

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, agosto del 2021

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis de la variación equipotencial de la línea de alta tensión en un vehículo híbrido

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Luis Fernando Jumbo Feria

Carrera:

Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Martes,31 de agosto del 2021

Quito, 31 de agosto del 2021

.....
Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis de la variación equipotencial de la línea de alta tensión en un vehículo híbrido.

2.- Problema de investigación

El problema de investigación se basa en la falta de conocimiento o escasas de información acerca de la variación equipotencial que se da en la línea de alta tensión de los vehículos híbridos, por lo cual los componentes más importantes en el estudio del tema es la batería de alto voltaje y el inversor; dado que una variación equipotencial se refiere a que todos los puntos de la línea de alta tensión sean de igual potencia o cuenten con potencias equilibradas en sus modos de funcionamiento.

Para el estudio de las variaciones equipotenciales debemos tener en cuenta que la batería de alta tensión o alto voltaje, cuenta con corriente continua (DC), esto nos ayudara a obtener valores referenciales en sus puntos de funcionamiento que son negativo y positivo, ya que los dos deben estar correctamente equilibrados para que se complete el circuito, ya que si no es así, la batería no tendrá su correcto funcionamiento y por lo tanto no podrá referenciar o abastecer a los moto generadores del mismo.

Se debe de tomar en cuenta que el inversor y su respectivo modulo es de suma importancia en el estudio del tema, ya que será el elemento que nos ayudará a regular estos voltajes o variaciones de potencia que se pueda dar en la línea de alta tensión de la batería. De igual manera se debe tomar todas las precauciones y medidas correctas para su manipulación por lo que se conoce que trabaja a altos valores de tensión.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Es de gran importancia realizar el estudio de los diferentes valores de potencia que se da en la línea de alta tensión de un vehículo híbrido, ya que estos vehículos serán el futuro en la industria automotriz, contando con fuentes de energía eléctrica y mecánica para su correcto funcionamiento. Para lo cual se procede a realizar pruebas de voltaje a diferentes modos de funcionamiento de un vehículo híbrido que nos proporcionara el Instituto Superior Universitario “Central Técnico” por medio de la empresa AXXIS. Con los datos que se obtengan en las pruebas antes mencionadas, se podrá realizar análisis y referencias del funcionamiento de la línea de alto voltaje de un vehículo híbrido, para lo cual las variaciones de potencia nos darán indicios para sacar nuestras conclusiones acerca del tema expuesto y despejar varias hipótesis que se reflejan al momento de realizar el proyecto de investigación.

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el voltaje necesario para el correcto funcionamiento de un vehículo híbrido?
- ¿Qué relación tiene la batería de alto voltaje y el inversor en el tema de la variación

equipotencial en la línea de alta tensión?

- ¿Qué pasa si los puntos de la línea de alta tensión de un vehículo híbrido no se encuentran correctamente equilibrados?
- ¿Cómo podemos verificar el correcto funcionamiento de la batería de alta tensión, conjuntamente con el inversor?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General.

Analizar la variación equipotencial en la batería de alta tensión, inversor y motogenerador de un vehículo híbrido, mediante la ayuda del programa LABSOFT para determinar los parámetros de funcionamiento según el ciclo teórico de conducción.

3.2.- Objetivos Específicos

- Identificar el funcionamiento básico de un vehículo híbrido, con la ayuda de información bibliográfica proporcionada por la empresa AXXIS con el programa LABSOFT para un mejor entendimiento del mismo.
- Analizar los ciclos de funcionamiento que se dan en cada modo de operación del vehículo híbrido, con el fin de identificar en qué modo operacional se da una variación equipotencial y por qué ocurre esto.
- Realizar pruebas de voltaje con la ayuda de un multímetro automotriz en los componentes por los que está conformado la línea de alta tensión del vehículo híbrido (batería de alta tensión, inversor, motogeneradores) y sacar valores reales para el respectivo análisis.

4.- Justificación

La presente investigación, nos permitirá percibir a profundidad el funcionamiento básico de la línea de alta tensión de un vehículo híbrido, además de los elementos por los que éste se encuentra conformado. Esto se realizará con la ayuda de pruebas dentro de los laboratorios que se encuentran en el Instituto Superior Universitario “Central Técnico”, con los instrumentos necesarios para poder tener datos exactos y verídicos; de igual manera se lo

hará con ayuda y supervisión del docente tutor.

Para realizar la investigación, nos debemos basar en contenido verídico y de fuentes confiables, una de ellas es el programa LABSOFT instalada por la empresa AXXIS, esta nos ayudará con información importante y necesaria que será de gran ayuda al momento de realizar el tema teórico del tema de investigación.

Se realizará análisis de cada uno de los datos obtenidos mediante las pruebas que se realizaran como lo son: mediciones de voltajes en la batería de alta tensión, el inversor y los motogeneradores en cada modo de operación del vehículo, para así sacar conclusiones y validar o negar las suposiciones que serán hechas a partir de los datos que obtendremos al momento de realizar las pruebas de voltaje para tener una argumentación clara y precisa, esto se da con el fin de dar una validación al presente documento; que pueda preponderar de valor y pueda ser utilizado con fines educativos y de estudio.

Este proyecto de investigación tiene por objetivo final dar un conocimiento eficaz de el por qué se da una variación de potencia en el vehículo híbrido y cuales son los componentes involucrados en el mismo, de igual manera dar a deducir sus principios, funcionamientos y características importantes sobre los vehículos híbridos, para futuros estudiantes o personas interesadas en el tema, para que así puedan tener ideas claras y concisas sobre lo que se esta tratando, ya que esto es un tema muy importante de tratar y abordar y se lo debe hacer con conceptos correctos y entendibles.

5.- Estado del Arte

Para desarrollar la presente investigación, debemos tomar fuentes confiables y verificables. La información tratada en este apartado ha sido tomada de varias tesis de grado que constan de credibilidad y están preponderadas de valor.

El objetivo de implementar vehículos híbridos en el mercado automotriz se da por varias razones, entre las mas importantes se encuentran: el aprovechar con los recursos tecnológicos que tiene en la actualidad la industria automotriz, para así disminuir el consumo de combustible y tener un ahorro que no afecte al rendimiento; y por otro lado tenemos el tema del cuidado del medio ambiente, sin generar contaminación para el mismo.

Como nos nombra **(Jiménez, 2017, pág. 34)** “Los híbridos son automóviles que utilizan un motor eléctrico, y un motor de combustión interna para realizar su trabajo. A diferencia de los automóviles solo eléctricos, hay vehículos híbridos que no es necesario conectar a una toma de corriente para recargar las baterías, el generador y el sistema de "frenos regenerativos" se encargan de mantener la carga de las mismas”. Por consiguiente, podemos mencionar que un vehículo híbrido utiliza dos tipos de fuentes para realizar su funcionamiento, uno de sus componentes principales es la batería de alta tensión que pueden estar conformadas de Ion-Litio o Níquel-Metal; esta es la encargada de almacenar la energía eléctrica para aportar altos

voltajes al sistema, de igual manera este vehículo cuenta con moto generadores (MG) que pueden ser síncronos o asíncronos; estos moto generadores son trifásicos de frecuencia constante y un desfase variable, los cuales son controlados por la Unidad de Control Electrónica del vehículo híbrido (ECU HV). Es aquí donde se da una “variación equipotencial” por motivo de ser trifásicos y entran en relación constante con la línea de alta tensión del vehículo y dan variaciones de voltaje para el funcionamiento del mismo.

Según lo afirma **(Terán, 2018, pág. 33)** de la Universidad Internacional del Ecuador: “el inversor es parte fundamental junto con la unidad de control de energía del sistema híbrido, entre las funciones que este cumple es la de transformar la corriente continua de la batería de alta tensión en corriente alterna necesaria para el funcionamiento de los motogeneradores, también para el aire acondicionado y mantener la carga de la batería auxiliar”.

Ante lo antes mencionado podemos deducir que una variación equipotencial en la línea de alta tensión se debe a varios factores que interceden en el funcionamiento de los moto generadores, como lo es el inversor, que este es el encargado de transformar la corriente continua que genera la batería de alta tensión a una corriente alterna para que funcionen de manera equilibrada los moto generadores, este circuito o etapa se alimenta por medio de la batería de alto voltaje como mencionamos anteriormente, la cual se encuentra a unos 220 Voltios aproximadamente, mediante un circuito de potencia genera una corriente alterna de tres fases (de aquí el nombre de trifásico), que son las necesarias para el funcionamiento de los moto generadores.

Debemos tener en cuenta que los vehículos híbridos cuentan con una batería auxiliar comúnmente de 12 voltios, y la batería de alto voltaje que oscila entre unos 220 voltios de corriente continua aproximadamente, ante esta generación de voltaje elevado se debe tener mucho cuidado y precaución, por lo cual nos afirma **(Ramos, 2017, pág. 27)** “este voltaje si puede causar un gran peligro al entrar en contacto con la persona. Los cables de alta tensión están hechos de color naranja para su fácil identificación de alta tensión en el vehículo.” Con esto nos da a conocer que la variación de voltajes dentro de la línea de alta tensión, pueden ser un peligro mortal para las personas que se encuentren manipulando estos sistemas.

6.- Temario Tentativo

Los subtemas que pueden estar reflejados dentro del tema del proyecto de investigación denominado: “Análisis de la variación equipotencial de la línea de alta tensión de un vehículo híbrido” son los siguientes:

- Análisis del estado de la batería de alta tensión

- Voltajes de funcionamiento de la línea de alta tensión
- Transformación de la corriente continua a corriente alterna de la batería de alta tensión
- Funcionamiento del inversor dentro de la línea de alta tensión
- Moto generadores trifásicos
- Voltajes de funcionamiento de la moto generadores para la variación equipotencial.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo exploratoria y experimental, se da de tipo exploratoria ya que es un tema que no es tan abordado por especialistas y se da por la necesidad de conocer mas sobre el tema y características que se puede dar en el transcurso de la investigación, ya que al momento de realizar las pruebas correspondientes tendremos valores que nos ayudaran a negar o acertar hipótesis que se nos plantean en el camino. De igual manera se hara uso de una investigacion experimental ya que nos basaremos mediante algunos ensayos, calculos. Mediciones de voltaje de la linea de alta tension, tiempos de trabajo y selecciones de corriente. Todo esto se realizará con la ayuda brindada por el Instituto Superior Universitario “Central Técnico” en sus instalaciones para realizar cada una de las pruebas analíticas y de funcionamiento que se deban realizar.

7.2. Fuentes

La presente investigación de grado se basa en un enfoque mixto, ya que contara con los enfoques cualitativos y cuantitativos de acuerdo con las condiciones de funcionamiento de los componentes de la línea de alta tensión como son la batería de alta tensión, el inversor, los motogeneradores, etc., y estableciendo valores de voltajes, tensión, corriente, tiempos y temperaturas.

De igual manera esta investigación contará como la fuente principal de análisis, el laboratorio que se encuentra instalado en el Instituto Superior Universitario “Central Técnico” sobre baterías de alta tensión de vehículos híbridos. Esto se realizará con la ayuda del docente tutor donde se recogerá y analizará los datos que nos de en las pruebas que se realice a cada uno de los componentes involucrados en dicha investigación, y debe tener relación directa con los objetivos específicos que nos hemos planteado al principio.

7.3.- Métodos de investigación

Para dicha investigación se tomará como referencia el método analítico-bibliográfico, ya que la misma nos ayudará a analizar los resultados obtenidos durante las pruebas que se realice, empezaremos identificando el funcionamiento básico de un vehículo hibrido, con los

elementos por los cuales está conformado, de igual manera el estudio de los mismos y su ciclo de funcionamiento en cada modo de operación del vehículo; para siguiente realizar las respectivas pruebas de campo y funcionalidad a todos los elementos que están involucrados en la línea de alta tensión del vehículo híbrido, y recopilar datos exactos para la tabulación y análisis de los mismos, y por último relacionaremos los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los componentes, con los parámetros reales de trabajo de estos por medio del manual de fabricación, de igual manera determinar la capacidad mínima de operación que ofrecen cada uno de estos.

Con todo lo mencionado anteriormente nos ayudará a tener mas conocimiento acerca del tema de investigación, por lo cual podremos acotar funcionamientos, características y conclusiones que se asemejen a la realidad de un vehículo híbrido, más específicamente a la línea de alta tensión del vehículo mencionado.

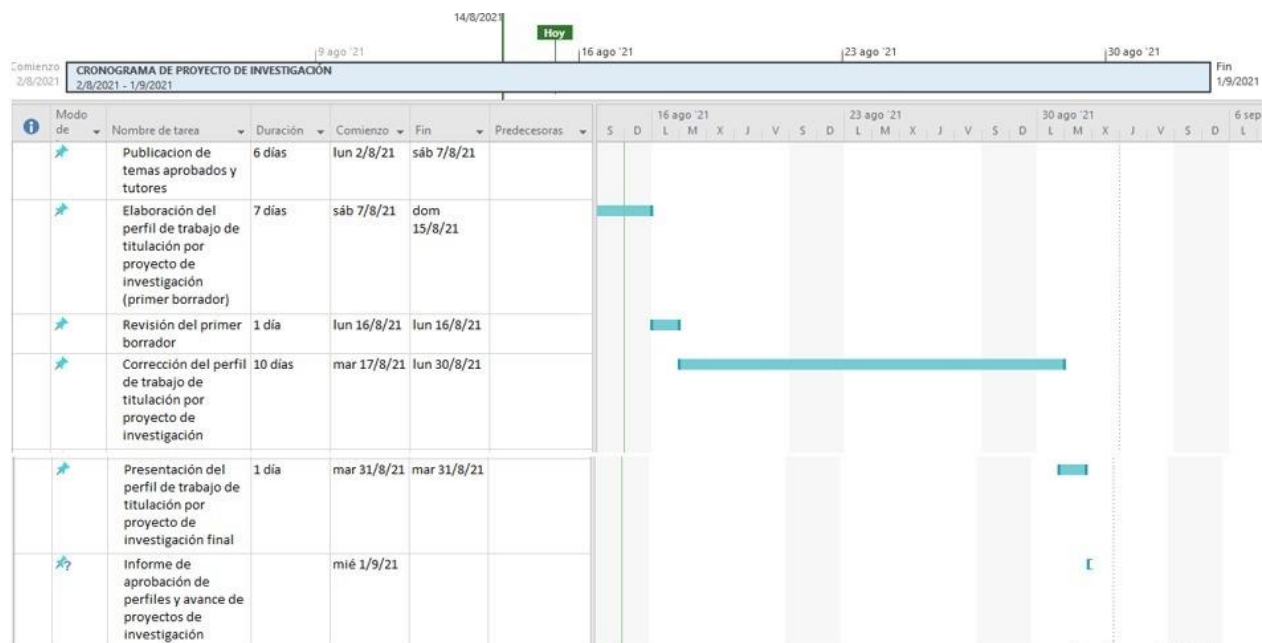
7.4.- Técnicas de recolección de la información

En el proceso de investigación es importante manejar técnicas de recolección correcta de información, debido a ser un mecanismo fundamental que dará una solución a los problemas planteados.

La observación directa como técnica de recolección de la información es esencial para el desarrollo de esta investigación, con dicha técnica se realizarán diferentes procedimientos para determinar el funcionamiento y el estado de carga de la batería de alto voltaje en función de la variación de los valores de tensión, voltaje, amperaje, temperatura y tiempo que serán registradas en hojas, para después realizar un respectivo análisis de los mismos, estableciendo conclusiones y recomendaciones acorde a lo observado.

La técnica de recolección física nos ayudará de igual manera a realizar análisis, y tabulaciones de los volares que nos den en las pruebas realizadas.

8.1.- Cronograma



8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.- Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Luis Fernando Jumbo Feria	Estudiante investigador	Mecánica Automotriz
2	Ing. William Guaña	Tutor	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Laboratorio automotriz ISUCT
2	Computadora
3	Escáner Automotriz
4	Multímetro Automotriz
5	Hojas de tabulación de resultados

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

La investigación que se realizará en los laboratorios del Instituto Superior Universitario

“Central Técnico” será autofinanciada por el titular de la investigación (Luis Jumbo)

Recurso	Valor
Inversión del Proyecto de investigación	\$1102,78

Fuente: Propia

8.3.- Fuentes de información

García, A. A. (Agosto de 2019). *Simulación y optimización de un vehículo de tracción híbrida, para recuperar y gestionar la energía de las baterías*. Obtenido de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2372/Alejandro%20Gallardo_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernandez, F. O. (Julio de 2018). *Recuperación de baterías de alta tensión del vehículo híbrido*. Obtenido de <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2524>

Jiménez, J. E. (17 de Agosto de 2017). *Estudio del sistema híbrido, diseño, construcción e implementación de un modelo de conexión de fuerzas propulsoras de transmisión*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/149/1/T-UIDE-0146.pdf>

Mira, O. A. (Octubre de 2016). *ANÁLISIS GENERAL DE LOS VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y SU FUNCIONAMIENTO*. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0517_M.pdf

Montaño, F. P. (Mayo de 2016). *Análisis de motores utilizados en vehículos híbridos*. Obtenido de [https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2164/1/Tesis%20\(Recuperado%203\).pdf](https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2164/1/Tesis%20(Recuperado%203).pdf)

Ortega, O. S., & Peralta Arce, W. P. (Enero de 2020). *Desarrollo de un sistema de diagnóstico y recuperación de baterías de alto voltaje de vehículos híbridos*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18709/1/UPS-CT008755.pdf>

Ramos, P. D. (17 de Febrero de 2017). *CONSTRUCCIÓN DE UN EQUIPO DE DIAGNÓSTICO Y CARGA PARA MANTENIMIENTO DE BATERÍAS DE AUTOS HÍBRIDOS*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4806/1/55394_1.pdf

Terán, Y. F. (Agosto de 2018). *Análisis De La Batería De Alta Tensión Del Toyota Prius 4G*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2558/1/T-UIDE-182.pdf>

Toapanta, W. S. (Enero de 2018). *Sistema de carga del automotor Híbrido Toyota Prius y descargas eléctricas que pueden sufrir los trabajadores del taller automotriz AUTOMEDIC*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15669/1/T-UCE-0010-FIL-051.pdf?dLDf=false>

Velez, L. A., & Hidalgo Cordero, P. J. (Agosto de 2018). *Diseño y construcción del sistema de propulsión térmico-electrónico de un vehículo híbrido*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2225/1/09687.pdf>

CARRERA: Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN: 30 de agosto del 2021

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: Jumbo Feria Luis Fernando

TÍTULO DEL PROYECTO: Análisis de la variación equipotencial de la línea de alta tensión en un vehículo híbrido

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

CUMPLE

NO CUMPLE

☒
☐
☒
☐
☒
☐

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
CUMPLE

NO
NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

☒
☐

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:

WILLIAM VINICIO GUAÑA FERNANDEZ

:

31 agosto 2021

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO