

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TRABAJO DE TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	Versión: 1.0 F. elaboración: 27/08/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: INS.FO.31.01		Página 1 de 18
INSTRUCTIVO	PERFIL DE PROYECTO DE GRADO	



PLAN	☐
DOCUMENTO	☐
MANUAL	☐
INSTRUCTIVO	☒
PROCEDIMIENTO	☐
REGLAMENTO	☐
ARTÍCULO	☐

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2020



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: TEGOLOGIA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**TEMA: ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR AL GENERAR FALLAS EN LAS
LÍNEAS CAN-H Y CAN-L.**

Elaborado por:

**Luis Iván Ayala Gordón
Roberto Carlos Rocha Delgado**

Tutor:

Ing. Eduardo Ávila

Fecha: 16 de diciembre del 2020

Índice de contenidos

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
1.1. Formulación y planteamiento del Problema	6
1.1.2 Preguntas de investigación.	6
1.2. Objetivos	7
1.2.1 Objetivo general	7
1.2.2 Objetivos específicos.....	7
1.3. Justificación	7
1.4 Alcance.....	8
1.5 Diseño de la investigación.....	8
1.5.1 Tipo de investigación.....	8
1.5.2 Métodos de investigación	8
1.6.1 Vehículo híbrido	9
1.6.2.2 Motor eléctrico.....	9
1.6.2.2.1 Moto-generator.....	10
1.6.3 Inversor	10
1.6.4 Batería de alta tensión.....	11
1.6.5 Protocolo de comunicación CAN.....	12
1.6.5 Motor de combustión interna	12
1.7 Temario Tentativo.	13
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	13
2.1. Recursos humanos	13
2.2. Recursos técnicos y materiales.....	14
2.3. Viabilidad.....	14
2.4 Cronograma	14
Bibliografía	15

Índice de gráficos

Figura 1 Vehículo híbrido	9
Figura 2 Conjunto moto-generator	10
Figura 3 Inversor	11
Figura 4 Batería de alta tensión	12
Figura 5 Motor de combustión interna.....	12

Índice de tablas

Tabla 1	13
Tabla 2	14

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

Actualmente es evidente la creciente crisis ambiental en gran medida generada por el uso de combustibles fósiles como fuente de energía para la propulsión de vehículos, conforme avanzan los años la industria automotriz mantiene una constante lucha en busca de reemplazar definitivamente los vehículos de combustión por los vehículos eléctricos e híbridos los cuales incorporan complejos componentes electrónicos, como es el caso del inversor que permite que entren en funcionamiento del moto generadora 1 y 2, cumpliendo la función de convertir la corriente continua de la batería de alta tensión a corriente alterna y viceversa además de elevar su tensión.

Los vehículos híbridos incorporan complejos sistemas de transmisión de datos como lo es el sistema CAN el cual se encuentra constituido por una topología BUS la cual cuenta con una línea de transmisión de datos de alta y baja velocidad, CAN-H y CAN-L respectivamente las cuales se encuentran interconectadas con los distintos componentes del sistema de alta tensión en los cuales destaca el inversor, el cual al presentarse una interferencia en la transmisión de datos en las líneas CAN-H y CAN-L se generarían fallos en el correcto funcionamiento del inversor lo cual afectaría al funcionamiento de los componentes que dependen del inversor.

La investigación que se basa en generar fallas en las líneas de comunicación CAN como es el caso de la línea CAN-H y CAN-L, se le realizara en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico en el laboratorio de autotrónica, gracias a que posee una maqueta didáctica de un vehículo Audi Q5 híbrido dicho vehículo que cuenta con interruptores los cuales nos permiten generar fallas en las líneas de comunicación CAN previamente mencionadas, de esta forma se busca obtener la mayor cantidad de datos del desempeño y funcionamiento del inversor.

1.1.2 Preguntas de investigación.

¿Cuál es la velocidad de transmisión de datos del protocolo de comunicación CAN-H y CAN-L?

¿En que afecta al funcionamiento del inversor al generar fallas en las líneas de comunicación CAN?

¿Cómo afecta al rendimiento del vehículo Audi Q5 un funcionamiento inadecuado del inversor?

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar los datos de funcionamiento del inversor generando fallas en el normal funcionamiento de las líneas de comunicación CAN-H y CAN-L con el propósito de determinar las afectaciones que se presentan en el inversor cuando el sistema CAN presenta averías en sus líneas de comunicación de datos.

1.2.2 Objetivos específicos

Efectuar un diagnóstico de rendimiento y funcionamiento del inversor cuando las líneas CAN están funcionando correctamente.

Recolectar datos de funcionamiento del inversor cuando se presentan averías en las líneas CAN-H y CAN-L.

Comparar los datos de funcionamiento del inverso obtenidos al generar fallas en las líneas de comunicación CAN y los obtenidos del funcionamiento del inversor cuando las líneas de comunicación CAN están en normal funcionamiento.

1.3. Justificación

En la actualidad los vehículos híbridos son una de las alternativas que la industria automotriz ha desarrollado para reducir las emisiones contaminantes que se generan por el uso de combustibles fósiles utilizados en los vehículos que poseen un motor de combustión interna, al ser impulsados por el funcionamiento combinado de un motor eléctrico y de combustión interna los vehículos híbridos generan menores índices de gases nocivos hacia el medio ambiente.

Los vehículos híbridos al poseer diversos componentes que conforman el sistema de alta tensión no están exentos a sufrir averías en el sistema de transmisión de datos que comunican los distintos módulos de control con los componentes del

sistema de alta tensión, una de las averías que pueden presentarse y en la cual se enfoca el desarrollo de esta investigación es la interferencia de la transmisión de datos que pueden presentarse en las líneas de comunicación CAN-H y CAN-L y como esto afecta al normal funcionamiento del inversor.

En el presente trabajo de investigación se busca obtener la mayor cantidad de datos de funcionamiento del inversor, cuando existe una interferencia en la transmisión de datos en las líneas.

1.4 Alcance

A través del presente proyecto de investigación se pretende obtener datos respecto al correcto funcionamiento del inverso y datos de información del funcionamiento que se generan cuando existen fallos en las líneas de comunicación CAN lo cual permitirá realizar una comparación con los valores obtenidos, además se conocerá los posibles fallos que se pueden presentar en el sistema de alta tensión del vehículo al momento que el inversor presenta un inadecuado funcionamiento.

1.5 Diseño de la investigación

1.5.1 Tipo de investigación

Investigación cuantitativa.- Mediante este tipo de investigación se pretende recolectar datos del funcionamiento del inversor al presentarse fallos en las líneas de comunicación CAN-H y CAN-L. Con los datos obtenidos se realizará un análisis y se determinará como incide en el funcionamiento del inversor.

1.5.2 Métodos de investigación

Método de campo.- Mediante el laboratorio de autotróica que contiene el vehículo Audi Q5 híbrido se pueden obtener datos directamente de la realidad para el desarrollo de la investigación.

Método de síntesis.- Este método se utiliza en la investigación para la recolección de datos de funcionamiento del inversor cuando las líneas de comunicación CAN presentan un mal funcionamiento.

Método comparativo.- Este método se emplea para realizar una comparación de los datos de funcionamiento y graficas del inversor cuando las líneas de comunicación CAN presentan un correcto funcionamiento y cuando presenta un mal funcionamiento en las líneas CAN-H y CAN-L.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Vehículo híbrido

Los vehículos híbridos son aquellos que forman parte de movilidad eléctrica ya que implementan avances tecnológicos donde se combina un motor de combustión interna y motores eléctricos, como se puede apreciar en la figura 1, con la finalidad de conseguir una disminución en la generación de gases contaminantes y conseguir una reducción de consumo de combustible.

Los vehículos híbridos se equipan con motores de combustión interna, diseñados para funcionar con su máxima eficiencia. Si se generan más energía de la necesaria, el motor eléctrico se usa como generador y carga las baterías del sistema. En otras situaciones, funciona solo el motor eléctrico, alimentándose de la energía guardada en la batería. (Cajamarca & Gacía, 2010)

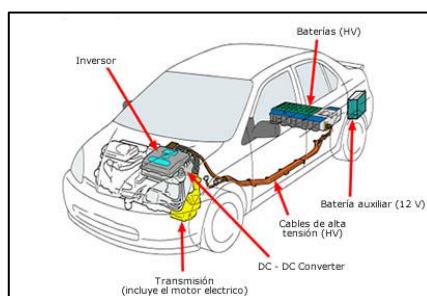


Figura 1 Vehículo híbrido

Fuente: Climain, 2018

1.6.2.2 Motor eléctrico

Los vehículos híbridos poseen motores eléctricos denominados moto-generadores, como se muestra en la figura 2 se puede observar los moto-generadores de un vehículo eléctrico que se tratan de motores trifásicos de imanes permanentes de neodimio, gracias a dichos motores se puede transformar la energía eléctrica suministrada por la batería de alta tensión en energía mecánica. Los vehículos híbridos es su arquitectura por lo general cuentan con un moto generador (MG).

1.6.2.2.1 Moto-generator

Cumple la función sustituir el motor de arranque del vehículo ayudando así a poner en funcionamiento el motor de combustión interna, otra función es genera corriente para suministrar a la batería de alta tensión y ayudar a su recarga. (Jurado, 2016)

El moto generador también cumple con la función de mover el vehículo en situaciones que no requiera una gran potencia, por lo general esto sucede cuando el vehículo circula por la ciudad, también ayuda al motor de combustión interna brindando mayor potencia. El moto-generator además de propulsar el vehículo también hace el trabajo de un generador eléctrico, es decir, cuando el vehículo frena transforma energía cinética en energía eléctrica que pasa por el inversor para ser transformada en corriente continua y ser almacenada en la batería de alta tensión.



Figura 2 Conjunto moto-generator
Fuente: keyslamer, 2009

1.6.3 Inversor

El inversor o controlador es el elemento que se encarga de convertir un determinado voltaje de entrada de corriente continua (DC), en una salida de corriente alterna (AC), variando, transformando o modificando el voltaje entrante con el voltaje suministrado, así como su onda o señal, también es encargado de recuperar la energía del motor, transformando la energía obtenida por el freno regenerativo para alimentar las baterías y viceversa (Maurad & Armijos, 2018).

En la figura 3 se puede observar como esta constituido internamente el inversor de un vehículo híbrido.

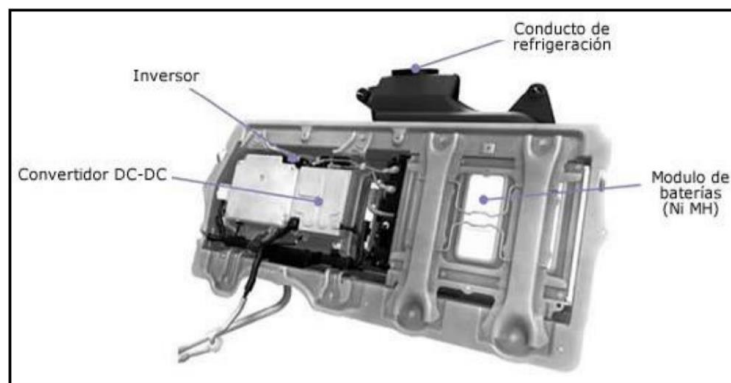


Figura 3 Inversor
Fuente: Coche eléctrico, 2017

1.6.4 Batería de alta tensión

Los vehículos híbridos al estar conformados por un sistema de alta tensión necesariamente necesitan ser suministrados por corriente eléctrica, por lo cual estos vehículos cuentan con un acumulador de energía denominado batería de alta tensión la cual es un componente vital para el funcionamiento del vehículo, este elemento se encarga de almacenar y suministrar corriente eléctrica continua, dicha corriente es suministrada por el motor eléctrico o a través de la red eléctrica. Por lo general las baterías de alta tensión son fabricadas en base de níquel metal, posee una carga nominal de 201.6 a 220 voltios DC y se encuentra ubicada en la parte posterior del auto o debajo del asiento posterior.

La batería de alta tensión es conformada por 28 baterías pequeñas de 7,89 V cada una y están conectadas en serie de dos en dos para formar 14 paquetes de baterías de 15,78 V cada una y a su vez están conectadas todos estos 14 paquetes en serie para generar un total de 220 Voltios. (Augeri, 2010)

El sistema de refrigeración es fundamental para la batería de alta tensión para que no sufra un recalentamiento, en la figura 4 se puede observar como el aire ingresa hacia el interior de la batería refrigerando las celdas que constituyen la batería de alta tensión.

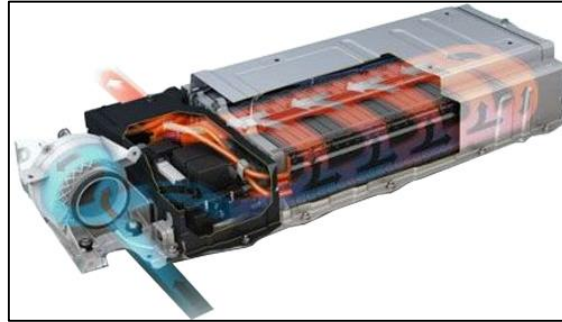


Figura 4 Batería de alta tensión
Fuente: Martos, 2018

1.6.5 Protocolo de comunicación CAN

Can-Bus es un protocolo o lenguaje de comunicación en serie desarrollado por Bosch para el intercambio de información entre unidades de control electrónicas del automóvil, tales como sistemas de gestión del motor, control de luces, aire acondicionado, bloqueo central entre otros, orientados a proporcionar confort y seguridad al conductor, el sistema Can está constituido por líneas de transmisión datos de alta y baja velocidad denominadas CAN-H y CAN-L, respectivamente las cuales permiten la conexión de los distintos módulos de control electrónico del vehículo (Buitrago, 2017).

1.6.5 Motor de combustión interna

En la figura 5 hace referencia a un motor de ciclo Atkinson cuya función es dar propulsión al vehículo cuando las demandas de potencia son elevadas, además recarga la batería de alta tensión cuando las reservas son bajas, el auto híbrido aprovecha la potencia de sobra que produce el motor térmico y la transforma, por lo tanto, este exceso de energía cinética puede pasar al generador y recargar las baterías que la acumulan en forma de electricidad (Toyota, 2018).



Figura 5 Motor de combustión interna
Fuente: Toyota

1.7 Temario Tentativo.

- Estudio del conocimiento de los del protocolo de comunicación CAN.
- Indagación respecto al funcionamiento del inversor.
- Recopilación de datos del inversor en óptimo funcionamiento.
- Generar fallas en las líneas de comunicación CAN-H y CAN-L.
- Obtención de datos de funcionamiento del inversor al presentarse fallas en las líneas de comunicación CAN-H y CAN-L.
- Análisis y comparación de los datos de funcionamiento del inversor obtenidos bajo las diferentes condiciones previamente mencionadas.

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Tabla 1. Recursos humanos

Nº	Participantes	Rol a desempeñar
1	Iván Ayala	Estudiante
2	Roberto Rocha	Estudiante
3	Ing. Eduardo Ávila	Tutor

Fuente: Autor

[illegible]

Bibliografía

- Augeri, F. (2010). *Batería de Alta Tensión en el Toyota Prius Híbrido*. Obtenido de <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/141-bater%C3%ADa-de-alta-tensi%C3%B3n-en-el-toyota-prius-h%C3%ADbrido.html>
- Buitrago, J. (2017). *Estudio del Protocolo de Comunicación serial BUS CAN y la aplicación en la industria de vehículos de transporte BUSSCAR DE COLOMBIA*. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9251/T004.62%20B932.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cajamarca, D., & Gacía, V. (2010). *Determinación de las ventajas ambientales que presenta un vehículo híbrido respecto a un vehículo norma de similares características*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4843/1/UPS-CT001902.pdf>
- Jurado, V. (2016). *Análisis del sistema inversor de un vehículo híbrido, Toyota Prius*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14074/1/64929_1.pdf
- Maurad, J., & Armijos, E. (2018). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15364/4/UPS-CT007551.pdf>
- Toyota. (2018). *Toyota*. Obtenido de <https://www.toyota.es/world-of-toyota/articles-news-events/2017/componentes-sistema-hibrido-toyota>

CARRERA: Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN:	18	enero	2021
	DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: Ayala Gordón Luis Iván Rocha Delgado Roberto Carlos			
TÍTULO DEL PROYECTO: ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR AL GENERAR			

FALLAS EN LAS LÍNEAS CAN-H Y CAN-L.**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

☒☐

- ANÁLISIS

☒☐

- DELIMITACIÓN.

☒☐

- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO

☒☐

- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN

☒☐**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

☐**JUSTIFICACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

☒☐

BENEFICIARIOS

☒☐

FACTIBILIDAD

☒☐

ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	☒	☐

MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	☒	☐

TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐

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 GRADO

Aceptado

☒

Negado

☐el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a) -----

b) -----

c) -----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:**

Ing. Eduardo Ávila

24 01 2021

FECHA DE ENTREGA DE INFORME