

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT	F. elaboración: 20/04/2018
Código: REG.FO31.05	PROCESO: 03 TITULACIÓN	F. última revisión: 21/03/2019
REGISTRO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN	Página 1 de 4
ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN		

CARRERA: Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
<u>09</u> <u>09</u> <u>2019</u> DÍA MES AÑO		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
<u>Caiza Revelo Jose Luis</u>		
APELLIDOS NOMBRES		
TÍTULO DEL PROYECTO:		
<u>Diseño y Construcción de un generador</u> <u>termoelectrico usando células de Peltier para implementar en un</u> <u>sistema eléctrico de un Spark GT 1,2 2019.</u>		
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:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SI

NO

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: Esteban Sevilla

09/09/2019

FECHA DE ENTREGA DE INFORME



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2018



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**TEMA: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN GENERADOR TERMOELÉCTRICO
USANDO CÉLULAS DE PELTIER PARA IMPLEMENTAR EN UN SISTEMA ELÉCTRICO DE
UN SPARK GT 1,2 2019.**

Elaborado por:

Jose Luis Caiza Revelo

Tutor:

Esteban Sevilla

Fecha: 01 de agosto del 2019

Tabla de contenido

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.1	Formulación del Problema.....	5
1.2	Objetivos.....	5
1.2.1	Objetivo general	5
1.2.2	Objetivos específicos.....	5
1.3	Justificación	6
1.4	Alcance.....	6
1.5	Métodos de investigación	6
1.5.1	Método de investigación científica.....	6
1.6	Marco Teórico.....	7
1.6.1	Circuito eléctrico	7
1.6.2	Resistencia eléctrica.....	7
1.6.3	Semiconductores.....	7
1.6.4	Electricidad.....	8
1.6.5	Corriente continua	10
1.6.6	Efecto Peltier	10
1.6.7	Efecto Seebeck	10
1.6.8	Calor.....	10
1.6.9	Transferencia de calor.....	11
1.6.10	Fuentes en serie y paralelo	11
2.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	12
2.1	Recursos humanos.....	12
2.2	Recursos técnicos y materiales	12
2.3	Viabilidad	12
2.4	Cronograma.....	14
	Bibliografía.....	15

Índice de Tablas

Tabla 1: Tabla de recursos materiales con respectivos costos..... 12

Tabla 2: Cronograma de actividades. 14

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación del Problema

En el automóvil existen varios tipos de energía que trabajan en conjunto para realizar el trabajo de poner en marcha los sistemas del vehículo, el motor al ser una máquina, transforma la energía química en energía mecánica, por lo que suele tener un provecho mecánico específico. Ninguna máquina tiene un rendimiento mecánico del cien por ciento por la razón de que, a la hora de transformar una energía en otra, siempre existen pérdidas debidas a diversos factores, rozamientos con el aire, rozamientos entre elementos móviles de los mecanismos, pérdidas debidas a la energía absorbida por los elementos resistentes a deformarse, etc. Este proceso no debería ser interpretado como incumplimiento de parte de la máquina, sino como la transformación irremediable de la energía en otras formas que son degradadas, generalmente esa energía degradada en el calor. Por esta razón se quiere aprovechar esta energía degradada y a la vez transformarla en otro tipo de energía, energía eléctrica. Para poder realizar este tipo de transformación de estas energías, se usarán células de Peltier, las cuales cumplen esta función basándose en el principio del efecto Peltier, efecto Seebeck y el efecto Thompson.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar el comportamiento de un generador termoeléctrico usando células de Peltier para implementar en un sistema eléctrico de un vehículo Spark GT 1,2 del año 2019.

1.2.2 Objetivos específicos

- Detallar las dimensiones del tubo de escape y de la célula de Peltier, para saber la cantidad de material y elementos que se empleara.
- Adquirir los elementos y materiales con dimensiones semejantes que se obtuvo en la medición.
- Construir con los elementos y materiales adquiridos el generador

termoeléctrico.

- Implementar el generador termoeléctrico en el vehículo.
- Analizar los valores obtenidos que el generador otorga.
- Alimentar una batería secundaria con el generador e implementar a un sistema eléctrico.

1.3 Justificación

Ya que en el proceso de transformación de energía química en energía mecánica siempre se obtiene energía degradada, la cual es el calor, esta energía es desperdiciada, se busca aprovechar esta energía para alimentar a un sistema eléctrico del vehículo usando un elemento que realiza la función de conversión de energía calorífica en energía eléctrica denominada célula de Peltier. Tomando en cuenta que la célula de Peltier funciona basándose en los efectos de: Peltier, Seebeck y Thompson, que son los efectos principales de la termoelectricidad, el elemento es apropiado para la elaboración del estudio del proyecto, ya que se busca aquella transformación de calor en electricidad.

1.4 Alcance

El generador termoeléctrico aprovecharía la energía degradada, usándola en un sistema eléctrico del vehículo, basándose en los datos que se obtendría en el funcionamiento principal del generador aprovechando la pérdida de calor en el vehículo, sería un sistema secundario de carga de la batería del vehículo, en futuro si las células son mejoradas tanto en funcionamiento y en precio, podrían ser un sistema principal de carga en los vehículos.

1.5 Métodos de investigación

1.5.1 Método de investigación científica

Se usará el método de investigación científica ya que, a través de la investigación de conceptos teóricos, se usará esta información obtenida para aplicar un procedimiento de comprobación científica utilizando elementos que lleven a la solución del problema a través la obtención de datos que se reflejaran al aplicar el procedimiento experimental.

1.5.1.1 Investigación Experimental

Se creará un generador termoelectrico con el cual se experimentará en diferentes fases, como antes de la implementación en el vehículo y después de la implementación, se le someterá a diferentes condiciones para analizar los datos obtenidos. Conforme se vayan reflejando los datos en las diferentes fases de experimentación, se podrá elegir a que sistema eléctrico del vehículo se alimentará.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Circuito eléctrico

“Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos eléctricos unidos mediante conductores; un circuito al menos debe constar de: fuente, resistencia y conductores, formando un sistema cerrado.” (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.2 Resistencia eléctrica

“Se le denomina resistencia eléctrica a la oposición al flujo de electrones al moverse a través de un conductor. La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, que se representa con la letra griega omega Ω .” (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.3 Semiconductores

“Los semiconductores son aquellos que a temperaturas muy bajas se comportan como aislantes, es decir, no conducen la electricidad, pero que cuando la temperatura aumenta por encima de un cierto valor se convierten en muy buenos conductores.” (Castillo, 2017)

Algunos de los materiales semiconductores más conocidos son: el silicio, el germanio y el selenio.

1.6.3.1 Tipos de semiconductores.

1.6.3.1.1 Semiconductores Intrínsecos.

“Cuando el cristal se encuentra a temperatura ambiente algunos electrones pueden absorber la energía necesaria para saltar a la banda de conducción dejando el correspondiente hueco en la banda de valencia.” (Castro, 2014)

A temperatura del ambiente se requiere energía de 1.12V para el silicio y 0.67V para el germanio.

1.6.3.1.2 Semiconductores Extrínsecos.

“Si al semiconductor intrínseco se le añade un porcentaje de impurezas, es decir, elementos trivalentes o pentavalentes, se denomina semiconductor extrínseco, se dice que está dopado. Las impurezas forman parte de la estructura cristalina sustituyendo al átomo de silicio.” (Castro, 2014)

1.6.3.1.3 Semiconductor tipo N.

“Un semiconductor tipo N se obtiene llevando a cabo un proceso de dopado añadiendo un cierto tipo de átomos al semiconductor para poder aumentar el número de portadores de carga libres, cargas negativas o electrones.” (Cirovic, 2017)

1.6.3.1.4 Semiconductor tipo P.

“Un Semiconductor tipo P se obtiene a través de un proceso de dopado, añadiendo un tipo de átomos al semiconductor para poder incrementar el número de portadores de carga libres. Cargas positivas o huecos.” (Cirovic, 2017)

1.6.4 Electricidad

“La electricidad es el conjunto de fenómenos físicos que se relaciona con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se revela en una gran variedad de fenómenos como los rayos, electricidad estática, inducción electromagnética o flujo de corriente eléctrica.” (Domínguez, 2017)

La electricidad se muestra mediante varios fenómenos y propiedades físicas.

1.6.4.1 Carga eléctrica.

“Una propiedad de algunas partículas subatómicas, que determina su interacción electromagnética. La materia eléctricamente cargada produce y es influida por los campos electromagnéticos.” (Jiménez, 2018)

1.6.4.2 Corriente eléctrica.

“Al unir dos puntos sometidos a diferentes potenciales con un conductor, por efecto del campo eléctrico exterior se produce a lo largo del conductor un movimiento de cargas cuyo transporte es más intenso cuanto mayor sea la diferencia de potencial.” (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.4.3 Campo eléctrico.

Espacio que rodea a una carga eléctrica en el cual logra interactuar con otra carga.

“La intensidad de un campo eléctrico en un punto está dada por la fuerza que ejerce el campo eléctrico sobre una carga unitaria situada en dicho punto.” (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.4.4 Potencial eléctrico.

En física el potencial eléctrico es energía potencial por la unidad de carga.

“La energía potencial es la energía que posee una carga eléctrica de prueba en virtud de su posición respecto a otra que genera un campo eléctrico.” (Vallejo Ayala, 2015)

Es la capacidad que tiene un campo eléctrico de ejecutar trabajo. Se mide en voltios.

1.6.5 Corriente continua

“Fluyen en una misma dirección, los electrones fluyen continuamente en un circuito del terminal negativo de la fuente al terminal positivo. Los electrones se mueven constantemente de forma regular y ordenada y las cargas tienen dirección y sentido determinado.” (López Crespo, 2015)

1.6.6 Efecto Peltier

El efecto Peltier es el calentamiento o enfriamiento de una unión entre dos metales distintos al pasar corriente eléctrica por estos metales.

“Si se invierte la corriente también se invertirá en sentido de flujo de calor, aquel efecto es reversible independiente a las dimensiones del conductor el efecto depende sólo del tipo de metal y de la temperatura de la unión.” (Cañada Soriano & Royo Pastor, 2016)

1.6.7 Efecto Seebeck

Al unir dos metales diferentes sometidos a diferentes temperaturas el resultado es la generación de tensión.

“La cantidad de corriente que se produce será dependiente de los metales que se eligieron y también de la diferencia de temperatura entre la unión de ambos y los extremos libres.” (Cañada Soriano & Royo Pastor, 2016)

1.6.8 Calor

El calor es una forma de energía en tránsito que se transfiere de un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura.

Este flujo de calor se da hasta que los dos cuerpos estén a la misma temperatura, lo que se define como equilibrio térmico. Cuando un cuerpo se calienta gana energía, es decir, gana calor y su temperatura aumenta. En cambio, cuando un cuerpo se empieza a enfriar, este pierde energía, o sea, pierde calor y su temperatura empieza a disminuir. (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.9 Transferencia de calor

Se denomina transferencia de calor al transporte de la energía calórica de un cuerpo con mayor temperatura, a otro que generalmente tiene una temperatura menor. (Vallejo Ayala, 2015)

Existen tres tipos de transferencia de calor.

1.6.9.1 Conducción.

“Es la transferencia de calor de una parte de un cuerpo a otra del mismo cuerpo o bien de un cuerpo a otro que está en contacto físico con él, sin desplazamiento apreciable de las partículas del cuerpo.” (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.10 Fuentes en serie y paralelo

Existe la necesidad de aumentar la fuerza electromotriz y/o la intensidad de corriente, para este propósito se recurre al agrupamiento de las fuentes de alimentación ya sea en serie o en paralelo. (Vallejo Ayala, 2015)

1.6.10.1 Fuentes en serie.

“El acoplamiento en serie consiste en conectar el polo negativo del primer elemento al positivo del segundo, el negativo de este al positivo del siguiente y así sucesivamente.” (Vallejo Ayala, 2015)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1 Recursos humanos

El estudiante José Caiza como el elaborador del proyecto y el ingeniero Esteban Sevilla como tutor del estudiante.

2.2 Recursos técnicos y materiales

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Células de Peltier TEC 17230	10	24	240
2	Disipadores de calor	10	5	50
3	Soldadura en Frio	5	6,5	32,5
4	Cinta Térmica Aislante Escapes	1	50	50
5	Batería 12 V Pequeña	1	40	40
6	Cable N12	10	0,50	5
7	Plancha de Tool	1	35	35
8	Termómetro Laser	1	37	37
9	Transporte	40	0,25	10
10	Gasolina	1	10	10
11	Internet	2	30	60
12	Impresiones	1	140	140
13	Alquiler de Equipos	1	40	40
Total			749,5	

Tabla 1: Tabla de recursos materiales con respectivos costos.

2.3 Viabilidad

El generador termoeléctrico es viable ya que este tomara el calor del tubo de escape y el frio del aire exterior generara la diferencia de temperatura necesaria para que este funcione, además los elementos que usan en el proyecto son de un tamaño tal que estos se acoplen a las dimensiones del tubo de escape.

Con la adquisición de los elementos existen varias fuentes comerciales en las que se pueden adquirir lo necesario, además se tiene la ventaja de averiguar el mejor producto a un precio razonable.

En cuestiones monetarias el proyecto tiene un valor aproximado de 750 dólares, es un valor con el que se puede llevar a cabo el proyecto, en caso de que se encuentren predicamentos en la implementación del vehículo se debe invertir más dinero alrededor de 150 dólares. Con respecto a la implementación no está fuera de la ley implementar este tipo de sistemas, ya que se tomaría en cuenta como un sistema secundario, como por ejemplo sería la alarma del auto, también no influye en lo que sería resultados en revisión vehicular por lo que no habría problema en dejar este sistema implementado.

2.4 Cronograma

Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4
Presentación de perfil de proyecto																				
Elaboración del primer capítulo de proyecto de grado																				
Elaboración del segundo capítulo de proyecto de grado																				
Elaboración del tercer capítulo de proyecto de grado																				
Medición de dimensiones necesarias y adquisición de elementos para el proyecto																				
Construcción del prototipo generador termoeléctrico																				
Diseño y construcción del generador termoeléctrico																				
Primeras pruebas de funcionamiento del generador																				
Implementación del generador en el vehículo																				
Pruebas finales de funcionamiento del generador																				
Implementación del generador en el sistema eléctrico del vehículo y prueba de funcionamiento del generador y el vehículo en conjunto.																				
Elaboración del cuarto capítulo de proyecto de grado																				
Presentación del documento de proyecto de grado																				

Tabla 2: Cronograma de actividades.

Bibliografía

- Barbosa Saldaña, J., Gutiérrez Torres, C., & Jiménez Bernal, J. A. (2015). *Termodinámica para Ingenieros*. Ciudad de Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Cañada Soriano, M., & Royo Pastor, R. (2016). *Termografía Infrarroja. Nivel II*. Madrid: FC EDITORIAL.
- Castillo, J. C. (2017). *Electrónica. Novedad 2017*. Madrid: Editex.
- Castro, R. (2014). *Electrónica Ingeniería y Ciencia Básicas*. Ciudad de Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Cirovic, M. (2017). *Electrónica fundamental: dispositivos, circuitos y sistemas*. Madrid: Reverte.
- Corona Ramírez, L., Abarca Jiménez, G., & Mares Carreño, J. (2015). *Sensores y Actuadores*. Ciudad de Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Domínguez, E. J. (2017). *Leyes de la electricidad y su generación*. Madrid: Editex.
- Jiménez, A. (2018). *La electricidad*. Strongsville: Gareth Stevens Publishing LLLP.
- Lévy, E. (2017). *Diccionario Akal de Física*. Madrid: Ediciones AKAL.
- López Crespo, J. (2015). *Módulo 3. Fundamentos de Electricidad*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Paredes Rosario, R. (2016). *Termodinámica para Ingeniería Industrial*. Ciudad de Mexico: Fondo editorial UPN.
- Perez Garcia, M. (2015). *Instrumentación electrónica*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Pérez Montiel, H. (2016). *Física 2, Volumen2*. Ciudad de Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Vallejo Ayala, P. (2015). *Física Vectorial Basica 3*. Madrid: Poliediciones.