

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b> <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b> 2.1 <b>ELABORACIÓN:</b> vi.,20/04/2018 <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021
	<b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b> <b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	Código: <b>FOR.FO31.03</b> ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
<b>FORMATO</b>	<b>ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	

**CARRERA: MECANICA AUTOMOTRIZ**

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

27 MARZO 2020  
DÍA MES AÑO

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:**

DEFAZ SANTAFE      CRISTHIAN ANTONIO  
APELLIDOS                      NOMBRES

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
Análisis del sistema inmovilizador por medio de un diagnóstico lógico del vehículo híbrido Audi Q5.

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**

**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI                      NO  
                     

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI                      NO

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 2.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN:</b> mi,21/04/2021
<b>Código:</b> FOR.FO31.03	<b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	Página 2 de 4
<b>FORMATO</b>	<b>ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	

<b>JUSTIFICACIÓN:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>ALCANCE:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
ESTA DEFINIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>MARCO TEÓRICO:</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TEMARIO TENTATIVO:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES : Ninguna

..

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES : Ninguna

-----

-----

-----

-----  
 ---  
 -----  
 ---

**CRONOGRAMA :**

OBSERVACIONES : Ninguna -----  
 -----  
 -----  
 ---  
 -----  
 ---

FUENTES DE INFORMACIÓN: Sin Novedad -----  
 -----  
 -----  
 ---

**RECURSOS:**

**CUMPLE**

**NO CUMPLE**

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES



**PERFIL DE PROYECTO DE GRADO**

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) -----  
 -----  
 -----
- b) -----  
 -----  
 -----

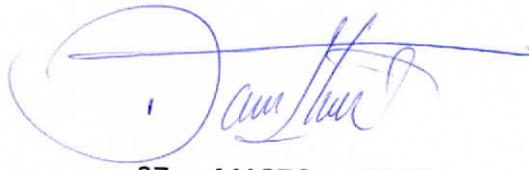
	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 2.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021
<b>Código:</b> FOR.FO31.03	<b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	Página 4 de 4
<b>FORMATO</b>	<b>ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	

c) -----  
 -----  
 -----

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:**

Ing. Daniel Vélez



27 MARZO 2020

**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**



# **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN**

Quito – Ecuador, marzo del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "CENTRAL TÉCNICO"  
CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,  
Sector El Inca – Quito / Ecuador

**PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

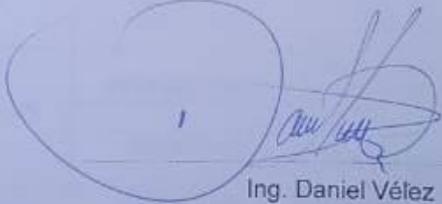
**Tema de Proyecto de Investigación:** Análisis del sistema inmovilizador por medio de un diagnóstico lógico del vehículo híbrido Audi Q5.

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:** Veloso Monar Washington Daniel  
Defaz Santafe Cristhian Antonio

**Carrera:** Carrera De Mecánica Automotriz

**Fecha de presentación:** 27/03/2020

Quito, 27 de marzo del 2020



Ing. Daniel Vélez

## **1.- Tema de investigación.**

Análisis del sistema inmovilizador por medio de un diagnóstico lógico del vehículo híbrido Audi Q5.

## **2.- Problema de investigación.**

El avance tecnológico en campo automotriz se ha desarrollado con el transcurso del tiempo, implementando nuevos sistemas electrónicos que mejoran la seguridad pasiva de los vehículos modernos y en especial a los sistemas de seguridad antirrobo.

Hace algunos años atrás los vehículos ya contaban con sistemas antirrobo que eran mecanismos simples como alarmas, sensores en las puertas o trabas en la llave de ignición, sistemas mecánicos que en su época contribuyeron mucho a la seguridad del vehículo, pero ya con la llegada de nuevas tecnologías las empresas automotrices quisieron mejorar sus sistemas de seguridad implementando en ellos la electrónica usando programaciones y códigos de bloqueo parcial o total que permiten desactivar desde pulsos de inyección hasta dejar inactiva la computadora por completo.

El sistema inmovilizador de un vehículo cuenta con un gran número de componentes, entonces para el análisis de funcionamiento no solo bastará con información bibliográfica, sino también se debe solventar este conocimiento con información recolectada por medio de pruebas y mediciones tomadas a los componentes del sistema inmovilizador.

Por lo expuesto anteriormente se llegó a la conclusión que en la Carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico no se posee la información necesaria sobre sistemas inmovilizadores para la seguridad de los vehículos, por lo que se hace presente la necesidad de desarrollar una investigación que pueda detallar y explicar cómo trabaja este sistema.

El trabajo de investigación se lo realizará en Quito en los talleres del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico utilizando el vehículo didáctico Audi Q5.

## **2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación.**

Definiremos los componentes del sistema inmovilizador como se realiza en la tesis de **CALDERÓN MUÑOZ CARLOS EDUARDO** de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO** de la facultad **DE MECÁNICA, ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**; publicada en el año 2011 en la Ciudad de RIOBAMBA, Ecuador.

Concluye que La misión del inmovilizador es bloquear el arranque del vehículo a través de la unidad de mando del motor (UCE) cuando se utiliza una llave de contacto no autorizada. La llave de contacto lleva un transponder codificado que la unidad de mando del inmovilizador puede leer a través del aro de antena. Si el código de la llave coincide con alguno de los códigos programados en la memoria de la unidad de mando, el motor podrá arrancar. Si no hay código en la llave o no hay ningún código programado, la unidad de mando del motor bloqueará y el motor no podrá ponerse en marcha. Al girar la llave a la posición II, la unidad de mando del motor envía una señal a la unidad de mando del inmovilizador que a su vez envía corriente con una determinada frecuencia al aro de antena que hay alrededor de la cerradura de encendido. El transponder de la llave es activado y la frecuencia de la unidad de mando es modulada según un patrón que coincide con el código del transponder.

Si lo ponemos en consideración el sistema de inmovilización de un vehículo no es un tema que cuente con numerosos estudios que demuestren como es su funcionamiento total, es por ello que no existe demasiada información recolectada sobre el tema.

Entonces, para contrarrestar esta falta de información sobre el tema tratado lo mejor es realizar estudios y pruebas que arrojen información real que nos indicará como es el funcionamiento del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5.

## **2.2.- Preguntas de investigación.**

Para direccionar la propuesta de investigación que se está planteando, se han elaborado las siguientes preguntas de investigación.

¿Cómo funciona el sistema de inmovilizador para un vehículo?

¿Cuáles son los elementos que componen un sistema de inmovilizador en el vehículo Audi Q5?

¿Qué comprobaciones se debería realizar al sistema de inmovilizador del vehículo Audi Q5?

### **3.-Objetivos de la investigación**

#### **3.1.- Objetivo General.**

Analizar el funcionamiento del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5, mediante manuales del fabricante, fichas técnicas y fuentes bibliográficas para realizar el diagnóstico lógico de cada uno de sus componentes

#### **3.2.- Objetivos Específicos.**

- Describir el principal funcionamiento del sistema de inmovilizador del vehículo Audi Q5.
- Describir los componentes que intervienen en el sistema inmovilizador.
- Determinar las respectivas comprobaciones que se debe aplicar al sistema inmovilizador para comprobar su funcionamiento
- Desarrollar un paper investigativo del funcionamiento, componentes y comprobaciones del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5

### **4.- Justificación.**

La falta de información y la accesibilidad ha sido uno de los problemas fundamentales para los estudiantes que desean conocer más sobre algún tema en específico, ya que la información encontrada, son manuales o es información de libros obsoletos.

Dentro del Ecuador en diferentes talleres automotrices o aulas de instituciones técnicas carecen de información útil, así como los técnicos o estudiantes no son capacitados de las nuevas tecnologías encontradas en vehículos actuales.

Durante el diagnóstico de fallas de un sistema inmovilizador se carece de información para corregir dichas fallas encontradas en el sistema, entonces es aquí donde surge

la necesidad de realizar un estudio descriptivo en el cual se definirá el funcionamiento de componentes y comprobaciones realizados en el sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5

El sistema inmovilizador es el que recibe mayor afectación en el fallo de inexistencia de códigos de seguridad para programar nuevas llaves, en este sistema de seguridad solo permite el arranque del vehículo con las llaves autorizadas y por consecuente si este sistema falla, una de las afectaciones más graves son que va a ser imposible dar arranque al automóvil, incluso hay situaciones en las que los frenos quedan bloqueados impidiendo que una grúa lo pueda remolcar correctamente hasta un puesto de servicio.

Como resultado a la problemática planteada debemos resaltar que los beneficiarios de este estudio van a ser los estudiantes y docentes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, con la finalidad de ampliar sus conocimientos sobre el funcionamiento del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5, además se debe considerar que contar con toda la información necesaria en la institución será de gran utilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje a nivel tecnológico.

Este proyecto es factible puesto que la información será descriptiva y todos los datos serán del vehículo didáctico Audi Q5.

## **5.- Estado del Arte.**

En la Universidad Internacional Del Ecuador en la Facultad de Ingeniería Automotriz, en el año 2010 de los autores Luis Santiago Báez Zambrano, Freddy Patricio Cabrera Maya del tema "Diseño e Implementación de un sistema móvil anti-robo comandado por voz a un sistema de seguridad electrónica para vehículo." propuso las siguientes conclusiones:

- Demostramos que la alarma puede reconocer a uno o a varios individuos dependiendo del nivel de seguridad tomando en cuenta que tiene cinco niveles de seguridad, el cual uno es el nivel más bajo y cinco el nivel más alto.
- Se determina que nuestro sistema de alarma, es adaptable a cualquier sistema convencional de alarma vehicular de cualquier marca.

- Se pudo establecer que cualquier sistema de seguridad biométrico, en este caso la alarma puede ser mejorada para obtener una mayor fiabilidad de la misma.
- Se demostró que en nuestro país se puede realizar, diseñar y programar este tipo de sistema biométrico y ponerlo en práctica en una alarma.
- Se observó que las baterías no duran mucho tiempo debido a que el microcontrolador consume excesivo amperaje lo cual hace que las baterías no tengan mucha vida útil.
- Se determinó que dentro de aéreas donde existe una alta frecuencia como en el caso del aeropuerto, debemos acercarnos más al vehículo, ya que existe interferencia con la alarma.

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la Facultad de Mecánica escuela de ingeniería automotriz, en el año 2011 del autor Calderón Muñoz Carlos Eduardo del tema “Construcción de un Prototipo para el Bloqueo Central del Vehículo vía Telemática” propuso las siguientes conclusiones:

- El mercado actual ya cuenta con sistemas que controlan la seguridad del vehículo, de forma auditiva y de forma satelital implicando grandes costos.
- Con la implementación del prototipo se corrigió varias falencias que se detectaron después de la investigación, como es la mala instalación de alarmas dañando los componentes electrónicos; provocados por mal uso, y mala instalación.
- Al implementar un sistema de tiempo real se cuentan con una herramienta que permite mejorar el tiempo de respuesta frente a una intrusión no deseada, obteniendo eficiencia y eficacia en las acciones a realizar por parte del usuario.
- Se diseñó un prototipo formado por dos partes completamente independientes con una interacción simplificada y efectiva, que se distribuye en diferentes partes del vehículo con lo que se incrementa en un 97% la dificultad para que pueda ser anulada.

- El prototipo nos permite controlar todas las aplicaciones imaginables que se presente en los vehículos y en casos externos de ser necesarios, con la capacidad de funcionar independientemente el llamador del controlador, utilizando las redes de las operadoras telefónicas del país.

En la Universidad del Azuay en la facultad de ciencia y tecnología escuela de ingeniería mecánica automotriz, en el año 2014 del autor Juan Carlos Guerrero Guevara “Análisis de la programación del sistema inmovilizador mediante el protocolo J2534 para vehículos HYUNDAI ACCENT” propuso las siguientes conclusiones:

- Toda la investigación bibliográfica hace mención a las ventajas que tiene la aplicación de los sistemas inmovilizadores en los vehículos de hoy en día y la gran ayuda que brinda las nuevas tecnologías como es el caso de las herramientas para programación.
- El uso del internet es básico no solo para la recopilación de información de datos específicos de los vehículos, sino también para realizar procedimientos de reparación.
- Existen muchas marcas de programadores y escáner automotrices, porque se utiliza una herramienta específica para cada marca, pero con las nuevas tendencias de unificar las herramientas creando una sola interfaz esto podría cambiar, en vista que gracias a la intervención de la SAE ahora se están creando herramientas únicas que pueden servir para la mayoría de vehículos que por ahora son los autorizados para circular en los EEUU.
- Las herramientas para uso automotriz cada vez son más complejas, requieren el uso de internet y de la adquisición de nuevas destrezas para su uso por esa razón necesitamos reducir su complejidad y están apareciendo nuevas maneras de realizar múltiples trabajos en diferentes marcas como es el caso de la aplicación de la norma SAE J2534.
- Antes de realizar la sustitución de las claves para las llaves, primero debemos conocer el código PIN y todas las fases de grabación no deben tardar más de 10 segundos.

- Se ha recopilado información básica de los diferentes tipos de inmovilizadores los cuales les puede interesar a diferentes técnicos en el tema de seguridad para los vehículos.

## **6.- Temario Tentativo.**

### **CAPITULO I: FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA INMOVILIZADOR**

#### 1.1 Funcionamiento

#### 1.2 Características fundamentales de los sistemas inmovilizadores

#### 1.3 Tipos de inmovilizadores.

##### 1.3.1 Inmovilizador con Transponder

##### 1.3.2 Funcionamiento del inmovilizador con llave transponder

##### 1.3.3 Inmovilizador con comando remoto infrarrojo

##### 1.3.4 Inmovilizador con teclado numérico

#### 1.4 Modulo inmovilizador

#### 1.5 Sistemas activos antirrobo

#### 1.6 Sistemas pasivos antirrobo

#### 1.7 Ubicación de PIN CODE en antenas

### **CAPÍTULO II COMPONENTES DEL SISTEMA INMOVILIZADOR**

#### 2.1. Transponder

##### 2.1.1 ¿Cómo funciona el transponder?

##### 2.1.2 Tipos de transponder

##### 2.1.3 partes del sistema tipo transponder

#### 2.2. Antena

2.3. Foco testigo

2.4. ECU

2.5. Inmovilizador

### **CAPÍTULO III: COMPROBACIONES, PRUEBAS Y AVERÍAS, EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHÍCULO.**

3.1. Diagnóstico de averías de sistema de inmovilizador.

3.1.1. Falla de comunicación entre la llave y la antena

3.1.2. La unidad receptora no responde a la señal enviada

3.2. Diagnóstico de fallas mediante un escáner

3.2.1 Códigos de falla del sistema Inmovilizador

3.3. Comprobación de los conectores y fuente de alimentación.

3.3.1. comprobación en el circuito de alimentación

3.3.2. Comprobación del circuito de señal

3.3.3. Comprobación del circuito receptora de la señal

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación.**

Esta investigación se basa en ser de tipo Descriptiva ya que el propósito de este trabajo es obtener una descripción clara de cómo es el funcionamiento del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5 y de esta manera comprender a fondo como trabaja el sistema en cuestión.

### **7.2. Fuentes.**

La fuente primaria será la información facilitada por los ingenieros de la Carrera de Mecánica Automotriz del ISTCT y como fuente secundaria tendremos la recolección de datos desde fuentes como investigaciones y tesis realizadas con anterioridad

respecto al tema que nos hemos planteado.

El tipo de información deseada deberá ser cualitativa ya que no se realizarán comparaciones con distintos sistemas de inmovilizadores, sino que se analizará únicamente el comportamiento del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5.

### **7.3.- Métodos de investigación.**

El tipo de método de investigación que se utilizara para esta investigación es el método de investigación de observaciones científica y método de investigación inductivo, ya que por medio del método de observaciones científica obtendremos datos al realizar las respectivas pruebas del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5 y por medio del método de investigación inductivo una vez obtenido los datos analizaremos y concluiremos cual es el resultado promedio de funcionamiento del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5

### **7.4.- Técnicas de recolección de la información.**

Las técnicas a utilizar para la recolección de información que se utilizarán para la investigación serán en base al Análisis del sistema inmovilizador por medio de un diagnóstico del vehículo híbrido Audi Q5.

También se utilizará para la recolección de información una encuesta en la cual nos ayudará a determinar el grado de desconocimiento que tiene los estudiantes del ISTCT del sistema inmovilizador del vehículo Audi Q5.



## 8.2.- Recursos y materiales.

Tabla 1.

*Recursos materiales para el proyecto de investigación.*

Nº	Recursos materiales	Valor
1	Material de escritorio	\$ 15.00
2	Fotocopias	\$ 20.00
3	Transporte	\$ 25.00
4	Equipos para la investigación	\$ 965.00

Fuente: Propia.

### 8.2.1.-Talento humano.

Tabla 2.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Defaz Santafe Cristhian Antonio	Realización de proyecto de investigación	Mecánica Automotriz
2	Veloso Monar Washington Daniel	Realización de proyecto de investigación	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 3.

*Recursos materiales requeridos para el proyecto.*

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Laboratorio de pruebas de vehículo híbrido Audi Q5
2	Vehículo didáctico Audi Q5
3	Instrumentos de medición

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

El proyecto presentado será autofinanciado

## 8.3.- Fuentes de información

### BIBLIOGRAFÍA.

- Báez, L. S. (2010). Diseño e Implementación de un sistema móvil antirrobo a un sistema de seguridad electrónica para vehículo. [Tesis de grado para la obtención del título de

ingeniero en mecánica automotriz, Universidad internacional del ecuador]. Quito. Repositorio Institucional UIDE.

- Calderón, C. E. (2011). Construcción de un Prototipo para el Bloqueo Central del Vehículo. [Tesis de grado, Escuela superior politécnica de Chimborazo]. Chimborazo.
- Cando, L. E. (2011). Bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo, para proporcionar un sistema de seguridad contra robos. [Trabajo de graduación, Universidad técnica de Ambato]. Ambato. Repositorio Institucional UTA.
- Galeas, A. D. (2013). Diseño e implementación de un sistema electrónico de alarma e inmovilización vehicular controlado por un Teléfono Inteligente con comunicación Bluetooth. [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. Quito.
- Ramírez, J. C. (2013). Sistema contra robo de vehículos. [Tesis de grado, Escuela superior de ingeniería mecánica y eléctrica unidad Culhuacán]. México DF.
- Agreda, J. F. (2015). Diseño y construcción de un sistema de control biométrico para la seguridad del encendido de un vehículo, con bloqueo electrónico. [Tesis de grado, Universidad nacional de Loja]. Loja.
- Bórquez, M. A. (2016). Diseño e implementación de un sistema biométrico inalámbrico de huella digital para el bloqueo electrónico de vehículos utilitarios. [Trabajo previo a la obtención del título de ingeniero automotriz, Universidad tecnológica Equinoccial]. Quito.

