

Programación del transponder en sistemas inmovilizadores para automóviles tipo M1

Transponder programming in immobilizer systems for automobiles type M1

DOI: 10.46932/sfjdv4n2-019

Received in: March 24th, 2023

Accepted in: April 28th, 2023

Manuel Fernando Gómez Berrezueta

Maestro en Ingeniería Automotriz, Ingeniero Mecánico Automotriz -Energía, Dinámica
Vehicular y Combustión

Institución: Universidad Internacional del Ecuador

Dirección: Jiguas 102, A y Mirtos-Guayaquil

Correo electrónico: magomezbe@uide.edu.ec

Alex Fernando Llerena Mena

Master of Science in Mechatronic Engineering, Ingeniero en Mecatrónica

Institución: Universidad Internacional del Ecuador (UIDE)

Dirección: Kennedy Norte, MZ308 V4

Correo electrónico: afillerena@live.com

Paul Wilfrido Méndez Torres

Graduated in Ingeniero mecánico Automotriz

Institución: Universidad Politécnica Salesiana

Dirección: Calle vieja y Elia Liut

Correo electrónico: pmendez@ups.edu.ec

Marcelo Xavier Estrella-Guayasamín

Doctor en Ciencias de Ingeniería área Ciencia de Materiales, simulación de
procesos de manufactura en plásticos

Institución: Universidad Politécnica Salesiana

Dirección: Padre Ignacio Rueda Latasa y Francisco Robles, Bloque A, Sala H

Correo electrónico: mestrellag@ups.edu.ec

RESUMEN

El estudio se enfocó en la programación del transponder en sistemas inmovilizadores para automóviles tipo M1, donde el avance tecnológico ha desarrollado innumerables soluciones de carácter electrónico, registrando menor cantidad de robo por día, según datos registrados de la zona 8, teniendo presente que el parque automotor del país tiene demandas como son Chevrolet en 44%, Kia el 10.8%, así como Hyundai posee el 8.46%, donde los objetivos son elaborar un manual mediante la realización de referencias bibliográficas, sintetizando información útil aplicada en la codificación, que permite definir los equipos y elementos. Como marco de referencia, se tiene antecedentes, conceptos delimitado en elementos constitutivos del sistema RFID, antena, 1 módulo de radiofrecuencia, chip transponder, unidad lectora, entre otros, en tanto que el área teórica está el nuevo reglamento para homologación de automóviles Tipo M1, procesos y sistemas de inmovilización; aplicando una metodología de una investigación documental y de campo, con niveles de investigaciones descriptiva con un enfoque cualitativo, empleando técnicas e instrumentos de recolección de información; con una codificación donde se da una introducción, descripción del proceso, duplicado de llaves según las marcas de autos. Manuales que permitan codificar,

el cual está conformado por un informe técnico de usuario, aplicación, pasos de programación, objetivos en general y específico, así como componentes del mecanismo y ejemplos hábiles.

Palabras clave: programación, sistemas inmovilizadores, codificación, información, manual.

ABSTRACT

The research was focused on the programming of the transponder in immobilizer systems for M1 type cars, where technological progress has developed innumerable electronic solutions, registering less theft per day, according to data recorded in zone 8, bearing in mind that the park The country's automotive has demands such as Chevrolet in 44%, Kia 10.8%, as well as Hyundai owns 8.46%, where the objectives are to prepare a manual by making bibliographic references, synthesizing useful information applied in coding, which allows defining equipment and items. As a frame of reference, there is a background, concepts defined in constituent elements of the RFID system, antenna, 1 radio frequency module, transponder chip, reading unit, among others, while the theoretical area is the new regulation for type M1 automobile approval, immobilization processes and systems; applying a methodology of documentary and field research, with descriptive levels of research with a qualitative approach, using techniques and instruments to collect information; with a codification where an introduction is given, a description of the process, duplication of keys according to the brands of cars. Manuals that allow coding, which is made up of a technical user report, application, programming steps, objectives in general and specific, as well as components of the mechanism and skillful examples.

Keywords: programming, immobilizer systems, coding, information, manual.

1 INTRODUCCIÓN

Los nuevos avances tecnológicos que existen cada vez en la rama automotriz generan un sinnúmero de aplicaciones relacionadas con la seguridad del vehículo ya que la delincuencia y la inseguridad que existe en nuestro país genera un problema ya que con los pasar de los años los índices siguen creciendo, el robo y hurto de vehículos es uno de los mayores delitos, en los actuales momentos, por lo cual han generado varios sistemas de seguridad.

De acuerdo con Reyes (2016), hasta finales del año 2014, el parque automotor del país estaba contabilizado en 2'186.035, en donde las marcas de mayor demanda son:

- Chevrolet, la líder con un porcentaje del 44% del mercado nacional;
- Kia, con el 10,8% del mercado nacional;
- Hyundai, que tiene el 8,46% del mercado nacional.

“El parque automotor matriculado en el Ecuador creció en más de 1,4 millones de automóviles en una década, por lo que situó las cifras por sobre los 2,4 millones de unidades a finales del 2018” (EL COMERCIO, 2019).

Anualmente uno de los delitos que más se lleva a cabo en las calles de Ecuador es el robo de vehículos. Las cifras no mienten:

- En 2017 se hicieron 4.541 denuncias por robo de vehículos.

- En 2018 la cifra aumentó a 4.714
- En 2019 aumentó a 5.653. Con 939 vehículos más que en el año anterior.
- En 2020 hubo 4.578 robos. Tan solo 7 robos menos que en 2017

En la Región Oriente ocurrieron tan solo 46 robos, a diferencia de la Sierra, que tuvo 1.628 y la Costa 2.904 robos de vehículos. El incremento de la delincuencia se refleja en todo el país. Por lo que es importante mantenernos alerta y tomar las medidas de seguridad necesarias para proteger nuestros vehículos y no hacer parte de estas estadísticas.

Hoy en día el sector productivo de las diferentes marcas de vehículos cuenta con varias opciones para mantener seguro el vehículo: dispositivos visibles antirrobo, sistemas inmovilizadores de autos, sistemas de rastreo, con lo cual se brinda una mayor seguridad del vehículo (Carsync, 2021).

Por lo que se da la necesidad de investigar sobre estos sistemas, con el fin de brindar una solución eficiente en el caso de ser necesario programar una llave y sistema inmovilizador del vehículo. Con la finalidad de solucionar esta problemática cada vez más incidente, se han diseñado y construido sistemas de seguridad como lo son entre los más importantes los sistemas inmovilizadores; encontrándonos en la necesidad de desarrollar más los conceptos y aplicaciones de estos sistemas para dar una solución rápida, eficiente y económica al parque automotor del país y sobre todo al de la ciudad de Guayaquil (Molina, 2014).

2 REVISIÓN LITERARIA

El proyecto de investigación de Dávalos (2013), bajo la temática titulada como “Programación del Transponder en sistemas inmovilizadores automotrices de última generación”; Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay, dice que:

En la programación de las llaves con chip, debe tenerse en cuenta el voltaje de la batería, el cual no puede ser menor a los 12 voltios, para que funcione de manera adecuada, donde la carga del módulo del inmovilizador es constante, evitando su desabastecimiento; debiendo tener una llaves nueva al momento de programar, seleccionando adecuadamente el sistema inmovilizador, diferenciando la marca del vehículo, así como la tecnología que se debe emplear, codificando los controles, estableciéndolos parámetros y elementos cuando se trabaja en conjunto, utilizando la radiofrecuencia mediante ondas electromagnéticas que permita transmitir una señal aplicada en forma de código (Dávalos, 2013).

El proyecto de Guerrero (2014), el cual tiene como título “Análisis de la programación del sistema inmovilizador mediante el protocolo J2534 para vehículos HYUNDAI ACCENT”; Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay, dice que:

Existen bastantes marcas de programadores y escáner automotrices, que utilizan una herramienta por marca, teniendo tendencias a unificar las herramientas mediante una sola interfaz, las cuales son cada

vez más complejas de utilizar, adquiriendo nuevas destrezas, aplicando las norma SAEJ2534, debiendo conocer el código PIN y todas las fases de grabación las cuales no deben tardar más de 10 segundos; debiendo utilizarse una conexión estable y rápida de acceso al internet que permita garantizar un buen trabajo (Guerrero, 2014).

Finalmente, el proyecto de Molina (2014), titulado como “Implementación de un equipo de verificación para programación de llaves y sistemas inmovilizadores de vehículos”; Latacunga, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, concluye que:

Las funciones del escáner permiten programar las llaves aun cuando estas se hayan perdido, generándose unas guías de práctica y laboratorio para los automóviles de las marcas Chevrolet modelo Corsa y Volkswagen modelo Gol; diferenciándose las funciones de programación con elementos que produzcan interferencias como radio frecuencias, poniéndose el código correcto antes de programar, exigiéndose códigos de falla en el computador que permita evitar errores durante la programación (Molina, 2014).

3 METODOLOGÍA

La modalidad de campo tiene como objetivo producir una respuesta sobre un tema determinado, tomando contacto directo con la realidad que proponga una información correcta.

La presente investigación se caracteriza porque está concentrado en el paradigma eminentemente cualitativo; por el motivo de tener sus variables discretas, permitiendo conocer la realidad, facilitando un análisis crítico, encontrando soluciones confiables.

Para la selección de los vehículos a implementar la programación se toma en cuenta marcas comerciales y así mismo las más hurtada del país según la INEC, por lo que se han generado sistemas de seguridad que prevenga estos factores amenazantes como son los sistema inmovilizador por lo tanto es de suma importancia conocer e interpretar el funcionamiento de estos sistema para poder dar una solución rápida y eficiente en el caso de ser necesario a la etapa de diagnosticar y realizar la reparación se basa en habilidades, capacidades, conocimientos y destrezas vinculada a la competencia profesional.

En la figura 1 se muestran las funciones generales que se han definido al equipo programador. En la figura 2 se puede observar los elementos necesarios para la codificación y programación de llaves en el sistema inmovilizador.

Figura 1 Definición de los equipos

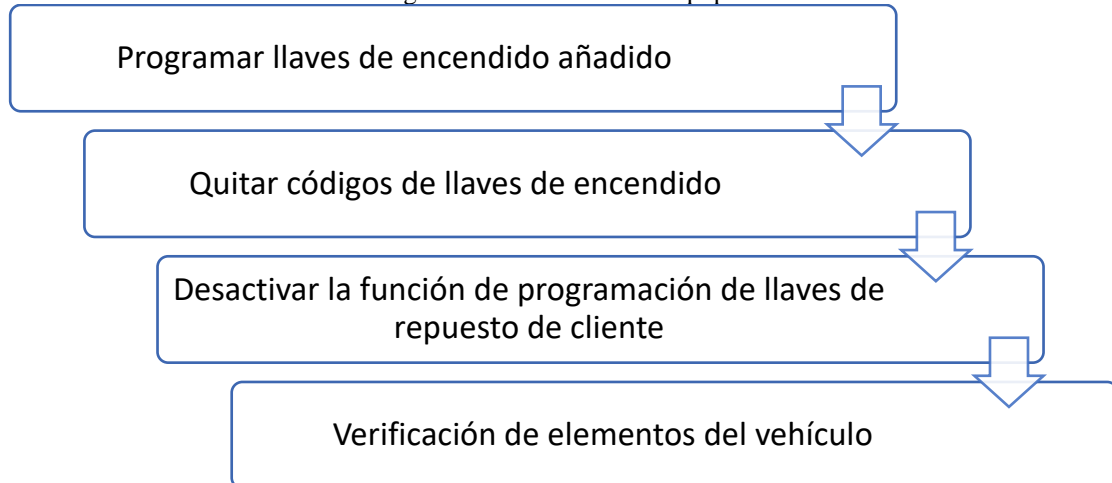
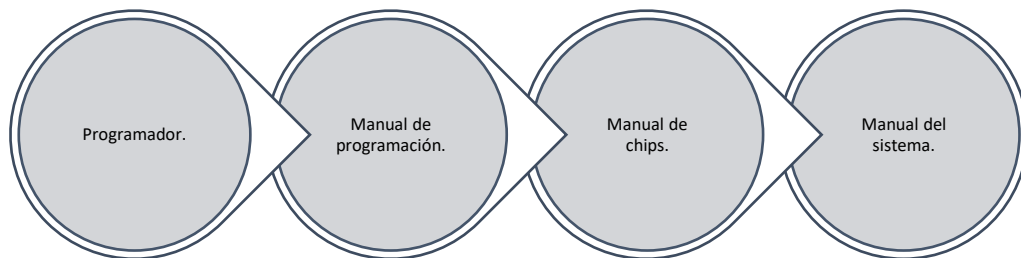


Figura 2 Elementos para la programación

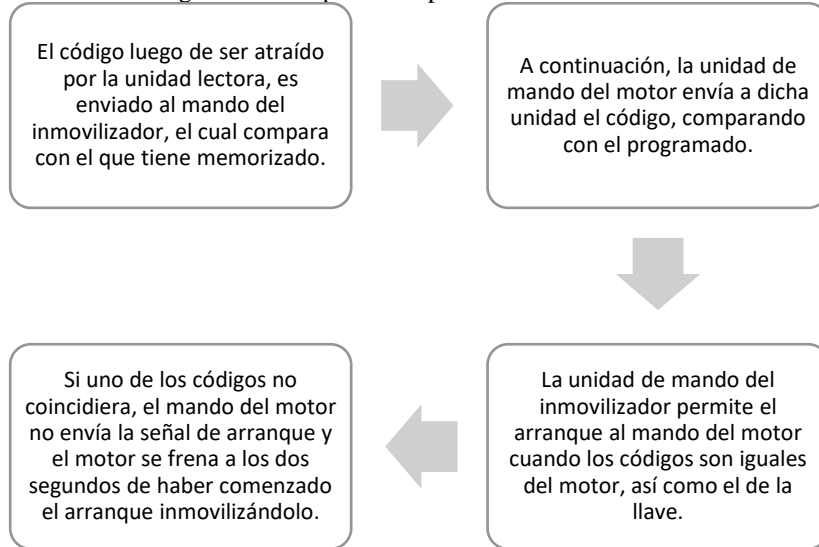


En la actualidad hay sitios en los que se fabrican una copia idéntica, con transponder incluido, sin alterar negativamente el sistema de cómputo del auto; pudiendo duplicar una llave en base a la ubicación del código del “transponder” cuando la llave actual ha sido extraviada, el cual puede ser encriptado modificando su forma cuando se apaga el vehículo y se retira del cilindro de ignición (Guerrero, 2014).

El avance tecnológico ha originado innumerables aplicaciones electrónicas, donde se vincula la seguridad de los vehículos; donde la delincuencia es un factor principal que afecta a la sociedad, calificando al hurto y robo de vehículos como delitos más preocupantes, generando sistemas de seguridad que informe factores amenazantes como los sistemas inmovilizadores; hallándose sistemas que permitan dar una solución rápida y eficiente.

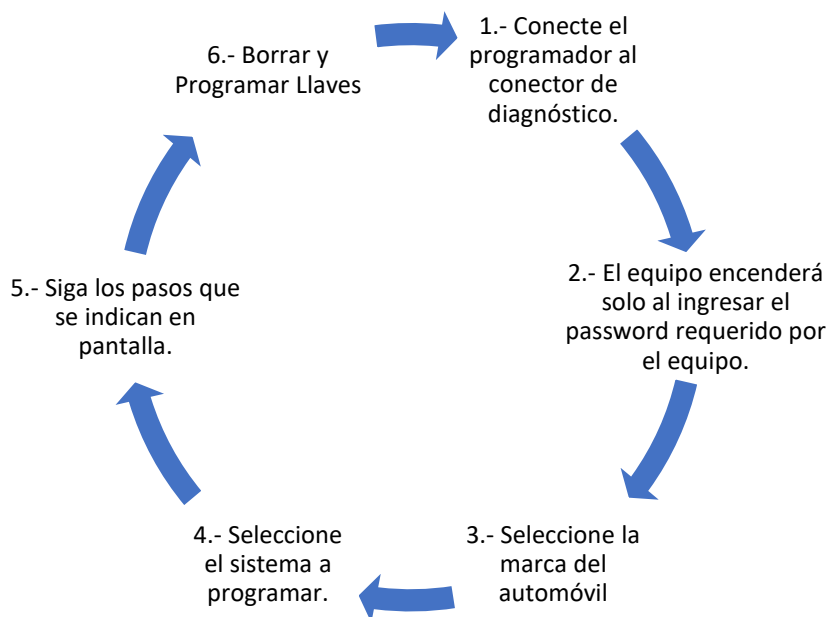
De acuerdo con Guerrero (2014), la programación es un proceso común para la codificación de llaves, en general contempla las operaciones que se describen en la figura 3.

Figura 3 Descripción del proceso de codificación



Para realizar la programación de la llave el esquema mostrado en la figura 4, describe de manera general los pasos y procesos que se deben llevar a cabo para realizar la programación de una llave.

Figura 4 Proceso de programación de llaves



4 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pasos y procedimientos descritos son el resultado de un proceso de investigación y análisis de casos prácticos en automóviles del tipo M1, que circulan a nivel nacional e internacional y tienen además el aporte científico, técnico y tecnológico.

Los tipos de vehículos y transponder se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Transponder de Vehículos

N°	Vehículos	Transponder o Chip
1	VW- Audi	Megamos Crypto – TP08
2	Chevrolet GMC	Philips Crypto 2° - TP12
3	Kia	Philips Crypto 2° - TPX4
4	FORD	Texas Crypto Cristal – TP06

Fuente: (interempresas, 2017).

Como resultado se tienen los requisitos previos a la programación, los cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Requisitos para realizar la programación

N°	Requisito
1	Batería posea un mínimo 12,5voltios.
2	Conector de diagnóstico, este en buen estado.
3	Selección del chip correcto para laprogramación.
4	Aplicación de forma estricta, las guías del sistema.

Según Dávalos (2013), la programación del transponder en un vehículo para la marca Chevrolet perteneciente a la casa de General Motors, tiene un sistema de inmovilización conocido como IMO (Immobiliser Signal Code) según el siguiente procedimiento:

- Inicialmente verificar el voltaje de la batería, la cual debe tener mínimo 12V.
- Seleccionar la alternativa de programación de las llaves en el escáner AD100.
- A continuación, presionar ENTER KEY, en caso de que la función de borrado de las llaves este completa.
- Continuar con las instrucciones que se visualizan en la pantalla del programador.
- Ubicar el código de seguridad que está en la tarjeta Security Pass.
- Clickear en Enter Key si el código ubicado es el correcto.
- Clickear en Back si el código es incorrecto, para poder ingresar nuevamente el código adecuado.
- Al ubicar de manera correcta el código, el programador visualizará un mensaje definido como ACCES GAINED.
- Se continuará con las instrucciones que se visualizan en la pantalla del programador
- Finalmente se indicará que la programación de las llaves tuvo éxito, así como el número de llaves programadas hasta el momento.
- Se podrían programar hasta 5 llaves.

5 CONCLUSIONES

Los antecedentes como la programación del transponder en sistemas inmovilizadores; ayudaron a definir los componentes del sistema tales como antena, módulo de radiofrecuencia, llave con chip transponder, unidad lectora de mando inmovilizador, así como de motor, testigo luminosa, ubicación de los módulos, tipos y alimentos de transponder con sus respectivas familias. Además, se tiene el nuevo reglamento para la homologación de automóviles tipo M1, procesos y sistemas de inmovilización basados en mecanismos con llave en transponder, arquitectura y operaciones.

La información técnica sintetizada en este estudio sirve para codificar y programar las llaves, determina que el código luego de ser captado es enviado a la unidad de mando del inmovilizador comparándolo con el memorizado, enviándose el código que corresponde, autorizando el arranque a la unidad de mando del motor, perdiendo la autorización del arranque aproximadamente por dos segundos, diseñados para suministrar mayor seguridad a automóviles sin importar la marca.

Los equipos y elementos necesarios para codificar y programar las llaves en sistemas inmovilizadores con transponder para automóviles Tipo M1 son: un interruptor de encendido, una antena receptora, un transponder, un transreceptor, un módulo base del sistema inmovilizador (BCM) el cual es un circuito integrado ubicado para validar la información y un módulo de control del motor (PCM) el cual posee un microcontrolador que anula la función de activación de los inyectores.

En base al análisis de resultados, se establece una programación de llaves para sistemas inmovilizadores de vehículos tipo M1, donde se puede generar una metodología general de la cual se desprenderá una particular en torno a la marca y modelo del automóvil en el cual se desea programar. Con la ayuda de la asistencia del software de programación, este proceso se ve simplificado, conllevando a una exitosa codificación. Siendo de interés las nuevas tecnologías y las características que estas van incluyendo poco a poco para codificación de llaves con transponder.

REFERENCES

- Augeri, F. (01 de Enero de 2015). Señal de energización de transponders. Obtenido de CISE: <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/739-se%C3%B1al-de-energizaci%C3%B3n-de-transponders.html>
- Autosoporte. (8 de Septiembre de 2016). Funcionamiento de las llaves codificadas (chip - inmovilizadores) de los vehículos. Obtenido de <https://www.autosoporte.com/index.php/blog-automotriz/item/470-funcionamiento-de-las-llaves-codificadas-chip-inmovilizadores-de-los-vehículos>
- Baéz, L., & Cabrera, F. (2010). Diseño e Implementación de un sistema móvil anti-robo comandado por voz a un sistema de seguridad electrónica para vehículo. Quito: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR .
- Cárdenas, M. (2010). Boletín de Servicio. Great Wall.
- Castro, T. (2 de Mayo de 2012). Sistemas Inmovilizadores. Obtenido de Auto Avance: <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/25-sistemas-inmovilizadores/>
- Corsán. (2019). NUEVO REGLAMENTO PARA LA HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULOS M1. Obtenido de <https://homologacion-vehículos.com/novedades-legislativas-vehículos/nuevo-reglamento-para-la-homologacion-de-vehículos-m1/>
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Campeche: Autor - Editor (Universidad Autónoma del Carmen).
- Dávalos, D. (2013). Programación del Transponder en sistemas inmovilizadores automotrices de última generación. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Dulzaides, M., & Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. SCIELO, 1-4.
- EL COMERCIO. (1 de Noviembre de 2019). Parque automotor de Ecuador creció en 1.4 millones de vehículos en una década. Obtenido de [https://www.elcomercio.com/actualidad/parque-automotor-ecuador-crecimiento-decada.html#:~:text=El%20parque%20automotor%20matriculado%20en,Estad%C3%ADsticas%20y%20Censos%20\(INEC\)](https://www.elcomercio.com/actualidad/parque-automotor-ecuador-crecimiento-decada.html#:~:text=El%20parque%20automotor%20matriculado%20en,Estad%C3%ADsticas%20y%20Censos%20(INEC)).
- EL UNIVERSO (2019). ¿Sabes cuáles son los 10 carros preferidos por los ecuatorianos? Obtenido de <https://www.eluniverso.com/entretenimiento/2019/11/08/nota/7594208/sabes-cuales-son-10-carros-preferidos-ecuatorianos>
- Interempresas (2019) https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/154640/CatTransponder_2017_LOW.pdf
- Escobar, G. (2011). Estudio del mantenimiento para maquinaria pesada y su incidencia en la producción en la empresa Alvarado Ortiz Constructores Cía. Ltda., en el cantón Ambato. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Ferreira, P. (2019). Investigación Documental y sus Métodos. Obtenido de SlidePlayer: <https://slideplayer.es/slide/9431622/>
- Guerrero, J. (2014). Análisis de la programación del sistema inmovilizador mediante el protocolo J2534 para vehículos HYUNDAI ACCENT. Cuenca: Universidad del Azuay.

- Kia (2007). Leading worldwide specialist immobilizers y automotive key service. Toledo.
- Menchú, N. (2017). Creación de 3 Fichas de Observación Para el Acompañamiento Pedagógico Dirigido a 10 Directores del Sector 08 -03-10 del Municipio de San Francisco El Alto, del departamento de Totonicapán. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Molina, L. (2014). Implementación de un Equipo de verificación para programación de llaves y sistemas Inmovilizadores de Vehículos. Latacunga: Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.
- Peugeot. (2007). Leading worldwide specialist immobilizers y automotive key service . Toledo.
- Portillo, J., Bermejo, Ana, & Bernardos, A. (2008). tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): aplicaciones en el ámbito de la salud. Madrid: vt miód.
- PROMETEC. (17 de Marzo de 2016). Los RFID. Obtenido de <https://www.prometec.net/los-rfid/>
- QuestionPro. (2019). Qué es una investigación de campo. Obtenido de [www.questionpro.com: https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html](https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html)
- Reyes, J. (2016). Propuesta de creación de un Plan Integral para la Disminución de Robo de Vehículos. Quito: UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ.
- Ruvalcaba, F. (2018). SISTEMA DE ACCESO Y ENCENDIDO REMOTO DEL AUTOMÓVIL MEDIANTE EL USO DE SMARTPHONE. Santiago de Querétano: CIATEQ.
- Vargas, J. (2019). ANÁLISIS DE EFICACIA Y EFICIENCIA PARA UN MÉTODO DE CIBERSEGURIDAD PARA EL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ACARS EN AERONAVES COMERCIALES LEGADO. QUERÉTARO: CIATEQ.
- Veloz (2019). CAMBIO DE CARCASA DE LLAVES DE COCHE POR CERRAJEROS EXPERTOS. ¿POR QUÉ ES NECESARIO? Obtenido de https://www.cerrajeriveloz.com/cambio-de-carcasa-de-llaves-de-coche-por-cerrajeros-expertos-por-que-es-necesario_fb27597.html