	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<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	



**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS CELDAS DE LA BATERIA HV AL VARIAR EL PORCENTAJE DEL ESTADO DE CARGA (SOC) EN EL MÓDULO DE DIAGNÓSTICO DE BATERIAS DE HV.**


**MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TUTASI QUIMBIAMBA EDISON DANILO & MATABAY TOAPANTA STEVEN JOEL**

**ING. EDUARDO ÁVILA**

**NOVIEMBRE – ABRIL 2022**

Quito – Ecuador, 18 de febrero del 2022

	<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 del comportamiento de las celdas de la BATERÍA HV al variar el porcentaje del estado de carga (SOC) en el módulo de diagnóstico de BATERIAS de HV

### Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Steven Joel Matabay Toapanta

Edison Danilo Tutasí Quimbiamba

### Carrera:

Mecánica Automotriz


### Fecha de presentación:

Quito, 18 de febrero del 2022

Quito – Ecuador, 18 de febrero del 2022


---

Firma del Director del Trabajo de Investigación

	<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
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	

## Índice de Contenido

1.- Tema de investigación .....	5
2.- Problema de investigación .....	5
3.-Objetivos de la investigación .....	6
3.1.- Objetivo General .....	6
3.2.- Objetivos Específicos .....	6
4.- Justificación.....	6
5.- Estado del Arte.....	7
5.1. Batería .....	7
5.2. Características de las baterías .....	8
5.2.1. La tensión.....	8
5.2.2. Efecto memoria .....	8
5.2.3. La capacidad.....	8
5.2.4. La intensidad máxima .....	8
5.2.5. El estado de carga .....	9
5.2.6. La densidad de energía.....	9
5.3. Clasificación de las baterías.....	9
5.3.1. Baterías de litio .....	9
5.3.2. Baterías de níquel .....	10
5.3.3. Baterías de sodio .....	11
5.3.4. Baterías de litio-metal .....	12
6.- Temario Tentativo .....	13
7.- Diseño de la investigación.....	13
7.1.- Tipo de investigación.....	13
7.1.1. Investigación cualitativo y cuantitativo .....	13
7.2. Fuentes .....	14

	<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
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	

7.2.1. Fuentes Primarias .....	14
7.2.2. Fuentes secundarias .....	14
8.- Marco administrativo .....	15
8.1.- Cronograma .....	15
8.2.- Recursos y materiales .....	16
8.2.1.-Talento humano .....	16
8.2.2.- Materiales .....	16
8.2.3.-Económicos .....	17
8.3.- Fuentes de información .....	17
8.3.1. Bibliografía .....	17

### Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Estructura de una batería.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 2.</b> Batería de litio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3.</b> Batería de Niquel .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4.</b> Batería de Sodio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.</b> Batería de litio-metal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 6:</b> Cronograma de Actividades .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

### Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Características químicas principales en las baterías de ion-litio.....	10
<b>Tabla 2.</b> Características químicas principales en las baterías de níquel .....	11
<b>Tabla 3.</b> Características químicas principales en las baterías del grupo del sodio.....	12
<b>Tabla 5.</b> Recursos y materiales usados .....	16
<b>Tabla 4.</b> Rol de desempeño del recurso humano.....	16
<b>Tabla 5.</b> Equipos y materiales usados.....	16
<b>Tabla 6.</b> Recursos Económicos.....	17

## 1.- Tema de investigación

Análisis del comportamiento de las celdas de la BATERÍA HV al variar el porcentaje del estado de carga (SOC) en el módulo de diagnóstico de BATERIAS de HV

## 2.- Problema de investigación

En el campo automotriz se ha visto el problema de una ineficiencia en las baterías para poder solventar el consumo de energía en los motores, sistemas que necesitan un alto voltajes de los autos híbridos, por ello se ha desarrollado un tipo específico de batería para solucionar estas fallas, podemos encontrar las baterías de litio-metal y ion-litio las cuales prometen obtener un mayor porcentaje de almacenamiento y menor peso. Se busca el comportamiento de dicha batería, al ser sometido a diferentes condiciones de carga y en base a este análisis obtener variaciones de voltaje en cada celda del HV.

En las celdas de una batería híbrida, existen algunas variables de voltaje al momento de cargar a diferentes niveles, por lo cual esto llegaría a afectar a todo el conjunto de las celdas, por lo que se desea ver los cambios o parámetros que pueden generar por medio de módulo de diagnóstico de baterías y así poder establecer parámetros.

Estudiando el comportamiento de las tensiones, voltajes dentro de la batería HV podremos determinar con exactitud la cantidad de energía que el sistema es capaz de aportar al desarrollarse determinados estados de carga. En este sentido la investigación se limita a evaluar esta condición, más específicamente con condiciones de carga y descarga con el módulo de diagnóstico

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

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

Analizar el comportamiento de las celdas de la batería HV, cuando se somete a diferentes condiciones de carga (SOC), mediante un testeo de su operación con el módulo de diagnóstico, para comprobar y obtener datos de funcionamiento.

#### **3.2.- Objetivos Específicos**

- Determinar las variaciones de voltajes que produce en cada celda del módulo, bajo las condiciones de carga
- Detallar el principio de funcionamiento, señales y graficas respecto a la alteración de la carga (SOC), que brinda el módulo de diagnóstico de batería HV.
- Crear una simulación de carga en el módulo de diagnóstico.

### **4.- Justificación**

De acuerdo con la problemática actual respecto al desconocimiento de la verdadera eficiencia de una batería HV en un vehículo híbrido resulta relevante una mejora para el mundo automotriz, aquí vamos a detallar sus condiciones de funcionamiento bajo ciertos parámetros de carga, en cada celda de la batería.

Con el estudio de este caso se da paso al levantamiento de información técnica basada en datos medibles que ayuden a posteriores investigaciones y a quienes busquen mejorar la eficiencia del almacenamiento y entrega de energía en alto voltaje, permitiendo así tener una base a partir de la cual se permita el control, comparación y balance de la energía para aumentar la autonomía de este tipo de vehículos; así mismo será un apoyo vital para aquellos técnicos que busquen identificar anomalías respecto a deficiencias en el sistema de carga en vehículos híbridos.

El estudio en cuestión resulta factible para su elaboración, pues gracias a que se cuenta con bancos y módulos de prueba se puede verificar el comportamiento de la batería al recibir la tensión proveniente del sistema de carga (SOC), empleando condiciones reales sin necesidad de colocar al vehículo en situaciones adversas a las cuales este no se enfrente de manera tradicional, analizando de esa manera el desempeño de carga de una batería HV

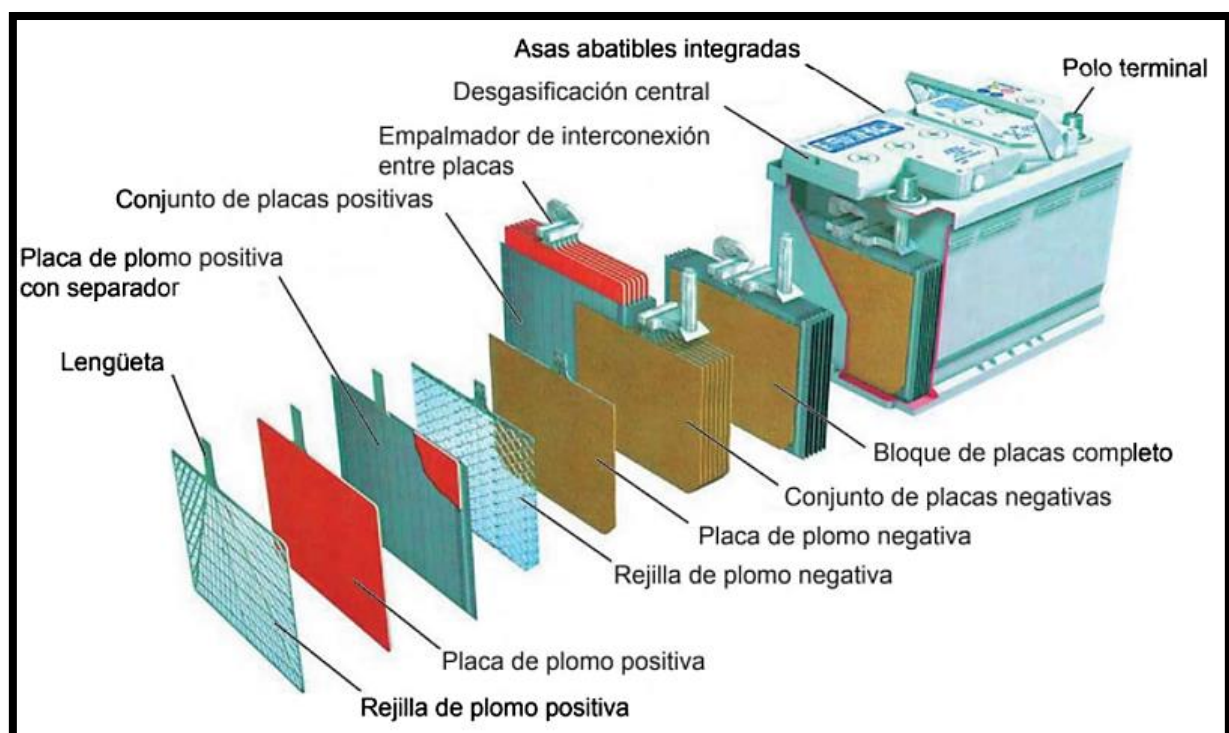
## 5.- Estado del Arte

### 5.1. Batería

La batería es considerada un elemento principal del vehículo la cual es capaz de transformar energía química en energía eléctrica. Cuenta con celdas denominados compartimientos, conectados en serie o paralelo, al sumar cada tensión producida por cada una en los extremos se obtiene una tensión final que sería la deseada. Las celdas cuentan con placas positivas denominado ánodo y placas negativas denominadas cátodo, las cuales se encuentran separadas por láminas llamadas separadores. Las placas positivas y negativas se encuentran sumergidas en un líquido llamado electrolito el cual permite que se realice una reacción química la cual genera una corriente eléctrica. Estas reacciones químicas no se pueden dar si en la parte exterior no circula una corriente eléctrica. (Ros Marín & Barrera Doblado, 2017)

#### **Figura 1**

Estructura de una batería



*Nota.* En la figura se muestra lo que sería una estructura básica de una batería. (Ros Marín & Barrera Doblado, 2017)

## 5.2. Características de las baterías

A continuación, se detallará las principales características de las baterías:

### 5.2.1. La tensión

La tensión de una batería es diferente a la potencia eléctrica con la que cuenta entre sus polos positivos y negativos. Existe tensión nominal, tensión real, y tensión de carga, lo cual es muy importante saber distinguir. (Ros Marín & Barrera Doblado, 2017)

- Tensión nominal: si la batería tiene una tensión nominal de 400 v, los componentes que se conecte a esta batería estarán referenciados como 400 v, en sus características técnicas.
- Tensión real: que el valor de la tensión que se obtiene al medir con un multímetro entre sus polos, dicho valor debe tener una pequeña variación con el valor nominal, por lo que no deben coincidir en ningún momento.
- Tensión de carga: es aquella que se debe suministrar para completar su carga eléctrica o recargarla. Para calcular cual es la tensión de carga a partir de la tensión nominal se debe utilizar la siguiente formula:

#### Ecuación 1

*Formula de tensión de carga*

$$V_{Carga} = V_{Nominal} + \frac{V_{Nominal}}{6} = \left(1 + \frac{1}{6}\right) * V_{Nominal} = 1,16 * V_{Nominal}$$

### 5.2.2. Efecto memoria

Se considera un efecto no deseado debido a que afecta a las baterías al momento de cada carga se limita el voltaje o la capacidad. Tiene como consecuencia reducir la capacidad para almacenar energía. (Trashorras Montecelos, 2019)

### 5.2.3. La capacidad

La capacidad es aquel valor de la intensidad eléctrica que pueda proporcionar el cual se multiplica por el tiempo durante el cual pueda suministrarla. La capacidad se expresa en amperios por hora Ah.

### 5.2.4. La intensidad máxima

Es la cantidad de amperios que puede suministrar la batería el cual al ser excedido puede ocasionar un daño. De la misma manera que la tensión nominal dicho valor se encuentra en la etiqueta de la batería



### 5.2.5. El estado de carga

El estado de cargas es aquel valor que muestra la proporción de carga con la que se encuentra la batería en ese momento comparado con la carga total. Esta expresado en porcentajes el cual se verifica mediante la electrónica que incorpora el vehículo. El valor obtenido sería un aproximado debido a que su medición no es directa.

### 5.2.6. La densidad de energía

La densidad de energía es un dato de la capacidad de energía que puede almacenar una batería en función del peso con el que cuenta. Esta densidad de energía se encuentra expresada en vatios\* hora/kilogramos (Wh/kg). Para calcular la densidad de energía se debe utilizar la siguiente formula.

#### Ecuación 2

*Formula de la densidad de energía*

$$\text{Densidad de energía} = \frac{\text{tensión} * \text{capacidad}}{\text{peso}}$$

## 5.3. Clasificación de las baterías

### 5.3.1. Baterías de litio

Una batería de litio cuenta con dos electrodos de metal, el ánodo y el cátodo los cuales se encuentran sumergidos en un líquido que es el electrolito. Este tipo de batería usa la sal de litio como electrolito mediante el cual se consigue los iones necesarios para que se produzca la reacción química. (Gonzalo, Híbridos y Eléctricos, 2019)

#### **Figura 2**

Batería de Litio



*Nota.* En la figura se muestra una batería de litio ubicada ya en la parte de un vehículo

**Tabla 1**

*Características químicas principales en las baterías de ion-litio.*

Tipo litio		
Composición electrolito	Sal de litio en disolvente orgánico	
Químico Ion-litio	Reacción en el ánodo (-)	Reacción en el cátodo (+)
	$Li_x - \text{Grafito} \rightarrow Li_{x-1} - \text{Grafito}$	$Li_{x-1} - NiO_2 \rightarrow Li_x NiO_2$
	$Li_x - \text{Aleación} \rightarrow Li_{x-1} - \text{Aleación}$	$Li_{x-1} - CoO_2 \rightarrow Li_x CoO_2$
		$Li_{x-1} - MnO_4 \rightarrow Li_x Mn_2 Li_x O_4$
		$Li_{x-1} - FePO_4 \rightarrow Li_x FePO_4$

*Nota.* En la tabla se muestra las características químicas de las baterías de Ion-litio

### 5.3.2. Baterías de níquel

Las baterías de níquel cuentan con una energía másica y volumétrica elevado en comparación de las baterías de Pb-ácido, lo cual hacer que se disminuya su peso y el tamaño. Su cátodo está compuesto de óxido de níquel y el ánodo de una aleación metálica la cual puede almacenar hidrogeno. El electrolito usado por esta batería está compuesto de hidróxido de potasio. (Donado, 2021)

**Figura 3**

Batería de níquel



*Nota.* En la figura se muestra el diseño de una batería de níquel. (Donado, 2021)

**Tabla 2**

*Características químicas principales en las baterías de níquel*

Tipo níquel		
<b>Electrolito</b>	KOH en disolución de agua	
<b>Química</b>	Reacción en el ánodo (-)	Reacción en el cátodo (+)
<b>Ni / Cd</b>	$Cd \rightarrow Cd(OH)_2$	$NiOOH \rightarrow Ni(OH)_2$
<b>Ni / H<sub>2</sub></b>	$H_2 \rightarrow H_2O$	
<b>Ni / MH *</b>	* $LaNi_5H_6 \rightarrow *LaNi_5$	

\*MH = Hidruro metálico \*La = Lantano

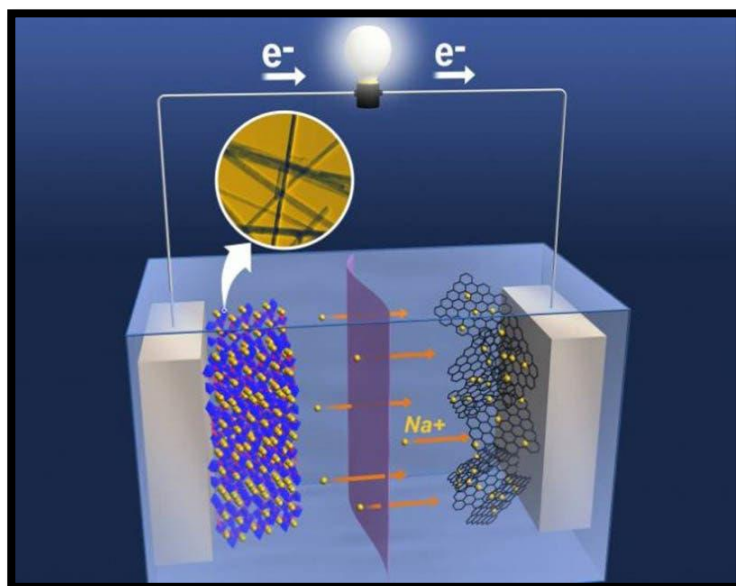
*Nota.* En la tabla se muestra las características de las baterías de níquel

### 5.3.3. Baterías de sodio

Las baterías de sodio cuentan con ventajas en comparación de las de litio como: más estables, menos tóxicas, mayor seguridad y más baratas, pero en desventaja con tienen abundante energía como las de litio y además presentan problemas de degradación a la hora de cargarse y descargarse. (Gonzalo, Híbridos y Eléctricos, 2021)

**Figura 4**

Bateria de sodio



*Nota.* Se muestra una pila de sodio, que funciona por un ánodo y cátodo. (GARCÍA, 2020)

**Tabla 3**

*Características químicas principales en las baterías del grupo del sodio*

Tipo sodio		
<b>Electrolito</b>	<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en disolución de agua</i>	
<b>Química</b>	Reacción en el ánodo (-)	Reacción en el cátodo (+)
<b>Na / S</b>	$Na \rightarrow Na^+$	$S \rightarrow H_2S$
<b>Na / NiCl<sub>2</sub></b>		$NiCl_2 \rightarrow Ni$

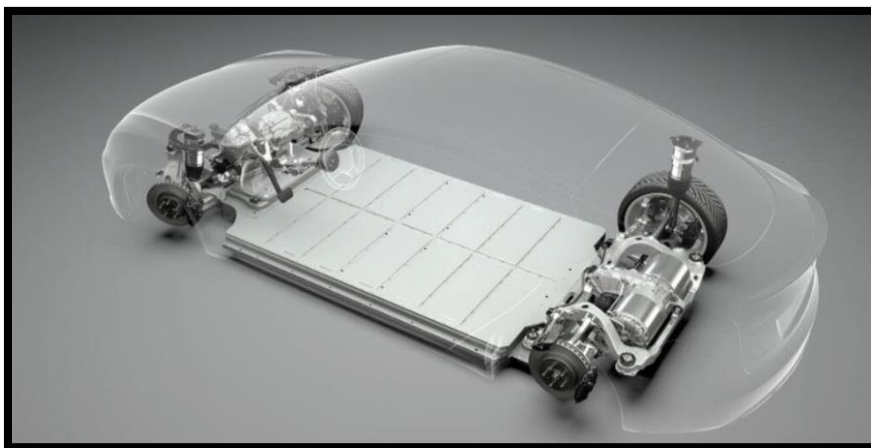
*Nota.* En la tabla se muestra las características de las baterías de sodio

#### 5.3.4. Baterías de litio-metal

Las baterías de litio metal actualmente se encuentra en proceso de estudio. En estas baterías el ánodo está formado por una capa fina de litio metálico, acompañado a la vez de un cátodo de alta energía y un electrolito estable el cual se encuentra entre los dos electrodos. Este tipo de baterías aumenta considerablemente la autonomía, es decir que son capaces de brindar el doble de energía, para un peso y volumen similar. Estas presentan una gran afectación en lo que es su vida útil. Internamente se crean unas dendritas las cuales se consumen el electrolito, reduciendo así su rendimiento y su seguridad, por lo que podrían ocasionar un cortocircuito. (García, 2021)

**Figura 5**

Batería de Litio-metal



*Nota.* En la figura se puede observar la ubicación de una batería de Litio-metal en un vehículo (Daniel, 2019)

## 6.- Temario Tentativo

- Introducción
- Marco teórico
- Análisis de resultado
- Metodología
- Conclusiones
- Recomendaciones

## 7.- Diseño de la investigación

### 7.1.- Tipo de investigación

#### 7.1.1. Investigación cualitativo y cuantitativo

La investigación será estudiada con el enfoque cuali-cuantitativo en el cual nos ayudara a identificar la experiencia y el trabajo realizado al momento de enfocarse al sistema de carga (SOC) del híbrido en el ISUCT, el cual permitirá obtener valores estadísticos de voltaje, los cuales nos ayudara para la resolución del análisis de las celdas de la batería por lo cual se llevará a cabo el proceso sistemático

Además, vamos a usar una investigación científica por motivo que el análisis del voltaje de cada celda de una batería HV se basa en nuevas tecnologías y lo que vamos a realizar es ver el comportamiento de la variación de cada celda al variar la carga. La investigación se lanzaría a un estudio científico.

Para nuestro articulo científico nos vamos a ayudar de la investigación experimental, mediante ensayos, experimentos, mediciones de voltaje, cálculos, variaciones de tiempo, selección de corriente. Para aquello nos ayudaremos del módulo de diagnóstico de baterías de HV.

## **7.2. Fuentes**

### **7.2.1. Fuentes Primarias**

- Modulo de diagnóstico de baterías
- Vehículo híbrido Audi Q5
- Manual de fabricante
- Software LAB SOFT

### **7.2.2. Fuentes secundarias**

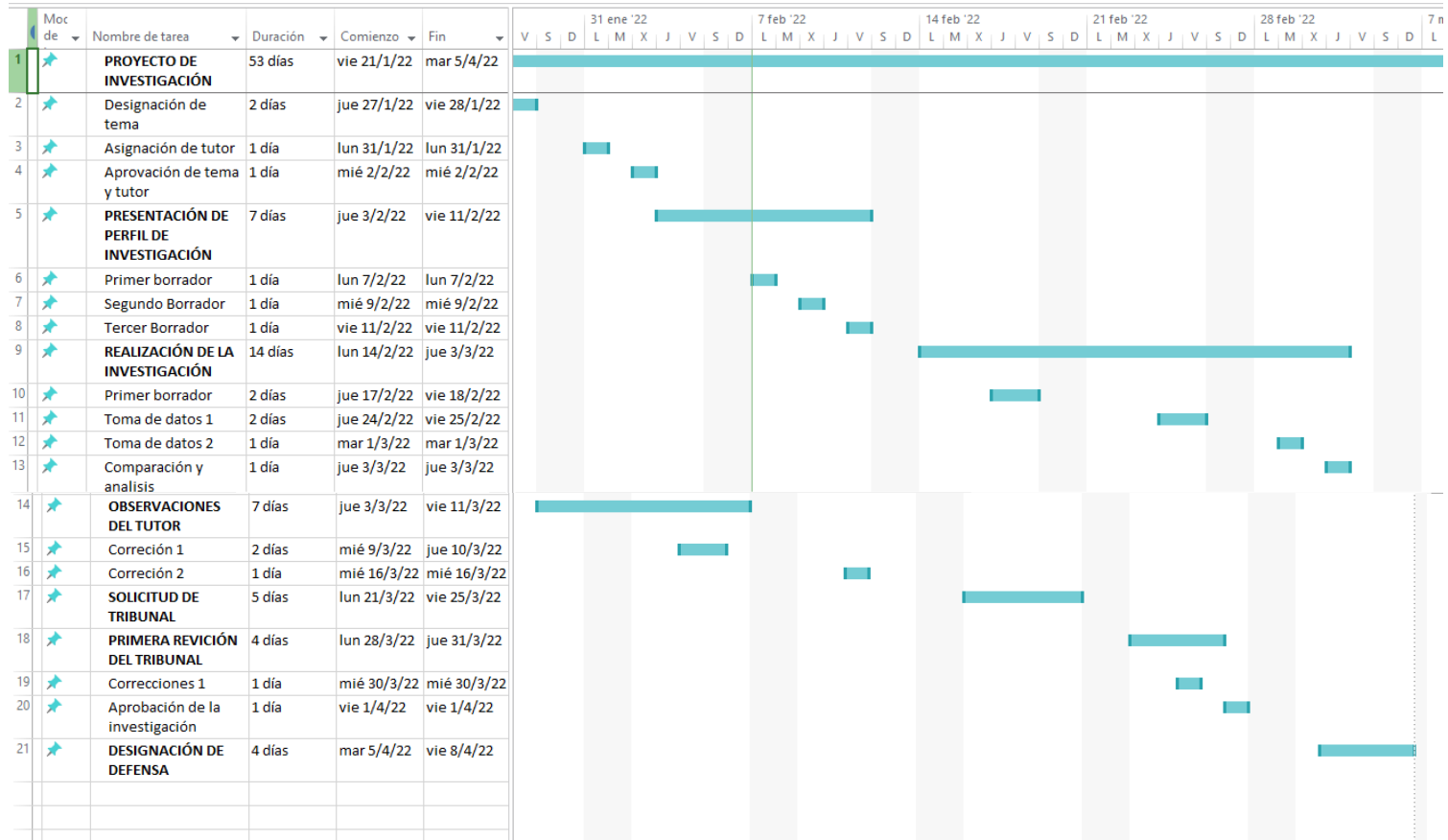
- Páginas web
- Libros
- Tesis
- Investigaciones
- Cuestionario
- Artículo científico

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma

**Figura 6**

Cronograma de las actividades realizadas para la investigación



Nota. En esta figura se presentar los tiempos determinados para realizar la investigación (Autoría, 2022)

## 8.2.- Recursos y materiales

Son los que vamos a usar en el lapso de nuestra investigación, ya sea para coger datos, para comparar, para analizar, etc.

**Tabla 4**

*Recursos y materiales usados*

Cantidad	Recursos materiales requeridos
1	Computadora portátil
1	Multímetro
1	Módulo de diagnostico
1	Par de guantes de alta tensión
1	Agenta
1	Cámara fotográfica

*Nota.* Se muestra las diferentes cosas que necesitamos para dar paso al análisis y estudio de los voltajes de la batería

### 8.2.1.-Talento humano

Son los que intervienen en el proyecto o investigación, en nuestro caso hemos realizado en grupo, bajo la supervisión de un supervisor.

**Tabla 5**

Rol de desempeño del recurso humano

N.º	Participantes	Rol para desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Ing. Eduardo Ávila	Tutor del trabajo de Investigación	Mecánica Automotriz
2	Steven Joel Matabay Toapanta	Estudiante Investigador	Mecánica Automotriz
3	Edison Danilo Tutasi Quimbiamba	Estudiante Investigación	Mecánica Automotriz

*Nota.* Esta tabla muestra las actividades que van a desempeñar dentro de artículo científico.

### 8.2.2.- Materiales

Son los que vamos a usar en el lapso de nuestra investigación, ya sea para coger datos, para comparar, para analizar, etc.

**Tabla 6**

*Equipos y materiales usados*

Cantidad	Equipos y materiales requeridos
1	Computadora portátil
1	Multímetro
1	Módulo de diagnostico



1	Par de guantes de alta tensión
1	Agenta
1	Cámara fotográfica

*Nota.* Se muestra las diferentes cosas que necesitamos para dar paso al análisis y estudio de los voltajes de la batería

### 8.2.3.-Económicos

A lo largo del análisis, vamos a tener diferentes gastos para la toma de mediciones, las simulaciones, etc.

#### **Tabla 7**

##### *Recursos Económicos*

Recursos Económicos	
Cuota Axxis	\$ 2205,56
Pasajes	\$ 40
Artículos de anotación	\$ 20
<b>Total</b>	<b>\$ 2265, 56</b>

*Nota.* En la tabla se indica el gasto de los dos estudiantes investigadores

### 8.3.- Fuentes de información

#### 8.3.1. Bibliografía

Daniel, M. (08 de 08 de 2019). *Motorpasión*. Obtenido de Motorpasión: <https://www.motorpasion.com/industria/tesla-esta-desarrollando-bateria-litio-metal-para-hacer-sus-coches-electricos-baratos-que-gasolina>

Donado, A. (05 de 01 de 2021). *Autosoporte*. Obtenido de Autosoporte: <https://autosoporte.com/cursoautomotriz/baterias-de-niquel-li-ion-y-su-aplicacion-automotriz/>

García, G. (10 de 07 de 2021). *Híbridos y Eléctrico*. Obtenido de Híbridos y Eléctricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/avance-crucial-baterias-metal-litio-tiras-litio-20-micrones/20210706164721046698.html>

Gonzalo, G. (06 de 04 de 2019). *Híbridos y Eléctricos*. Obtenido de Híbridos y Eléctricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/larga-vida-baterias-litio-coches-electricos/20190405135456026802.html>

Gonzalo, G. (18 de 12 de 2021). *Híbridos y Eléctricos*. Obtenido de Híbridos y Eléctricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/baterias-sodio-ganan-partida-litio-razones/20211209111247052093.html>

Ros Marín, J. A., & Barrera Doblado, O. (2017). Vehículos Eléctricos e híbridos. En J. A. Ros Marín, & O. Barrera Doblado, *Vehículos Eléctricos e híbridos* (págs. 64-86). España: María José López Raso.

Trashorras Montecelos, J. (2019). *Vehículo Eléctricos*. España: María José López Raso.

<b>CARRERA:</b> TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> 18/02/2022													
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:</b> Steven Joel Matabay Toapanta Edison Danilo Tutasi Quimbiamba													
<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> Análisis del comportamiento de las celdas de la BATERÍA HV al variar el porcentaje del estado de carga (SOC) en el módulo de diagnóstico de BATERIAS de HV													
<b>ÁREA DE INVESTIGACIÓN:</b> Evaluación y Diagnostico Automotriz	<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b> Análisis de los sistemas de las celdas de la batería. Simulación de carga de batería HV												
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:</b>													
	<table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">CUMPLE</td> <td style="text-align: center;">NO CUMPLE</td> </tr> <tr> <td>• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>• ANÁLISIS</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>• DELIMITACIÓN.</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		CUMPLE	NO CUMPLE	• 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"/>
	CUMPLE	NO CUMPLE											
• 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"/>											
<b>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:</b>													
<b>GENERALES:</b>													
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO													
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
SI	NO												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
<b>ESPECÍFICOS:</b>													
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO													
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
SI	NO												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												

**MARCO TEÓRICO:**

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 Ávila

.....  
18 Febrero 2022

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**