

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



## PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, Agosto de 2021

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

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

### **Tema de Proyecto de Investigación:**

Análisis de parámetros de amperaje en la batería de alto voltaje de funcionamiento en un sistema de pila de combustible en plano en diferentes velocidades mediante el módulo electromovilidad II.

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

Bunce Chuqui Alan David  
Criollo Yanez Sofia Daniela

### **Carrera:**

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

### **Fecha de presentación:**

Quito, 15 de Agosto del 2021

---

Firma del Director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación.**

Análisis de parámetros de amperaje en una batería de alto voltaje de funcionamiento en un sistema de pila de combustible en plano a diferentes velocidades mediante el módulo electromovilidad II.

## **2.- Problema de investigación**

El análisis de los parámetros de amperaje en una batería de alto voltaje, cuyo funcionamiento es que, con un sistema de pilas de combustible, se realizara para poder medir la cantidad de amperios necesarios para el aumento de la velocidad del vehículo, teniendo en cuenta que la misma debe funcionar cuando la demanda de potencia es baja y el estado de carga de la batería de alto voltaje disminuye (Celi, Cayetano, & Agila).

Por medio de la investigación damos a conocer de cómo funciona un sistema de pila combustible (Hidrogeno) o también conocido como célula de combustible en la cual funciona como cualquier tipo de pila por lo que consta de dos platinos y en la parte central tiene un ánodo donde se realiza la reacción química donde se produce corriente eléctrica, sabiendo eso llegamos a dar un problema en la investigación en la cual nos lleva del cómo insertar este tipo de sistemas al país si aún no se permite la inserción de vehículos híbridos con sistemas de pilas de combustible si la mayoría de vehículos depende de un combustible fósil (gasolina).

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

Por ende gracias a esta investigación se conocerá el adecuado funcionamiento de una batería de alto voltaje con un sistema de pila de combustible (Hidrogeno), las mismas que serán medidas con el módulo electromovilidad II, que nos permitirá determinar los amperios que se utilicen en el vehículo cuando están en una velocidad inicial, media y alta.

Dichas velocidades se miden por medio del módulo electromovilidad II, el cual nos indicará cómo funciona la pila de combustible en un sistema híbrido al momento de poder elevar la potencia del motor eléctrico. Por ejemplo, en un motor síncrono de imanes de neodimio puede funcionar con 500v y puede dar 50Kw entre 1.200 y 1.540

rpm (Calderon, 2015)

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

¿De qué manera afecta la variación de amperaje fuera de los rangos nominales dentro de un sistema de pila de combustible?

¿Qué parámetros de amperaje podemos registrar en un sistema de pila de combustible?

¿Los parámetros de amperaje pueden variar más allá de un rango establecido?

¿Cuál es el rango de variación de amperaje de una batería de alto voltaje?

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

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

Analizar el funcionamiento de una pila de combustible en un sistema híbrido, mediante la obtención de datos en el Módulo electromovilidad II acerca de cuanto amperaje es necesario, para así llegar a conocer como un sistema de pila de combustible en sistema híbrido produce la energía necesaria cuando el motor eléctrico requiere potencia.

### **3.2.- Objetivos Específicos**

- Conocer cómo se compone un sistema híbrido con sus diferentes suministros de energía
- Investigar el funcionamiento de un sistema híbrido basado en suministro energía de un sistema de pila de combustible
- Analizar cómo función un sistema de pila de combustible a diferentes velocidades en un vehículo híbrido.

#### **4.- Justificación**

La batería es un componente importante en vehículos híbridos y eléctricos, ya que es la fuente de energía de los motores eléctricos que este tipo de vehículos poseen, además, de estas depende el principio de su funcionamiento y viabilidad.

De este modo se vuelve importante la recopilación de datos provenientes de este componente vital en este tipo de automotores, esta investigación nos permite conocer los amperios utilizados, con base en la velocidad a la que recorre el vehículo, y así conocer el consumo correspondiente según la variable.

Pila de combustible también es llamada celda de combustible, es un dispositivo electroquímico en el cual un flujo continuo de combustible y oxidante sufren una reacción química controlada que da lugar a los productos y suministra directamente corriente eléctrica a un circuito externo.

Ya que mediante esta investigación se realizara para poder verificar que el rendimiento de un generador de energía como es la pila de combustible (hidrogeno), da un buen desempeño al vehículo híbrido para poder rendir en sus diferentes velocidades.

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

##### **Vehículos híbridos**

Se le denomina vehículo híbrido cuando es impulsado por dos motores que puede ser de dos diferentes tipos de motores como motores de combustión interna y uno (o hasta dos) de tipo eléctrico. Este tipo de vehículos aprovechan las fuentes para obtener energía y moverse de forma económica, sin sacrificar su rendimiento, como forma para entender de mejor manera, se menciona que estos vehículos pueden funcionar por medio de la combinación de ambos motores, así como en una forma 100% eléctrica (Volkswagen, 2021).

##### **Clasificación de vehículos híbridos y vehículos eléctricos**

## BEV (Battery Electric Vehicle)

### Vehículo eléctrico de batería

Este tipo de vehículos son 100% eléctricos. Se trata de automóviles propulsados por uno o varios motores eléctricos que son alimentados por la energía almacenada un paquete de baterías (en su gran mayoría de iones de litio) (ABC Reportajes , 2018).

## HEV (Hybrid Electric Vehicle)

### Vehículo híbrido eléctrico

Los Vehículos híbridos eléctricos también se les conocen también como híbridos no enchufables, ya que estos vehículos están combinados por un motor de combustión interna que en su gran mayoría es alimentado por gasolina, con uno o varios motores eléctricos. También están dotados con un pequeño paquete de baterías que se autorecargan gracias al motor térmico y el sistema de recuperación de energía durante la frenada (ABC Reportajes , 2018).

## PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

### Vehículo híbrido eléctrico enchufable

Los híbridos enchufables están constituidos por un motor de combustión interna y por motores eléctricos así como de una batería de ion litio. Estos vehículos permiten al conductor tener un modo totalmente eléctrico ofreciendo diferentes tipos de conducción, y es el usar solamente el motor de combustión u optar por el modo híbrido para disponer de las máximas prestaciones posibles (ABC Reportajes , 2018).

## FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)

### Vehículos eléctricos de pila de combustible

Los vehículos FCEV no son tan conocidos en algunos países como los es en Japón, ya que este tipo de tecnología ya se está trabajando, para poder tener un nueva

fuelle de energía como lo es el hidrógeno como un combustible de masas (ABC Reportajes , 2018).

“Los coches eléctricos de pila de combustible hacen uso del hidrógeno a modo de carburante para generar una conversión en la que el hidrógeno se oxida y los electrones que este pierde es la corriente eléctrica que circulará a través de pilas de combustible que mueven motores eléctricos” (ABC Reportajes , 2018).

### **Sistema de pila de combustible**

La pila de combustible es un dispositivo electroquímico que transforma una energía química y está compuesta por electrodos, electrolitos y por placas bipolares las cuales son separadores de las celdas (Centro Nacional de Hidrogeno ).

### **Sistema híbrido con pila de combustible.**

Las nuevas tecnologías en vehículos híbridos permiten aumentar la eficiencia del sistema disminuyendo el consumo de hidrógeno, como así también mejorar la respuesta transitoria ante cambios bruscos de carga (Celi, Cayetano , & Agila).

Un sistema de generación híbrido está compuesto por al menos una fuente de energía y un sistema de almacenamiento de energía. En el caso de sistemas con pilas de combustible, la fuente de energía es la propia pila y el sistema acumulador de energía puede estar compuesto por baterías o por supe condensadores (Celi, Cayetano , & Agila).

## **6.- Temario Tentativo**

- 1.1. Tema de Investigación.
- 1.2. Problema de investigación.
- 1.3. Objetivos.
  - 1.3.1. Objetivo general.
  - 1.3.2. Objetivos específicos.
- 1.4. Justificación del proyecto.
- 1.5. Estudio del arte.
  - 2.1. Introducción
    - 2.1.1. Descripción de la investigación
  - 2.2. Marco teórico.
    - 2.2.1. Pilas de combustible

- 2.2.2. Tipos de suministros de energía en un vehiculó hibrido
- 2.2.3. Sistema hibrido basado en pila de combustible
- 3.1. Marco Metodológico
- 3.2. Tipo de investigación.
- 3.4. Fuentes.
- 3.5. Métodos de investigación.
- 3.6. Técnicas de recolección de la información
- 3.3. Análisis y discusión.
- 3.4. Procedimiento.
- 4.1. Pruebas y resultados
- 4.2. Resultados.
- 4.3. Evaluación económica.
- 4.4. Conclusiones.
- 4.5. Recomendaciones.
- 4.6. Fuentes bibliográficas.
- 4.7. Anexos.

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación**

Para este trabajo de investigación se usará una investigación de tipo descriptiva ya que se va a especificar de una manera clara y concisa los valores específicos de corriente que se refleja el módulo electromovilidad II, con respecto a la batería de alto voltaje en base a diferentes velocidades del vehículo.

### **7.2. Fuentes**

Se usará una fuente primaria para el estudio del tema planteado ya que los datos cuantitativos obtenidos serán recopilados del vehículo didáctico en el cual se realizarán todas las pruebas que sean necesarias para la recopilación de información para dar solución a los problemas que se presenten.

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

En esta investigación se va a tomar datos del amperaje de la batería de alto voltaje con la ayuda del módulo electro movilidad II para la posterior tabulación y analizáis de los resultados obtenidos para dar solución y cumplimiento a los objetivos planteados.

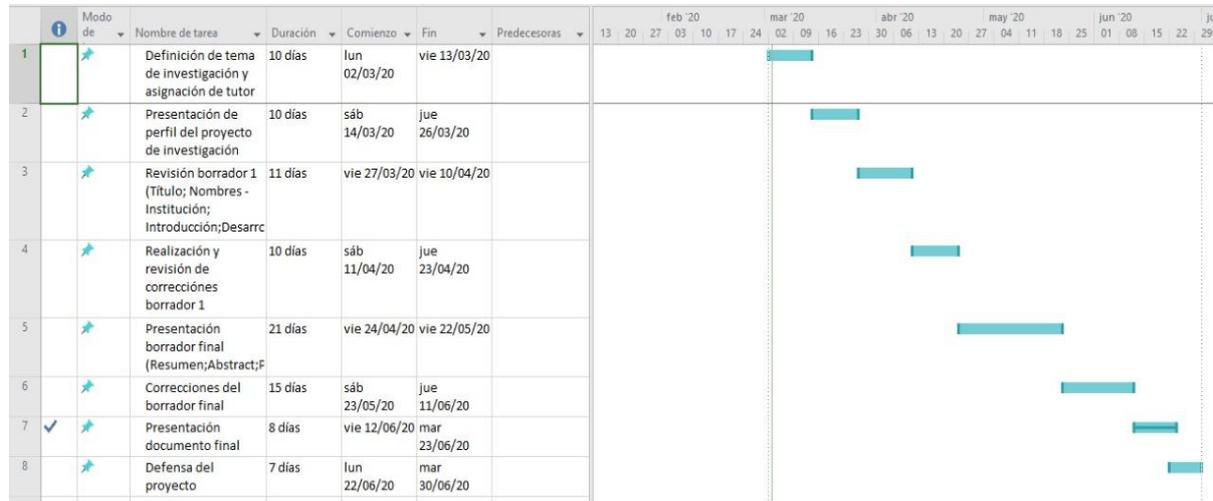
### **7.4.- Técnicas de recolección de la información**

Se va aplicar una técnica de recolección de datos de tipo ocular debido a que se va observar el comportamiento de las baterías dependiendo el cambio de temperatura

ambiente y de este modo usar una técnica de comparación y confrontación de los resultados obtenidos en la observación.

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma



### 8.2.- Recursos y materiales

Se utilizará un vehículo que posea una batería de alto voltaje, acompañado por el módulo electromovilidad II para la debida recopilación de datos.

#### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Alan Bunce	Investigador	Mecánica Automotriz
2	Sofia Criollo	Investigador	Mecánica Automotriz
3	Ing Eduardo Avila	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	Computadora portátil previamente instalado el programa LabSoft
2	Vehículo Híbrido en base de un suministro energético de un sistema de pila de combustible (Audi Q5)
3	Módulo de prueba electromovilidad II

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

Material	costo
Modulo electromovilidad II	\$500
Software y vehículo didáctico híbrido AUDI Q5	\$1500
Movilización y requerimientos de archivos	\$50
Líneas de investigación física y digital	\$40
TOTAL	\$2090

Fuente: Propia.

### 8.3.- Fuentes de información

#### Bibliografía

- ABC Reportajes . (04 de 02 de 2018). *ABC MOTOR*. Recuperado el 18 de 08 de 2021, de [https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-phev-o-fcev-significan-siglas-coches-electricos-201802040153\\_noticia.html](https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-phev-o-fcev-significan-siglas-coches-electricos-201802040153_noticia.html)
- Calderon, A. V. (2015). *ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DEL INVERSOR DEL VEHÍCULO*. Tesis , Universidad Internacional del Ecuador , Carrera de Ingeniería en Mecánica Automotriz , Guayaquil. Recuperado el 18 de 08 de 2021, de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/841/1/T-UIDE-17.pdf>
- Celi, D., Cayetano , J., & Agila, W. (s.f.). *Sistema Híbrido de suministros de energía basado en pilas de combustible para aplicación en pequeños vehiuclos híbridos* . ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación. Recuperado el 12 de 08 de 2021, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/31056/1/PAPER%20SISTEMA%20H%C3%8DBRIDO%20DE%20SUMINISTRO%20DE%20ENERG%C3%8DA%20BASADO%20EN%20PILAS%20DE%20COMBUSTIBLE%20PARA%20APLICACION%20EN%20PEQUE%C3%91OS%20VEH%C3%8DCULOS%20ELECTRICOS.pdf>
- Centro Nacional de Hidrogeno . (s.f.). *Pila de Combustible* . Recuperado el 19 de 08 de 2021, de <https://www.cnh2.es/pilas-de-combustible/>
- Volkswagen. (12 de 03 de 2021). *¿Qué es un auto híbrido?* Obtenido de <https://www.vw.com.mx/es/experiencia/innovacion/que-es-un-auto-hibrido.html>

**CARRERA: Mecánica Automotriz**

**FECHA DE PRESENTACIÓN:** 20 de Agostos del 2021

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

Bunce Chuqui Alan David

Criollo Yanez Sofía Daniela

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Análisis de parámetros de amperaje en la batería de alto voltaje de funcionamiento en un sistema de pila de combustible en plano en diferentes velocidades mediante el módulo electromovilidad II.

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**

Evaluación y Diagnostico Automotriz

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo

**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  
CUMPLENO  
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:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:** Ing. Eduardo Francisco Ávila Salazar

20 Agosto 2021

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**