



# **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN**

Quito – Ecuador, Noviembre 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 de Funcionamiento y DTC generados en el motor del cierre centralizado del porton trasero del AUDI Q5

### **Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Llerena Farinango Francisco David

Gaibor Padilla Kenneth Isaías

### **Carrera:**

Mecánica Automotriz

### **Fecha de presentación:**

Quito, 13 de Noviembre del 2020

---

Firma del Director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación.**

Análisis de Funcionamiento y DTC generados en el motor del cierre centralizado del porton trasero del AUDI Q5.

## **2.- Problema de investigación.**

En la industria automotriz se han venido empleando diferentes tipos de sistemas de seguridad y confort en los diferentes modelos de autos según la tecnología que posean y aún más en los vehículos de alta gama ya que tienen como prioridad el proteger a los ocupantes dentro del vehículo, de la misma manera para ofrecer el confort al conductor sin que haga ningún esfuerzo y que represente fatiga al mismo por esto se han creado estos sistemas hechos para reducir riesgos y ofrecer mayor comodidad al usuario.

Con la implementación de este tipo de sistema de cierres centralizados en los autos desde los años 80's cada vez este sistema tiene más acogida en el mercado, ya que su funcionamiento es a través de la red multiplexada o el denominado sistema CAN BUS, este pequeño motor que tiene ayuda a que se abra la puerta del maletero automáticamente con tan solo un botón que tiene en la puerta del conductor o en la llave del mismo auto se acciona y para cerrar o bajar la puerta del maletero de igual manera tiene un botón en la parte inferior de la misma puerta posterior. De esta manera se cierra sin ejercer ningún esfuerzo físico, sino más bien todo lo hace en conjunto el motor con su respectiva computadora .

Identificamos las fallas y los distintos códigos que envía la computadora del auto en el momento que presenta una avería en este motor del cierre centralizado del porton trasero del vehículo didáctico a la vez se analizará el funcionamiento de este componente para tener una mejor comprensión y para futuros estudios en el mismo.

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

En esta investigación, nos enfocaremos en el estudio de los vehículos híbridos. Los vehículos híbridos y eléctricos tienen diferentes dispositivos que presentan ventajas en cuanto a la comunicación de datos CAN o red multiplexada que buscaría una interacción en conjunto con el resto de subsistemas del vehículo.

Esta se emplearía en los diferentes sistemas de información de datos de los vehículos, con esta tecnología se ha podido aumentar unidades de control electrónico a los diferentes sistemas que disponen los vehículos de nueva generación actualmente, que sus modos de aplicación en donde se encuentran este sistema es en los airbag, motor transmisión, tracción, radio, sistemas de navegación e info-entretenimiento, sistema de frenado, sistema híbrido y de más sistemas que complementan el funcionamiento de un vehículo con dichas prestaciones..

Las fallas en el sistema de cierre centralizado o cierre automático suelen ser comunes cuando los ocupantes abusan de este sistema ya que al momento de abrir o cerrar las puertas no se dan cuenta que sufren un desgaste en los distintos elementos que conforman su estructura general, a la vez que este sistema funciona conjuntamente con una computadora especialmente configurada para el confort del usuario y está conectada entre sí con distintos ordenadores que desempeñan distintas funciones las cuales todas están sujetas a una misma red de datos mencionado anteriormente la denominada CAN BUS o red multiplexada el cual ayuda a diagnosticar las averías que se producen en el momento que los actuadores fallen y así la ECU envía códigos señalando que algo está pasando en alguna parte del circuito en el sistema, muchas de las veces los usuarios por la falta de conocimiento se equivocan pensando que no es algún daño grave y que toca sustituir algún componente o la misma ECM y esto representa un costo enorme, para la cual la presente investigación ayudará a darse cuenta que las fallas que se producen en actuadores como en el motor del cierre centralizado del porton trasero se podría tendría tener una solución acorde, para que se pueda realizar un correcto mantenimiento ya sea predictivo o preventivo y de esta manera el usuario no realice una mal inversión por desconocimiento.

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

1. ¿Cuáles son las circunstancias por las cuales se tenga una avería en la comunicación de la computadora J605 del CAN BUS de datos en el vehículo Audi Q5 híbrido?

2. ¿Al momento de la pulsación del bloqueo por el mando remoto, que funciones extras se activarán para que funcionen en conjunto con el cierre centralizado?
3. ¿Cuánto es el lapso de tiempo de apertura y cierre del portón trasero del vehículo?
4. ¿Cuáles son los DTC que envía la ECU J605, en el momento que el cierre centralizado del porton trasero deja de desempeñar un correcto trabajo?
5. ¿Cuánto es el valor de la frecuencia del mando a distancia para que genere la señal a la red multiplexada y por ende se ejerza la apertura de las puertas y del maletero?
6. ¿Por qué se debe determinar un área de funcionamiento del mando al momento de bloqueo y desbloqueo del portón trasero?
7. ¿Qué configuración tiene el circuito de conexión de la computadora J605 con el resto de ECU que intervienen en el cierre centralizado del porton trasero en el Audi Q5

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

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

Determinar el funcionamiento y DTC generados por el motor del cierre centralizado en el porton trasero, mediante indagaciones en fuentes bibliográficas, artículos, PDF, tesis y otras fuentes con información precisa, para poder demostrar el resultado del estudio en condiciones tanto de apertura como de cierre, simultáneamente con el resto del sistema de confort del vehículo Audi Q5 Hibrido.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar el funcionamiento que tiene el motor de cierre centralizado del porton trasero y los DTC que se producen en dicho componente, conjuntamente con la red multiplexada en el AUDI Q5
- Conocer las características electromecánicas de interacción con los distintos componentes que intervienen o ayudan al motor del cierre centralizado del porton trasero para su correcto accionamiento.
- Redactar un artículo científico con la información recopilada en el tiempo que se realizó la investigación y su posterior publicación.

#### **4.-Justificación**

Con la presente investigación se logrará reconocer el funcionamiento del cierre centralizado del porton trasero, tomando en cuenta que este es un sistema de seguridad y confort, cabe recalcar que este sistema es eléctrico y funciona con pequeños motores. Uno de los componentes que conforman este circuito es un detector infrarrojo que sería el encargado de recibir la señal del mando a distancia. Cuando esto ocurre, el sistema manda la corriente eléctrica a través del cableado hasta la computadora central y esta señal se dirige a la ECU J605 después a los motores o actuadores para su posterior accionamiento. (Gonzalez, 2017)

Este sistema de comunicación de datos se adapta a dos tipos de conductores en los cuales reciben y envían información de los diferentes componentes electrónicos, al agregar estos sistemas permitirá disminuir considerablemente la cantidad de cables o conductores eléctricos, además este sistema posee la característica de tener una velocidad de transferencia de datos muy rápida y sobre todo segura. El estudio del elemento de la sub-rama de este sistema multiplexado concluye con el conocimiento y funcionamiento y la comprobación de los datos arrojados en el motor eléctrico la apertura del maletero, mediante la guía técnica encontrada en manuales. Esperando así completar este estudio con los procedimientos adecuados al hacer una intervención de este componente al momento que presente una falla y su correcta revisión con las demás ECU del sistema CAN de confort.

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

El cierre centralizado se bloquea o desbloquea, de forma simultánea y a voluntad del ocupante del vehículo, el sistema de cierre de las puertas y del portón trasero (Martín Hernández & Pérez Belló, 2009, pág. 104).

Este es uno de los sistemas más usuales que se encuentran en los modelos actuales, son del tipo electromagnético ya que su principio de funcionamiento es muy complejo, por lo tanto, son los más usados debido a su sencillez y efectividad.

El sistema centralizado cuenta con una unidad electromagnética o motorizada, donde existen conmutadores los cuales se encuentran ubicados tanto en las puertas delanteras como también en el portón trasero, los mismos que sirven como actuadores dando el cierre o apertura de las puertas mediante un mando a distancia, estos conmutadores se encuentran conectados en paralelo, es decir se accionan los dos al

mismo tiempo. El moderno y exitoso cierre centralizado se considera un elemento de dotación básica, por lo que es un elemento más, que se monta en origen y se considera a todos los efectos de serie. (Cabrerero Armijo, 2012, pág. 12)

La activación del cierre se puede llevar a cabo desde los siguientes puntos:

**Mando del bloqueo exterior:** en el momento en que se acciona el bombín, este procede a la activación del conmutador gobernante de todo el sistema, desbloqueando la cerradura y permitiendo la apertura de todas las puertas y del maletero.

Caso contrario sucede en el cierre de las cerraduras, es decir: el bombín gira en sentido opuesto de esa manera el conmutador gira al mismo sentido obteniendo el bloqueo de la cerradura en todo el sistema.

**Mando interior:** en este caso es mucho más fácil y sencillo, ya que puede contar con un interruptor-pulsador o en algunos casos simplemente se encuentra el propio seguro de la puerta.

En el modo automático, la ECU de gestión del sistema de confort J393, este controlará todo el sistema, mediante una señal del sensor de velocidad, que detecta el movimiento del vehículo en el momento en que sobrepasa los 5 km/h, este procede a bloquear las cerraduras de todo el conjunto de puertas y maletero. Son pocos los vehículos que cuentan con este cierre mediante gestión de centralita.

El mando a distancia mediante control remoto es un sistema mucho más cómodo para el usuario portador, la ventaja de este tipo de sistemas es que, en casos de choque en el vehículo por medio de señales del sensor de impacto, procede a dejar abiertas las cerraduras para que no haya inconveniente alguno, en momento de sufrir un accidente.

Por otra parte, los actuadores que conforman este sistema son los componentes mecánicos que tiene la función de transformar un pulso o señal eléctrica en movimiento, para este caso en particular, permite transmitir el movimiento entre el actuador, una varilla y la cerradura, admitiendo el movimiento en ambos sentidos.

## **6.-Temario Tentativo**

En nuestra investigación trataremos de varios temas en los cuales tenemos como principal punto los siguientes:

- Introducción

- Resumen
- Abstract
- Justificación
- Descripción de la aplicación de la red multiplexada con la intervención de los Módulos Electrónicos del sistema de confort.
- Funcionamiento de los componentes del conjunto de bloqueo en el maletero.
- Análisis de las averías efectuadas en el accionamiento del portón trasero conjuntamente con el diagnóstico de DTC generados por la ECM J605.
- Soluciones a las averías encontradas en el motor del sistema centralizado de bloqueo del portón trasero.
- Resultados obtenidos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias Bibliográficas
- Anexos

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación.**

Para el desarrollo de esta investigación se va a emplear tanto la investigación experimental y descriptiva ya que al no conocer cómo funciona la activación del motor eléctrico para el accionamiento y apertura de la puerta trasera, se necesitará fuentes de información para precisar resultados verídicos de la investigación, y por otra parte la descriptiva se conocerá las condiciones en las cuales hay una intervención en la

red multiplexada de datos y a su vez con las DTC generadas se podrían determinar de acuerdo al esquema eléctrico, como estaría relacionado con una avería presentada en el sistema de confort, todo esto se realizaría con la ayuda de manuales técnicos para poder dar un solución oportuna en el vehículo Audi Q5 híbrido, todo esto detallado a continuación. (Espinosa, 2016)

### **Investigación Experimental:**

Para este tipo de investigación se ha empezado por identificar los componentes que interactúan para el funcionamiento del motor del maletero del sistema de confort del vehículo y a su vez se comprenderá la actividad del trabajo efectuado en el motor eléctrico, en conjunto con la computadoras y siguiendo los esquemas eléctricos se podrá obtener la información necesaria con el uso de artículos, pdf y tesis relacionadas a la red CAN BUS de los vehículos híbridos obteniendo información principalmente del accionamiento del motor del cierre centralizado del bloqueo del portón trasero y con ellos se procede a realizar las comprobaciones en el sistema de comunicación del Audi Q5.

### **Investigación Descriptiva:**

Una vez realizada la investigación experimental, este nos proporcionará información confiable para poder dar una descripción del análisis cuando este sistema centralizado automático tiende a sufrir averías en el motor eléctrico y en su computadora designada para el confort de los ocupantes, de igual manera el funcionamiento del sistema CAN BUS está inmerso ya que si una línea de comunicación de datos se encuentra defectuosa, todo el sistema se verá afectado, es por ello, que esta investigación con los resultados recopilados en el laboratorio sería de gran complemento ya que se buscaría soluciones a dichas averías encontradas. para que sean implementadas acordes a estándares de inspección y mantenimiento adecuados, con los datos y la investigación culminada, podrá posteriormente publicarse.

### **7.2. Fuentes.**

Para este tema de investigación se utilizará fuentes secundarias de información que son importantes para poder basarse en anteriores investigaciones como ya lo son tesis publicadas, revistas, manuales de taller de vehículos y fuentes bibliográficas y net gráficas fidedignas, para poder dar un resultado y explicación adecuada a la presente investigación.

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

Con la búsqueda de información en fuentes secundarias y un enfoque de tipo de investigación experimental y descriptiva se comenzará por plantear el problema de investigación y posterior enfocarnos en el cumplimiento del objetivo primordial, para lo que concierne al desarrollo de la presente investigación con la ayuda de las fuentes secundarias que sean verídicas, se redactará como es el funcionamiento y DTC de avería que se encuentran en el motor del sistema centralizado de bloqueo del portón trasero del AUDI Q5.

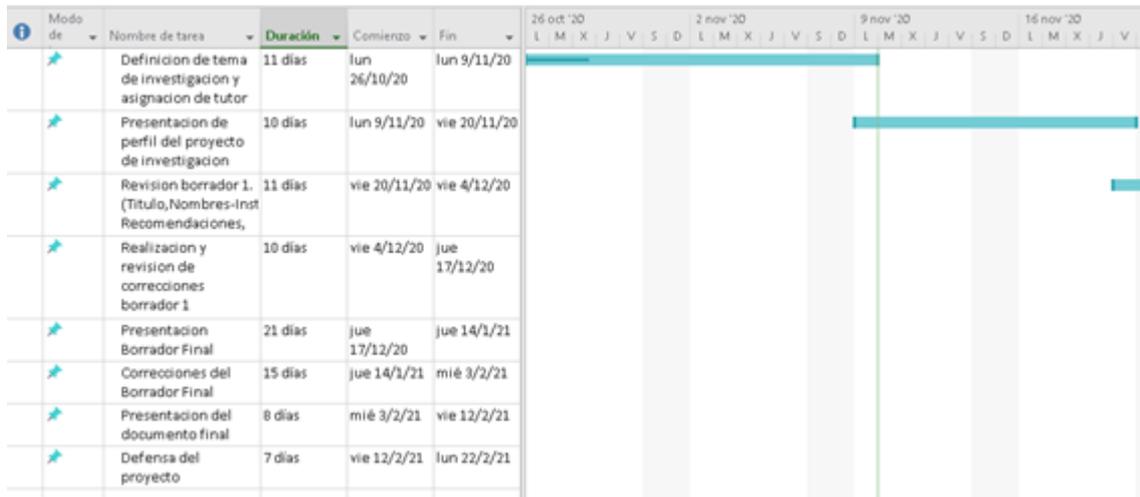
Ya conocido el funcionamiento de este sistema con su motor respectivo en el portón del maletero, se procederá a diagnosticar las fallas que envía a la ECM de confort, para poder de esta manera dar soluciones técnicas a la reparación o mantenimiento de este sistema. Finalmente, con los resultados de la investigación se podrá publicar hecho un paper con el que quedará como ayuda para más indagaciones relacionadas a los distintos componentes que conforman en la red multiplexada de los vehículos híbridos.

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

Los registros de datos efectuados para la realización de este tema, se va a utilizar la información recopilada son de investigaciones publicadas en libros, fichas bibliográficas y fichas electrónicas, que nos ayudarán y guiarán en la ejecución correcta del tema que se centra en una indagación exhaustiva y precisa, más no hemos visto necesario la utilización de otros métodos de recolección de información de fuentes externas.

## 8.- Marco administrativo.

### 8.1.- Cronograma.



### 8.2.- Recursos y materiales.

Para la realización del Paper de Investigación, se ha tomado a disposición el laboratorio implementado en el Instituto Superior Tecnológico “Central Técnico”, el cual es un vehículo híbrido modelo Audi Q5 didáctico. En los que se podrán simular el funcionamiento de los componentes del sistema centralizado de bloqueo enfocado en el portón trasero, así también como la simulación de fallas en dicho sistema mencionado anteriormente, para poder diagnosticar de una mejor manera, cuáles serán las averías que se presentan en este componente que ayuda a la apertura y cierre del portón, además nos apoyaremos en: artículos científicos, tesis y manuales. qué son importantes para poder interpretar los diagramas eléctricos del vehículo. Los vehículos híbridos en la actualidad están ingresando al mercado con mayores mecanismos de seguridad y confort para que el usuario se sienta cómodo y sin peligro. (Carrera, 2004)

#### 8.2.1.-Talento humano.

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Francisco D. Llerena F.	Investigador	Mecánica Automotriz
2	Kenneth I. Gaibor P.	Investigador	Mecánica Automotriz
3	Lcdo. Christian Vazco	Tutor de la investigación	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Laboratorio de Vehículo híbrido
2	Investigaciones sobre Vehículos Híbridos (tesis, Papers)
3	Internet
4	Apuntes obtenidos por los estudios realizados

### 8.2.3.-Económicos

MATERIALES NECESITADOS	COSTO
IMPRESIONES	5
TABLERO DIDÁCTICO	1037

### 8.3.- Fuentes de información

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, D. C. (21 de 03 de 2018). *CONUEE*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187220/vehiculohibrido\\_1\\_260117.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187220/vehiculohibrido_1_260117.pdf)
- Carrera, J. A. (2004). *pontifica universidad catolica de chile* . Obtenido de <http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/paperspdf/dixon/tesis/Moreno.pdf>
- Eduardo, V. (julio de 2010). *Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador* . Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4843>
- Lopez, A. G. (13 de Diciembre de 2018). *revistadelmotor* .
- Martínez, J. (10 de 2014). *Universidad*. Obtenido de [http://www.jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/Autos\\_Hibridos.pdf](http://www.jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/Autos_Hibridos.pdf)
- Pérez, A. (30 de 05 de 2019). Obtenido de <https://www.autobild.es/noticias/audi-q5-hibrido-2019-todas-claves>
- Gonzalez, L. (20 de Diciembre de 2017). *AUDIOLEDCAR*. Obtenido de <https://www.audioledcar.com/blog/sobre-coches/posibles-problemas-del-cierre-centralizado-resolverlos/>

**CARRERA:**

Mecánica Automotriz

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

13/11/2020

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**

Llerena Farinango Francisco David  
Gaibor Padilla Kenneth Isaias

**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Análisis de Funcionamiento y DTC generados en el motor del cierre centralizado del porton trasero del AUDI Q5

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**

Evaluación y diagnostico automotriz

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Análisis de sistemas y subsistemas del Audi Q5

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA****DE INVESTIGACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

**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 **MARCO TEÓRICO:**SI  
CUMPLENO  
NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACION.

JUSTIFICACIÓN.

ESTADO DEL ARTE.

TEMARIO TENTATIVO.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

MARCO ADMINISTRATIVO.

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA****OBSERVACIONES:**

.....

.....

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES:.....  
.....  
.....

**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES:.....  
.....  
.....

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**

.....  
.....

**RECURSOS:**

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) .....  
.....  
.....

b) .....  
.....  
.....

c) .....  
.....  
.....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**

.....

13 11 2020

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**