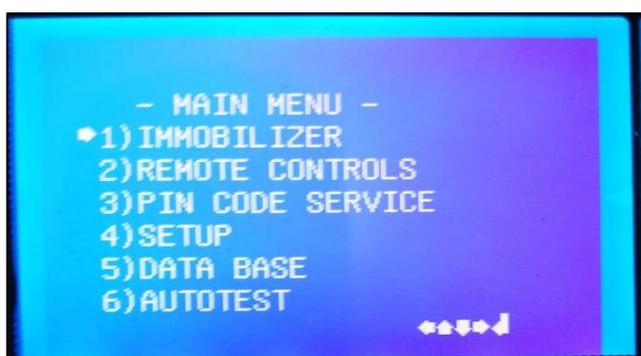


Figura 33 Máquina iniciada y lista para trabajar

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

En esta fase el equipo programador está listo para ser usado para la programación de llaves.

Con los datos del vehículo que tenemos procedemos a escoger la primera opción del equipo de programación de llaves que es "IMMOBILIZER", esta opción nos permitirá entrar a las diferentes marcas que son compatibles con el equipo de verificación que en este caso es Volkswagen S. América y a continuación el modelo con su respectivo año de fabricación.

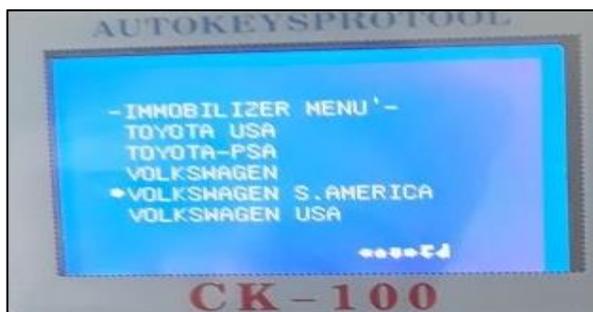


Figura 34 Elección de la marca del vehículo

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

A continuación se mostrará la interfaz en donde nos indica que sin el PIN CODE no se podrá programar una nueva llave para lo cual se pedirá insertar el código del inmovilizador y el numero de llaves a programar, se porcederá a insertar el PIN CODE que se extrajo anteriormente que en este caso para el vehículo Volkswagen Gol es “1609” y el número de llaves 1.

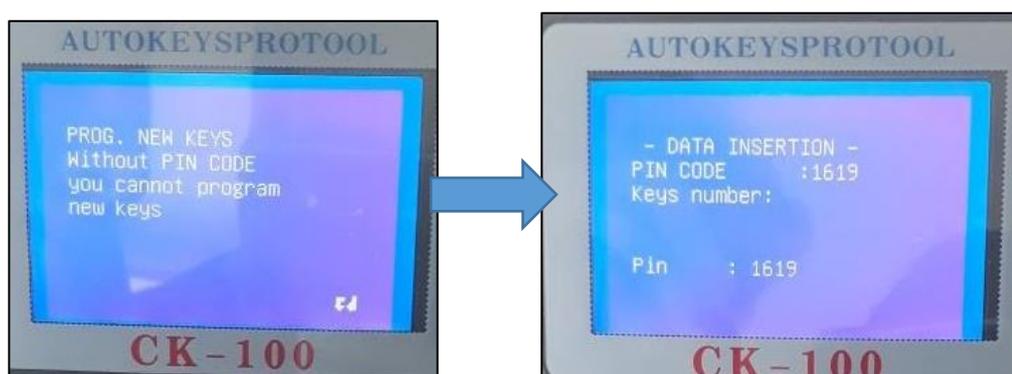


Figura 35 Advertencia del equipo programador refiriéndose al código del inmovilizador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

El equipo comenzará a realizar la comunicación y su respectiva programación que tomará unos pocos minutos, en los cuales no se debe desconectar o mover la llave ni mucho menos tratar de encender el vehículo ya que el inmovilizador podría bloquearse.



Figura 36 Equipo programador trabajando en la programación

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Al momento en que el equipo de programación culmine su trabajo nos mostrará en la pantalla la siguiente pregunta que nos indica si la codificación terminó exitosamente o se presentaron errores.

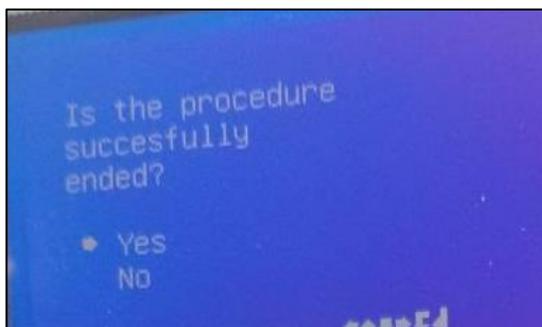
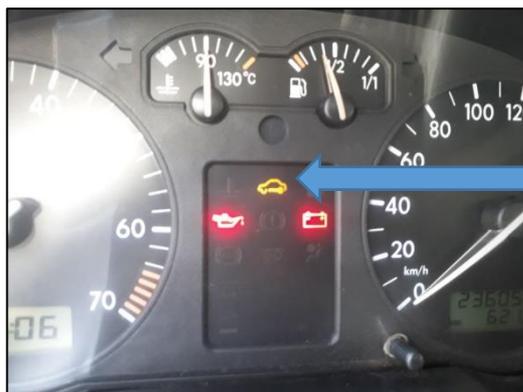


Figura 37 pregunta para verificar si no hay errores en la programacion

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de haber realizado todo lo anterior probaremos si el transponder con la llave estan bien codificados y nos fijaremos si la luz testigo del inmovilizador permanece prendida o por el contrario se queda apagada.

Como observamos en la imagen de abajo que la luz testigo esta encendida esta nos indica que la programacion del transponder no culminó con éxito y tal vez sucedió algun error en los pasos anteriores.

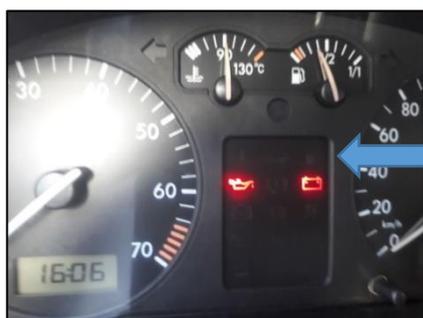


LUZ TESTIGO DEL
INMOVILIZADOR
PRENDIDA

Figura 38 Luz estigo del inmovilizador encendida

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Si sucede la segunda posibilidad procederemos a arrancamos el vehículo, si este no se apaga después de 30 segundos que es el tiempo de seguridad la programación o codificación de la llave esta terminada con éxito.



LUZ TESTIGO DEL
INMOVILIZADOR
APAGADA

Figura 39 Luz testigo del inmovilizador apagada el cual nos muestra que no hay errores en la programación.

Fuente: (YÁNEZ, 2018)



Figura 40 Llave con el transponder en su interior listo para ser usado

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

3.2 Reprogramación Volkswagen Fox

Identificar la marca y modelo del auto para realizar la experimentación de la reprogramación y realizamos una tabla informativa con los datos del modelo.

Tabla 8

Datos del vehículo que servirá como prueba del equipo de codificación (Volkswagen)

Datos del vehículo	
Marca:	Volkswagen
Año de fabricación:	2006
Modelo:	Fox
Tipo:	Hatchback

Fuente: (Elaboración propia)

Observar que el conector sea de entrada OBD2 para permitir la conectividad entre la máquina y automóvil, en este caso lo encontramos debajo de la columna de dirección del vehículo junto de el cajetín de fusibles como en la mayoría de autos.



Figura 41 Ubicación del conector OBD-2 en un Volkswagen Fox

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

3.2.1 Extracción de código del inmovilizador

En la gráfica número 20 se puede observar, que el conector esté fijo en su posición evitando errores en la reprogramación causado por falsos contactos.



Figura 42 Verificación de la conexión

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Una vez verificados los datos del vehículo nos dirigimos al ck100 a la opción que nos indica “PIN CODE SERVICE” para extraer el código que nos permitirá entrar al sistema inmovilizador.



Figura 43 Funciones principales en el CK 100

Fuente: Grupo investigador

Después de este paso se tendrá que elegir de acuerdo a las características que presente el vehículo.

Una vez abierto el menú anterior tenemos que escoger la opción “VAG PIN CODE”.



Figura 44 La función VAG es compatible para el volkswagen Fox en el momento de extraer el código del inmovilizador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de entrar al menú anterior procedemos a escoger la opción “KOSTAL”.



Figura 45 Opciones dentro de VAG PIN CODE

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Aquí tenemos que insertar la llaves original del auto en el switch del mismo colocando en posición “ON” (abierto) con esto establecemos la conexión con la máquina y el vehículo.

Esperar un tiempo de entre 10 a 15 segundos para que se proporcione la información y el código pin del inmovilizador del vehículo.

El código obtenido del vehículo es 7003.

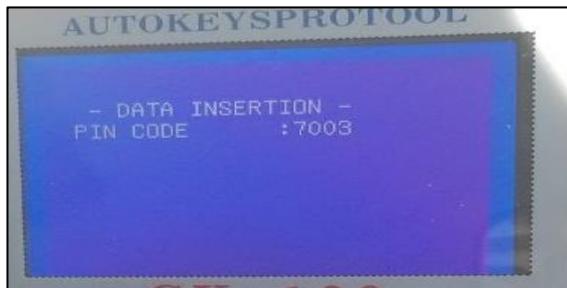


Figura 46 Código de Volkswagen Fox

Fuente: Grupo investigador

3.2.2 Reprogramación de llave adicional

- Verificar los datos del vehículo para elegir en el programador de llaves marca, modelo, año, procedencia.
- Una vez identificado los datos anteriores procedemos a conectar el programador de llaves a la toma OBD-2 del vehículo, asegurándose que estén bien unidos para no causar un error en la programación.
- Colocar en posición "ON" (abierto) el switch del vehículo con la llave a la que se quiere programar, en este momento la luz testigo del inmovilizador comenzara a parpadear indicando que la misma no está programada.



Figura 47 Luz testigo del inmovilizador encendida

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Si el vehículo se pone en marcha en estos casos con una llave no programada el mismo funcionará por un tiempo máximo de 10 segundos y como mecanismo de seguridad antirrobo se apagará.

A continuación se presenta el orden de la interfaz de inicio del programador CK-100.



Figura 48 Interfaz de inicio del equipo programador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Una vez que se encuentra bien conectada el programador este reaccionara y se iniciara automáticamente para lo cual tendremos que esperar un tiempo de 10 segundos como medida de precaución.

En esta parte el programador nos indica que se debe aplastar F1 para continuar.



Figura 49 Comprobación del porcentaje de alimentación

Fuente: Grupo investigador

Después que se oprime F1 la pantalla del programador presenta esta interfaz en la que se puede ver un cronometro con cuenta regresiva de 10 segundos, esto además indica el voltaje que se está proporcionando a la máquina y si esta tuviese un error se mostraría aquí

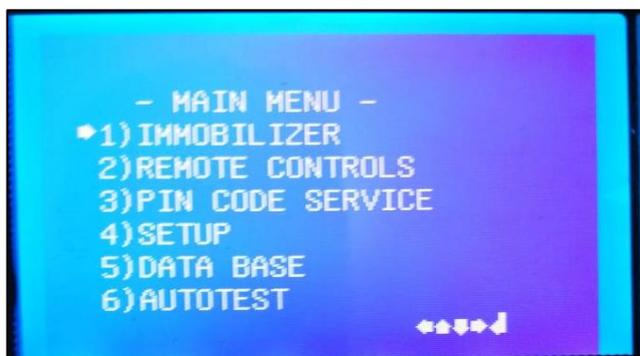


Figura 50 Equipo presentando sus funciones principales

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

En esta fase el equipo programador está listo para ser usado para la programación de llaves

Con los datos del vehículo que tenemos procedemos a escoger la primera opción del equipo de programación de llaves que es “INMOBILIZER”, esta opción nos permitirá entrar a las diferentes marcas que son compatibles con el equipo de verificación que en este caso es Volkswagen S. América y a continuación el modelo con su respectivo año de fabricación.

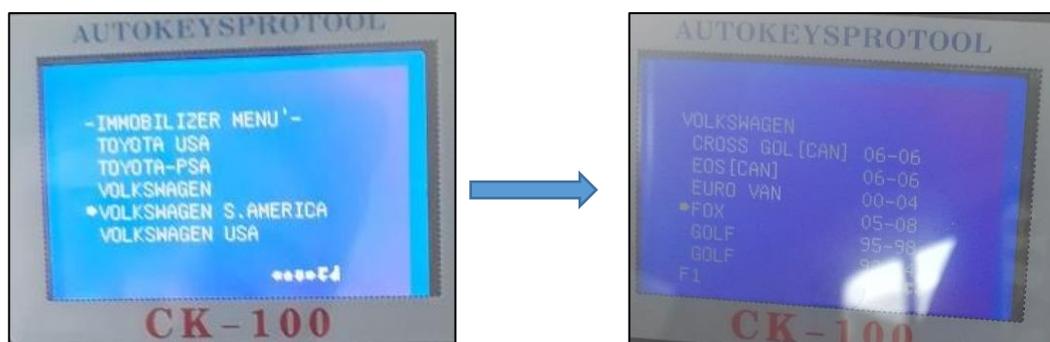


Figura 51 Búsqueda de Volkswagen Fox en la máquina de programación

Fuente: Grupo investigador

A continuación se mostrará la interfaz en donde nos indica que sin el PIN CODE no se podrá programar una nueva llave para lo cual se pedirá insertar el código del inmovilizador y el número de llaves a programar, se procederá a insertar el PIN CODE que se extrajo anteriormente que en este caso para el vehículo Volkswagen Fox es “7003” y el número de llaves 1.



Figura 52 Código insertado

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

El equipo comenzará a realizar la comunicación y su respectiva programación que tomara unos pocos minutos, en los cuales no se debe desconectar o mover la llave ni mucho menos tratar de encender el vehículo ya que el inmovilizador podría bloquearse.



**Figura 53 Equipo programador
trabajando en la codificación**

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Al momento en que el equipo de programación culmine su trabajo nos mostrará en la pantalla la siguiente pregunta que nos indica si la codificación terminó exitosamente o se presentaron errores.

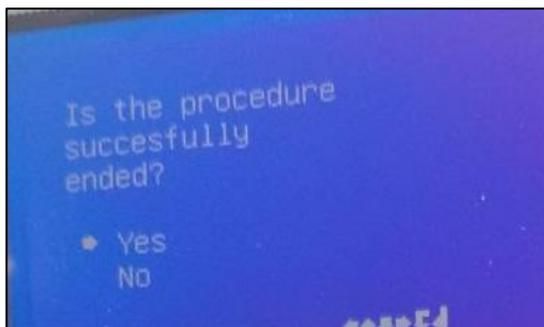


Figura 54 Comprobación de no existir errores en el trabajo realizado

Fuente: Grupo investigador

Después de haber realizado todo lo anterior probaremos si el transponder con la llave estan bien codificados y nos fijaremos si la luz testigo del inmovilizador permanece prendida o por el contrario se queda apagada.

Como observamos en la imagen de abajo que la luz testigo está encendida esto nos indica que la programación del transponder no culminó con éxito y tal vez sucedió algún error en los pasos anteriores.



LUZ TESTIGO DEL
INMOVILIZADOR
PRENDIDA

Figura 55 Luz testigo del inmovilizador encendida

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Si sucede la segunda posibilidad procederemos a arrancamos el vehículo, si este no se apaga después de 30 segundos que es el tiempo de seguridad la programación o codificación de la llave esta terminada con éxito.

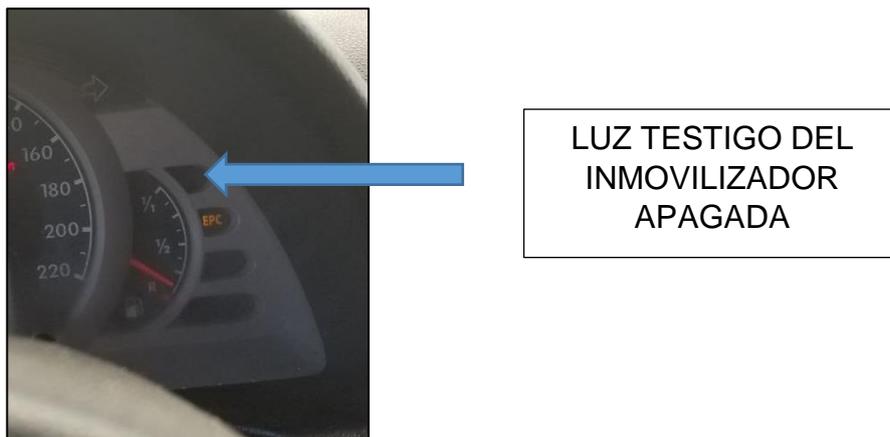


Figura 56 Luz testigo del inmovilizador apagada

Fuente: Grupo investigador

Después de comprobar que la luz testigo del inmovilizador esté apagada tendremos una nueva llave programada lista para ser usada.



Figura 57 Llave de Volkswagen con su transponder programado

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

3.3 Reprogramación de llaves de un Chevrolet Corsa Evolution

Identificar la marca y modelo del auto para realizar la experimentación de la reprogramación y realizamos una tabla informativa con los datos del modelo.

Tabla 9
Datos del vehículo que servirá como prueba del equipo de codificación (Chevrolet)

Datos del vehículo	
Marca:	Chevrolet
Año de fabricación:	2005
Modelo:	Corsa Evolution
Tipo:	Hatchback

Fuente: (Elaboración propia)

Observar que el conector sea de entrada OBD2 para permitir la conectividad entre la máquina y automóvil, en el caso del Chevrolet corsa lo encontramos debajo de los mandos de calefacción.

Además podemos comprobar la ubicación del conector OBD2 con nuestro equipo de programación encontrando el modelo del auto y presionando F3 para que nos muestre la siguiente interfaz como en la imagen inferior.



Figura 58 Localización del conector OBD2 en Chevrolet Corsa

Fuente: Grupo investigador

3.3.1 Extracción de código del inmovilizador

En la gráfica número 60 se puede observar, que el conector este fijo en su posición evitando errores en la reprogramación causado por falsos contactos.



Figura 59 Comprobación de una conexión correcta

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Una vez verificados los datos del vehículo nos dirigimos al ck100 a la opción que nos indica “PIN CODE SERVICE” para extraer el código que nos permitirá entrar al sistema inmovilizador.



Figura 60 extraer el código del inmovilizador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de este paso se tendrá que elegir de acuerdo a las características que presente el vehículo.

Una vez abierto el menú anterior tenemos que escoger la opción “GM PIN CODE” o código pin de General Motors al cual pertenece Chevrolet.



Figura 61 Grupo GM al cual pertenece la marca Chevrolet

Fuente: Grupo investigador

Después de que estemos dentro de General Motors se procederá a escoger entre las siguientes opciones que se muestran en la imagen de la parte inferior el cual indica el año del vehículo y por consiguiente el año del inmovilizador.



Figura 62 Opciones que se presenta en el grupo GM

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Aquí tenemos que insertar la llaves original del auto en el switch del mismo colocando en posición "ON" (abierto) con esto establecemos la conexión con la máquina y el vehículo.

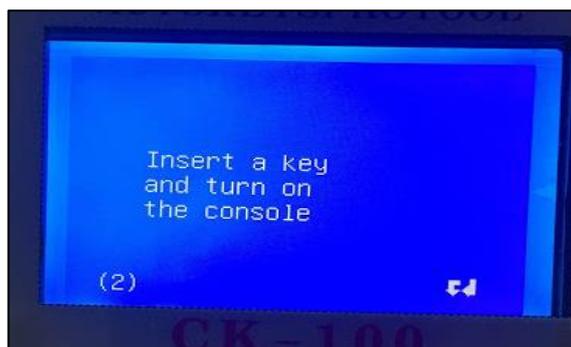


Figura 63 Instrucciones del equipo

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Esperar un tiempo de entre 5 a 10 segundos para que se proporcione la información y el código pin del inmovilizador del vehículo.



Figura 64 Equipo CK100 trabajando

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

- El código obtenido del vehículo es 1650.



Figura 65 Extracción correcta del código de Chevrolet Corsa Evolution

Fuente: Grupo investigador

3.3.2 Reprogramación de llave adicional

Verificar los datos del vehículo para elegir en el programador de llave marca, modelo, año, procedencia.

Una vez identificado los datos anteriores procedemos a conectar el programador de llaves a la toma OBD-2 del vehículo, asegurándose que estén bien unidos para no causar un error en la programación.

Colocar en posición "ON" (abierto) el switch del vehículo con la llave a la que se quiere programar, en este momento la luz testigo del inmovilizador comenzará a parpadear indicando que la misma no está programada.



Figura 66 Luz testigo de Chevrolet Corsa Evolution del inmovilizador encendida

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Una vez inicializado nuestro equipo de programación como se indicó anteriormente se procede a escoger la opción de inmovilizador para entrar a la interfaz o catálogo de marcas compatibles con nuestro equipo.



Figura 67 Menú principal del programador

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

En esta fase el equipo programador está listo para ser usado para la programación de llaves.

Con los datos del vehículo que tenemos procedemos a escoger la primera opción del equipo de programación de llaves que es “INMOBILIZER”, esta opción nos permitirá entrar a las diferentes marcas que son compatibles con el equipo de verificación que en este caso es CHEVROLET S.AMERICA y a continuación el modelo con su respectivo año de fabricación.

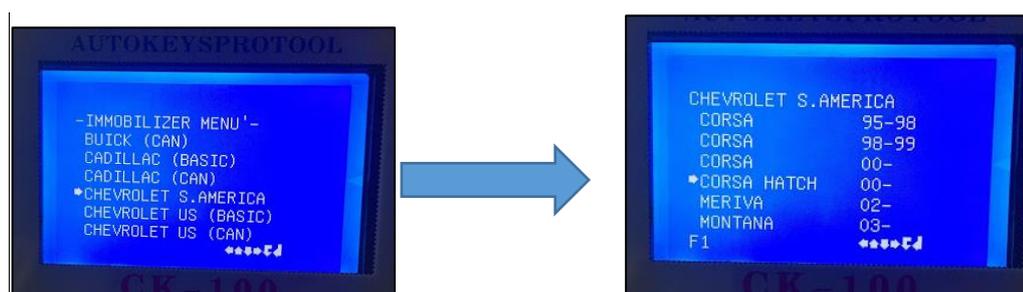


Figura 68 Ubicación del modelo a trabajar el cual es Corsa Evolution

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

A continuación se mostrara la interfaz en donde nos indica que sin el PIN CODE no se podra programar una nueva llave para lo cual se pedirá insertar el código del inmovilizador y el numero de llaves a programar, se porcederá a insertar el PIN CODE que se extrajo anteriormente que en este caso para el vehículo Chevrolet Corsa es “1650” y el número de llaves 1.



Figura 69 Código del inmovilizador insertado para comenzar a codificar el transponder

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

El equipo comenzará a realizar la comunicación y su respectiva programación que tomará unos pocos minutos, en los cuales no se debe

desconectar o mover la llave ni mucho menos tratar de encender el vehículo ya que el inmovilizador podría bloquearse.



Figura 70 Equipo programador codificando

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Al momento en que el equipo de programación culmine su trabajo nos mostrará en la pantalla la siguiente pregunta que nos indica si la codificación terminó exitosamente o se presentaron errores.

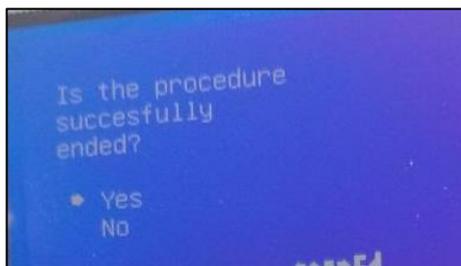


Figura 71 Verificación de que la programación terminó

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de haber realizado todo lo anterior probaremos si el transponder con la llave están bien codificados y nos fijaremos si la luz testigo del inmovilizador permanece prendida o por el contrario se queda apagada.

Como observamos en la imagen de abajo que la luz testigo está encendida esta nos indica que la programación del transponder no culminó con éxito y tal vez sucedió algún error en los pasos anteriores.

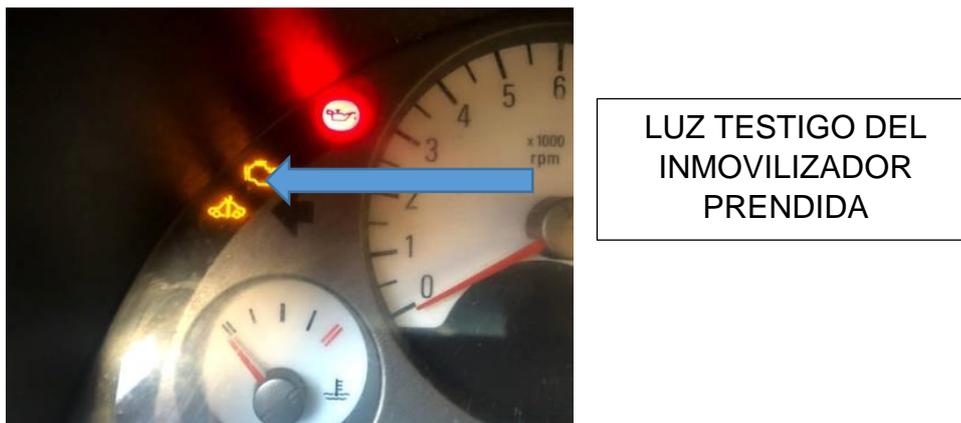


Figura 72 Luz testigo del inmovilizador encendida

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Si sucede la segunda posibilidad procederemos a arrancamos el vehículo, si este no se apaga después de 30 segundos que es el tiempo de seguridad la programación o codificación de la llave esta terminada con éxito.



**Figura 73 Luz testigo del inmovilizador apagada
indicando que no ocurre errores**

Fuente: (YÁNEZ, 2018)

Después de comprobar que la luz testigo del inmovilizador este apagada tendremos una nueva llave programada lista para ser usada.



**Figura 74 Llave de Chevrolet
programada con éxito**

Fuente: Grupo investigador

El trabajo realizado se pudo terminar con éxito y se realizaron las pruebas las pruebas correspondientes en cada vehículo, en dichas pruebas se pudo observar que los transponder funcionaron de una manera satisfactoria.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Todo el trabajo de investigación realizado fue de mucha importancia ya que sirvió de guía en el momento de la programación de llaves.
- Se pudo identificar las partes que conforman todo el sistema de inmovilización del vehículo.
- Los sistemas inmovilizadores disminuyen el robo de vehículos generando mayor seguridad.
- En el país existe poca gente capacitada para realizar la programación de llaves de vehículos por lo que esta investigación es de vital importancia para desarrollar profesionales en este campo automotor.
- De acuerdo al auto, marca, modelo, y año de fabricación depende la elección del transponder por lo que se debe escoger el adecuado para el auto.
- El sistema inmovilizador no consume combustible ni mucho menos infliere en la potencia del motor.
- Todos los elementos son indispensables para que el sistema inmovilizador funcione con normalidad y por su tamaño reducido no necesitan de un espacio amplio para su instalación.
- El equipo de programación CK 100 es muy completo ya que es compatible con un gran número de modelos que se encuentran con facilidad en el campo automotriz del país.
- Gracias al tamaño y peso del equipo programador sirve como herramienta portable facilitando su uso.
- Se pudo apreciar el gran avance que ha tenido el campo automotor en los últimos años logrando implementar todo tipo de circuitos electrónicos que mejoran el uso, seguridad, maniobrabilidad, desempeño y ahorro de combustible.

RECOMENDACIONES:

- Investigar el tipo de transponder compatible con el inmovilizador antes de comprar los materiales para comenzar la reprogramación.
- Asegurarse que el conector del auto y del codificador este correctamente ajustado.
- Las llaves que incorporan transponder requieren de cierto cuidado.
- Para la codificación de nuevas llaves se necesita extraer el código del inmovilizador.
- Por ningún motivo se debe de poner imanes cerca de las llaves, pues este puede hacer que se elimine la información interna del transponder.
- Se recomienda realizar un correcto acople de los conectores para evitar falsos contactos y errores en la programación causando daños costosos.
- El equipo de programación CK 100 debe ser manipulado por personal capacitado y con conocimientos de mecánica para que el mismo no sufra daños.
- Se debe seguir todos los procedimientos que se detallan en este trabajo para que la codificación de transpoders sea exitosa y no presente errores.
- Una vez programado el transponder se debe verificar que la luz testigo del inmovilizador ubicada en el cuadro de instrumentos se mantenga apagada no tengamos fallas a futuro.
- Si el vehículo después de la programación sufre un desperfecto o se apaga esto será un síntoma que ocurrió un fallo en la programación y deberemos seguir los pasos adecuados que se indican en este trabajo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BSI: También conocido como caja inteligente, y tiene como función gestionar algunas funciones eléctricas del automóvil.

BSM: Es el módulo de control de la carrocería La BSM es lo mismo que la BSI

CK 100: Es un equipo de codificación de transponder el cual nos permite duplicar llaves de vehículos de una forma segura.

CAN: Es un controlador de red local, esto quiere decir que las unidades de mando están interconectadas

CODIFICADOR: Equipo que sirve para la conversión de datos el mismo que emplea un código determinado.

DELPHY: Empresa encargada al desarrollo de software para la seguridad

ECU: Actúa como cerebro del auto, en otras palabras controla desde las funciones básicas del auto como la inyección de combustible y el encendido del auto

INMOVILIZADOR: Es un sistema que permite brindar mayor seguridad al vehículo.

INTERFAZ: Se refiere a como se muestra la pantalla de algún aparato electrónico.

MEGAMOS Es un tipo de códigos que funciona con algoritmos y sirve como base en la programación de computadoras de autos, además este es la base para que funcionen los inmovilizadores. También se puede decir que es una marca comercial de Transponder

MODULO: Constituye la parte central de un sistema.

PIN: Es un número de identificación único para cada automóvil.

RADIOFRECUENCIA: Son ondas electromagnéticas que viajan en el espacio y que sirven para comunicar elementos electrónicos

TRANSPONDER: Capsula que emite ondas de radiofrecuencia las cuales se comunican con la antena del módulo del inmovilizador

VAG: Volkswagen Aktiengesellschaft o por sus siglas Volkswagen AG es un conjunto de marcas que pertenecen a la gigante Volkswagen en la cual se encuentran marcas como Audi, Lamborghini, Bentley, Seat, Bugatti, Porsche, Scania, Ducati.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altuna, A. (26 de Mayo de 2017). *Tecnologia Transponder*. Obtenido de <http://www.jma.es/productosdetalletrans.aspx?idcategoria=5&IdSubcategoria=31>
- Arrieta, R. (08 de 09 de 2016). *AutoSoporte*. Recuperado el abril de 2018, de AutoSoporte: <http://www.autosoporte.com/blog-automotriz/item/470-funcionamiento-de-las-llaves-codificadas-chip-inmovilizadores-de-los-vehiculos>
- Autollave. (6 de junio de 2017). *Autollave*. Obtenido de <http://www.autollave.es/transponder-chip-llaves-volkswagen/>
- Castro, R. (22 de noviembre de 2017). *Guioteca*. Obtenido de <https://www.guioteca.com/mecanica-automotriz/inmovilizador-de-autos-como-funciona-para-evitar-robos/>
- Hergett, E. (10 de noviembre de 2015). *euro vag golf*. Obtenido de euro vag golf: <https://volksgolf.wordpress.com/2015/11/10/aligeramiento-de-piezas-internas/>
- Ibarra, O. (7 de Agosto de 2017). *MCE*. Obtenido de <https://mcecursosautomotrices.jimdo.com/2014/08/07/cómo-saber-que-tipo-de-transponder-utilizar-para-programar-la-llave-a-un-vehiculo-sin-estres/>
- JML, L. (23 de Marzo de 2012). *Llaves JML*. Recuperado el 14 de MARZO de 2018, de Llaves JML: <http://llavesjml.blogspot.com/2012/02/que-es-una-llave-con-transponder-o.html>

Megameboy, D. (14 de diciembre de 2016). *Aficionados a la mecanica*. Obtenido de Aficionados a la mecanica:

<http://www.aficionadosalamecanica.com/inmovilizador.htm>

Milton, R. (17 de Febrero de 2014). *KleKey*. Obtenido de KleKey:

<http://clekey.be/index.php/marques-et-models/>

Molina, L. (18 de febrero de 2014). *repositorios espe*. Obtenido de repositorios espe: <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7564>

Padilla, V. (02 de 05 de 2016). *Programacion del control remoto*. Obtenido de

<https://www.ayudafacilvehiculos.com/p/more-info-about-vats-amp-pass-key-system.html>

Paul, S. (24 de Mayo de 2017). *Cerrajería Sanchez*. Obtenido de

<http://sanchezcerrajeria.com/como-funcionan-las-llaves-con-chip/>

Rueda, J. (7 de Junio de 2012). *Inmovilizadores Electronicos*. Obtenido de

www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/398-inmovilizadores-electronicos.html

Tiempo, R. E. (29 de Agosto de 2017). *conozca los detalles de las llaves de autos*.

TOPLLAVES. (05 de diciembre de 2017). *Top Llaves*. Obtenido de Top Llaves:

<https://www.topllaves.com/blog/tipos-de-transponder/>

Wintelcore. (1 de Enero de 2014). *ForosCoche*s. Obtenido de

<https://www.forocoche.com/foro/showthread.php?t=3531050>

Yanez, D. (20 de Mayo de 2018).

ANEXOS

ANEXO "A"

- Guía modelo para el empleo del codificador de llaves con chip CK 100.

DEPARTAMENTO:	CIENCIAS DE ENERGÍA Y MECÁNICA	CARRERA:	MECÁNICA AUTOMOTRIZ		
ASIGNATURA:	ELECTRÓNICA APLICADA AL AUTOMOVIL	PERÍODO LECTIVO:	.....	NIVEL:	...
DOCENTE:	.....	NRC:	.....	PRÁCTICA N°:	... ..
LABORATORIO DONDE SE DESARROLLARÁ LA PRÁCTICA		MECANICA DE PATIO			
TEMA DE LA PRÁCTICA:	FUNCIONAMIENTO DE LOS INMOVILIZADORES AUTOMOTRICES QUE EMPLEAN TRANSPONDER				
INTRODUCCIÓN:					
<p>Descripción</p> <p>Todos los sistemas inmovilizadores que tienen los autos se crearon con el único objetivo de impedir el robo del mismo, ya que con el paso del tiempo la delincuencia en el campo automotriz ha ido incrementándose.</p> <p>Por tal motivo es que las empresas automotrices desarrollan múltiples sistemas inmovilizadores haciendo así más difícil el robo de vehículos entre ellos y uno de los más seguros es la llave con chip, que utiliza códigos electrónicos que son enviados a la computadora del vehículo los cuales tienen que coincidir entre ellos para que el vehículo se encienda.</p> <p>Esto nos hace decir y asegurar que estos sistemas electrónicos vinieron para quedarse. Desde que se comenzó a implementar los inmovilizadores en vehículos básicos el robo a disminuido ya que se torna mucho más complicado movilizar el auto dando como resultado que el vehículo no se sustraído.</p> <p>Funcionamiento:</p> <p>En el sistema de inmovilizador con transponder, lleva en el interior de la llave una cápsula la cual se encuentra insertado en el mango de la misma con la única función de emitir un código que es transmitido por radiofrecuencia en el instante en que el propietario del vehículo gira el switch a posición "ON".</p> <p>Este código enviado por el transponder es recibido por una antena o a la que llamaremos unidad lectora que esta normalmente ubicada en el switch de arranque del vehículo. El código que es recibido por la unidad lectora tiene como función de enviarlo a la unidad de mando del</p>					

inmovilizador, en esta parte del proceso de encendido es la que se realiza la validación del código y que tendrá que coincidir con el que tiene grabado, a su vez la unidad de mando del motor o ECU está enviando a la unidad de mando del inmovilizador el código que le corresponde al auto para que coincidan ambos códigos con el memorizado en la llave.

La unidad de mando que pertenece al inmovilizador es el que permite el arranque y da la orden a la ECU en el instante en que los dos códigos coincidan con el grabado en su interior, el uno proveniente del transponder presente en la llave y el otro de la unidad de mando del motor o ECU.

Si el código proveniente de ambas partes no coincide el módulo del inmovilizador da la orden de que el motor se detenga en un lapso de dos segundos de que el arranque se inició.

OBJETIVOS:

- Identificar las partes o los elementos que conforman el sistema inmovilizador del auto para conocer cómo se realiza la comunicación y conexiones entre las mismas logrando un entendimiento completo.
- Realizar pruebas prácticas con las llaves codificadas de vehículos para comprobar el funcionamiento de los inmovilizadores.

MATERIALES:

HERRAMIENTAS:

- Franela
- Equipo de protección personal
- Desarmador

EQUIPO:

- Codificadora de llaves ck100
- Cable con conector OBD-2
- Manual de funcionamiento

MUESTRA:



INSTRUCCIONES:

Questionario previo:

<p>1.. ¿Que es un inmovilizador?</p> <p>2.. ¿Cuáles son los elementos que conforman un sistema inmovilizador?</p> <p>3.. ¿Cuáles son los tipos de transponder que existen?</p> <p>4.. ¿En qué vehículo se va a trabajar?</p> <p>5.. ¿Qué tipo de transponder utiliza el vehículo con el que se va a trabajar?</p>
<p>ACTIVIDADES POR DESARROLLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que el modelo de vehículo sea compatible con el codificador. - Confirmar o verificar que el vehículo con el que se va a proceder hacer la práctica tenga un inmovilizador con transponder - Localizar el conector OBD-2 en el auto - Conectar el codificador con su respectivo cable de comunicación al vehículo (conector OBD-2) - Poner en posición ON el conmutador de encendido - En el codificador ir a la función PIN CODE - De acuerdo al modelo del vehículo escoger la siguiente opción - Extraer el código del vehículo el cual será importante en la codificación del nuevo transponder - Sacar una copia que tenga las formas físicas idénticas a la original para poder insertar en el conmutador - En el siguiente paso se debe poner en posición ON el conmutador de encendido con la llave y en el interior de la misma el transponder que se quiera programar. - En el codificador CK 100 ir a la opción inmovilizer - Dependiendo del vehículo con el que se va a realizar las practicas escoger en el codificador el modedlo del mismo - A continuación la maquina solicitara el código pin del inmovilizador el cual deberá ser insertado para lograr la comunicación de la maquina con el vehículo. - Esperar unos segundos para verificar y realizar las pruebas
<p>RESULTADOS OBTENIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se logró la familiarización con el equipo: partes, funcionamiento, trabajo que realiza. - Dominio del proceso técnico que se debe realizar para emplear de manera adecuada este equipo. - Facilidad de lectura del manual del equipo.
<p>CONCLUSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se pudo identificar las partes que conforman todo el sistema de inmovilización del vehículo. • Los sistemas inmovilizadores disminuyen el robo de vehículos generando mayor

seguridad.

- En el país existe poca gente capacitada para realizar la programación de llaves de vehículos por lo que esta investigación es de vital importancia para desarrollar profesionales en este campo automotor.
- Gracias al tamaño y peso del equipo programador sirve como herramienta portable facilitando su uso.

RECOMENDACIONES:

- Investigar el tipo de transponder compatible con el inmovilizador antes de comprar los materiales para comenzar la reprogramación.
- Asegurarse que el conector del auto y del codificador este correctamente ajustado.
- Las llaves que incorporan transponder requieren de cierto cuidado.
- Para la codificación de nuevas llaves se necesita extraer el código del inmovilizador.

FIRMAS

<p>F:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Nombre:</p> <p>DOCENTE</p>	<p>F:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Nombre</p> <p>COORDINADOR DE ÁREA DE CONOCIMIENTO</p>	<p>F:</p> <p>.....</p> <p>...</p> <p>Nombre:</p> <p>COORDINADOR/JEFE DE LABORATORIO</p>
--	---	--

ANEXO “b”

- **Solicitud de uso de laboratorio para el empleo del equipo codificador de llaves
CK-100**

DEPARTAMENTO:		CIENCIAS DE ENERGÍA Y MECÁNICA		CARRERA:	TECNOLOGÍA AUTOMOTRIZ				
NOMBRE DEL LABORATORIO:		MECANICA DE PATIO			CÓDIGO DEL LAB.:		.....	
FECHA DE SOLICITUD:		.....		FECHA DE USO:	.....		HORARIO DE USO:		.....
AREA DE OCUPACIÓN:		NOMBRE DE USUARIO:		NRC:		TIPO DE USUARIO:			
D o c .	<input checked="" type="checkbox"/>	Inv.	.....	_____		Doc.		Inv.	Est.
ASIGNATURA:		Electrónica aplicada al automóvil		NIVEL:		PRÁCTICA N°: ..		N°: USUARIOS	
TEMA DE PRÁCTICA / PROYECTO:		Funcionamiento de los inmovilizadores automotrices que emplean transponder							
CAN TIDA D	DETALLE DE: EQUIPOS/MATERIALES/INSUMOS/REACTIVOS/ESPECÍMENES VIVOS					OBSERVACIONES			
1	Vehículo particular a gasolina.								
1	Equipo codificador de llaves								
1	Cable OBD-2								
1	Equipo de protección personal.								
SOLICITANTE:			AUTORIZADO POR:			ENTREGADO POR:			
.....					

..... Nombre: DOCENTE	Nombre: RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Nombre: RESPONSABLE DEL LABORATORIO
---	--	--

- **Doc.** = Docencia/Docente, **Inv.** = Investigación/Investigador, **Est.** = Estudiante/Tesis/Pasante

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES:

APELLIDOS:	Yánez Niquina	
NOMBRES:	Daniel Alejandro	
ESTADO CIVIL:	Soltero	
FECHA DE NACIMIENTO:	24 de agosto de 1996	
NACIONALIDAD:	Ecuatoriana	
LUGAR DE NACIMIENTO:	Quito - Pichincha	
DOMICILIO:	Quitumbe: Av. Condor Ñan y Pumapungo S35-145	
TELEFONO:	2916161	
CELULAR:	099887-8995	
CORREO:	dany_kchorro@hotmail.com	

ESTUDIOS REALIZADOS:

PRIMARIA:	Unidad Educativa Municipal "Sucre"
SECUNDARIA:	Colegio Nacional "Juan Pío Montúfar" BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO
SUPERIORES:	Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" TECNOLOGIA EN MECANICA AUTOMOTRIZ
IDIOMAS:	Español: Natal Inglés: Intermedio
LICENCIA DE CONDUCIR: "TECNOECUATORIANO"	Instituto Tecnológico Superior CONDUCTOR PROFESIONAL LICENCIA TIPO "C"
CONOCIMIENTOS EN COMPUTACION:	WORD, EXCEL, C++, Solid Word, AutoCAD

CAPACITACIONES ADICIONALES:

Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE-L"
Suficiencia del Idioma Inglés

Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE-L"
Primeras jornadas tecnológicas internacionales en electromecánica

Mr. Reparador
Curso de reparación de celulares

Coordinadora Andina de los Derechos Humanos
Movimientos sociales y derechos humanos

Fundación Carlos Slim "Capacítate Para el Empleo"
Reparador de aire acondicionado

EXPERIENCIA LABORAL:

Practicas Pre profesionales: JINMOTORS (mantenimiento y reparación automotriz)

Practicas Pre profesionales: SIAV (mantenimiento y reparación automotriz)

Compañía de Taxis "Ejecutivo Express" (OPERADOR)

Ecuacomex Cia. Ltda. (VENTAS Y ATENCION AL CLIENTE)

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE
RESPONSABILIZA EL AUTOR

YÁNEZ NIQUINGA DANIEL ALEJANDRO
EGRESADO AUTOMOTRIZ

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING.CARRERA TAPIA ROMEL DAVID

DIRECTOR DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA
AUTOMOTRIZ

ING. VÉLEZ SALAZAR JONATHAN SAMUEL

Latacunga, 10 de septiembre del 2018