



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Sistema térmico para aprovechamiento de energía residual doméstica
como alternativa innovadora de obtención de energía eléctrica en Lomas
de Carabaylo, Lima, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA AMBIENTAL

AUTORAS:

Benites Garcia, Deissy Katherin (ORCID:0000-0002-42043020)

Villacorta Davila, Alison Leslyt (ORCID:0000-0002-9193-3871)

ASESOR

Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales (ORCID:0000-0002-0225-5504)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de Recursos Naturales

LIMA - PERU

2021

Dedicatoria

La ejecución de este proyecto se la dedica de manera especial a mi madre Julia Davila Davila, que estuvo desde mi preparación en SENATI, y estar presente hoy en día en los mejores momentos, gracias por enseñarme ser una luchadora a pesar de las adversidades. Por último, mis profesores de teoría y de laboratorio, que nos enseñaron la capacidad de adquirir nuevos conocimientos de la carrera y la importancia de estudiar lo que más apasiona.

Villacorta Dávila, Alison Leslyt

Este proyecto está dedicado a mis padres José Luis y Rosalia quienes con su amor, tolerancia y esfuerzo me han enseñado que todo se puede lograr a base de esfuerzo; ya que todo es posible de la mano de Dios porque él es mi fuerza y mi sabiduría.

Benites Garcia, Deissy Katherin

Agradecimiento

Ante todo, agradezco a nuestros familiares por la atención, dedicación, paciencia y por la confianza que depositaron en nosotras, para la ejecución del este proyecto de investigación, también por su apoyo económica en el transcurso de los años.

Por último, agradecemos a nuestro asesor Benites Alfaro Elmer por sus enseñanzas de le ejecución del proyecto de investigación y estar perenne en nuestros avances.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de gráficos	vi
Índice de figura.....	vii
Anexo	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MARCO TEORICO	5
III.- METODOLOGIA	30
3.1.- Tipo, diseño y nivel de investigación	30
3.2.- Variables y Operacionalización	31
3.3.- Población, muestra y muestro	31
3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5.- Procedimiento	32
3.6.- Método de análisis de datos.....	62
3.7.- Aspectos éticos	62
V.- DISCUSIÓN.....	86
VI.- CONCLUSIONES	88
VII.- RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS.....	91

Índice de Tablas

Tabla 1. Características físicas de la celda peltier	40
Tabla 2. Propiedades físicas de la celda peltier	41
Tabla 3. Características del disipador térmico.....	41
Tabla 4. Características físicas del ventilador	42
Tabla 5. Propiedades del ventilador	42
Tabla 6. Caracterización de las ollas.....	55
Tabla 7. Dimensiones de la cocina urbana y rural.....	63
Tabla 8. Temperatura y voltaje del sistema vs tiempos (preliminares).....	63
Tabla 9. Potencia energética del sistema preliminar	65
Tabla 10. Prueba de enfriamiento del sistema solo con ventiladores.....	66
Tabla 11. Pruebas de generación eléctrica con 4 peltier en serie	67
Tabla 12. Pruebas de generación eléctrica con 8 peltier en serie	68
Tabla 13. Pruebas de Generación eléctrica con 12 Peltier en serie	70
Tabla 14. Transferencia de Calor por Irradiación (Método Stefan-Boltzman)	71
Tabla 15. Transferencia de Calor por conducción (Ley de Fourier)	73
Tabla 16. Generación de Voltaje y Amperaje con calor residual de dos ollas.....	75
Tabla 17. Pruebas de Generación Eléctrica con 12 Peltier en serie cocina Rural.....	77
Tabla 18. Transferencia de Calor por Irradiación (Método Stefan-Boltzman)	78
Tabla 19. Transferencia de Calor por Conducción (Ley de Fourier).....	80
Tabla 20. Generación de Voltaje y Amperaje con Calor Residual con una olla	82

Índice de gráficos

Gráfico 1. Temperatura con respecto al tiempo	64
Gráfico 2. Voltaje en cuanto al tiempo.....	64
Gráfico 3. Producción de intensidad y potencia en la prueba preliminar	65
Gráfico 4. Prueba de ventiladores	66
Gráfico 5. Relación vs tiempo con 4 celdas peltier	67
Gráfico 6. Producción de voltaje vs amperaje con 4 celdas peltier	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 7. Relación del tiempo vs temperatura con 8 celdas peltier	69
Gráfico 8. Producción de voltaje / amperaje con 8 celdas peltier	69
Gráfico 9. Relación de tiempo vs temperatura con 12 celdas peltier.....	70
Gráfico 10. Producción de voltaje vs amperaje con 12 celdas peltier	71
Gráfico 11. Relación en tiempo vs temperatura por tamaño de ollas por irradiación	72
Gráfico 12. Relación de potencia eléctrica con el tiempo por tamaño de olla por irradiación.....	73
Gráfico 13. Relación en tiempo temperatura por tamaño de olla por conducción	74
Gráfico 14. Relación de tiempo con la potencia eléctrica (W)/m ² por tamaño de olla por conducción	75
Gráfico 15. Voltaje/ amperaje en relación a la temperatura	76
Gráfico 16. Relación tiempo vs temperatura con 12 celdas peltier.....	77
Gráfico 17. Producción de voltaje vs amperaje con 12 celdas peltier	78
Gráfico 18. . Relación en tiempo y temperatura por tamaño de olla en cocina artesanal	79
Gráfico 19. Relación en tiempo / watts por tamaño de olla en cocina rural	80
Gráfico 20. Relación en tiempo vs temperatura por tamaño de olla en cocina artesanal	81
Gráfico 21. Relación de tiempo con la potencia eléctrica (W)/m ² por tamaño de olla en cocina artesanal por conducción	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 22. Voltaje / amperaje en relación a la temperatura ollas artesanales.....	83
Gráfico 23. Consumo de batería en aparatos eléctricos	83

Gráfico 24. Generación de energía eléctrica en cocina artesanal y cocina urbana... 85

Índice de figura

Figure 1. Procedimiento de las cinco etapas.....	33
Figura 2. Recolección de la cocina urbana y artesanal	34
Figura 3. Transporte de las cocinas	34
Figure 4. Materiales y equipos empleados en el laboratorio físico	35
Figura 5. Equipos y materiales empleados en el laboratorio	36
Figura 6. Cocina urbana	37
Figura 7. Cocina artesanal	38
Figura 8. Cocina urbana de 4 hornillas.....	39
Figura 9. Cocina artesanal con 1 hornilla	39
Figura 10. Insumos de combustible de la cocina urbana y artesanal	40
Figura 11. Modelo de Celda Peltier utilizado	40
Figura 12. Modelo de Disipador térmico.....	41
Figure 13. Modelo de ventilador de 12V.....	42
Figura 14. Fuente de transferencia de calor con leña en cocina artesanal	43
Figure 15. Fuente de transferencia de calor con gas propano en cocina urbana.....	43
Figure 16. Diferencia de temperatura.....	45
Figure 17. Área de contacto	45
Figura 18. Proceso de convección	46
Figure 19. Corte de platina.....	47
Figura 20. Procedimiento de la perforación de la platina	48
Figura 21. Perforación lateral de la cocina	48
Figura 22. Acondicionamiento de la platina con la base de la cocina	49
Figura 23. Primera presentación de la cocina urbana	49
Figura 24. Prueba de funcionamiento de los materiales	50
Figure 25. Prueba piloto armado	51
Figure 26. Nivelación de los bloques.....	51
Figure 27. Conexión en serie de las resistencias	51

Figure 28. Ley de ohm	52
Figure 29. Funcionamiento controlado en laboratorio	52
Figura 30. Prueba de funcionamiento de los ventiladores en conexión en serie.....	53
Figura 31. Temperatura del refrigerante.....	54
Figura 32. Conexión en serie de la placa peltier y silicona térmica	55
Figura 33. Medición de temperatura por convección.....	56
Figura 34. Transferencia de calor por radiación	57
Figure 35. Transferencia de calor por convección.....	58
Figure 36. Transferencia de calor por conducción	58
Figure 37. Influencia de la curva de temperatura	59
Figure 38. Medición de voltaje.....	60
Figure 39. Consumo de la batería seca	61

Anexo

Anexo 1.- Declaratoria de Originalidad de las autoras

Anexo 2.- Declaratoria de Autenticidad del asesor

Anexo 3.- Acta de sustentación del trabajo de tesis

Anexo 4.- Autorización de publicación en repositorio institucional

Anexo 5.- Matriz de operacionalización de variables

Anexo 6.- Instrumentos de recolección de datos

Anexo 7.- Validación de tesis

Anexo 8.- Certificados de análisis

Anexo 9.- Captura de pantalla del Turnitin

Resumen

La producción de energía eléctrica durante años, se ha desarrollado a partir de energías primarias, como combustibles fósiles y gas natural, por lo que ha ocasionado el incremento de los gases de efecto invernadero y a su vez desgranando progresivamente la capa de ozono; de la misma manera, depredando de manera desmesurada los recursos naturales lo que proyecta un futuro de escases de los mismos. Cabe destacar que la solución de este problema son las energías renovables; ya que manifiesta soluciones sostenibles y no alteran el equilibrio del ambiente a su vez nos brindan energías limpias.

Los más afectados de la carencia del servicio energético son los pobladores que se encuentran lejos de la centralización de cada ciudad por esta razón, la investigación diseñó un sistema térmico en las cocinas urbanas y rurales, que empleando celdas peltier y ventiladores, genera energía eléctrica, asimismo, se aprovechará el calor residual de las cocinas al momento de ser utilizadas. Se evaluaron dos cocinas, cocina urbana que emplean gas natural obbalón de propano, y de la misma manera cocina artesanal, que son producto de residuos orgánicos para la generación del calor. Se realizaron 12 pruebas para la cocina urbana, se obtuvo una salida de voltaje de 12.54 V y un amperaje 17.89 A, para la cocina rural, se realizó 12 prueba y se obtuvo 18.54 y 18.82A. Los resultados manifestaron que el sistema térmico es óptimo para transformar el calor en energía eléctrica limpia, pero se debe mantener alineadas las placas peltier y monitorear las temperaturas en todo el sistema. Finalmente, este estudio proporciona una alternativa viable para generar energía limpia, con la capacidad autoicamente de alimentar y cargar dispositivos portátiles.

Palabra clave: *Sistema térmico, celda peltier, energía limpia, voltaje y potencia eléctrica.*

Abstract

The production of electrical energy for years, has been developed from primary energies, such as fossil fuels and natural gas, which has caused an increase in greenhouse gases and in turn progressively shelled the ozone layer; in the same way, predating in an excessive way natural resources, which projects a future of scarcity of them. It should be noted that the solution to this problem is renewable energy; since it manifests sustainable solutions and does not alter the balance of the environment, in turn, they provide us with clean energy.

Those most affected by the lack of energy service are the residents who are far from the centralization of each city for this reason, the research designed a thermal system in urban and rural kitchens, which using peltier cells and fans, generates electricity, Likewise, the residual heat from the kitchens will be used when they are used. Two kitchens were evaluated: urban kitchen that use natural gas or propane ball, and in the same way, artisanal kitchen, which are the product of organic waste for the generation of heat. Twelve tests were carried out for the urban kitchen, a voltage output of 12.54 V and an amperage 17.89 A were obtained, for the rural kitchen, 12 tests were carried out and 18.54 and 18.82A were obtained. The results showed that the thermal system is optimal for transforming heat into clean electrical energy, but the peltier plates must be kept aligned and temperatures must be monitored throughout the system. Finally, this study provides a viable alternative to generate clean energy, with the ability to automatically power and charge portable devices.

Keyword: *Thermal system, peltier cell, clean energy, voltage and electrical power.*

I.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la investigación realiza una aplicación tecnológica viable, con la finalidad de generar electricidad de manera sostenible, que reducirá la afectación al medio ambiente y a su vez generará menos gases de efecto invernadero.

El uso de energía eléctrica es una necesidad mundial, sin embargo, algunas poblaciones rurales carecen de este servicio. En la mayoría de países, las principales actividades de comercio causan la centralización del recurso energético, generando un limitado acceso en las áreas rurales, sumado este problema se tiene la falta de infraestructura, que también es un punto en contra para el acondicionamiento de este (Ministerio de economía y finanzas, 2009).

Las energías renovables a nivel global incrementan, en un promedio del 2.3% basada en la expansión por fuentes solar y eólica desde el año 2015, esto contribuye a la disminución de las emisiones de carbono a nivel global generando estabilidad y crecimiento a nivel mundial de acuerdo con (Robles y Rodríguez,2018).

En el año 2040 se necesitará un 60% más del consumo actual de energía eléctrica, de no cambiar la forma de producirla daría como resultado un aumento significativo de las emisiones de gases de efecto invernadero, entre 1.4 y 1.58 grados centígrados. Causando que todas las economías a nivel global sufrirían graves consecuencias si no se realizan los cambios radicales (Edenhofer, Pichs-Madruga y Sokona, 2011).La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA,2019), en su reporte mundial del 2017 manifiesta que el 19.3% de la energía primaria ha desarrollado de centrales hidroeléctricas, combustible fósil y gas natural, donde dice que el 9.1% es consumo de biomasa tradicional, mientras que el 10.2% son la innovación de energías renovables modernas como la que propone el estudio del desarrollo de investigación.

En Latinoamérica, para cubrir las necesidades del servicio eléctrico en las zonas rurales de los países en vía de desarrollo, son satisfechas con combustibles tradicionales de biomasa, las que limitan de manera severa mejorar su calidad vida.

Brasil, es un país que maneja energía renovable de electricidad generando 2.5 GW a partir de la energía eólica, a diferencia de Uruguay que generó 22.8% del per cápita mundial en los últimos años, (Águila, Sohr y Parker, 2011)

En el Perú, el decreto legislativo N° 1002 ha establecido la forma de promover la generación de recursos de energía renovables. A pesar de observar la normativa de incentivos, la problemática aún se puede encontrar en los distintos pueblos y asentamientos humanos que se encuentran en los centros poblados mayormente marginados de Lima, donde las personas carecen de este preciado elemento que dignifica la vida, tal es el caso de la electricidad, (Congreso de la República del Perú, 2015)

A fin de contribuir soluciones prácticas y útiles, se plantea una alternativa innovadora que desafía el limitado acceso del recurso en las poblaciones mediante el aprovechamiento de la energía residual calorífica, esta propuesta de solución mencionada generará energía limpia sostenible para reducir la brecha existente. El desarrollo de investigación estuvo dividido en 6 etapas, en su primera etapa habla de la ubicación donde se realiza las pruebas experimentales, como recolección de materiales a utilizar, en su segunda etapa, caracteriza los elementos que se utilizaron en todo el proceso, teniendo una tercera etapa, que viene hacer las mediciones y capacidad de obtención de la energía eléctrica, cuarta etapa, se realizan comparaciones de producción de la energía eléctrica, en su quinta etapa , se evalúa de manera estadística dando respuestas a los objetivos trazados y respondiendo las hipótesis que se plantearon en el desarrollo de investigación.

Es así que la investigación pretende resolver el siguiente **problema general** ¿Será posible la implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía residual domestica?; y como **problemas específicos** i) ¿De qué manera influirá el diseño e Implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía residual domésticas?, ii) ¿Cuánto será la producción de tensión e intensidad en la salida del sistema térmico para el aprovechamiento de energía

residual domesticas?, iii) ¿Cuál será el tiempo óptimo de carga y descarga que realizará el sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domésticas?

La investigación está fundamentando su desarrollo en la viabilidad que posee de manera aplicativa y sostenible las que lo definiremos la justificación a nivel **social**, actualmente gestionar el servicio energético en las zonas alejadas de la ciudad se ha convertido en una odisea, debido a la inadecuada zonificación del ordenamiento territorial, de tal forma la población no adquiere de este servicio, por esta razón, la población se encuentra vulnerabilidad y se limita al desarrollo tecnológico (Rodríguez, Vázquez y Saltos, 2017). Por esta razón se propone una solución alterna para el aprovechamiento de energías térmicas, provenientes de las estufas convencionales domesticas para lograr un beneficio en la población que no cuenta con este servicio básico, y transmitir a la población que ya goza.

Al mismo tiempo, se justifica por su aporte a nivel **Ambiental** Planteamos que, en base a su capacidad de poder contrarrestar la producción de energías no renovables, y a su vez logra evitar la sobreexplotación de una sola fuente, como es el caso de los recursos fósiles, que debido a su rentabilidad se prefiere emplear por sobre cualquier alternativa con mayor sostenibilidad, dejando así de lado los impactos atmosféricos que este genera mediante su producción (Benavides, 2007). Pensando en esta realidad, el presente proyecto ha generado una propuesta con mayor codependencia ambiental, que plantea generar un reducción de la contaminación atmosférica y a su vez dar abasto del recurso energético a zonas que no cuentan este mismo, que sin embargo, sigue siendo indispensable; todo esto mediante el desarrollo de tecnologías propuestas a partir de en la aplicación e implementación del diseño para el aprovechamiento de calor, una fuente poco empleada pero igual de eficiente, y gracias a esto el presente proyecto goza de sustento ambiental.

Asimismo, se justifica por su aporte a nivel **tecnológico**: El desarrollo de la investigación propone un método viable y aprovechable, mediante el uso de las cocinas para generar energía eléctrica, que no necesitarán de costosas plantas para

poder tener a su alcance este preciado elemento que mejorara la vida de todas las personas de bajos recursos.

Por consiguiente, se tiene como **Objetivo General**: Determinar como la implementación del sistema térmico influye en la generación de energía eléctrica para el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabaylo, Lima, 2021. También se tiene como **Objetivos Específicos**: Establecer el diseño e Implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabaylo, Lima, 2021, Evaluar la producción de tensión e intensidad en la salida del sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabaylo, Lima, 2021, Determinar el tiempo óptimo de carga y descarga que realizara el sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabaylo, Lima, 2021.

Teniendo como **Hipótesis General**: H1: La implementación del sistema térmico si influye en la generación de energía eléctrica. Por consiguiente, las **Hipótesis Específicas**: H1: El diseño e implementación del sistema térmico si generará energía eléctrica; H1: La producción de tensión e intensidad en la salida del sistema térmico si lograra el aprovechamiento de energía residual doméstica; H1: El tiempo óptimo de carga y descarga del sistema térmico permitirá un mayor aprovechamiento de energía residual doméstica.

II.- MARCO TEORICO

Como **antecedentes nacionales** tenemos:

PALOMINO V. (2016), diseñó un prototipo para producir energía eléctrica a partir de una bicicleta elíptica, asimismo, la finalidad del proyecto es generar energía sostenible para la iluminación en un ambiente deportivo, de esta manera, para la producción de corriente eléctrica se empleó elementos piezoeléctricos que al deformarse generan impulsos eléctricos. Obtuvo dos resultados en el desarrollo del prototipo, empleando tres bombillas led de 5 watts en el área de gimnasio; el primero generó un voltaje inicial de 5.69 V durante 8 horas y el segundo generó final de 6.95 voltios durante 8, también, aplicaron una batería de almacenamiento de energía captada de 6 voltios con una capacidad de carga de 4000mAh, además, usando la batería recargada duró 10 horas el abastecimiento de energía en el área mencionada. Concluyo que una bicicleta elíptica GM SPORT 920 logró su propósito de abastecer alumbrado a un área de 5m², se recomienda realizar más investigaciones con elementos piezoeléctricos para el abastecimiento de energía en zonas alejadas de la ciudad.

El artículo expone una alternativa eco amigable frente a la carencia de energía eléctrica en el departamento de Cajamarca (TAFUR J., 2019). El propósito fue evaluar el beneficio de implementar una central eólica para proporcionar el servicio a las comunidades aledañas, asimismo, el desarrollo del proyecto se generó a partir de la velocidad del viento de la montaña Miracosta de la Provincia de Chota, además, la técnica que emplearon fue la recopilación de datos y realizaron encuestas a las comunidades. Lograron la validez y confiabilidad de su proyecto comparando los datos adquiridos en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú sobre la velocidad del viento, también, recopilaron datos en Atlas eólico, para brindar la seguridad de los datos utilizados. A su vez, el método de análisis fue la estadística descriptiva, de tal manera que usaron los estadígrafos. El resultado obtenido fue 6 m/s como velocidad mínima, en otras palabras, 3.1km/h, así mismo, la dirección predominante fue SO/NE. Concluyeron que el potencial del viento para generar

energía se requiere una velocidad promedio de 4 m/s y su dirección predominante fue SO/NE

Según el proyecto de investigación es la captación de la radiación solar para la producción de corriente eléctrica aplicando el efecto seebeck-peltier (PLASENCIA et al., 2018). Teniendo en cuenta el objetivo principal es la construcción de un sistema termoeléctrico aplicando el flujo del aire y la radiación natural. Su diseño fue experimental, que consistió en la adición de 13 placas peltier para el circuito eléctrico en una caja de madera y orificios para la corriente de aire, en la cual funciona como la temperatura ambiente que es el lado frío, asimismo, el circuito lo unieron en positivo y negativo para obtención del voltaje, realizaron dos pruebas; la primera prueba lo ejecutaron sin ninguna placa de aluminio y la segunda prueba aplicaron una placa de aluminio para la mayor carga de energía solar. Obtuvieron como resultados la primera prueba un 74mV y con un incremento de temperatura de 12.9 °C, y la segunda prueba fue más eficiente ya que generaron 900 mv con una temperatura de 22.5°C, recomendaron que el proyecto es sostenible para lugares que tienen mayor radiación casi todo el año.

Presentamos el desarrollo de investigaciones para el análisis de la solvencia del proyecto, a continuación, exponemos los siguientes **antecedentes internacionales**:

Según el siguiente proyecto presenta una alternativa ecológica, cuya disyuntiva fue brindar almacenamiento de energía térmica utilizando un sistema de arena (S.HAGGAG et.al., 2017). Tuvieron como objetivo de la investigación fue aprovechar el calor térmico que genera la arena del desierto Emiratos Árabes Unidos, el desarrollo del prototipo se basó en tres fases; fase de carga, almacenamiento y descarga. Iniciaron con el calentamiento del aceite para luego ser bombeado mediante las tuberías que serán conducidas al almacenamiento de energía térmica, donde la arena estabiliza a la temperatura deseada, dejando que el aceite se enfríe, mientras la arena pierde algo de su energía almacenada, además, la energía restante fue descargada y absorbida por el aceite, el calor que se generó lo utilizaron para convertirlo en electricidad a partir de celdas peltier. Obtuvieron como resultados una carga inicial de calor térmico de 150 °C en 56 minutos, y pasando 300 minutos disminuye el calor

térmico a un 91 °C, y obtuvieron una eficiencia de almacenamiento de 62,4%, cabe destacar que el aceite absorbió el calor de la arena con una eficiencia de 61% en la que generaron un voltaje de 0.535 V por el generador termoeléctrico, concluyeron que la investigación es factible para ser establecido en lugares que poseen mayor radiación solar para así generar electricidad a pueblos que se encuentran limitados.

LOPEZ (2019), diseño un sistema termoeléctrico en cocinas artesanales en comunidades rurales para la generación de energía eléctrica. Tuvo como finalidad aprovechar el calor residual proveniente del tubo de escape de las estufas, asimismo, iniciaron con la construcción de una cocina de leña tipo Patsari y para la transformación de temperatura utilizaron un recipiente de agua, de igual forma, añadieron las celdas peltier en el tubo de escape para la absorción de la temperatura provenientes del calor residual, además, colocaron un regulador CC Setp-up para ascender el voltaje y una batería de 9 V, sin embargo, aplicaron dos métodos de monitoreo para la captación de energía; el primero fue una plataforma Arduinbo, que consta de la programación de códigos en la computadora con el protoboard, el segundo método que aplicaron es el adquisidor de datos 34970A, que constituye en la producción de temperatura y convertirlo en voltaje con el software Keysight BenechLink Data Logger 3. Obtuvieron como resultados una mayor temperatura con el método 34970A de 150 °C y con un voltaje de 4.8 V, ya que la Arduino llego a 39.25 °C. Concluyeron en el proyecto que es beneficio implementar cocinas artesanales con placas peltier para la absorción del calor desperdiciado y poder aprovecharlas para la generación de corriente electrica.

Dado que el incremento del consumo de la energía por parte de la sociedad, debido a la demanda de este recurso los autores plantearon la generación de energía de diversas fuentes orgánicas alternas y al mismo tiempo evaluar su potencial (SERRANO et al., 2018). Para esto su objetivo principal fue reaprovechar los residuos sólidos de las plantaciones agrícolas del banano, maíz, arroz, cacao y caña de azúcar; para ello aplicaron procesos termoquímicos, esto quiere decir que se empleó biomasa seca. El proceso consto de 4 etapas; pretratamiento, en el que se realizaron el secado, la combustión mediante las reacciones exotérmicas de los residuos, la gasificación, que consta en producir gases mediante condiciones reductoras, y finalmente la

pirolisis, que es la descomposición térmica y genera ausencia de oxígeno llegando a obtener carbón o combustible de la biomasa, luego de aplicar las diversas etapas en las ya mencionadas biomásas de la agricultura ecuatoriana se obtuvieron resultados de generación efectiva de electricidad, dejando al banano como el mayor generador del recurso debido a que sus plantaciones son mayoritarias, pero obtuvieron resultados significativos en las plantaciones del arroz con un 40%, el cacao con un 38%, y la caña con un 25%. Concluyeron que la humedad de la materia natural es influyente en cada una de las etapas haciendo que la eficiencia disminuya por mayor presencia de esta misma, así mismo acotaron que los costos de instalación son elevados para el acondicionamiento de las instalaciones que requieren los ciclos combinados de cada una de las etapas son casi todo el año.

El siguiente proyecto nos presenta el desarrollo de un diseño planteado para la generación de energías limpias a través de un hidrogenerador (VARGAS, VELÁSQUEZ CLAVIJO Y TORRES GÓMEZ, 2016). Su finalidad principal fue desarrollar el diseño de generación de electricidad a partir del aprovechamiento de una fuente hídrica planteado para las zonas rurales, para esto el proyecto consto con tres fases; la primera fase consta de la implementación de una turbina que se adaptara al generador eléctrico, la segunda fase consigna de la ejecución de inyectores, y la tercera fase fue la adaptación de una estructura para el soporte de las máquinas. Con el desenlace del prototipo en el río Guatiquia en Argentina llegaron a obtener un kilovatio, con una tensión de salida de 12 voltios, y con 0.9 caballos de fuerza, concluyeron en que los resultados obtenidos son gracias a que diversas energías tomaron juego en la partida, principalmente la energía cinética que proviene del movimiento del agua, la energía mecánica que vino del movimiento de la turbina y mediante el generador la energía eléctrica, que es la transformación final para hacer uso de ella.

En las zonas rurales las comunidades cocinan a fuego abierto las que emiten energía térmica durante su uso, a partir de este problema los autores desarrollaron un prototipo termoeléctrico con estufas de biomasa (MAL et al., 2015). Teniendo en cuenta el objetivo principal fue aprovechar la combustión limpia generada por biomasa

sólida para producir energía eléctrica sostenible. Para su investigación se llevó a cabo un módulo térmico de HZ- 9 y HZ-14, que emplearon en cuatro tipos de disipadores; el primer disipador de calor de aletas verticales, segundo disipador de aletas de las flores, tercer disipador aletas extendidas de flores y el último disipador es aleta tipo pin, además, este disipador se encargó de aumentar la temperatura en las estufas del lado caliente y montaron un ventilador en el lavadero para mantener el enfriamiento de uno de los lados, aplicaron varillas de acero inoxidable para transferir el calor uniforme por conducción y estar expuesta al fuego. Realizaron pruebas con cada uno y observaron que el tipo de disipador de calor de flor tuvo mayor rendimiento en generar mayor calor al mantener un material de acero inoxidable y establecer un periodo de tiempo más efectivo, obtuvieron un voltaje de 5 V en el prototipo. Concluyeron que este prototipo se probó en una comunidad que era limitada al servicio eléctrico, iniciaron en hervir 6.1 kg de agua en 30 minutos y generaron una energía luminaria de 5 watt.

Según la autora la funcionabilidad de implementar un diseño para la producción de energía a partir del uso del biogás de un vertedero es una de las alternativas con mayor sostenibilidad (PAREDES MUÑOZ, 2018). El objetivo de este proyecto fue implementar un mecanismo de segregación en el vertedero para el aprovechamiento de la parte orgánica concentrada en dicho lugar, todo con la finalidad de producir biogás; para esto implementaron pozos de extracción en el que se generó la digestión anaerobia, a su vez este estaba conectado a colectores, seguidos de separadores ciclónicos para retener impurezas que el biogás presentaba para que este pasara al deshumidificador cuya función era disminuir la humedad. Los resultados luego de ejecutar el proceso de la planta dieron como resultado carbón mineral, la sostenibilidad de la propuesta ayudará a disminuir el consumo de combustibles fósiles y resolverá la problemática de segregación del vertedero mencionado.

La revista científica propuso modelos para la recuperación del calor residual a través de generadores termoeléctricos aplicando el efecto seebeck y efecto peltier peltier (HAKIM, PUTRA Y USMAN, 2018). El objetivo de la investigación fue dar a conocer la cantidad de voltaje y el tiempo suficiente para cargar celulares, haciendo uso de materiales inoxidables. Su método fue experimental, debido a que aplicaron el

agua como fuente de calor, y un tubo como intercambiador de calor para el lado frío del módulo, cabe recalcar que el agua caliente fue añadido a la taza de acero para elevar el calor en los módulos termoeléctricos, este proceso de información fue transmitida a un modelo DAQ enviando una señal a una computadora a través de USB, y así de esta manera poder registrar los datos en tiempo real. Por esta razón obtuvieron un voltaje máximo de 3 voltios mostrando la incompatibilidad para poder generar mayor voltaje. Concluyeron en la investigación que sería más efectivo implementar mayor calor residual, así como, módulos termoeléctricos para mayor voltaje.

La eficiencia y aplicaciones de generadores en estado sólido para la recuperación de calor residual y el beneficio de generar energía eléctrica (ZABEK Y MORINI, 2019). El objetivo principal fue destacar la comparación de metales pesados que están hechos los semiconductores para que obtengan un mayor fluido de corriente, de esta manera dio inicio a la prueba de Bismuto y plomo para un mejor funcionamiento continuo de temperatura, también, mostraron que la temperatura varía entre los 260 °C y 380 °C, asimismo, su medición de temperatura lo efectuaron con sistema digital. Tuvieron como resultados finales en la recuperación de calor residual; el Bismuto genero una temperatura máxima de 100°C con 80 uW y el plomo genero una temperatura superior a 300 °C que indicaron que fue la mayor captación de calor residual teniendo un elevado corriente de 150 uW. Concluyeron que la transferencia de calor se puede realizar de varios materiales y varios métodos, la cuales pueden mejorar la producción de energía sostenible a un 50%.

La necesidad de producir energía eléctrica para apaciguar la demanda de la electricidad conlleva a pensar en alternativas con mayor sostenibilidad, tomando todo esto en cuenta los autores del artículo presentaron un estudio experimental del uso de un refrigerador en base a la energía solar mediante efectos termoeléctricos (MORIA et al., 2019). Los objetivos se fijaron principalmente en crear un dispositivo que genere las mismas funciones, pero sin contaminar, y reduciendo las emisiones de CO₂ y SO₂; el desarrollo se llevó a cabo mediante el efecto peltier, que basados en sus principios de intercambio de temperatura es posible desarrollar lo planteado, sumado a esto viene el controlador de temperatura que es un ventilador acoplado a un panel solar,

por ultimo una batería con inversor integrado a un enfriador CPU, los resultados que obtuvieron fueron 10.6 °C como temperatura mínima de enfriamiento y 65°C para calentamiento, si bien los resultados son inicialmente considerables y alentadores, no son suficientes para máquinas de mayor capacidad por su menor coeficiente de rendimiento

ESCOBAR COPA Y HOLGUINO HUARZ (2018), describe el aprovechamiento de calor en una habitación que adquiere la acumulación de energía térmica. El objetivo principal fue la comparación de la conductividad calorífica y transferencia térmica de residuos de construcción, así mismo, la investigación fue experimental en la que elaboraron dos habitaciones con dimensiones similares usando materiales de piedra, guano y madera, además, para la evaluación de la temperatura en las habitaciones de prueba fue durante 11 horas en temporada de invierno, las cuales obtuvieron tres resultados de calor específico; el primero fue de material de piedra que alcanzo un 1243,12 J/kgK, el segundo fue de material de guano que logro un 2382,91 J/kgK y por último fue de material de madera que alcanzo un 2268,09 J/kgK, respectivamente, mientras que la conductividad eléctrica en materiales de adobe, madera y yeso, obtuvieron 0,176 W/mK, 0,274 W/mK y 0,149 W/mK, sin embargo la energía térmica en el proyecto ayuda incrementar la temperatura al interior de las habitaciones de prueba, en tiempos de mayor influencia de invierno y tenga valores máximos de 68,83 %.

CARVAJAL Y MURILLO (2016), presenta una alternativa ecológica para suministrar energía a los automóviles empleando el uso de celdas peltier. El propósito fue dar a conocer una nueva alternativa de energía ecológica, esta investigación planteó el reemplazo de baterías de automóviles por celdas peltier aplicando el efecto de seebeck para ensayos termoeléctricos, las pruebas experimentales mostraron que, a mayor aumento de ambas temperaturas, tanto frío como caliente, el voltaje incrementa. Concluyeron que el estudio brinda fundamentos para poder ser empleado a nivel industrial y así reemplazar los químicos contaminantes que emplea una batería convencional y aplicar la celda peltier.

Los materiales termoeléctricos ya sean orgánicos e inorgánicos poseen un foco de interés científico elevado debido a su conversión directa a energía eléctrica (TZOUNIS, 2019), este estudio se enfocó en la investigación de los posibles materiales con características de conductividad de calor, pues el principio de seebeck que se aplica mediante el efecto peltier, que en general desarrollan las mismas teorías, sugieren que el material conductor que estará en contacto directo con el calor debe aprovechar al máximo la temperatura de la fuente, por esto se sugiere al grafeno y algunos polímeros orgánicos como la polianilina, así mismo, las características complementarias de un conductor de calor deben incluir como mínimo un aprovechamiento de 20 mV que serán mejoras mediante el amplificador de voltaje.

KARA, TEKIN Y SOYLEMEZ Kara (2019), presento un análisis experimental que evaluó la recuperación de energía en la industria automotriz mediante el aprovechamiento del calor de la turbina. La finalidad principal fue aprovechar el calor interno del tubo de escape provenientes de los vehículos. El proyecto tuvo dos partes principales para su desarrollo, el peltier y la turbina adjunta ambos fueron evaluados por rotación constante a diferentes velocidades, como resultado obtuvieron que la mayor energía se genera a mayores rotaciones por minuto, así mismo, la mayor productividad de energía se obtuvo gracias al peltier y este funciono de manera óptima debido a que se le adiciono una aleta de enfriamiento dentro del sistema de turbina agregado.

La siguiente propuesta ambiental abarca la implementación de un eco refrigerante para sustituir los gases CFC que causan enfriamiento en las refrigeradoras empleando el uso de un elemento peltier (KARTHIKEYAN, P. Y KISHOR, 2020), los friorizantes que actualmente utilizan causan impactos en el ambiente y debido a esto es que se plantea el uso de placas peltier en base a los fundamentos Thompson, en este desarrollo experimental emplearon un microcontrolador para modificar la temperatura del módulo peltier y que esté a su vez genere enfriamiento, esto se debe a que se invirtió la polaridad de la fuente de

alimentación y se convierte en refrigerante o un aire acondicionado portátil libre de gases que deterioran la capa de ozono.

La revista científica hizo merito a la publicación del uso de calor residual de los automóviles para aprovecharse y ser transformada en energía eléctrica (ENRIQUE et al., 2015). El objetivo fue lograr reducir combustibles no renovables provenientes del carbón de la industria automotriz plantearon el uso de materiales tipo n y tipo p, para ser usados como conductores del calor que se genere en el motor de un auto y lograr alimentar los conjuntos eléctricos que involucran el auto, o en todo caso para la calefacción dentro del auto, y a su vez el calentamiento del aceite, todo esto planteado en teoría se desarrollaría con la misma fuente de calor del motor o tomar el calor desde el punto del tubo de escape mediante los conductores ya mencionados y transformarlos mediante el peltier según la teoría de Thompson, obteniendo un generador termoeléctrico que ayudará a reducir los diversos impactos ambientales que genera esta industria.

El aprovechamiento del calentamiento de un motor puede generar diferentes tipos de energía mediante el uso de dispositivos termoeléctricos (FLOREZ MARTINEZ, 2017). La finalidad principal del estudio se basó en el análisis y aplicación de una celda peltier como elemento termoeléctrico, este dispositivo tiene características de conversión y transformación de la temperatura, es decir, en las diferentes industrias puede verse complementariamente de manera sencilla, pero si se desarrolla o emplea un peltier de mayor tamaño que resista un mayor incremento de temperatura, este sustituirá los materiales de calefacción y enfriamiento con bases de hidrocarburos que contaminan el planeta. La climatización mediante el empleo de placas peltier para el uso de calor residual de diversas fuentes, son tecnologías ambientales con un campo de estudio y teorías que muestran que se puede innovar sin contaminar.

Conforme con el artículo científico en captar la energía residual proveniente de gases de combustión de los automóviles para la producción de energía eléctrica ([BALSECA SAMPEDRO, MAYORGA PÉREZ Y VITERI NÚÑEZ, 2019](#)). Teniendo en cuenta objetivo principal se basó en la generación de voltaje continuo por las celdas

peltier empleando el efecto Seebeck en semiconductores diferentes, esta investigación consistió en diseñar un dispositivo que absorba el calor desperdiciado, así mismo, emplearon dos elementos para el diseño; disipadores y base de aluminio. Iniciaron en elevar la temperatura en las celdas peltier con el movimiento del automóvil, luego añadieron un disipador en una de las caras de las celdas, para captar el calor de la tubería de escape por el método de convección, además, aplicaron una base de aluminio para obtener una diferencia de temperatura. Obtuvieron resultados favorables en la producción de voltaje, su primer análisis generó 2.5 V en una temperatura de 70.4°C y el segundo análisis obtuvieron 2.4 V con una temperatura de 54 °C. Concluyeron que el diseño fue efectivo con los experimentos realizados y pueden emplear este funcionamiento en artefactos que generen calor residual.

HIDALGO (2018), los autores plasmaron una investigación sobre el nivel de almacenamiento de energía solar térmica en materiales sólidos. La finalidad fue enfocarse en una revisión bibliográfica de materiales que almacenan energía térmica solar, así mismo, detallaron que la energía térmica es viable porque cuenta con la captación del calor intermitente analizados en un tiempo de 24 horas; el método que emplearon fue documentada, revisión bibliográfica y basada en la plataforma scopus. Obtuvieron como resultado el creciente interés por las energías térmicas a partir del año 2010, además, observaron un gran interés por conocer la funcionalidad y la calidad de almacenamiento de materiales ya sea por tipo de calor latente, calor sensible y calor termoquímicos. Concluyeron que la calidad de los materiales se ha dado de manera creciente, mejorando su capacidad de almacenamiento y reforzando su desventaja que presenta la energía térmica, por último, los materiales termoquímicos apuestan por una mayor captación del calor y a su vez un amplio almacén que renovará el concepto del futuro.

En el presente artículo se plasmó un prototipo que incrementa la energía a base de materiales piezoeléctricos (ECHEVERRY-VELÁSQUEZ et al., 2020). Tuvieron como finalidad diseñar un cosechador de corriente eléctrica con materiales piezoeléctricos, su diseño consistió en aprovechar la energía disipada en espacios

interiores, para ello es necesario el diseño de una baldosa triangular equilátera para prevenir deformaciones al aplicarse la fuerza que captará, el sistema estructural va acompañado de cuatro vigas en voladizo ya que permite que ingrese la resonancia generando el incremento de energía. Por lo tanto, la vibración que percibieron en la viga por carga mecánica será convertida en energía. Concluyeron que el piezoeléctrico de material de cerámica género 75 mW nominales y al incorporarlo a la viga género 375 mW, demostraron que la potencia del prototipo presenta una eficiencia en el sistema, también presenta pérdidas tanto para su propio consumo y su transmisión de energía.

Ante una proyección de aumentar la producción de labranza de café y cacao para el año 2021 presenta la siguiente investigación por pirolisis lenta se obtendrá bioproductos a partir de las cáscaras de café y cacao que será utilizados para generar energía y fertilizantes (MILIAN et al., 2020), se plantearon como meta principal evaluar el potencial energético en los cultivos de café y en los cultivos de cacao como fuente de energía renovable. Obtuvieron como resultado el rendimiento de 40.4% de las cáscaras de café, 8291 MWh que equivale 716000 kg, y en el cultivo de cacao tuvieron un rendimiento de 37.4% que presenta un 1384 MWh y equivalente a 121000 kg respectivamente. Asimismo, analizaron el aumento del C.H.O.N que viene ser carbono, potasio, nitrógeno, calcio y oxígeno; este elemento lo convierten en fertilizantes del suelo. Por último, concluyeron una gran eficiencia en generar biomasa a partir de los residuos del cultivo de café y cacao, de modo que será de beneficio para los agricultores dejando así un aporte económico.

Según el presente artículo resuelve la disyuntiva en la azucarera quintín bandera para el desarrollo del sistema energético de la planta (Cortés Falcón et al. 2019), pretendieron evaluar la eficiencia de la circulación del agua y el sistema energético en planta azucarera, cabe destacar que emplearon metodologías de gestión para minimizar los consumos y maximizar los indicadores de eficiencia. Los resultados que generaron fue el consumo de vapor de maquinaria, además generaron 136 761,41 kg/h en las calderas eficiencia del 78%, la demanda de combustible 57

628,10 kg bagazo/y el índice de producción en las calderas 2,38 kg de bagazo, obtuvieron también los condensados en el proceso 179215,97 kg/h lo cual es la justa medida para alimentar a las calderas. Por lo tanto, la perdida de vapor por condensación es 19291, 92 kg/h. Finalizan que el desarrollo del proyecto fue insuficiente el aislamiento térmico.

El aprovechamiento de las olas para convertirlas en energía eléctrica Pacifico Colombia (MENCO, RUBIO-CLEMENTE Y CHICA, 2020). Su objetivo general fue diseñar un sistema que convierta el oleaje en energía eléctrica, está compuesto por una calima, dispositivos automáticos y generador de turbina. el sistema transforma el levantamiento de la calima por el oleaje en energía, el modelo dinámico de la boya se deduce a partir de las leyes del movimiento para ello es necesario usar el software numérico Ansys Aqwa® lo cual ayuda a conocer las características del oleaje, posterior evaluaron las pruebas de simulación. para obtener la producción de flujo eléctrico, se adiciona cálculos en Matlab®. con el código numérico se obtiene la intensidad de corriente. Se concluye que en oleajes regulare e irregulares 1,17 y 0,5 kW, respectivamente, de tal manera que el sistema realizado es viable para la población aledaña al mar y a su vez no cuentan con redes de energía eléctrica.

El artículo plasma un sistema de concentraciones fotovoltaicas y un generador termoeléctrico para generar un sistema doble, tanto para el enfriamiento de la celda fotovoltaica, como para el aprovechamiento del calor que genera este mismo (LASHIN, TURKESTANI Y SABRY, 2019), este proyecto tuvo como objetivo crear un híbrido fusionando ambos sistemas, para así poder generar un enfriamiento continuo que a su vez convertirá el acumulo de calor en una carga de voltaje aprovechable. Emplearon dos celdas fotovoltaicas diferentes, con diferencia de capacidad de almacenamiento de calor y de rendimiento porcentual, ambos modelos de celdas fueron acoplados al mismo sistema termoeléctrico; la metodología del proyecto se basaba en la captación del calor solar que se generaba en la celda, el enfriamiento o cambio de temperatura que se le generaba a la celda, y la variabilidad del calor que se generaban en el sistema que brindaban salida de energía eléctrica. Concluyendo con los resultados que

obtuvieron, estos mostraron que la sostenibilidad del proyecto tendría mejores resultados en cuanto a salida de energía, si se maximizaran las cifras de la captación de calor y el rendimiento de la temperatura sea bajo para no generar pérdidas de este mismo.

BAYKARA et al. (2020), se adjunta el estudio técnico cuántico de moléculas pequeñas empleadas como parte de la capa de las celdas solares orgánica. Tuvieron como propósito reemplazar energías renovables altamente contaminantes mediante el uso paneles solares, de esta manera desarrollaron una perspectiva hacia la química cuántica, realizaron pruebas para evaluar las propiedades físicas de cuatro moléculas orgánicas, al optimizar la geometría de las cuatro moléculas logro con el software Gaussian 09 mediante la Teoría Funcional de la Densidad (DFT). Obtuvieron resultados favorables en las pruebas experimentales, asimismo, fueron comparados con los valores teóricos obtenidos mediante un análisis de regresión lineal. Concluyeron que la investigación tuvoun valor superior a 0.99 por lo que presenta una buena estimación y viabilidad del desempeño de los paneles solares a base de partículas orgánicas.

El aprovechamiento del sistema undimotriz al generar una alternativa de captación de energía potencial y generar corriente eléctrica sostenible (CALERO Y VITERI, 2013). Los autores determinaron la factibilidad emplear energía renovable en las zonas costeras de Ecuador con mayor frecuencia. Por lo tanto, el proyecto abarca zonas continentales cuya distancia es 1.5 km hacia la costa aproximadamente, además, la frecuencia de oscilación de las olas es entre 2.5 metros en las aguas continentales y esto representa una profundidad entre un intervalo de 20 y 100 metros aproximadamente. Para el desarrollo experimental del proyecto se efectuó a partir del empuje de las y la variación de la profundidad de las mismas, al mismo tiempo se presentó las variaciones de la energía bajo la superficie. Llegaron a la conclusión que la altura no es representativa ya que no monitorearon de forma constante todo el periodo de las estaciones, asimismo, observó que en Ecuador no cuentan con energía renovable y emplearon energía renovable.

En el presente artículo se plasmó la construcción de una cocina rural con material de bajo costo, de esta manera para identificar la eficiencia energética y determinar la biomasa recluso del poder calorífico (DELGADO-GARCIA et al., 2016). Tuvo como objetivo general responder a la necesidad de calentar agua y calefacción en las viviendas en las zonas gélidas estimando la ciencia económica que presentan la población, se desarrolló un calentador vertical que está compuesto por tres tipos de cámaras ,la primera cámara se identifica por la combustión, la segunda el intercambiador de calor y la última cámara secado de biomasa, además, las pruebas asignadas en su cronograma de actividades manifiesta la importancia de su beneficio y la deficiencia global de cocina rural de bajo costo se encuentra en el 80% ,generando valores optimícenla cocción en un 30% superando otras cocinas por lo que disminuye el tiempo de ebullición en un 68% y a su vez se ahorra un 34% de combustible , asimismo se obtiene 140 litros de agua caliente a 40°C de temperatura proveniente del calor recuperado. Concluyeron que es favorable para la población de bajos recursos con una eficiencia del 80%.

Los autores diseñaron un mini refrigerador termoeléctrico autosuficiente acoplado con celdas peltier para generar el intercambio de calor hacia el enfriamiento. Tuvieron como finalidad eliminar el calor interno del mini enfriador y aumentar la productividad del sistema con una disminución significativa de la temperatura, la clave de este diseño se basó en los disipadores que fueron fundamentales para transportar el aire de ventilación a la parte que tiene más calor dentro del enfriador, se empleó una placa peltier en paralelo entre la pared y la caja que contenía los disipadores y el ventilador, todo este diseño logro reducir la temperatura a 18.8 °C, que equivale a 25 W de calor. Concluyeron que la efectividad de la celda peltier logro reducir la temperatura ambiente hasta en 9 °C, (Fairuz Remeli et al., 2020).

La mayoría de los hogares rurales y limeños utilizan estufas convencionales de combustión, debido a esto los autores plantearon poner en funcionamiento un sistema de generación y almacenamiento de corriente eléctrica con estufas (Orjuela R y Martínez S., 2018), esto con la finalidad de aprovechar el calor residual producto del

uso de estas mismas. El objetivo principal fue determinar la producción de energía eléctrica con cuatro celdas peltier en las estufas, inicialmente plantearon diseñar un prototipo con las cuatro celdas peltier y, ubicarlas encima de las estufas para disponer la mayor absorción del calor, realizaron pruebas preliminares con una fotografía térmica T640, que dispuso de identificar la temperatura inferior y superior de las estufas encendidas, asimismo, ejecutaron 5 repeticiones durante 40 minutos cada una de estas pruebas, por otro lado, la alimentación del circuito de las celdas peltier y la batería está dispuesto en una batería 3.4 V. Sus resultados en la temperatura máxima superior – inferior fue de 99,2 °C y genero por cada celda peltier 4,8 V con una corriente de 670mA. Finalmente, concluyeron que el proyecto es una inversión factible en los hogares rurales y limeños, ya que el consumo energético sería menor al ser almacenada en baterías e utilizadas en los electrodomésticos.

El siguiente artículo nos muestra como mediante el uso de las bases teóricas del efecto peltier se puede lograr hacer una revisión de la refrigeración empleando energía termoeléctrica (Mardini-Bovea et al., 2019), la principal finalidad reducir las emisiones que causan los gases de efecto invernadero que se genera con la presencia de vapor dentro del proceso de la refrigeración. Si bien el listado de beneficios que muestra la refrigeración termoeléctrica es grande, existe una metodología de medición que muestra aspectos reales del uso de estos aparatos, dicha metodología fue aplicada en este proyecto mediante la implementación de 3 fases; la búsqueda y definición de parámetros, identificación y filtrado de información, presentación de análisis y resultados, todos como parte del proceso de investigación para lograr desarrollar lo que la teoría dice de manera experimental en contraste con las teorías mayormente similares, tales como la del efecto Seebeck y la ley de Fourier. La conclusión luego de aplicar las celdas peltier directas en la zona de salida DS del aparato refrigerante alegó a que cualitativamente tanto seebeck como peltier son similares en contexto de su aplicación, y si bien la alternativa termoeléctrica es una opción amigable con el ambiente y contribuye a la reducción de la contaminación por GEI no es lo suficientemente capaz de desplazar las opciones de refrigeración convencional.

El siguiente proyecto llevo a cabo en la construcción de un sistema de recuperación de calor que se desperdicia en el movimiento automotriz de cada auto (Li, Li y Chen, 2017). Para esto aplicaron dos sustancias diferentes en el sistema automotriz, nanofluidos de etilenglicol con agua y refrigerante convencional, así mismo emplearon dos dispositivos de contraste de temperatura, TEG y TEM. Los resultados obtenidos mostraron que, luego de la aplicación 20 gr/s de cada uno de los líquidos colocaron los dispositivos térmicos en la entrada del tubo de escape para poder coleccionar el calor que fuga y poder contrastarlo, la conclusión de la ejecución mostro que si bien los líquidos aplicados eran para reducir la perdida de la temperatura solo el nanofluido etilenglicol logro una disminucion significativa generando mayor contraste de las temperaturas plasmando que mediante la aplicación del fluido en el sistema se pude aprovechar el calor residual por medio de los dispositivos de diferencia de calor TEM.

El siguiente articulo está basado en la intensa investigación del enfriamiento mediante el uso de refrigerantes, a esto le han adicionado una condición de uso de elementos peltier con cables de energización (Shabagin, Raczka y Grohmann, 2020), la finalidad fue poner a prueba dos cables conductores diferentes; cable de conducción convencional de refrigeración y un cable de etapas múltiples de refrigeración para la disminucion de carga térmica del aparato de refrigerante. La aplicación de ambos se llevó a cabo mediante el posicionamiento de una cara del peltier en la parte más cálida del aparato de refrigeración criogénica, es decir, refrigeración por vapor, y se conectaron directo a los cables de energización. Como resultados obtuvieron que el proyecto posee eficiencia ya que logro reducir en un 51% la carga térmica del lado frio del peltier, sin embargo, dicha eficiencia refleja también que su aplicación costaría 5 veces más de los que cuesta la carga de enfriamiento normal de refrigeración criogénica.

El presente artículo muestra la funcionabilidad de un módulo peltier que opero en climas de calor extremo y en constante variación de carga eléctrica, su propósito fue analizar el rendimiento de los módulos peltier con el software Matlab Simulink en simulaciones de ambas temperaturas. Primero realizaron la agrupación de varias celdas peltier para lograr armar el módulo y consiguientemente agregarle un disipador

en cada cara de la placa, luego, añadieron el ventilador en el lado frío del disipador para mantener la variación de temperatura, de esta manera, colocaron el Software Matlab para comparar los comportamientos de los parámetros de entrada en la resistencia térmica del lado frío y lado caliente, capacidad térmica y temperatura de operatividad durante un tiempo de 30 minutos. Sus resultados obtenidos 18 voltios y 6.1 amperios en una temperatura de 50 °C según la simulación del Software. Concluyeron que este modelo permite conocer las simulaciones de la energía eléctrica y térmica en comportamientos de las celdas peltier en temperaturas extremas, (Jimenez-Rodriguez et al.,2020)

Para la ejecución de la investigación se tomó los **conceptos** de las variables de acuerdo al planteamiento de los distintos trabajos realizados en los antecedentes que estuvieron en estudio; como primer punto se tiene las **energías renovables** engloban dimensiones sociales y ambientales, esto se debe a que ofrecen y garantizan el recurso energético de manera inagotable, con una producción limpia, libre de impactos significativos y sin comprometer una generación futura de esta misma (VERDE,2018). Este término abarca las diversas alternativas de producción de energía tomando como fuentes naturales que no se aprovechan pero que poseen igual importancia para la producción, brindando alternativas para evitar el uso de fuentes que generan mayor contaminación, como es el caso de compuestos orgánicos fósiles (SANTAMARTA,2016).

De la misma manera, **la energía sostenible** está considerado como una generación de fuente limpia y no comprometer al medio ambiente, además, tener una sociedad que utilizara este medio para la conservación y racionalización de fuentes renovables que no perjudicaran a las nuevas generaciones, en otras palabras, manteniendo una sostenibilidad social y ambiental al crear energías inagotables, (RODRÍGUEZ VARGAS, MORALES GARCÍA Y ROJAS CUBIDES, 2016)

Una atmosfera planetaria contiene determinados gases que la componen, ya que retienen parte de la energía por la radiación que emite a la tierra. Por lo que el **efecto invernadero** es un proceso natural que se da el planeta, sin embargo, se ha atenuado

la retención de los gases por lo que la tierra se está recalentando por la emisión de dióxido de carbono, metano, debido a las actividades antropogénicas, (CEPSA, 2015).

En los hogares se encuentra varios tipos de **cocinas**; la primera de acceso directo son las convencionales usando balones de gas propano; asimismo encontramos las cocinas rurales que son hechas por material de artesanal y leña que realizan los alimentos diarios,(GONZALES, 2017).

El **calor** está considerado como un sistema termodinámico al realizar el proceso de transferencia de energía que existe en un cuerpo, es decir, el calor se diferencia por la cantidad de energía que se le agrega o se le quita la energía interna de un cuerpo, dado que existe un intercambio de temperatura, (REYES, PÉREZ Y MAHN, 2013).

La variación del **tiempo** es una magnitud física con el cual podemos conocer la duración de un acontecimiento o escenario. La secuencia de los hechos se da de forma alineada ordenada por el tiempo futuro, pasado y en el escenario donde no es ni pasado ni futuro.

La resistencia térmica también se puede dar por un **disipador térmico** realiza el proceso de disipar el calor de un cuerpo a un medio, además, dentro de los disipadores se añade unas aletas que provoca el incremento del calor y frío de toda el área en una secuencia uniforme y produciendo el aumento de la resistencia térmica, (DURÁN, 2020).

Este sistema se basa en la **transferencia de calor** que consiste en tres elementos de diferentes temperaturas, permitiendo la relación de dos cuerpos al mantener contacto, en otras palabras, el material A de mayor temperatura se transfiere al material B de menor temperatura, y estos buscarán el equilibrio térmico en el proceso de mayor temperatura va circular al de menor temperatura, así permitiendo el intercambio de energía, (UNAC, 2011).

Un **sistema de ventilación** permite reducir la temperatura del sistema térmico que está expuesto al calor, por lo que cumple la función de enfriar el aire y a su el mismo

sistema que lo comprende, de tal forma que, el aire circula desde el interior al exterior permitiendo liberar la carga térmica por intercambio de calor, (Naves, de Souza y de Rezende).

La energía térmica se mide mediante la **temperatura** que es una magnitud física. por lo que, tiene que ver con la agitación constante de las partículas y generar movimientos continuos y generar más temperatura, como también al mantener menor movimiento de las partículas, la temperatura tiende hacia el cero, (FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, 2004).

La **tensión eléctrica o diferencia potencial** es una dimensión física que requiere energía para mover una carga unitaria a través de un momento. Es decir, cuantifica la carga potencial de un punto inicial a otro punto. Dado que, el para que pase la electricidad de un cuerpo a otro necesita de un volteje y su medida es el voltio, (FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, 2004).

Además, la **intensidad de corriente** se debe al movimiento constante de los electrones que provoca una atracción y repulsión por la tensión eléctrica que pasa por el campo magnético que se encuentra en la sección, además, representa su unidad de medida es el amperio y se expresa en cuolombios, (LOGIA Y INICIALES,2010).

Corriente alterna se distingue por la circulación y variación de sus ondas tipo cíclica, en otras palabras, durante el tiempo el voltaje positivo y negativo cambia de dirección a distintos sentidos ocasionando una ondulación trigonométrica para una transmisión de energía más eficiente. **Corriente continua** se manifiesta por un flujo constante a lo largo de tiempo en una misma dirección, además, se caracteriza por tener dos polaridades visibles, color rojo que se diferencia por ser positivo y de color negro son polaridades negativas, de esta manera, generar una tensión al unir las polaridades, (SEAT,2010).

Potencia eléctrica es la cantidad de energía generada y consumida a través del tiempo, en otras palabras, en la magnitud de trabajo absorbido en la corriente eléctrica. Además, esta se puede medir en vatios.

$$P= V*I \quad (1)$$

P: Potencia

V: voltaje

I: intensidad

Conexión en serie es la conexión con mayor ramificación de resistencias por el cual recorre la corriente, de extremo a extremo llevando la misma carga, este conducto exige que cada uno de las ramificaciones por la que fluye la electricidad esté en perfectas condiciones puesto que una falla dejaría todo el circuito sin funcionamiento.

La **conexión paralela** se refiere básicamente al circuito recorrido por corriente eléctrica cuyas partes vienen en continuación una tras otra, teniendo dos extremos. Esta clase de conexión es oportuna para mantener cada parte independiente dentro del circuito sin dejar que cada una de estas siga estando alimentada con la misma presión, por tanto, la interrupción de alguno de este elemento no afectaría la conducción hacia otro elemento.

La **Ley de Ohm** constituye una relación entre circuito eléctrico que tiene la proporcionalidad del voltaje (V) aplicado a un conductor y la corriente (I) que circula a través de él donde voltaje es igual a intensidad por la resistencia, (Secundario y Educación, 2019).

La ley de la potencia se conceptualiza como la energía o trabajo consumido en un circuito eléctrico su unidad es el vatio o watt. Además, la potencia se determina al multiplicar el voltaje por la intensidad. También la potencia es igual a energía entre tiempo.

La ley universal de la **conservación de la energía** es el primer principio de la termodinámica manifiesta que la energía asociada a un sistema aislado permanece constante, en otras palabras, la energía no se crea ni se destruye solo se transforma. Así mismo, su unidad de análisis establecido por el sistema internacional de unidades es el Julio (newton por metro).

La dirección natural de un proceso es indicada por la **entropía**, además la entropía es una medida del desorden, capacidad para realizar un trabajo útil y la dirección del tiempo. Así mismo, podemos afirmar que ninguna maquina térmica no es capaz de convertir toda la energía que absorbe en trabajo útil. De tal forma que la calidad de la energía disminuye porque la entropía aumenta, en otras palabras, siempre habrá perdidas en el sistema, (Córdova, 2004).

La **energía** se denota como una magnitud física que manifiesta la capacidad de producir trabajo y calor. No obstante, la energía tiene diferentes connotaciones, una de ellas es la afirmación que toda actividad requiere de ella para que suceda ocurra algún cambio. Las diferentes presentaciones de la energía se dan de forma gravitatoria, cinética, química, eléctrica, magnética, radiante y puede generarse un ciclo entre ellas trasmutando. De tal forma, que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma, (PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA, 2016).

La **termodinámica** se define como la transformación de la ciencia al estudiar el intercambio de energía hacia otra parte de interés que analiza sistemas con un gran número de partículas que es imposible estudiar con la mecánica clásica, asimismo, sus variables fundamentales es la presión y la temperatura. La **primera ley de la termodinámica** se fundamenta principalmente por la conservación de la energía que interacciona la relación entre el calor que se representa por la Q y el trabajo que se representa por la W , de tal manera, que cuando ejecuta mayor trabajo W la energía interna de un sistema disminuye. Esta ley se desglose la conservación de la energía, además se puede intercambiar entre un sistema y sus alrededores realizando trabajo o por transferencia de calor dando lugar a la siguiente expresión $\Delta U = U_f - U_i = Q - W$, donde U es la energía interna que se mide en J , Q es el calor (positivo si se agrega o negativo si se quita) y W es el trabajo (positivo si se realiza trabajo o negativo cuando se realiza trabajo sobre el sistema), (GONZÁLEZ ARIAS, A., 2006).

Siguiendo con la **segunda ley de la termodinámica** se define que la energía tiene calidad y los procesos ocurren en una dirección , además que siempre habrá un residuo térmico ya que no se aprovechará al 100% la energía a lo cual se denomina

entropía, si se tiene dos estados A y B de un sistema incluyendo sus alrededores si se tienen que $A \rightarrow B$, es reversible entonces es posible, $B \rightarrow A$ caso contrario si $A \rightarrow B$ es irreversible entonces $B \rightarrow A$ es imposible. Por tanto, según la ley se concluye que existe una función del estado termodinámico S de nombre entropía, si la entropía del estado es mayor que la del B entonces el proceso es irreversible, pero si ambas entropías son iguales entonces son reversibles, (ROCH, R., 2014).

La **convección** consiste en la circulación de masas en un líquido a gas que influye en el intercambio de energía que procede a un efecto de movimiento de fluido, por otra parte, la transferencia de calor se presenta en una superficie sólida y el fluido que determina la velocidad de transferencia (Snyder y Melo-Abreu 2010). La convección se divide en dos tipos, forzada y natural; el primer tipo es forzada hace mención a la velocidad del fluido forzado en un cuerpo determinado y el segundo tipo es natural que adquiere velocidad por densidad, se encuentra en la ley de enfriamiento de Newton (JENKYNS et al., 2015). *Visualizar en la ecuación numero 2*

$$H = h A (T_A - T) \quad (2)$$

h : Coeficiente de transferencia de convección $W(m^2K)$

A : Área superficial en contacto con el fluido m^2

T_A : Temperatura de superficie

T : Temperatura de fluido

Se describe que la A es la superficie en el que el cuerpo transfiere calor, T_A es la primera temperatura que se relaciona con la superficie para poder hallar la temperatura del sólido, la T es la segunda temperatura del fluido que se relaciona con el sólido, entonces, el coeficiente h depende de los valores de las variables es mucho más frecuente por el movimiento de las moléculas.

Así mismo, esta transferencia de calor se distribuye en tres partes: radiación, conducción y convección. Teniendo en cuenta que **conducción**, se genera a través de un medio sólido en el movimiento de las moléculas que chocan entre ellas,

permitiendo que las partículas de mayor temperatura fluyan al de menor temperatura que introduce el coeficiente, también hace referencia a la ley de Fourier (ANANIAS et al., 2020). *Visualizar en la ecuación numero 3*

$$Q_x = -K A \frac{\partial T}{\partial x} \quad (3)$$

Además, cuando el calor se transmite de mayor temperatura a menor temperatura, este cuerpo hace referencia a la gradiente X , la circulación de calor por conducción es Q , de tal modo que la dT/dx es la gradiente de temperatura y la A es el área del cuerpo del intercambio de calor. El fluido de calor requiere de la conductividad térmica ya que es una propiedad conductora del material K , si muestra el signo negativo en la formulación, esto significa que la energía ha incrementado al cuerpo de menor temperatura, (EXACTAS, 2011).

El **efecto Seebeck y Peltier** tienen características diferentes, cualitativamente opuestas, no obstante, su análisis se analiza por el mismo fenómeno, en consecuencia, se les adjudica teorías unificadas. En un sistema termodinámico se genera un flujo térmico (diferencial de temperatura) y flujo de carga eléctrica (fuerza electromotriz), provocando la entropía que se valora mediante la expresión matemática que se encuentra en el cuadro 1.

Cuadro 1. *Características de efecto Seebeck*

$$dSdt = J\Delta T + I\Delta \epsilon T$$

datos:
 J = flujo de calor
 I = intensidad eléctrica (flujo de carga)
 T = temperatura media del sistema

Fuente: (Aguilar ,1989)

El **sistema térmico**, se representa por ser un efecto termoeléctrico, que implica la adecuación de la corriente eléctrica y voltajes, (RUBIO RAMÍREZ, LIZARAZO Y VERA DUARTE, 2017).

Así mismo, las **celdas peltier** consiste en almacenar el calor residual y convertirlo en corriente eléctrica, y consta de tres elementos principales: placas cerámicas, puentes eléctricos y los semiconductores, que genera el calentamiento y enfriamiento de estas celdas, comprender de parámetros eléctricos y térmicos para determinar su funcionamiento; una de las variables es diferenciar la T° de un lado frío y caliente, de la misma manera, la cantidad de energía residual que puede extraer el módulo; también, la corriente que se desarrolla en las temperaturas y por último la tensión de los módulos, (CAMPOS, 2014). Por otro lado, la corriente captada en las celdas provoca la transferencia en un medio de conductor en el interior de la cerámica del semiconductor y podemos definir, que a partir de eso se forman paralelos térmicos y en serie eléctricamente, para lograr un área térmica considerada, (PENALVA ,2018).

El **semiconductor** se caracteriza por ser altamente purificado y presentar una secuencia de series mediante conductores, en la parte superior de estos conductores tiene placas cerámicas que los convierte en un material aislante a bajas temperaturas, pero en altas temperaturas se convierte en conductor, (ROF BALLUS, 2015). La conductividad de los electrones tiende a estar ligados sus núcleos atómicos, pero al adicionar altas temperaturas, estas son capaces de abandonar el átomo que se encuentra en el material y haciendo que un electrón ocupe su lugar (VILLEGAS, PARRA Y RAMAJO, 2018). Asimismo, al añadir impurezas a su estructura molecular cambia, en otras palabras, estas impurezas son representadas por la adición de electrones o de agujeros en su estructura que cambian los tipos de conductores (URZÚA ,2009).

Para mejorar la conductividad eléctrica de estos semiconductores, se emplea dos impurezas, en otras palabras, consta de dos tipos: el primero se representa por n , que son electrones negativos y tienen un átomo de valencia 5, debido a su excedente de electrones; el segundo se representa por p , proviene de electrones positivos y

contiene átomos de valencia 3, ya que queda un hueco donde debería ir un electrón y en estos casos son portadores mayoritarios, (JUN et al., 2018). Al juntar estas dos impurezas, forman uniones de N-P de semiconductores, en otras palabras, la región n de carga negativa libera sus electrones hacia los agujeros de la región p de carga positiva, dejando que las cargas se vuelvan neutras, (WANG et al., 2016).

El **efecto seebeck** se fundamenta al producir corriente eléctrica a partir del comportamiento de dos metales diferentes, serán expuestos a un cambio de temperatura al mantener un contacto, esto origina el movimiento de los electrones que se desplaza hacia el otro metal libre; existe una diferencia de potencial en dos conductores sólidos de diferente material. Por ejemplo, se entrelaza el Zinc con Cobre, así calcular un d.d.p. Se explica por regla general, ya que, un tipo de metal posee N electrones libres por metro cúbico y así mismo para el otro metal se obtiene n electrones libres por metro cúbico. Obteniendo así $N > n$ cediendo electrones y cargándose positivamente respecto del otro, (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO, 2018).

El **multitester o multímetro** es un instrumento electrónico que calcula y proyecta mediciones de magnitudes eléctricas tales como; la tensión, en voltios, la corriente, en amperios y la resistencia en ohmios. Este aparato consta de una llave selectora de escalas, y dos puntas que se colocan directamente para la toma de medición del circuito

Amperímetro es dispositivo cuya finalidad es medir con precisión la carga del consumo de amperes, es decir, mide la corriente eléctrica, es por esto que normalmente los amperímetros se deben conectar en serie dentro del circuito, pues así este calculara la corriente que lo atraviesa.

III.- METODOLOGIA

3.1.- Tipo, diseño y nivel de investigación

A. Tipo de investigación

El desarrollo de investigación es de tipo cuantitativo, experimental, encontró mecanismos que permitieron una generación renovable de energía eléctrica utilizando métodos físicos que fueron aplicados en su obtención para conseguir sus objetivos con beneficios sociales, económicos y ambientales, (CEGARRA, 2014).

MENDOZA (2017) Se fundamenta por la recolección de datos para efectuar la comprobación de hipótesis formuladas, asimismo, intentar lograr la objetividad plasmadas en la investigación. Este enfoque se desarrolla en mediciones numéricas y estadísticas, para la obtención de resultados más confiables.

B. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es experimental porque manipula la variable dependiente, en condiciones controladas, utilizando la observación en los distintos fenómenos que producen efectos positivos las que permitieron contractarlas con las hipótesis de la investigación.

La investigación tiene la finalidad de relacionar las variables: dependiente e independiente y estudiar el comportamiento de cada una, para medir el grado de variación que son sometidos en la hipótesis planteados en las investigaciones, HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2010).

C. Nivel de investigación

Su nivel es aplicativo, porque innova la tecnología de manera sostenible aprovechando el calor residual de las cocinas domesticas las cuales son propuestas para usos rurales y urbanos permitiendo una mejor calidad de vida. Las que permitieron una evaluación estadística identificando los indicadores físicos del proceso.

3.2.- Variables y Operacionalización

Las variables que intervienen en la investigación son las siguientes:

Variable Independiente: Calor residual de las cocinas domesticas

Variable dependiente: sistema térmico generador de energía eléctrica

3.3.- Población, muestra y muestro

Población

La población se encuentra establecido por las cocinas domesticas rurales y urbanas, que son definidas y delimitadas en el problema general de la investigación, las que tendrá características de medición y cuantificación.

Muestra

La muestra es una parte representativa de la población la que reflejó las características que posee la población estas estuvieron conformadas por cocinas a gas y cocinas artesanales.

Muestreo

El muestreo realizado en 10 casas fue la selección de las cocinas utilizadas en cinco hogares de zonas urbanas y cinco casas rurales da manera al azar o aleatorio.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis fue tomada de los hogares uno de cada uno las que cumplen con los parámetros muestrales para realizar las pruebas del procedimiento y dar cumplimiento a los objetivos planteados.

3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación estuvo realizada por la técnica de la observación, documentaria, y de campo, las que permitieron en primer lugar evaluar las teorías conceptuales de procedimiento en cada una de sus etapas en segundo lugar estuvo presente la técnica de campo que también fue utilizado con la

finalidad de cuantificar cada uno de los casos evaluados en la generación de corriente eléctrica a partir del calor residual de las cocinas domésticas, en cada uno de ellos predominó la observación.

A. Validez

Las validaciones de los instrumentos serán sometidas por tres expertos, relacionados con el trabajo de la investigación. Por esta razón los expertos evaluarán por separado los ítems de los instrumentos e identificar las mediciones de las variables

B. Confiabilidad de instrumento

Los instrumentos utilizados para la recolección de los datos de la investigación fueron los registros siguientes:

- 1.- Registro de recolección de la unidad de análisis.
- 2.- Registro de las Características iniciales y finales de las cocinas domésticas.
- 3.- Registro de Implementación del sistema térmico en el diseño.
- 4.- Registro del proceso de Mediciones y tiempos de carga y descarga.

3.5.- Procedimiento

El desarrollo de investigación de aprovechamiento del calor residual para generar energía eléctrica estuvo realizado por cinco etapas. (Figura 1)

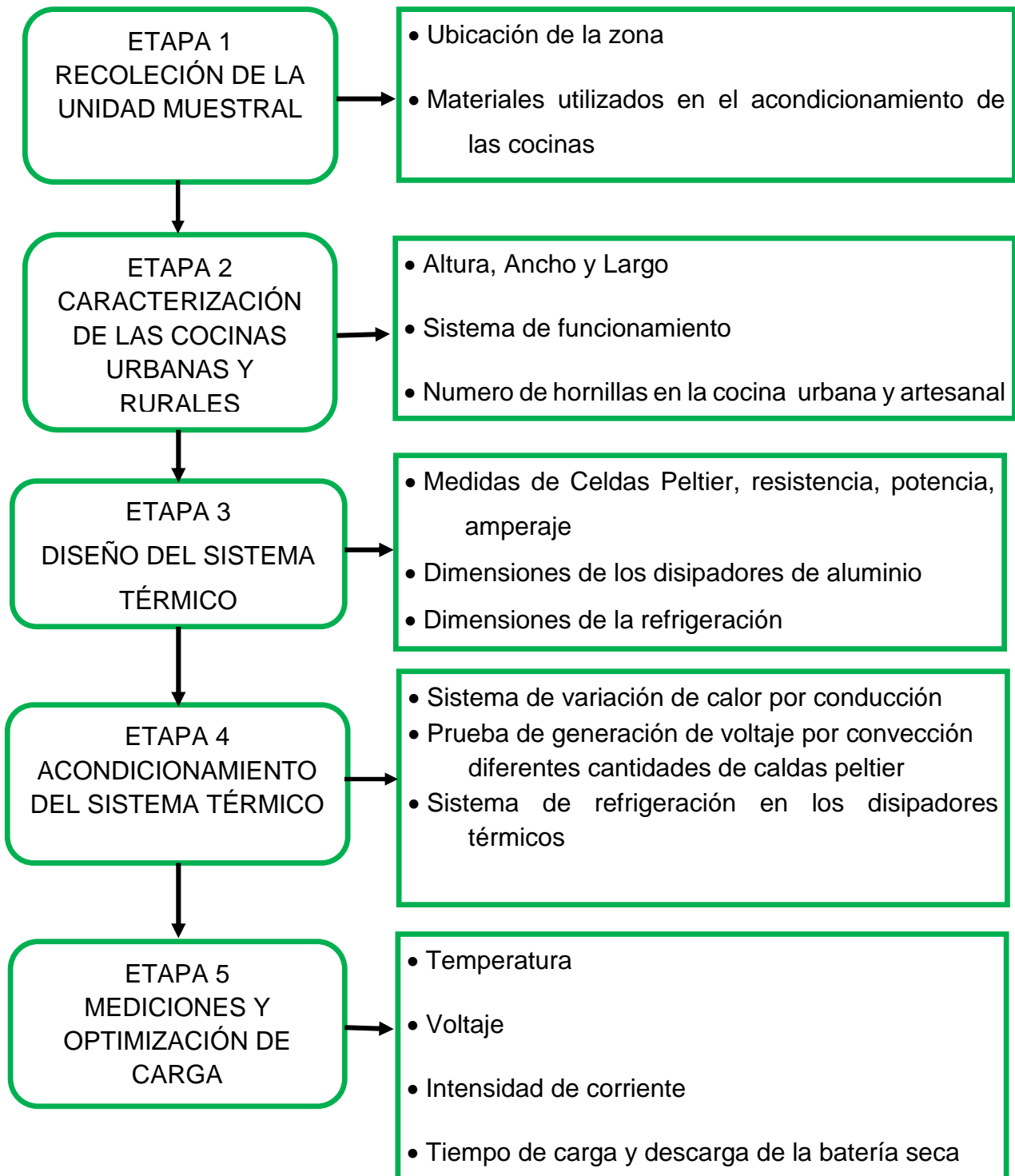


Figure 1. Procedimiento de las cinco etapas

ETAPA 1: Recolección de Unidad Muestral

1.1 Ubicación de la zona

La zona donde se realizó la recolección de las cocinas urbana y artesanal estuvo ubicada en la 4ta zona de collique – Comas.

Recolección de la muestra

Se recolectaron las cocinas en una vivienda de las autoras, ya que estas se encontraban en desuso durante 5 años, además, se observó que la cocina urbana tiene una antigüedad de 15 años y la cocina artesanal tiene una antigüedad de 6 años. (Figura 2)



Figura 2. Recolección de la cocina urbana y artesanal

Luego, se transportó las cocinas al laboratorio físico, para realizar su desarmado y mantenimiento y dejarlo en perfectas condiciones de uso, como se ve en la figura 3.



Figura 3. Transporte de las cocinas

1.2 Materiales utilizados en el acondicionamiento de las cocinas

Después del armado de las cocinas se realizó un diagrama de flujo donde se detalla los materiales, equipos y EPP, que se emplearon en el laboratorio físico. (Figura 4, 5)

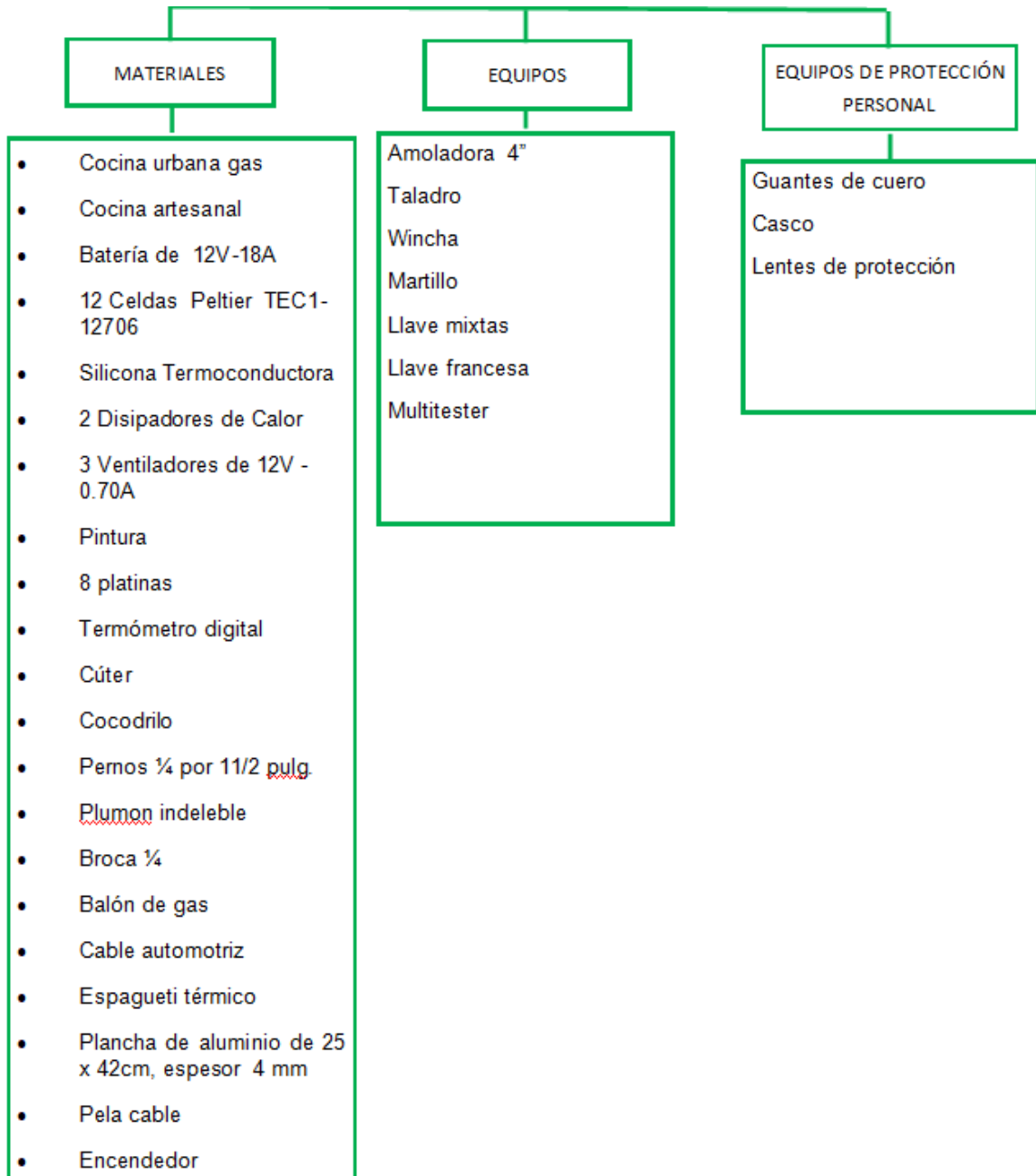


Figure 4. Materiales y equipos empleados en el laboratorio físico



Figura 5. Equipos y materiales empleados en el laboratorio

ETAPA 2: Caracterización de las cocinas urbanas y rurales

2.1 Dimensiones de la cocina urbana

Terminado el mantenimiento de las cocinas se procedió a realizar las mediciones de su área, además, se reconoció el tipo de cocina que utilizaremos para las pruebas. Esta cocina es la más pequeña con relación a otras cocinas urbanas que tiene mueble desde el piso, entonces con ese dato podríamos calcular como una cocina más grande con hornillas más potentes podría generar mayor cantidad de energía eléctrica, o si consideramos las cocinas industriales de alto flujo entonces podemos asegurar que no se está aprovechando la generación del calor residual de las cocinas. (Figura 6)

Se usó la teoría prisma de base cuadrada para hallar las dimensiones de la cocina urbana

Fórmula:

$$Vc = Ab * H \quad (4)$$

Donde:

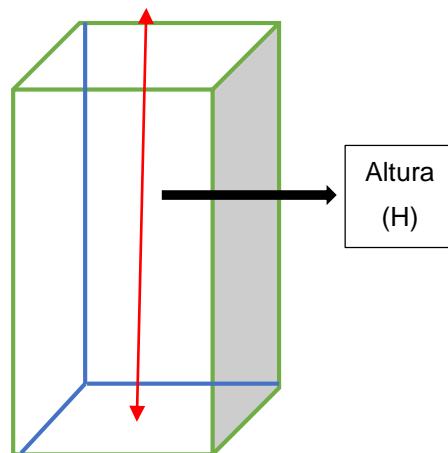
Vc: Volumen de la cocina (cm³)

Ab: Área de la base (arista) (cm²)

H: Altura (cm)



Figura 6. Cocina urbana



Se aplicó la teoría cilíndrica para hallar las dimensiones de la cocina rural en la figura 7.

Formula:

$$V_c = \pi * r^2 * H \quad (5)$$

Donde:

Vc: Volumen del cilindro (cm³)

r²: Radio al cuadrado (cm²)

H: Altura del cilindro (cm)



Figura 7. Cocina artesanal

2.2 Sistema de funcionamiento de las cocinas urbanas y rurales

La cocina urbana que se utilizó en el desarrollo de la investigación consta de una válvula de baja presión, 4 niples que generan el ingreso del gas con mayor velocidad para llenar la cámara de gas que se encuentra en el interior de la cocina, tiene 4 llaves frontales que empujando hacia dentro esta activa su ingreso de combustible.

A diferencia de las cocinas rurales, no utilizan sistema de inyección de combustible para iniciar su funcionamiento; estas cocinas utilizan ramas secas, carbón y productos inflamables que generan mayor calor en su funcionamiento.

2.2.1 Numero de hornillas en cocina urbana

Para la investigación se utilizó una cocina de 4 hornillas las que serán evaluadas, pues son de diámetros distintos los cuales realizan conductividad térmica diferente. (Figura 8)



Figura 8. Cocina urbana de 4 hornillas

2.2.2 Numero de hornillas de cocina rural

Solo cuentan con una sola hornilla rustica de barro de arcilla, además, determinaran su mayor calor residual cuando llegan a su temperatura máxima. (Figura 9)



Figura 9. Cocina artesanal con 1 hornilla

2.3 Combustible de las cocinas urbanas y rurales

El combustible que aplica en las cocinas urbanas es gas natural y GLP, a diferencia de las cocinas rurales; utilizan leñas y carbón, estas son poco sostenible y tiene alta contaminación al medio ambiente y la salud, para el caso sostenible se utilizó briquetas de residuos orgánicos, para mantener un ambiente limpio y saludable lo que conlleva a una mejor calidad de vida. (Figura 10)



Figura 10. Insumos de combustible de la cocina urbana y artesanal

ETAPA 3: Diseño del sistema térmico

3.1 Celdas peltier

En esta etapa se caracterizó las celdas peltier, se tomaron las medidas altura, ancho y espesor, de la misma manera el material térmico de las celdas peltier. Teniendo estos datos, se consideró la cantidad de celdas peltier añadidas en el disipador térmico. (Tabla 1 y Figura 11)

Tabla 1. Características físicas de la celda peltier

Características Físicas	
Material	Cerámico
Dimensiones	4 x 4 cm
Espesor	4 mm
Largo del cable	20 cm
Referencia	TEC1-12706



Figura 11. Modelo de Celda Peltier utilizado

Luego, se calculó las propiedades físicas de las celdas peltier, resistencia y amperaje a dada una de las celdas peltier con ayuda del multitester. Por otro lado, las celdas peltier están conectadas en series por sus terminales positivo y negativo; que al juntar varias celdas peltier, estas se conectan suevamente por sus polos y obtener una resistencia mayor (Tabla 2).

Tabla 2. *Propiedades físicas de la celda peltier*

N° de Celdas Peltier	Voltaje	Amperio	Resistencia
12 celdas peltier	12V	1.11 A	0.9 MΩ

3.2 Disipador térmico

Principalmente, se caracterizó el disipador térmico, se tomaron las dimensiones de altura, ancho, espesor y cantidad de aletas; que contribuye con la optimización del sistema al dispersar homogéneamente la temperatura de frio y calor. (Tabla 3 y Figura 12)

Tabla 3. *Características del disipador térmico*

Disipador Térmico	
Material	Aluminio
Ancho	10cm
Largo	28cm
Espesor	5mm
Aletas	19



Figura 12. Modelo de Disipador térmico

3.3 Refrigeración

Principalmente, se caracterizó los ventiladores para conocer sus dimensiones y el área que ocupa, ya que estará sobre el disipador térmico y ambas superficies deben ser proporcionales. (Tabla 4)

Tabla 4. *Características físicas del ventilador*

Características Físicas	
Material	PVC
Ancho	09cm
Largo	09cm
Altura	3cm
Espesor	1mm

Además, se analizó sus propiedades físicas voltaje y amperaje para poder sostener una temperatura adecuada para el sistema, ya que no se debe llegar al equilibrio térmico. (Tabla 5 y Figura 13)

Tabla 5. *Propiedades del ventilador*

Propiedades	
Voltaje	12V
Potencia	0.70 A



Figure 13. Modelo de ventilador de 12V

ETAPA 4: Acondicionamiento del Sistema Térmico y Pruebas de Generación de la Energía Eléctrica

4.1 Sistema deslizable para evaluar variación de temperatura por conducción en el proceso de cocinar

En el sistema se pudo observar cómo será el comportamiento de transferencia de calor cuando esta se encuentre en funcionamiento, se aprecia los tres mecanismos de transferencia básicos. (Figura 14 y Figura 15)

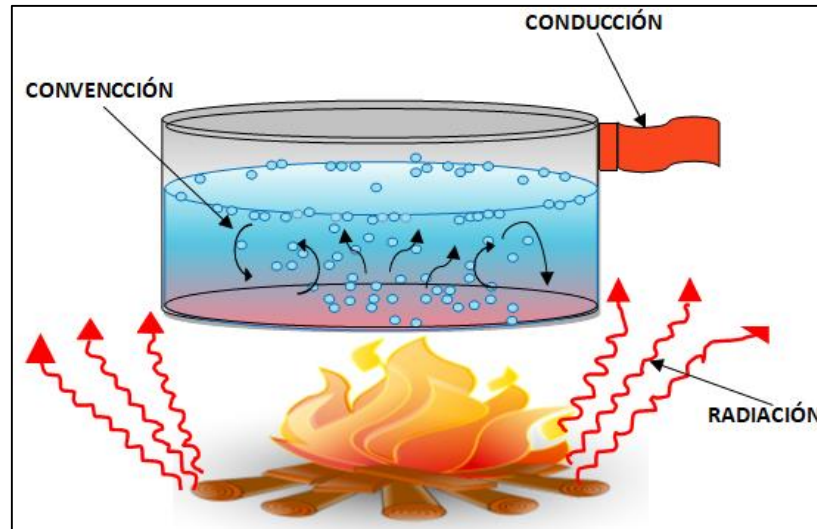


Figura 14. Fuente de transferencia de calor con leña en cocina artesanal



Figure 15. Fuente de transferencia de calor con gas propano en cocina urbana

Se logra presenciar el comportamiento de las 3 formas de la energía calorífica en ambas cocinas, tanto urbana como rural, en la zona inferior de las cocinas de alta temperatura donde existe la radiación térmica, para cuando esta llega a un cambio

de estado como la ebullición entonces se genera energía por convección, y finalmente tendríamos la energía por conducción que nos proporciona el calor residual en el proceso de cocinar para poder aprovechar este calor cedido y convertirlo energía sostenible y limpia.

Energía por Radiación

Fórmula de (Stefan-Boltzman)

$$\frac{Q}{T} = \epsilon * \delta * A * T^4 \quad (6)$$

Donde:

Q/T: Calor radiado por un cuerpo caliente, flujo de calor radiado o potencia calórica

Unidades: Kcal/seg, Joule/seg, o Watt.

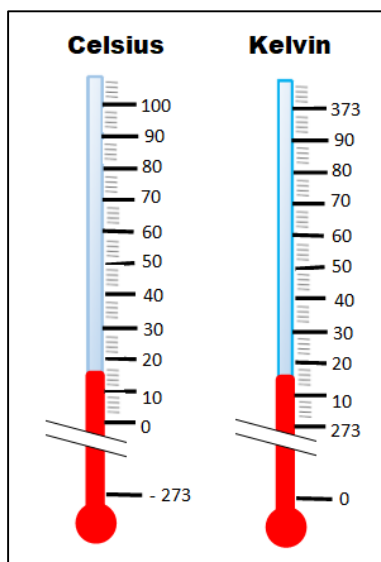
ϵ : Coeficiente de Emisividad (0 a 1) para el aluminio ($\epsilon=0.9$ pulido)

δ : Sigma constante de Stefan-Boltzman ($5,67 * 10^{-8}$ WATT/m² * K⁴)

A: Área alrededor del cuerpo (olla el área del cilindro)

T⁴: Temperatura del cuerpo (Temperatura del cuerpo de la olla)

K: Todo debe ir en la formula cuando se aplica en grados KELVIN



De Kelvin a Celsius

$$C = K - 273.15$$

De Fahrenheit a Celsius

$$C = \frac{5(F - 32)}{9}$$

(7)

De Celsius a Kelvin

$$K = C + 273.15$$

Energía por conducción (Ley de Fourier)

La conducción se caracteriza por ir de un cuerpo más caliente a uno con menor temperatura, entonces el contacto del calor por radiación de las cocinas que tienen contacto con el fondo de las ollas genera una transferencia de calor por conducción, la propiedad física de las ollas de aluminio, acero inoxidable serán las que determinen la capacidad de la conductividad térmica, la que se determina por la resistencia térmica de cada material que se utiliza ya que en los sólidos va depender del intercambio de electrones libres.

Fórmula de Fourier:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{K \cdot A}{X} (T_F - T_I) \quad (8)$$

Donde:

$\Delta Q/\Delta t$: Calor transmitido por unidad de tiempo (W/m^2)

K o λ : Conductividad térmica Resistencia por cada material que se utiliza. ($W/m \cdot K$) ($J/s \cdot m \cdot ^\circ C$)

A: Área de la superficie en contacto (área del círculo base de la olla) (Figura 17)

$T_F - T_I$: Diferencia entre las temperaturas (Figura 16)

X: Espesor del material

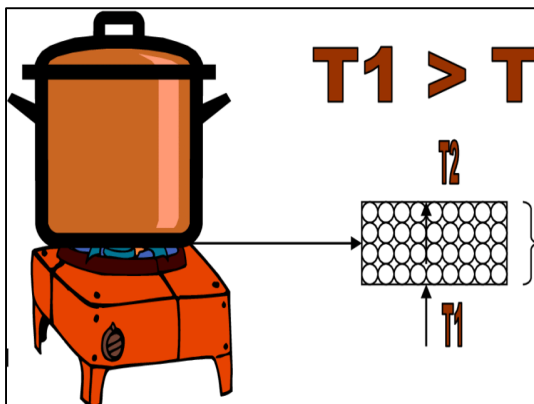


Figure 16. Diferencia de temperatura



Figure 17. Área de contacto

Energía por Convección (Ley de enfriamiento de Newton)

La convección se da en las ollas que se encuentran en las cocinas, cuando esta cambia de un estado a otro llegando a la ebullición donde el agua se desplaza de un lugar más caliente a otro menos frío. Esto se da en una masa por las diferencias de densidades que resulta del gradiente de temperatura en el fluido. (Figura 16)

Formula:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = h * A_s(T_s - T_{inf}) \quad (9)$$

Donde:

$\Delta Q/\Delta t$: Calor transmitido por unidad de tiempo(W/m²)

H: Coeficiente de película(depene de parametros relacionados con el fluido del fluido a traves del cual se da la conveccion)

A_s: Area del cuerpo en contacto con el fluido

T_s: Temperatura en la superficie del cuerpo

T_{inf}: Temperatura del fluido lejos del cuerpo

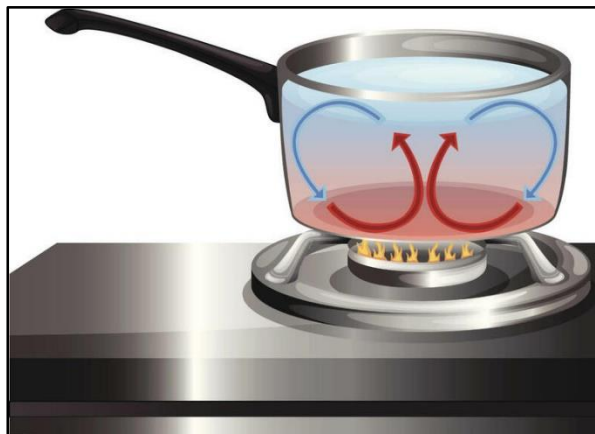


Figura 18. Proceso de convección

4.2 Pruebas de generación de voltaje por la energía por convección

Para poder realizar estas pruebas se acondiciono la cocina con un sistema desplazable con una platina que adquirió para darles medidas que se utilizaron en la cocina urbana y rural con la finalidad que exista una misma altura de en las pruebas y ver su diferencia de transferencia de calor.

Platina

En primer lugar, se compró 6 m de platina de 1 pulgada por 1/8 de espesar, después, en el laboratorio físico se realizó el primer corte de la platina con una medida de 60 cm por 4 pulgadas con la tronizador, por último, se realizaron siete cortes más con las mismas medidas de la primera platina. (Figura 19)



Figure 19. Corte de platina

En segundo lugar, se realizó las siete perforaciones en cada una de las platinas, que tiene como finalidad la movilización del disipador térmico y hallar el calor térmico en un nivel adecuado y obtener una desviación en los resultados, asimismo, estas perforaciones ayudan en el ajuste entre la cocina y la platina. (Figura 20)

Para finalizar esta etapa se verifico el ajuste de los pernos, tamaño de las perforaciones de la platina.



Figura 20. Procedimiento de la perforación de la platina

4.2.1 Acondicionamiento de estructura de soporte en ambas cocinas

Cocina urbana

Se empezó a realizar la toma de medidas de la cocina de su altura, ancho y largo, y teniendo en cuenta las medidas se empezó a perforar los laterales de la cocina con el taladro, esto para poder empernar las platinas que sostendrán y servirán de soporte a todo el sistema; cada lateral tiene dos perforaciones, ubicadas a cada 20 cm de diferencia. (Figura 21)



Figura 21. Perforación lateral de la cocina

Teniendo lista la cocina con las perforaciones, se continúa adicionando las seis platinas en los laterales de la cocina, además, se ajustaron con pernos de $\frac{1}{2}$ para evitar la movilización de la misma, de igual manera, este soporte ayudara a la sostenibilidad de todo el sistema térmico para la movilización de los cinco niveles de prueba. Por último, se realizó la primera presentación de la platina con la cocina. (Figura 22 y 23)



Figura 22. Acondicionamiento de la platina con la base de la cocina



Figura 23. Primera presentación de la cocina urbana

4.2.2 Realización de la pruebas a diferente altura y con distintos grupos de peltier

Terminada la colocación de la platina, se realizó una prueba piloto para identificar la conducción y convección durante la generación de voltaje de una placa peltier, a quien se le identifico su forma y su resistencia. (Figura 24)



Figura 24. Prueba de funcionamiento de los materiales

Armado de la prueba piloto

En esta parte se ejecuta el armado del piloto, que consta del funcionamiento de los materiales ya unidos entre el sistema térmico piloto y el mechero que se va emplear en el laboratorio. Luego se colocó una mayólica encima de la mesa para mantener una estabilidad uniforme, después, se añadió dos bloques de aluminio de un tamaño de 14.5 cm y con un nivel de mano de 34 cm se empezó a nivelar los bloques.

Posteriormente, en un disipador térmico se añadió una celda peltier con la silicona térmica y se colocó el segundo disipador térmico encima de la celda peltier, luego, se incorporó el ventilador de 12 V, por último, se unió los cables de la celda peltier y el ventilador de 12 V a la batería. (Figura 26 y 26)



Figure 26. Nivelación de los bloques

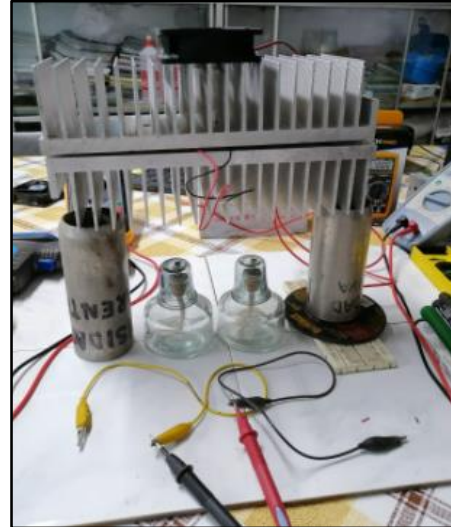


Figure 25. Prueba piloto armado

Funcionamiento del Sistema Térmico en la Prueba Piloto

De acuerdo a la ley de ohm se empleó una conexión en serie para determinar la forma en esta debería funcionar sin ningún peligro a malograr los componentes que trabajarían en la generación de voltaje. (Figura 27 y 28)

En una conexión en serie las resistencias se suman obteniendo una resistencia total

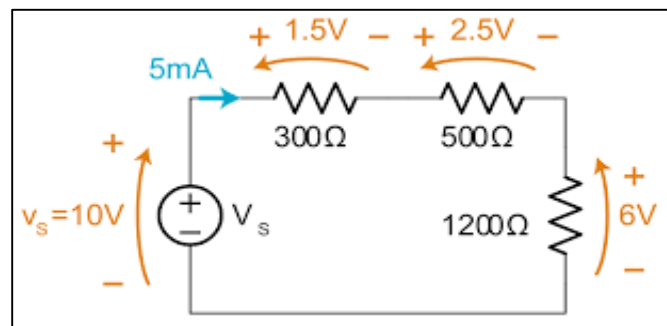


Figure 27. Conexión en serie de las resistencias

LEY DE OHM

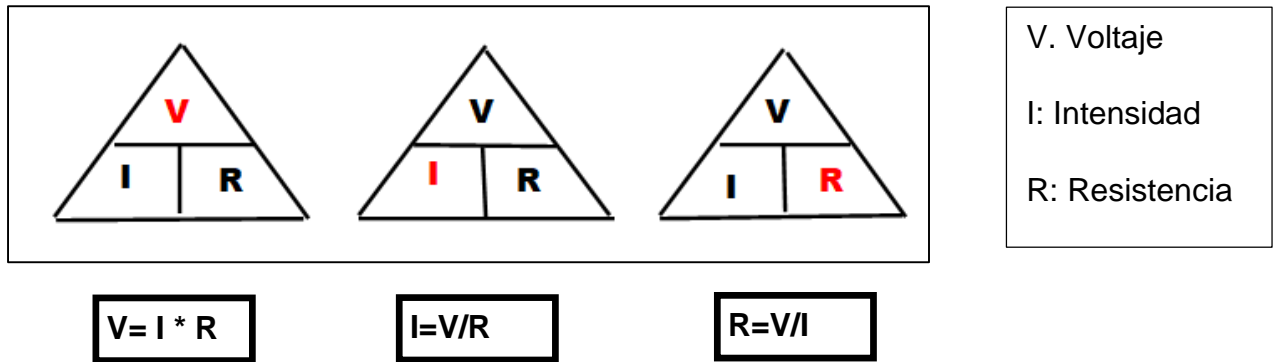


Figure 28. Ley de ohm

Procedimiento de Prueba Piloto

El funcionamiento del sistema térmico piloto, se tomó en cuenta seis tiempos: 1 min, 2 min, 3 min, 4 min, 5 min y 6 min que se realizó con el cronometro digital y con el mechero prendido, además, se empleó un termómetro digital para identificar la temperatura inicial, superior y final, asimismo, se tomara mediciones del voltaje con el multítester calibrado. (Figura 29)

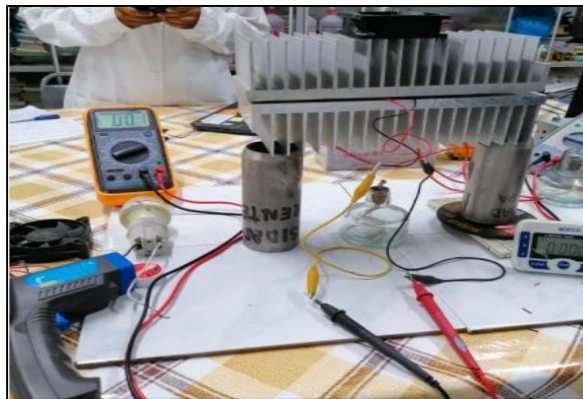


Figure 29. Funcionamiento controlado en laboratorio

Por otro lado, la celda peltier se coloca en medio de los disipadores térmicos, ya que esta efectúa la inversión térmica por la diferencia de temperatura, es decir, este dispositivo tiene una zona caliente y una zona fría, en la cual no tiene que llegar al equilibrio térmico. Por esta razón los disipadores térmicos ayudarán a disipar el calor uniformemente en toda el área que se emite por el mechero y evitará que la celda peltier sufra un desperfecto al no llegar al equilibrio, de la misma manera, ocurrirá en la zona fría con el ventilador.

Sistema de enfriamiento con ventiladores

Se implementó principalmente en el sistema para evitar dañar la celda peltier; pues en esta etapa se aplica la teoría de convección que tiene que ver con la segunda ley de newton, que nos explica como las temperaturas tienen que funcionar mediante un proceso cíclico, por tanto, para lograr ese contraste de temperaturas, tomando en cuenta que ya se tiene la parte más cálida del peltier acondicionada gracias a las cocinas, se aplicó un sistema de ventilación al cual se acopló dos disipadores, uno en cada lado de la placa peltier para uniformizar el enfriamiento.

En el espacio físico se ejecutó la prueba de refrigeración, para ello, se utilizó un disipador térmico de aluminio, 3 ventiladores de 12V y 0.70 A, y para la obtención de datos se aplicó el termómetro digital calibrado.

Luego, se incorporó al disipador térmico los 3 ventiladores en conexión en serie, además, la distribución de los ventiladores fue; 3 de largo para lograr un enfriamiento homogéneo. (Figura 30)

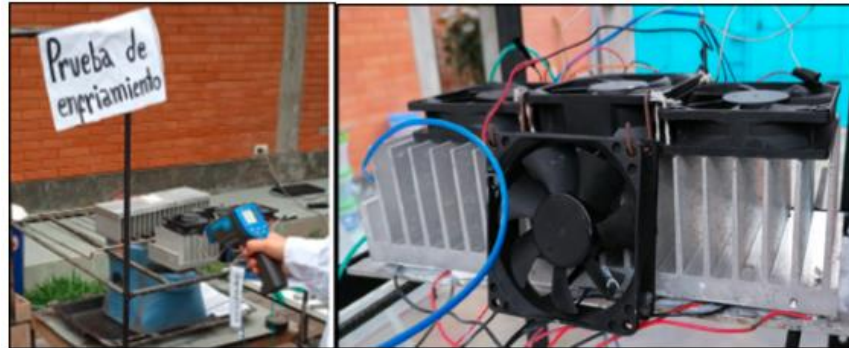


Figura 30. Prueba de funcionamiento de los ventiladores en conexión en serie

Finalmente, se realiza 6 mediciones en un intervalo de tiempo de un minuto cada uno para determinar la curva ascendente de la temperatura. (Figura 31)



Figura 31. Temperatura del refrigerante

Pruebas del sistema

Cocina urbana

Primero, se procedió a dimensionar la superficie longitudinal del disipador térmico, para centrar las 3 placas peltier y obtener una temperatura homogénea en el sistema, asimismo, se le aplicó silicona térmica a cada placa peltier. Luego, se procedió a la conexión en serie de las placas peltier, que consiste en la unión de polos continuos para determinar la resistencia según la ley de ohm. Además, este proceso tuvo una secuencia de 4, 8 y 12 celdas peltier en el disipador térmico.

En la prueba deslizable en la cocina urbana se analizó la transferencia de calor por radiación, convección y conducción.

Prueba de transferencia de calor por irradiación

Teniendo implementado el sistema térmico a una altura de 30 cm, se procedió al funcionamiento inicial del refrigerante en un intervalo de tiempo de 3 minutos, sin encender la cocina y evitar el equilibrio térmico del sistema. Posteriormente, al transcurrir el tiempo fijado se encendió la cocina de 2 hornillas del lado derecho, de la misma manera, se procede analizar el lado izquierdo de la cocina de 2 hornillas.

Finalmente, se realizó las 6 mediciones de voltaje con el multítester calibrado y 6 mediciones de temperatura con el termómetro digital, en una secuencia de 4, 8 y 12 celdas peltier con en un intervalo de tiempo de 1 minuto. (Figura 32)

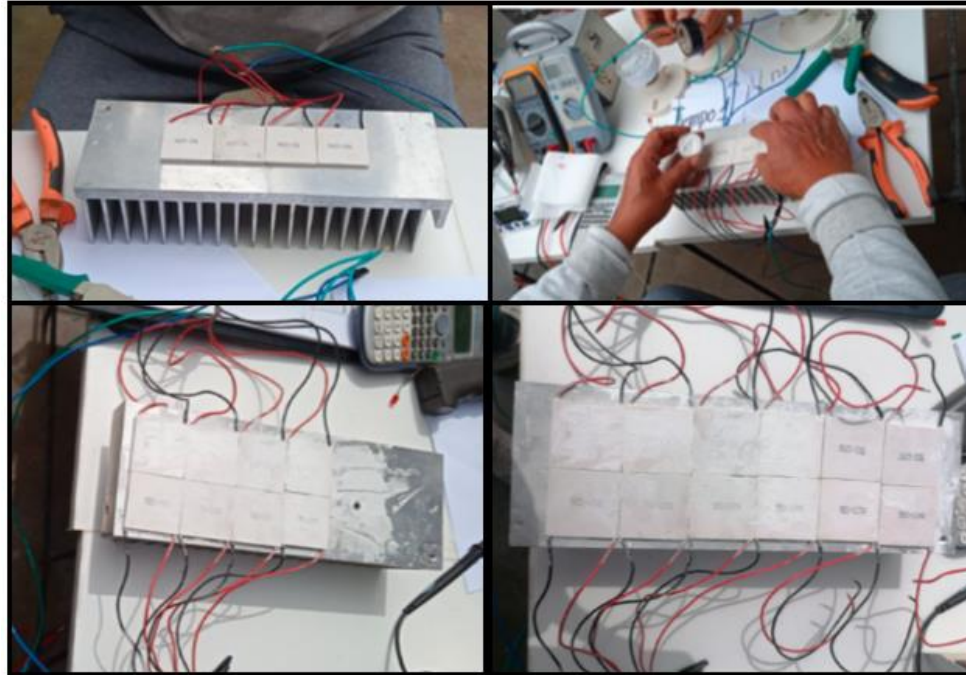


Figura 32. Conexión en serie de la placa peltier y silicona térmica

Prueba de transferencia de calor por convección

En esta etapa se realizó la caracterización de las ollas, estas se rotularon, se tomaron datos de espesor, altura y radio con la finalidad de comprender como el material influye en el tiempo de ebullición. (Tabla 6)

Tabla 6. *Caracterización de las ollas*

Muestra	Espesor	Altura	Radio
MO-01	0.3mm	20cm	12cm
MO-02	0.3mm	13cm	10.05cm
MO-03	0.3mm	12cm	9.5cm

Por consiguiente, se tomó la temperatura en grados kelvin a cada una de las ollas (03) con un termómetro digital; se midió 50 ml de agua en un vaso Erlenmeyer para cada una de las ollas, y también se midió la temperatura de estas respectivamente. Se vertió el contenido en cada una de las ollas. Se procede con la puesta en funcionamiento del sistema y se enciende la hornilla para poner una de las ollas ya caracterizadas y con contenido; luego de esto fue controlado el tiempo que necesito cada una de ellas para llegar al punto de ebullición, y se comprobó la temperatura. (Figura 33)



Figura 33. Medición de temperatura por convección

Luego de tener en funcionamiento el sistema, y el vapor de agua emergiendo, se procede a medir la temperatura del disipador inferior para saber cuál es la influencia de lo que emerge de la olla al sistema. Al mismo tiempo con la ayuda del multímetro se controló el voltaje que se obtenía de la conexión en serie de las placas peltier.

Prueba de transferencia de calor por conducción

Se midió el área circular de las hornillas de la cocina convencional, y de igual manera se midieron las áreas de las bases de las ollas que tendrían contacto con las hornillas, y se probó el contacto controlando el tiempo de ebullición y la temperatura de contacto de la olla con la hornilla.

Cocina artesanal

Se inició con la maniobra del prendido de la cocina artesanal haciendo uso de la briqueta de carbón y un mechero.

Prueba de transferencia de calor por irradiación

Se inició con la medición de 500 ml de agua para cada uno de tamaño de las ollas; MO-01, MO-02, MO-03. Se midió la temperatura del agua que se depositó en cada una de las ollas respectivamente, con la ayuda de un termómetro digital.

Seguido de esto, cada una de las ollas fue puesta en contacto con el fuego que emergía de la cocina artesanal en orden creciente, las ollas pasaron por un control de temperatura luego del contacto con el fuego, que consistió en la medición cronometrada por intervalos de 1 minuto consecutivos, esta metodología se replicó seis veces para cada uno de los tamaños de las ollas.

Luego de haber obtenido las temperaturas, se acondiciono el sistema térmico, por encima de los 30 cm de la transferencia por radiación entre la desembocadura del fuego y la base de la olla. (Figura 34)



Figura 34. Transferencia de calor por radiación

Prueba de transferencia de calor por convección

Para obtener datos de la convección se inició con la medición de 500 ml de agua potable en cada una de las ollas, códigos de ollas, estas pasaron por la cocina artesanal en orden creciente, y a cada una de ellas se le midió el tiempo de ebullición, así mismo, también fue medida la temperatura en grados Celsius del punto de ebullición del agua, de tal manera que se pueda obtener el mayor volumen de vapor que entrara en contacto con el sistema.(Figura 35)



Figure 35. Transferencia de calor por convección

Prueba de transferencia de calor por conducción

Se midió el área circular de la única hornilla principal de la cocina artesanal, y de igual manera se midieron las áreas de las bases de las ollas que tendrían contacto con la hornilla, y se probó el contacto controlando el tiempo de ebullición y la temperatura de contacto de la olla con la hornilla. (Figura 36)

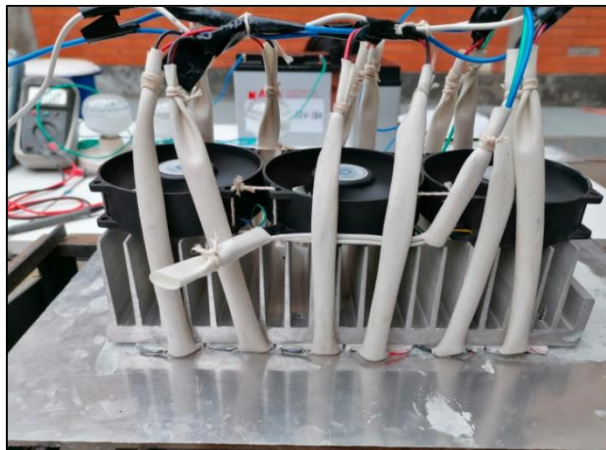


Figure 36. Transferencia de calor por conducción

ETAPA 5: Mediciones y optimización de carga

5.1. Temperatura

Se estimó la varianza de la temperatura del disipador térmico del lado frío, de la misma manera en la parte inferior del lado caliente; para determinar la curva de temperatura, y de esta manera se analiza la influencia que tiene del sistema térmico.

Para el desarrollo de esta prueba; se realizó 6 ensayos de medición de temperatura en grados Celsius con ayuda del termómetro digital, con el desfase de 1 minuto. Este procedimiento se desarrolló en la cocina urbana y cocina artesanal; analizando la transferencia de calor respectivamente. (Figura 37)



Figure 37. Influencia de la curva de temperatura

5.2. Voltaje

Teniendo en funcionamiento del sistema térmico durante 6 minutos; se inició con la medición del voltaje obtenido con ayuda del multímetro. Se observó la progresión que determina el comportamiento de la curva del voltaje.

De esta manera, se determinó los tipos artefactos con un determinado voltaje; para su empleo del sistema térmico. (Figura 38)

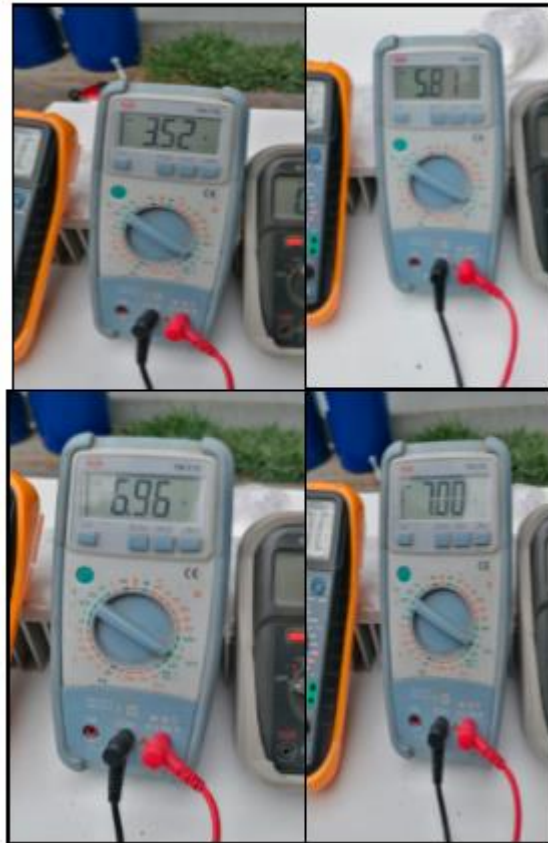


Figure 38. Medición de voltaje

5.3. Curva de intensidad de corriente

Al ejecutar el funcionamiento el sistema térmico; se evaluó 6 mediciones, con un intervalo de tiempo de 1 minuto, se procedió a la toma de análisis con ayuda del multítester para determinar el amperaje, asimismo, se obtiene el incremento de energía en los tiempos ya mencionados.

5.4. Tiempo de carga y descarga batería seca

La batería a utilizar, se empleó según su voltaje y amperaje que se obtiene al momento del funcionamiento del sistema térmico, así mismo el voltaje máximo fue de 16V directamente proporcional al amperaje generado del sistema térmico. No obstante, para poder cargar la batería necesita una entrada mayor o igual a 12V, caso contrario si fuera menor a este voltaje, la batería no se cargaría; es así como se obtiene la patria

de la marca Rita con una entrada de carga de 12V y con un almacenamiento de batería de 18 A empleados mayormente en cargadores de paneles solares.

Para iniciar la descarga de la batería; se empleó un conversor automático de 12 DC hacia la batería con dos cocodrilos; positivo y negativo, este dispositivo convierte la corriente continua a corriente alterno de 220 V, de esta manera se conectó los electrodomésticos de diferentes voltajes.

5.5. Equipos electrónicos conectados

Para evaluar el consumo se conectó a la batería seca de 18V y 12 A, una radio de 3 V y A; una laptop de 3.4 A y 20V; un foco de 12 V, todas en simultaneo durante 12 horas aproximadamente, cabe recalcar que, la disminución del voltaje fue controlada cada 10 minutos hasta verificar su tope al mínimo. (Figura 39)



Figure 39. Consumo de la batería seca

3.6.- Método de análisis de datos

La investigación realizada es de diseño experimental de acuerdo al planteamiento del problema por lo que se ejecutaron un modelo estadístico inferencial con lo que se lleva un análisis de aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas utilizando la versión SPSS VERSION 24, MICROSOFT EXCEL y MINITAB 19.

3.7.- Aspectos éticos

El desarrollo de investigación, ha tomado como fuentes primarias a estudios de investigación científica las que son reconocidos en la sociedad científica global. Se tomaron aspectos fundamentales como el siguiente: El Reglamento N°0089-2019 de la Universidad César Vallejo, esta norma nos hace mención para la elaboración del desarrollo de investigación; Resolución de Consejo universitario N° 0200-2018 de la Universidad César Vallejo, nombre las líneas de investigación; Resolución del Consejo Universitario N° 0126-2017 de la Universidad César Vallejo, representa el código de ética de la Universidad César Vallejo y para finalizar el turnitin, que demuestra la no copia de la investigación el cual no debe exceder los 20% del software.

IV.- RESULTADOS

4.1 PRUEBAS PRELIMINARES

A) Características de las cocinas urbanas y rurales

En la tabla 7, la caracterización física de las cocinas se realizó con la ayuda de una cinta métrica, esta midió el largo, ancho y la altura para poder obtener el volumen de cada una de las cocinas diferenciadas.

Tabla 7. Dimensiones de la cocina urbana y rural

Cocinas	Altura cm	Ancho cm	Largo cm	Volumen cm ³	Tipo de material
CU-GP	90	53	60	286.200	Metal
CR-TL	20	10	23.5	7 068.58	Arcilla

Donde:

CU – GP: Cocina Urbana a Gas Propano.

CR – TL: Cocina rural tradicional a leña.

B) Prueba preliminar de temperatura y voltaje con respecto al tiempo

La prueba preliminar partió desde la medición de la temperatura ambiente, que equivalió a 23.7 °C; se puso en funcionamiento con el inicio del contacto al calor haciendo uso de un mechero, esta prueba duro 5 minutos, manteniendo una medición consecutiva de 5 intervalos de un minuto respectivamente, logrando obtener los resultados de voltaje que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Temperatura y voltaje del sistema vs tiempos (preliminares)

Parámetros	Tiempo (min)				
	1`	2`	3`	4`	5`
Temperatura área inferior (C°)	26.8	27	28	29.7	30.2
Temperatura área superior (C°)	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
Voltaje	0.35	0.153	0.161	0.193	0.213

El siguiente grafico N°1, muestra de manera lineal el incremento de temperatura con respecto al tiempo, se evidencia una ligera elevación de la temperatura en el minuto 3 del área inferior del sistema (T-I), en contraste con la temperatura del área superior (T-S) del sistema, que muestra un equilibrio hasta el final.

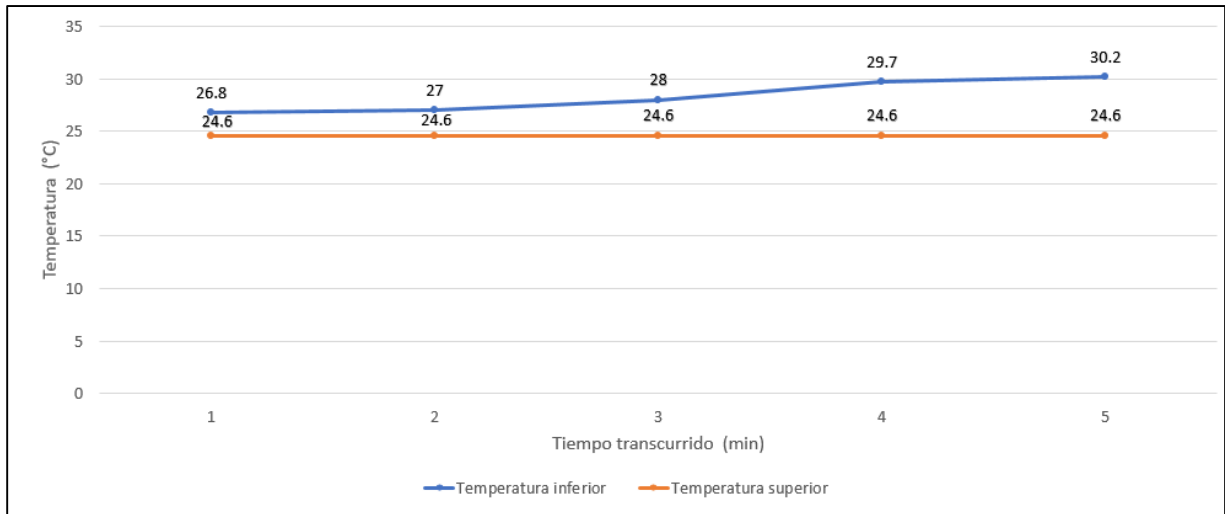


Gráfico 1. Temperatura con respecto al tiempo

El grafico N°2 muestra la generación del voltaje durante las 5 mediciones de tiempo en intervalos de un minuto cada uno, el grafico demuestra el voltaje inicial, luego se observa una caída significativa de la generación, que en contraste con la gráfica de la temperatura coincide con el punto de elevación de temperatura, y de manera consecutiva se incrementa ligeramente el voltaje.

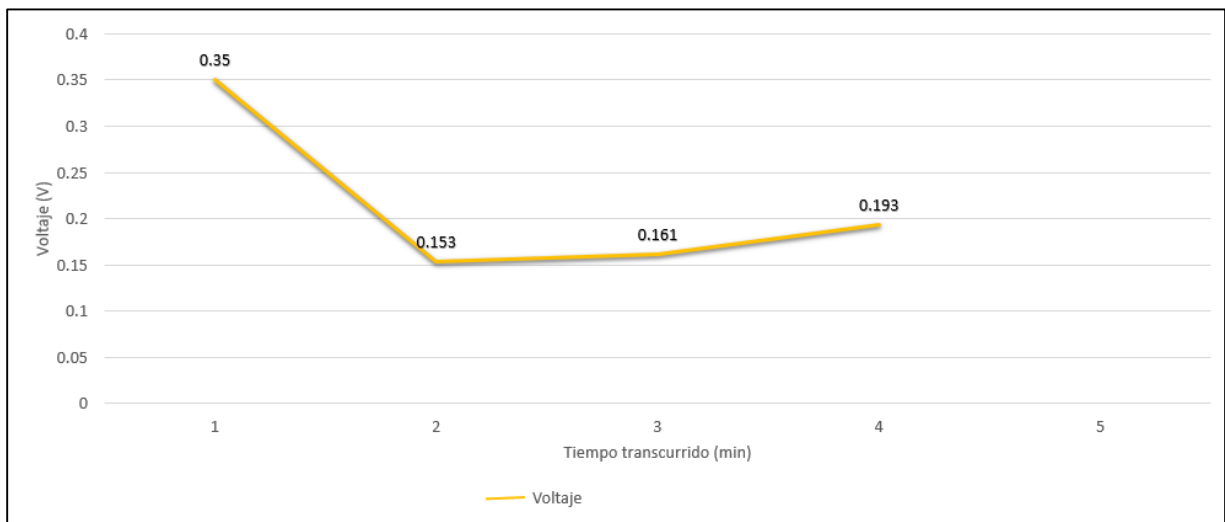


Gráfico 2. Voltaje en cuanto al tiempo

C) Cálculo de intensidad y potencia de la prueba preliminar

Luego de aplicar la fórmula para hallar el cálculo de la intensidad y potencia, se genera la tabla 9 con los resultados que muestran influencia directa de ambos, estos mostraran la capacidad de producción en cuanto al tiempo del sistema de manera preliminar.

Tabla 9. *Potencia energética del sistema preliminar*

Tiempo	Intensidad (A)		Potencia (W)	
	Formula	Resultado	Formula	Resultado
T1- 1`	$I= 0.35/0.9$	$I=0.3889$	$P=0.35*0.3889$	$P=0.1361$
T2- 2`	$I= 0.153/0.9$	$I=0.1377$	$P=0.153*0.1377$	$P=0.0211$
T3- 3`	$I= 0.161/0.9$	$I=0.1789$	$P=0.161*0.1789$	$P=0.0289$
T4- 4`	$I= 0.193/0.9$	$I=0.2144$	$P=0.193*0.2144$	$P=0.0414$
T5- 5`	$I= 0.213/0.9$	$I=0.2367$	$P=0.213*0.2367$	$P=0.0604$

El grafico N°3 presenta la producción de intensidad y potencia, denotando que la conexión en serie de las celdas peltier produjo, en un principio, una cantidad considerable en el tiempo 1 (T1) para ambos casos, que con respecto al tiempo de contacto con el calor tuvo una caída visible en el tiempo 2 (T2) y luego ascendió de manera progresiva en los tiempos 3, 4 y 5 sucesivamente.

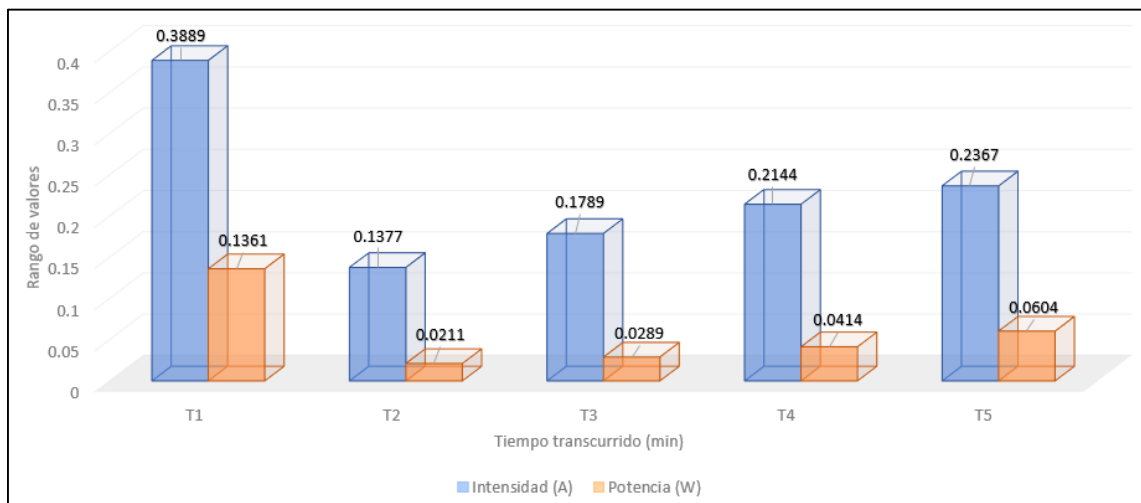


Gráfico 3. *Producción de intensidad y potencia en la prueba preliminar*

D) Prueba de enfriamiento con el uso de ventiladores del sistema

esta parte se aplicó para evaluar el comportamiento de los ventiladores en conjunto con el sistema, se mencionan las medidas que lo caracterizan físicamente y una vez puesto en funcionamiento se observa en la tabla 10, como mediante el funcionamiento único de los dispositivos de ventilación se genera amperaje.

Tabla 10. Prueba de enfriamiento del sistema solo con ventiladores

Sistema de enfriamiento	Área del disipador cm ²	Altura del disipador cm	Temperaturas del disipador °C
T0-0`	280	7	0
T1- 1`	280	7	25.4
T2- 2`	280	7	28.9
T3- 3`	280	7	32.5
T4- 4`	280	7	40.0
T5- 5`	280	7	60.8
T6- 6`	280	7	85.7

En el grafico N°4 se muestra el incremento progresivo de la temperatura con el avance del tiempo en el que se puso en funcionamiento, evidenciando que a mayor tiempo mayor incremento de la temperatura.

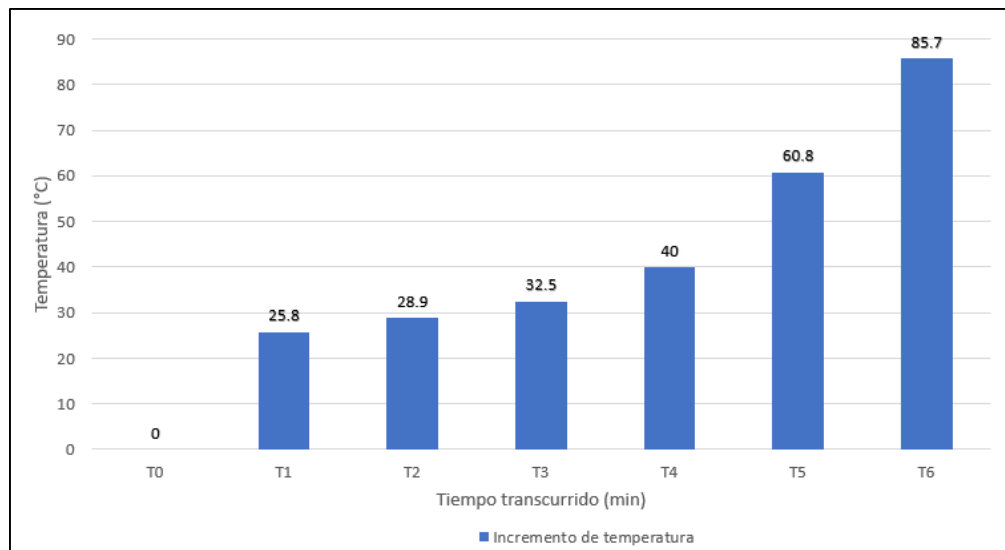


Gráfico 4. Prueba de ventiladores

4.2 GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COCINA URBANA

A) Generación de energía eléctrica con 4 celdas peltier

Poniendo en funcionamiento el sistema completamente armado a una altura de 31 cm, con 4 placas peltier, calentando a contacto directo en constante incremento, se obtuvo la generación eléctrica, que fue controlada cada minuto durante un periodo total de 6 minutos detallado en la tabla 11.

Tabla 11. *Pruebas de generación eléctrica con 4 peltier en serie*

Tiempos de generación eléctrica	Voltaje Generado V (DC)	Corriente DC en serie A	Temperatura de calentamiento (°C)	Altura del sistema térmico (cm)
T0 - 0`	0	0	0	31
T1- 1`	0.310	0.82	21.6	31
T2- 2`	0.437	1.82	25.4	31
T3- 3`	0.545	1.98	35.5	31
T4- 4`	0.677	2.25	40.5	31
T5- 5`	0.815	2.54	45.8	31
T6- 6`	0.976	2.82	50.6	31

En el grafico N° 5 se representa de manera dinámica la relación directa del tiempo con el aumento de temperatura, que muestra de forma proporcional que, a más tiempo de funcionamiento del sistema, mayor incremento de temperatura

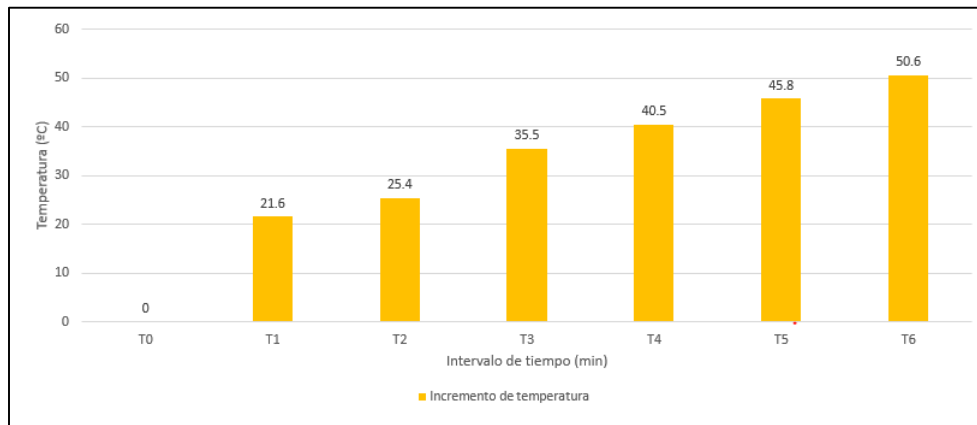


Gráfico 5. *Relación vs tiempo con 4 celdas peltier*

El grafico N°6 representa la producción del sistema en funcionamiento con 4 celdas peltier, que tomando en cuenta el grafico anterior, se muestra la influencia directa en dicho producto, mostrando que más incremento de temperatura mayor producción.

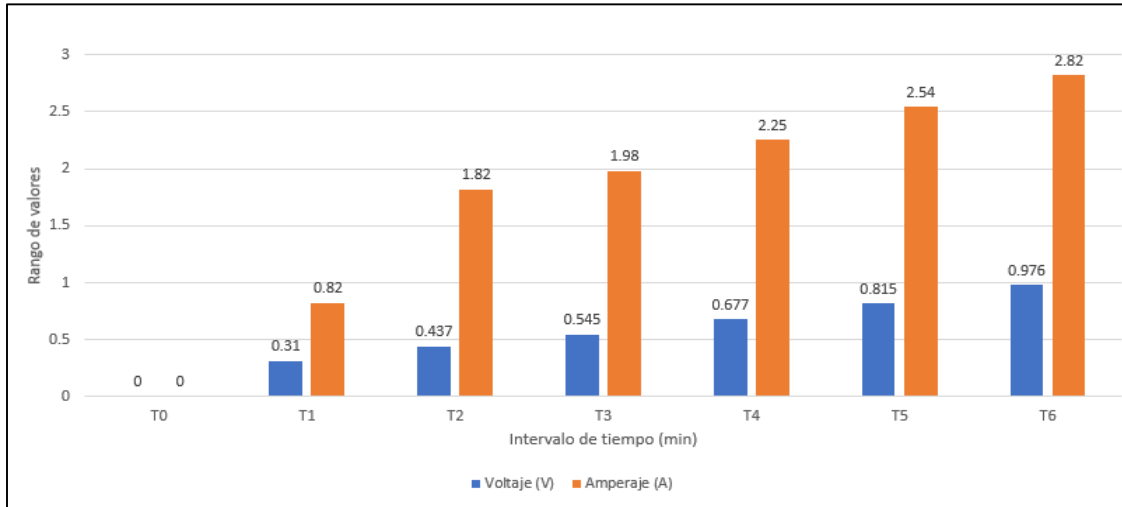


Gráfico 6. Producción de voltaje vs amperaje con 4 celdas peltier

B) Generación de energía eléctrica con 8 celdas peltier

Poniendo en funcionamiento el sistema completamente armado a una altura de 31 cm, con 8 placas peltier, con un calentamiento progresivo en constante incremento, se obtuvo la generación eléctrica que fue controlada cada minuto durante un periodo de 6 minutos. (Tabla 12)

Tabla 12. Pruebas de generación eléctrica con 8 peltier en serie

Tiempos de prueba de generación eléctrica	Voltaje Generado V (DC)	Corriente DC en serie A	Temperatura de calentamiento (°C)	Altura del sistema térmico (cm)
T0 - 0	0	0	0	31
T1- 1`	0.555	0.25	19.2	31
T2- 2`	0.660	1.05	25.5	31
T3- 3`	0.885	2.04	38.7	31
T4- 4`	0.909	4.00	42.9	31

T5- 5`	1.035	6.01	52.4	31
T6- 6`	1.986	8.03	64.5	31

En el grafico N°7 se representa de manera dinámica la relación directa del tiempo con el aumento de temperatura, que muestra de forma proporcional que, a más tiempo de funcionamiento del sistema, mayor incremento de temperatura. Relación del tiempo vs temperatura con 8 celdas peltier

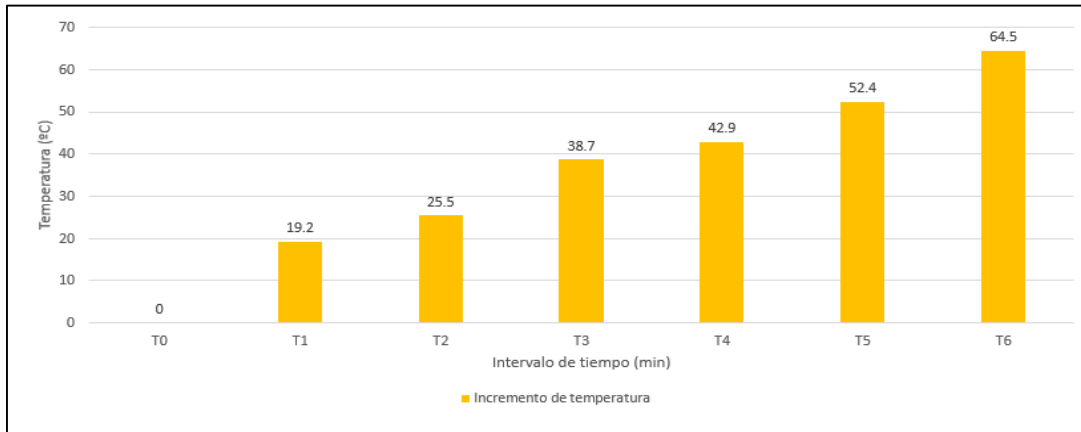


Gráfico 7. Relación del tiempo vs temperatura con 8 celdas peltier

El grafico N°8 representa la producción del sistema en funcionamiento con 8 celdas peltier, que tomando en cuenta el grafico anterior, se muestra la influencia directa en dicho producto, mostrando que más incremento de temperatura mayor producción.

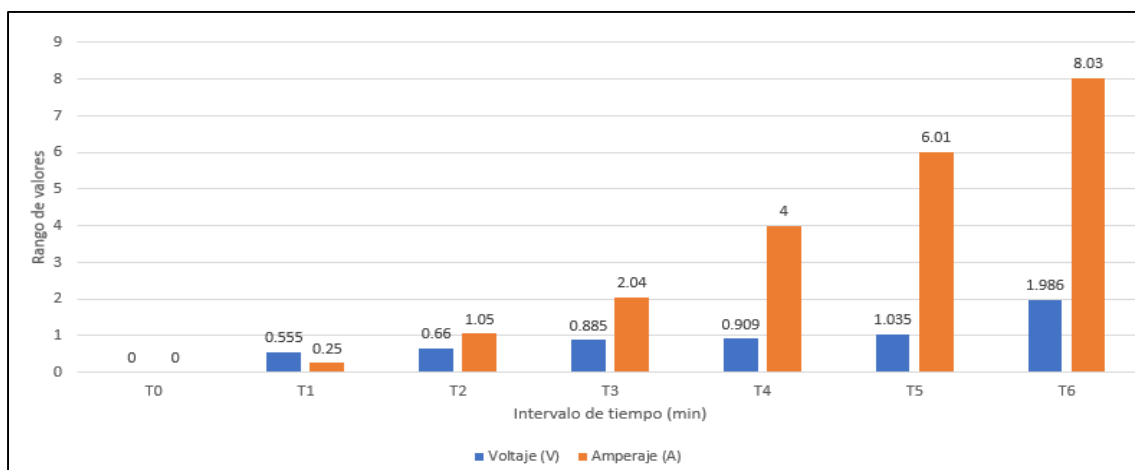


Gráfico 8. Producción de voltaje / amperaje con 8 celdas peltier

C) Generación de energía eléctrica con 12 celdas peltier

Poniendo en funcionamiento el sistema completamente armado a una altura de 31 cm, con 12 placas peltier, con un calentamiento progresivo en constante incremento, se obtuvo la generación eléctrica que fue controlada cada minuto durante un periodo de 6 minutos. (Tabla 13)

Tabla 13. *Pruebas de Generación eléctrica con 12 Peltier en serie*

tiempos de prueba de generación eléctrica	Voltaje Generado V(DC)	Corriente DC en serie A	Temperatura de calentamiento (°C)	Altura del sistema térmico (cm)
T0 - 0`	0	0	0	31
T1- 1`	0.605	0.42	21.2	31
T2- 2`	1.074	5.42	31.5	31
T3- 3`	2.088	7.42	39.6	31
T4- 4`	3.513	8.42	49.8	31
T5- 5`	4.140	10.42	68.5	31
T6- 6`	9.696	11.42	70.2	31

En el grafico N°9 se representa de manera dinámica la relación directa del tiempo con el aumento de temperatura, que muestra de forma proporcional que, a más tiempo de funcionamiento del sistema, mayor incremento de temperatura.

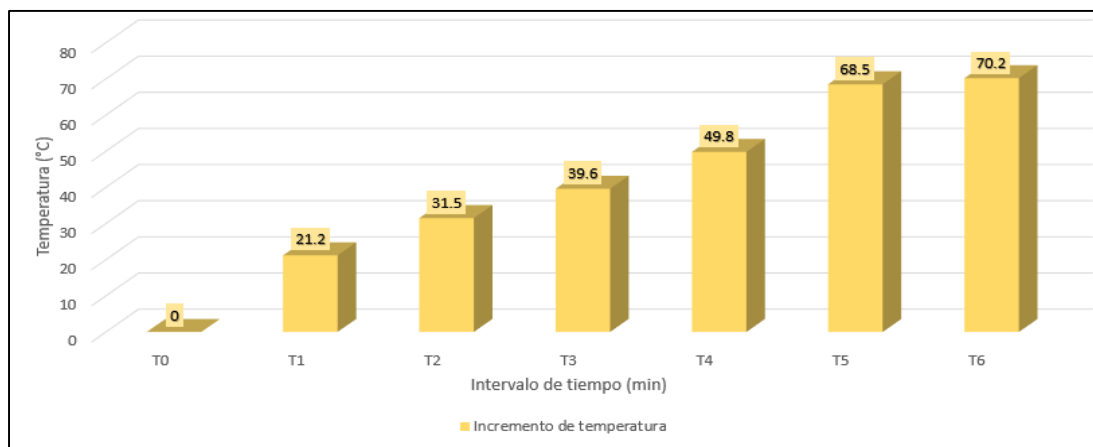


Gráfico 9. *Relación de tiempo vs temperatura con 12 celdas peltier*

El gráfico N°10 representa la producción del sistema en funcionamiento con 12 celdas peltier, que tomando en cuenta el gráfico anterior, se muestra la influencia directa en dicho producto, mostrando que más incremento de temperatura mayor producción, incluso comparado con los gráficos anteriores del mismo sistema, pero con menos placas peltier.

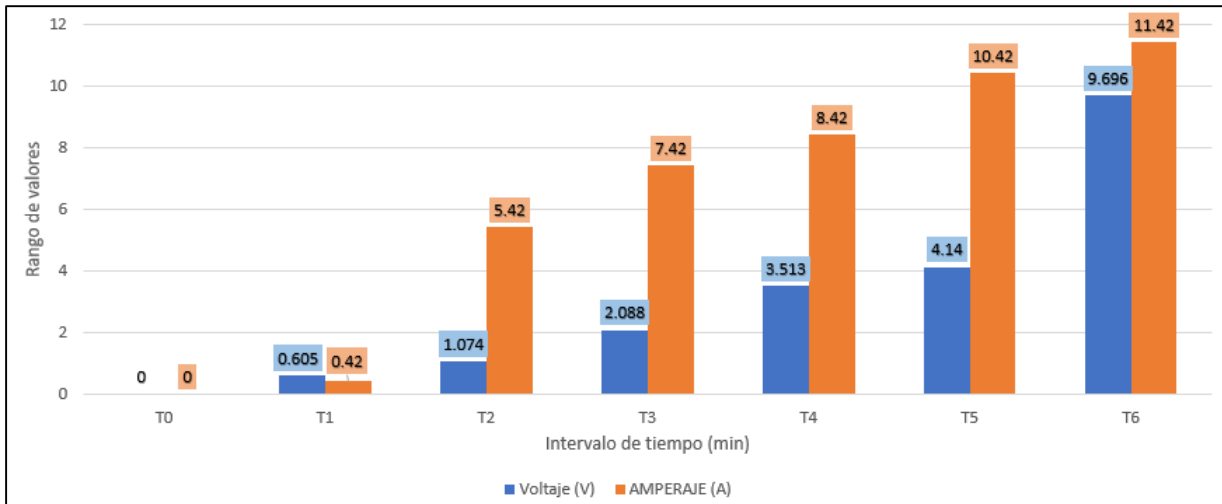


Gráfico 10. Producción de voltaje vs amperaje con 12 celdas peltier

D) Evaluación de la irradiación según el tamaño de ollas

Transferencia de Calor por Irradiación (Método Stefan-Boltzman)

La transferencia de calor por irradiación fue calculada mediante el método de Stefan-Boltzman teniendo como datos constantes $5.67 \cdot 10^{-8}$ y el coeficiente de emisividad del aluminio que fue el material de la olla que equivale a 0.9, aplicando una temperatura variable de manera creciente según el incremento del tiempo, para finalmente obtener los datos de calor irradiado que se muestra en la tabla N° 14.

Tabla 14. Transferencia de Calor por Irradiación (Método Stefan-Boltzman)

Tiempo	Olla pequeña (Área: 94.248 cm ²)		Olla mediana (Área: 714.71 cm ²)		Olla grande (Área: 1382.304 cm ²)	
	Temperatura °C	Calor Irradiado por Watt	Temperatura °C	Calor Irradiado por Watt	Temperatura °C	Calor Irradiado por Watt

T1- 1`	21.3	0.99	20.4	6.32	20.3	11.97
T2- 2`	24.6	1.76	28.1	22.74	26.6	35.31
T3- 3`	35.4	7.55	35.8	59.91	30.2	58.68
T4- 4`	55.8	46.62	58.4	424.24	38.4	153.37
T5- 5`	80.2	198.97	64.3	623.45	45.6	304.99
T6- 6`	90.3	319.78	73.8	1081.88	60.6	951.30

El grafico N°11 expresa la influencia del calor que transmite a cada tamaño de la olla de manera superficial durante 6 minutos, de manera que, si bien existe un incremento del calor, las ollas perciben y transmiten esa irradiación de manera diferente debido a su capacidad de tamaño de cada olla.

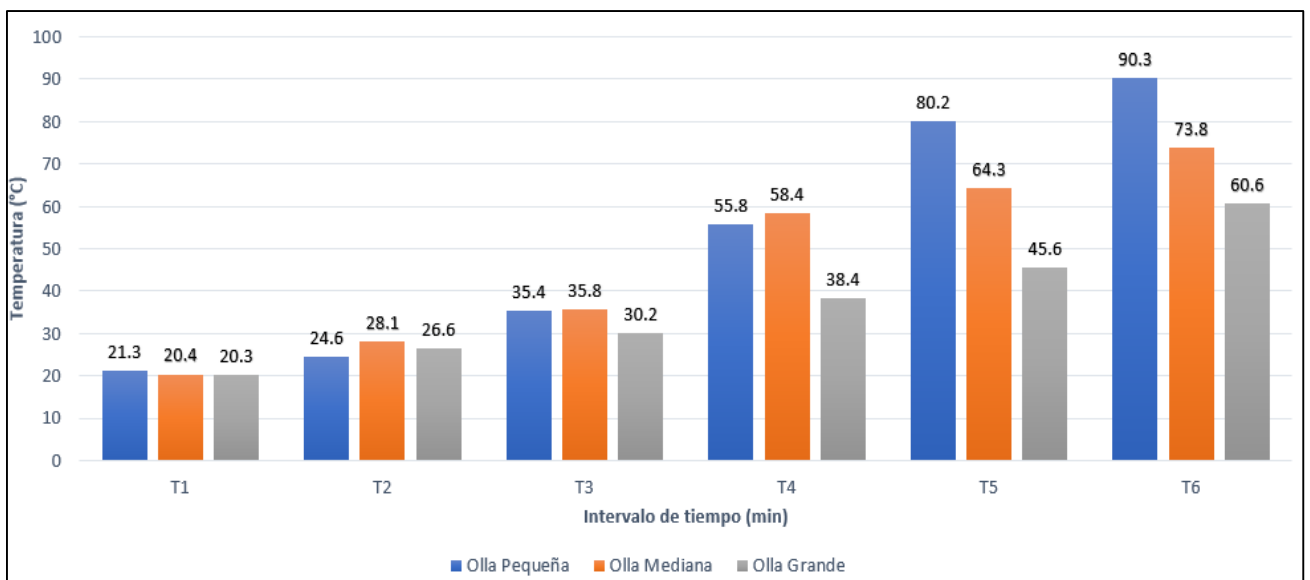


Gráfico 11. *Relación en tiempo vs temperatura por tamaño de ollas por irradiación*

En el grafico N° 12 se muestra como en frecuencia del tiempo, y la transformación del calor se produce energía según la potencia en watt (W), en diversas cantidades, según el tamaño de la olla que lo transmite.

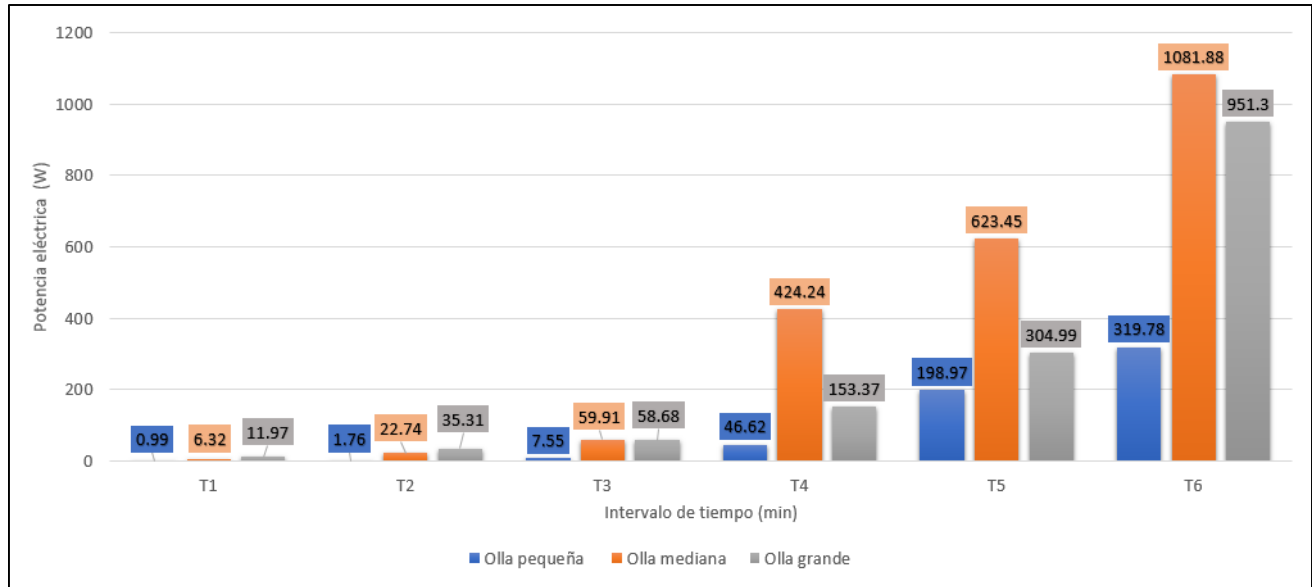


Gráfico 12. Relación de potencia eléctrica con el tiempo por tamaño de olla por irradiación

E) Evaluación de la conducción según los tamaños de las ollas

Transferencia de Calor por conducción (Ley de Fourier)

La transferencia de calor por conducción que se calculó para cada uno de los tamaños de las ollas, tomando en cuenta el diámetro de los fondos de cada una de estas, así mismo se halló el espesor del material que fue 3 mm, y finalmente se efectuó junto a la conductividad térmica, que fue $200 \text{ Js}^* \text{m}^* \text{°C}$, dando finalmente, en los 6 tiempos los siguientes resultados que muestra la tabla N°15.

Tabla 15. Transferencia de Calor por conducción (Ley de Fourier)

Tiempo	Olla pequeña (D: 19 cm)		Olla mediana (D: 20.1 cm)		Olla grande (D: 24 cm)	
	Temperatura °C	Calor transmitido W/m ²	Temperatura °C	Calor transmitido W/m ²	Temperatura °C	Calor transmitido W/m ²
T1	0.99	6.32	6.32	11.97	11.97	11.97
T2	1.76	22.74	22.74	35.31	35.31	35.31
T3	7.55	59.91	59.91	58.68	58.68	58.68
T4	46.62	424.24	424.24	153.37	153.37	153.37
T5	198.97	623.45	623.45	304.99	304.99	304.99
T6	319.78	1081.88	1081.88	951.3	951.3	951.3

T1- 1`	11.0	97335.3	12.0	106184.0	13.0	115032.6
T2- 2`	11.5	101759.6	12.6	111493.2	13.8	122111.6
T3- 3`	11.8	104414.2	12.9	114147.8	14.1	124766.2
T4- 4`	12.3	108838.6	13.01	115121.1	14.5	128305.6
T5- 5`	12.6	111493.2	13.1	115917.5	14.8	130960.3
T6- 6`	12.8	113262.9	13.5	119457.0	15.0	132730.0

El grafico N°13 muestra de manera progresiva el incremento de temperatura que se conduce desde la flama de la cocina hasta el agua dentro de las ollas, de esta manera se explica el comportamiento según la transmisión del calor hasta el contenido.

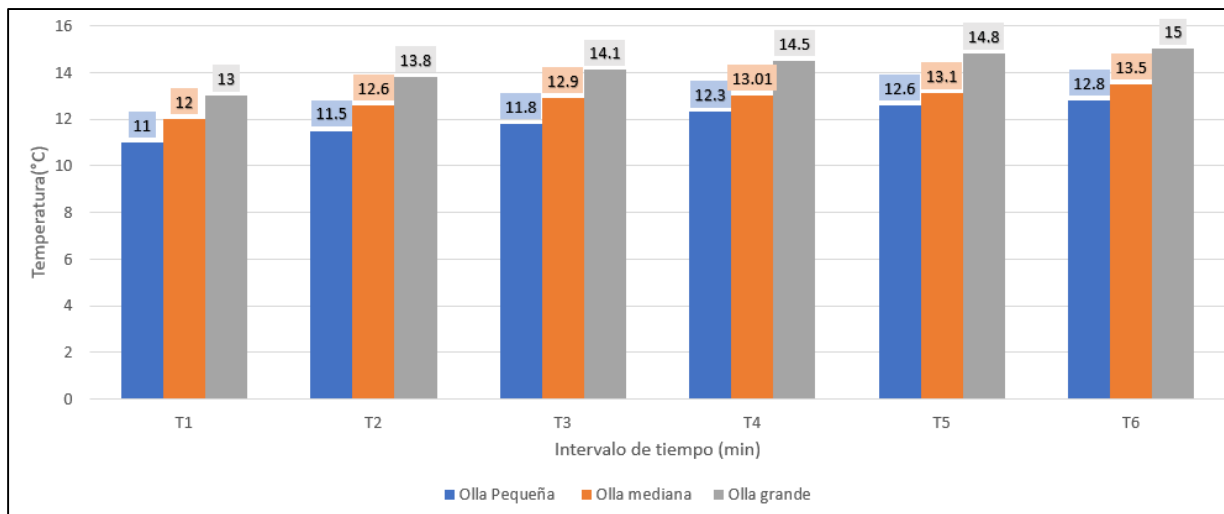


Gráfico 13. *Relación en tiempo temperatura por tamaño de olla por conducción*

El grafico N°14 muestra la generación de watt con respecto al tiempo, que tomando en cuenta la influencia de la conducción del grafico anterior se logra obtener mayor producción de watt a mayor tiempo y mayor tamaño, respectivamente.

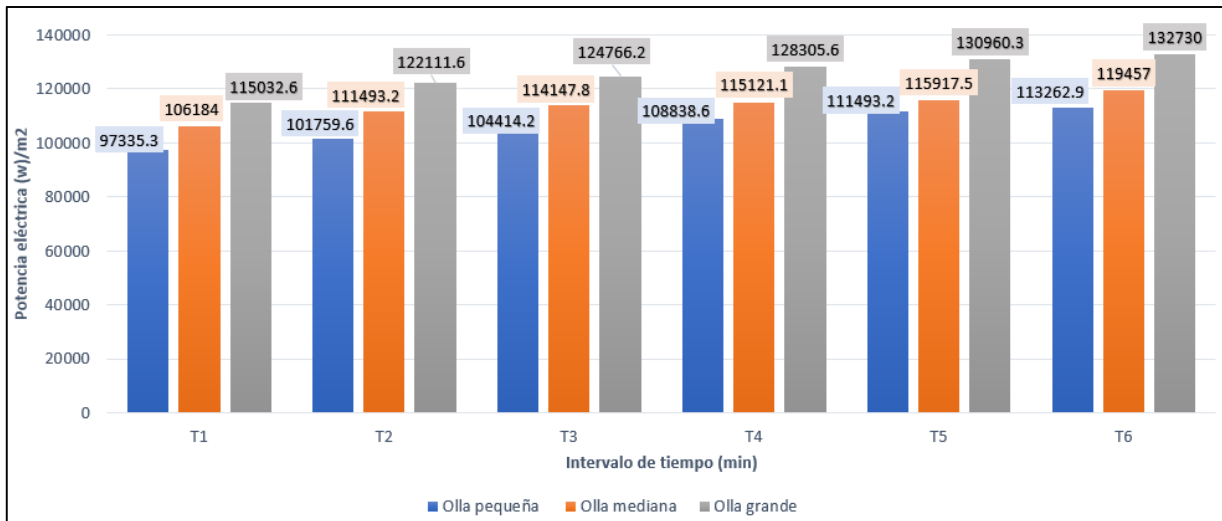


Gráfico 14. Relación de tiempo con la potencia eléctrica (W)/m² por tamaño de olla por conducción

F) Generación de Voltaje y Amperaje con Calor Residual

En la tabla N° 16 la generación de voltaje y amperaje se determinó en conjunto con el incremento de la temperatura con respecto al tiempo, se interpreta que, a mayor voltaje y amperaje obtenido, por encima de los 12 voltios y 18 amperios, se logra el objetivo de la carga de la batería; luego se puso a prueba el tiempo de duración en horas de la batería, con la finalidad de analizar la descarga del voltaje y el amperaje captado por la batería.

Tabla 16. Generación de Voltaje y Amperaje con calor residual de dos ollas

Prueba	Temperatura °C	Voltaje DC	Amperaje DC	Carga de batería	Duración de carga
GVA-1	20	0.23	0.12		
GVA-2	35	0.85	0.45		
GVA-3	48	1.02	0.89	18 A	0.9 V
GVA-4	54	2.54	1.45	12 V (DC)	8 horas
GVA-5	68	3.56	2.32		
GVA-6	70	4.23	3.51		
GVA-7	76	5.45	5.34		

GVA-8	80	7.23	8.65
GVA-9	84	9.12	11.35
GVA-10	90	11.10	13.12
GVA-11	95	12.00	15.10
GVA-12	100	12.54	17.89

Dónde: GVA: Generación de voltaje y amperaje

En el grafico N° 15 se expresa el nivel de producción del voltaje y amperaje, ambos en relación con el incremento de la temperatura captada por el sistema, mostrando que en 8 horas es posible cargar al máximo la batería, manteniendo la temperatura en un intervalo de 90 y 120 grados.

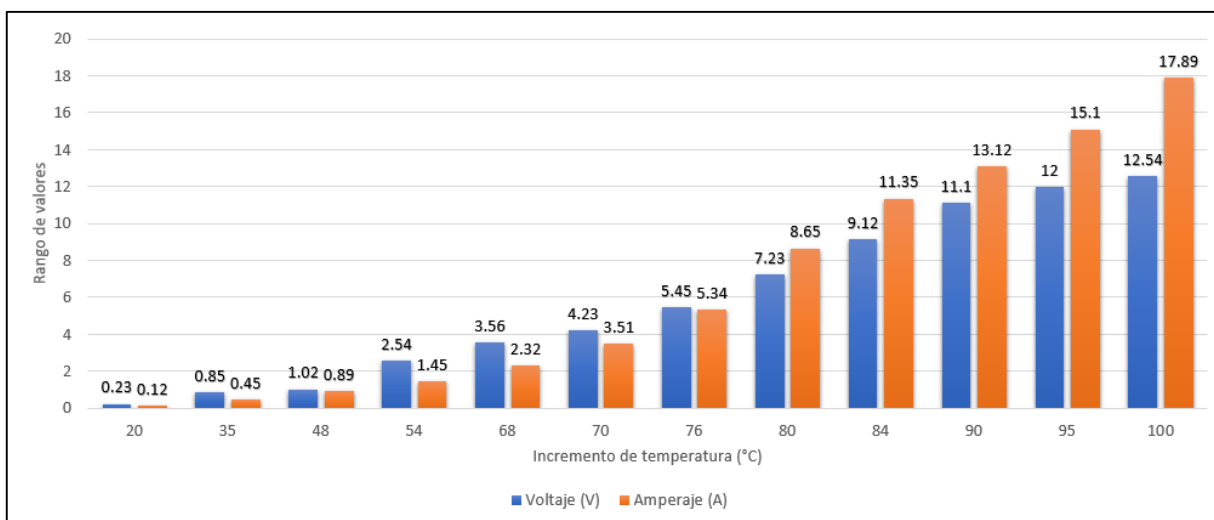


Gráfico 15. Voltaje/ amperaje en relación a la temperatura

4.3 PRUEBAS DE GENERACIÓN EN LA COCINA ARTESANAL

A) Generación de energía eléctrica con 12 celdas peltier

Poniendo en funcionamiento el sistema completamente armado en una cocina de combustión rural a una altura de 31 cm, con 12 placas peltier, a un calentamiento progresivo en constante incremento, se obtuvo la generación eléctrica que fue controlada cada minuto durante un periodo de 6 minutos. (Tabla 17)

Tabla 17. Pruebas de Generación Eléctrica con 12 Peltier en serie cocina Rural

Tiempos de prueba de generación eléctrica	Voltaje Generado V(DC)	Corriente DC en serie A	Temperatura de calentamiento (°C)	Altura del sistema térmico (cm)
T0 - 0`	0	0	0	31
T1- 1`	0.890	0.42	21.2	31
T2- 2`	1.023	6.23	41.5	31
T3- 3`	3.056	7.56	56.6	31
T4- 4`	5.251	9.15	65.8	31
T5- 5`	8.045	11.70	74.3	31
T6- 6`	12.134	14.98	87.6	31

En el grafico N° 16 representa la temperatura máxima ganada de la cocina rural, demostrando que, mientras el sistema esté más tiempo expuesto al fuego de la hornilla a leña se podrá obtener mayor calor para ser aprovechado por el sistema.

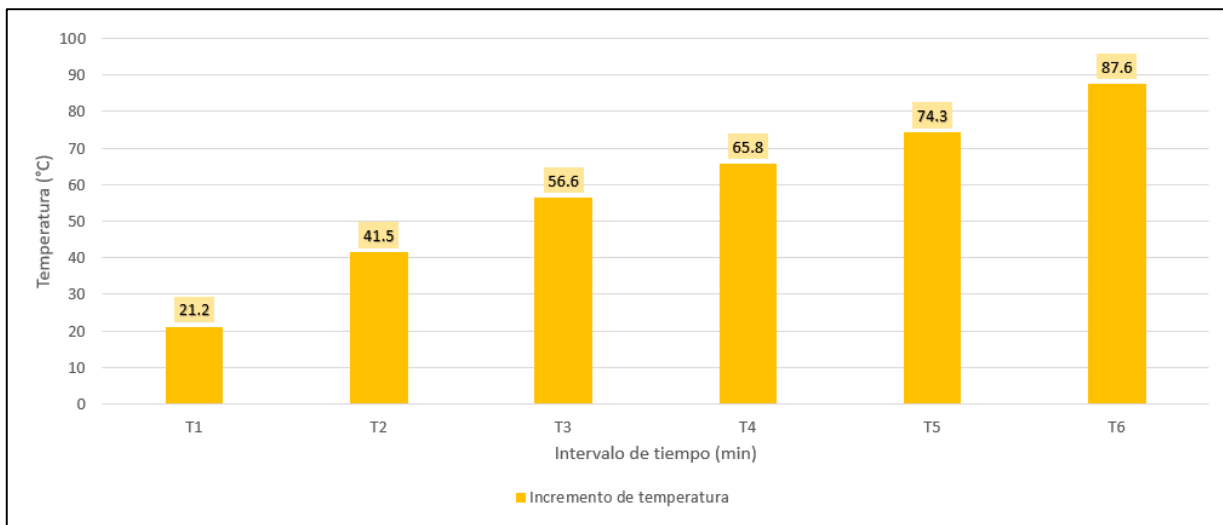


Gráfico 16. Relación tiempo vs temperatura con 12 celdas peltier

En el grafico N°17 se representa que, según la relación del grafico anterior, la producción de voltaje y amperaje será directamente proporcional.

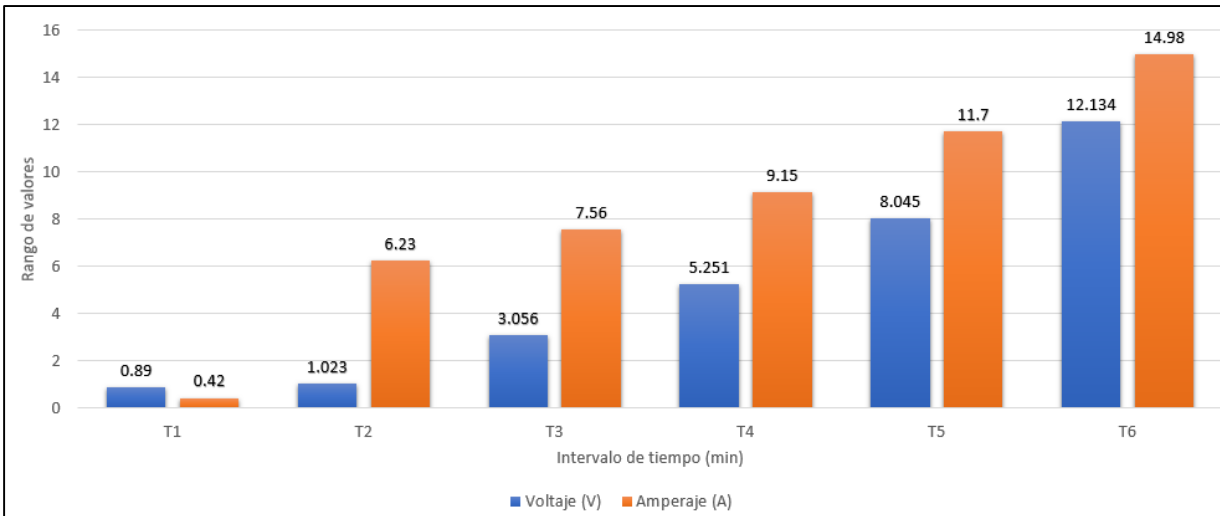


Gráfico 17. Producción de voltaje vs amperaje con 12 celdas peltier

B) Transferencia de Calor por Irradiación (Método Stefan-Boltzman)

La transferencia de calor por irradiación fue calculada mediante el método de Stefan-Boltzman teniendo como datos constantes $5.67 \cdot 10^{-8}$ y el coeficiente de emisividad del aluminio que fue el material de la olla que equivale a 0.9, aplicando una temperatura variable de manera creciente según el incremento del tiempo, para finalmente obtener los datos de calor irradiado que se muestra en la tabla N° 18

Tabla 18. Transferencia de Calor por Irradiación (Método Stefan-Boltzman)

Tiempo	Olla pequeña (Área: 94.248 cm ²)		Olla mediana (Área:714.71 cm ²)		Olla grande (Área:1382.304 cm ²)	
	Temperatura °C	Calor transmitido W	Temperatura °C	Calor transmitido W	Temperatura °C	Calor transmitido W

T1- 1`	18.5	0.5048	18.5	4.2721	21.5	15.0724
T2- 2`	58.5	56.3275	53.36	295.6777	49.5	423.4966
T3- 3`	74.2	145.7851	78.3	1370.8895	64.8	1243.7387
T4- 4`	84.4	244.0436	88.4	2227.227	80.2	2918.2776
T5- 5`	98.7	456.4217	99.1	3517.6290	93.4	5368.0510
T6- 6`	100.0	480.9475	100.0	3647.1651	99.8	6997.6352

En el grafico N° 18 se muestra la relación del avance del tiempo en alineación con la temperatura ganada por el sistema, luego de ser puesto en funcionamiento, se aprecia que existe una influencia directa con el tamaño de la olla para la capacidad de irradiación superficial de estas mismas.

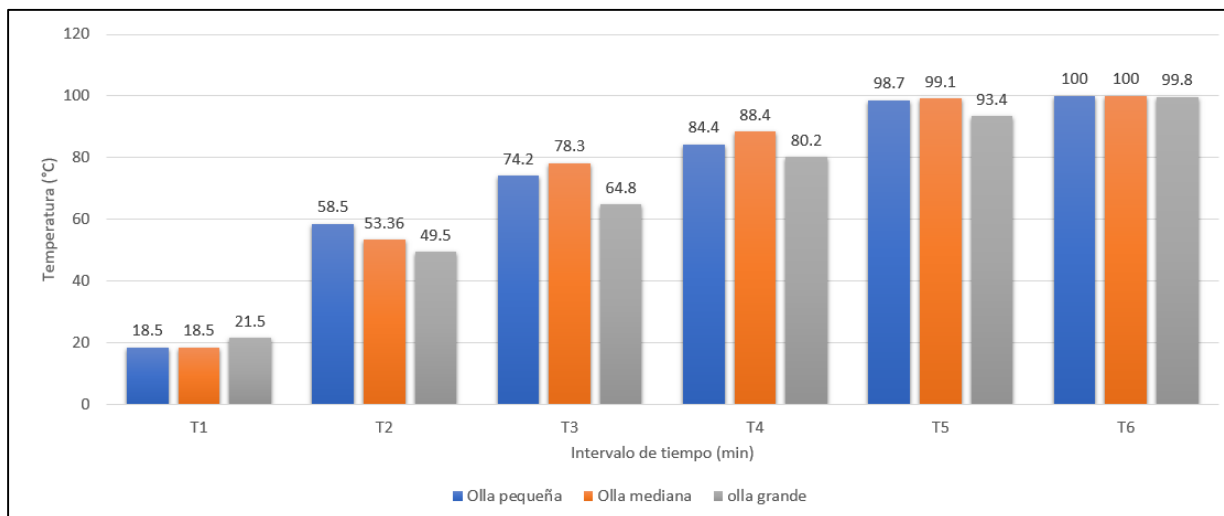


Gráfico 18. . Relación en tiempo y temperatura por tamaño de olla en cocina artesanal

En el grafico N°19 se logra visualizar el incremento de producción con respecto al tiempo, que puesto en contraste con el grafico anterior refleja influencia directa en el producto.

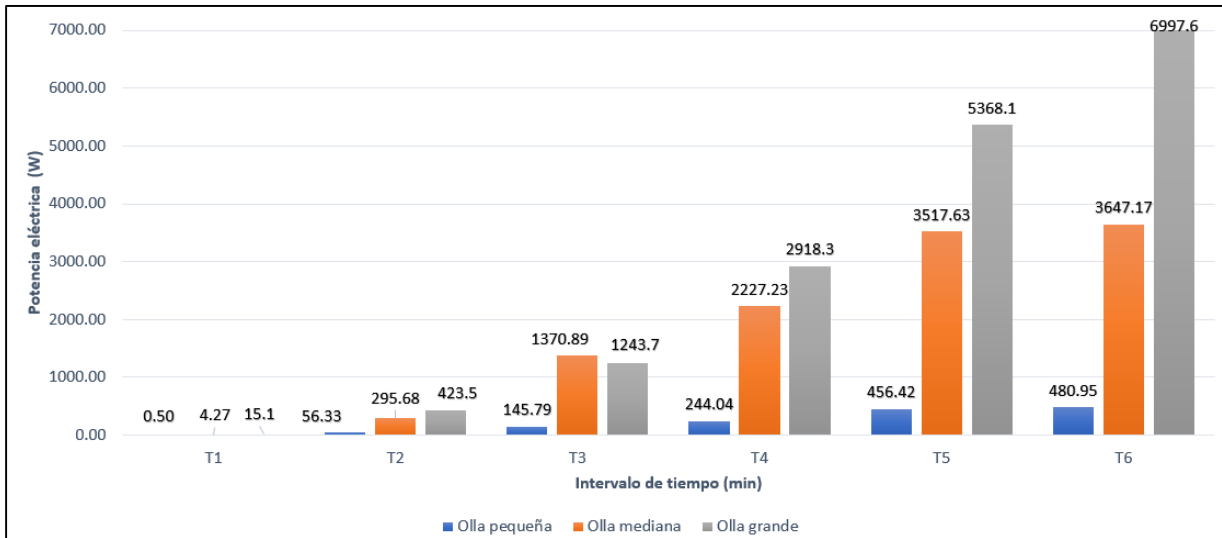


Gráfico 19. Relación en tiempo / watts por tamaño de olla en cocina rural

C) Transferencia de Calor por Conducción (Ley de Fourier)

La transferencia de calor por conducción que se calculó para cada uno de los tamaños de las ollas, tomando en cuenta el diámetro de los fondos de cada una de estas, así mismo, se halló el espesor del material que fue 3 mm, y finalmente se efectuó junto a la conductividad térmica, que fue 200 Js*m*°C, dando finalmente, en los 6 tiempos los siguientes resultados que muestra la tabla N°19.

Tabla 19. Transferencia de Calor por Conducción (Ley de Fourier)

Tiempo	Olla pequeña (Área: 94.248 cm ²)		Olla mediana (Área: 714.71 cm ²)		Olla grande (Área: 1382.304 cm ²)	
	Temperatura °C	Calor transmitido W/m ²	Temperatura °C	Calor transmitido W/m ²	Temperatura °C	Calor transmitido W/m ²
T1	0.50	4.27	15.1	56.33	295.68	423.5
T2	145.79	1370.89	1243.7	244.04	2227.23	2918.3
T3	456.42	3517.63	5368.1	480.95	3647.17	6997.6
T4	480.95	3647.17	6997.6			

T1- 1`	13.01	115121.2	15.0	201060.0	14.8	309971.2
T2- 2`	13.5	119457.0	15.8	211783.2	15.6	326726.4
T3- 3`	13.9	122996.5	16.0	214464.0	16.0	335104.0
T4- 4`	14.0	123881.3	16.3	218485.2	16.7	349764.8
T5- 5`	14.08	124589.2	16.7	223346.8	17.5	366520.0
T6- 6`	14.2	125651.1	17.0	227868.0	17.9	374897.6

En el grafico N° 20 se representa la influencia del tiempo de contacto con el calor de la cocina rural, generando que los diversos tamaños de ollas transmitan su capacidad de conducción de calor al contenido dentro de estas mismas, de esta manera se logra observar que mientras el tamaño de la olla sea mayor, su conducción de temperatura será mayor también

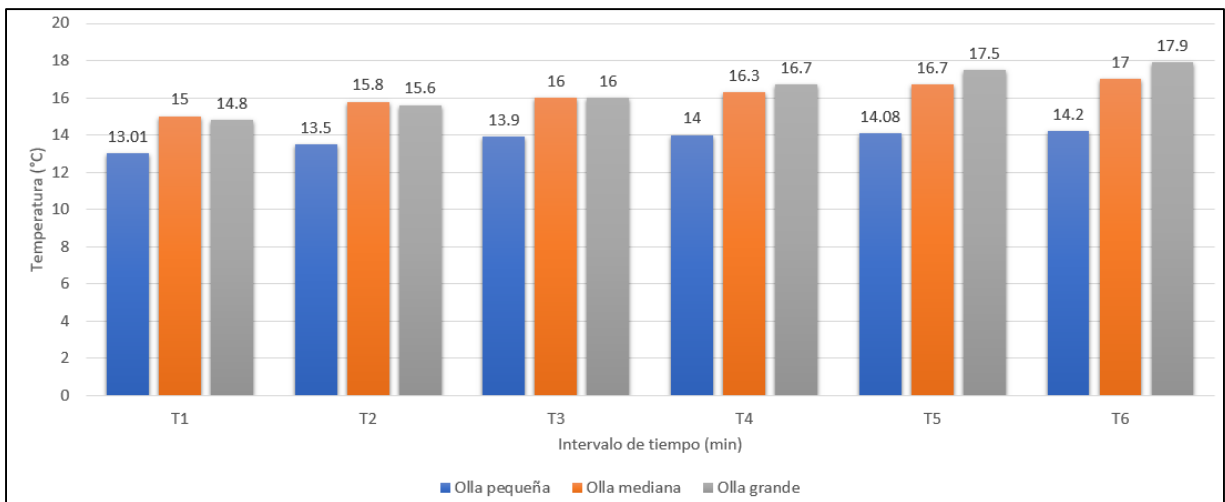


Gráfico 20. Relación en tiempo vs temperatura por tamaño de olla en cocina artesanal

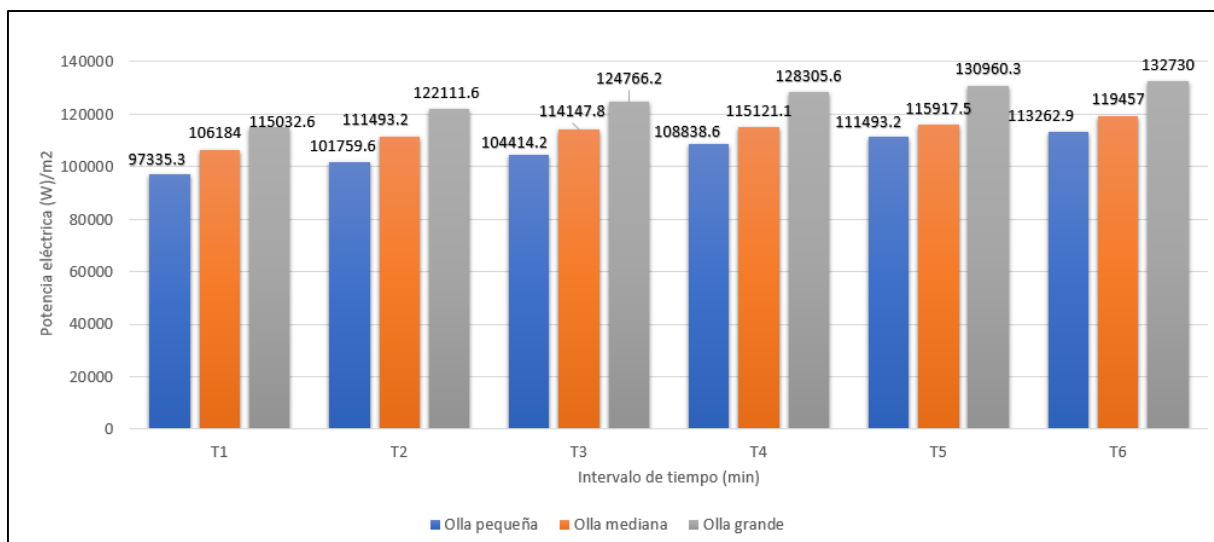


Gráfico 21. Relación de tiempo con la potencia eléctrica (W)/m² por tamaño de olla en cocina artesanal por conducción

De tal manera que en el gráfico N° 21 se expresa que, la influencia del contacto según el tiempo va producir mayor potencia de carga eléctrica (w)/m².

D) Generación de Voltaje y Amperaje con Calor Residual

La generación de voltaje y amperaje se determinó en conjunto con el incremento de la temperatura con respecto al tiempo, se interpreta a mayor voltaje y amperaje obtenido, por encima de los 12 voltios y 18 amperios, se logra el objetivo de la carga de la batería; luego se puso a prueba el tiempo en horas de duración de la batería, con la finalidad de analizar la descarga del voltaje y el amperaje obtenido que muestra en la tabla N°20

Tabla 20. Generación de Voltaje y Amperaje con Calor Residual con una olla

Prueba	Temperatura °C	Voltaje DC	Amperaj e DC	Carga de batería	Duración de carga
GVA-1	30	0.85	1.05		
GVA-2	55	1.58	1.58		
GVA-3	68	2.55	2.78	18 A	6V carga
GVA-4	75	3.80	3.96	12 V DC	consumo
GVA-5	88	4.52	4.69		10horas
GVA-6	95	4.98	5.23		
GVA-7	100	5.45	6.94		
GVA-8	110	8.23	9.65		

GVA-9	125	9.12	12.35
GVA-10	130	12.10	14.45
GVA-11	134	14.00	16.55
GVA-12	139	18.54	18.82

Los resultados de generación final de la cocina rural se muestran en el gráfico N° 22, este representa la producción final controlada por tiempos, del voltaje y amperaje.

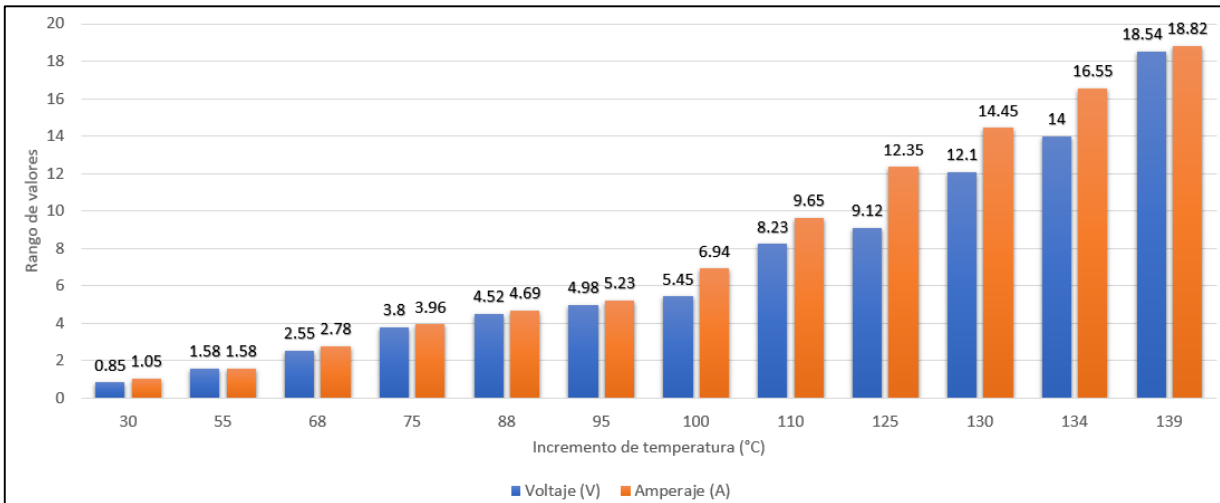


Gráfico 22. Voltaje / amperaje en relación a la temperatura ollas artesanales

En el Gráfico N°23, muestra de manera decreciente el desgaste de la batería, mediante el consumo del voltaje de los aparatos eléctrico conectados: laptop, 3 focos led y una

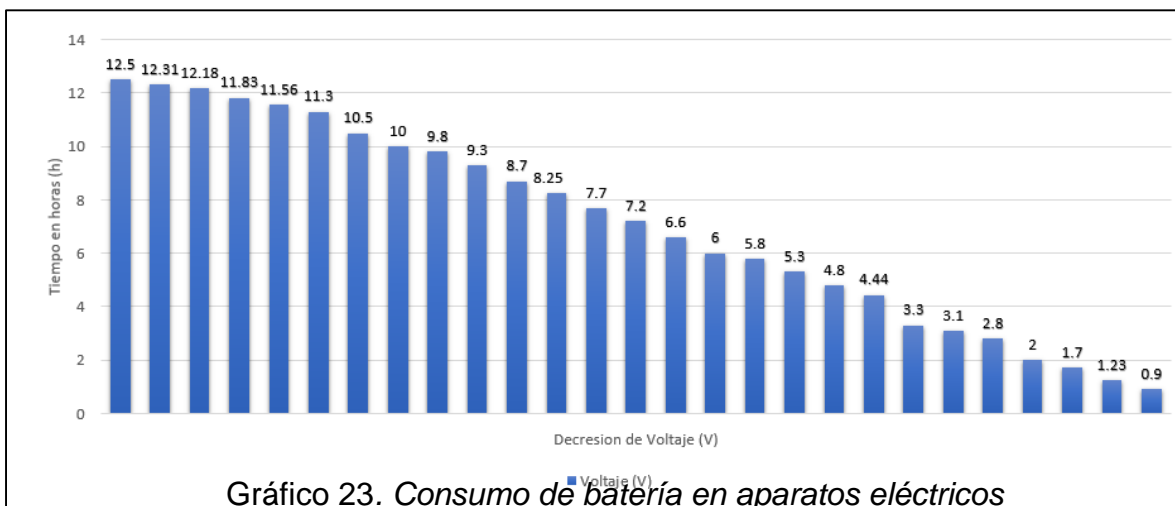


Gráfico 23. Consumo de batería en aparatos eléctricos

radio, este consumo fue controlado en intervalos de 1 hora hasta consumir el mínimo sin afectar la batería.

ESTADISTICA INFERENCIAL

Se inició con la verificación de la normalidad de los datos, con la única finalidad de establecer el método estadístico inferencial que se empleó.

Normalidad de los datos

SHAPIRO - WILK	KOMOVOROV - SMIRONOV
N< 50	N>50

La cantidad de los datos obtenidos fue equivalente a 12, por lo tanto, se aplicará el método de Shapiro-Wilk.

1. Planteamiento de la hipótesis

H0: se asumen varianzas iguales

H1: no se asumen varianzas iguales

2. Nivel de significancia

Confianza: 95%

Significancia (alfa): 5%

3. Prueba estadística empleada

Análisis de la prueba mediante el uso de SPSS

Pruebas de normalidad					
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.

VOLTAJE	,167	24	,084	,931	24	,102
---------	------	----	------	------	----	------

a. Corrección de significación de Lilliefors

4. Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ rechazamos la H_0 y aceptamos H_1

Si $p > 0.05$ aceptamos H_0 y rechazamos H_1

La prueba de normalidad resulto 0.102, siendo $p > 0.05$, lo que se infiere como la aceptación de H_0 , cumpliendo con la validez de la hipótesis, deduciendo que utilizaran estadísticas paramétricas, que causaran la aceptación de los datos procesados.

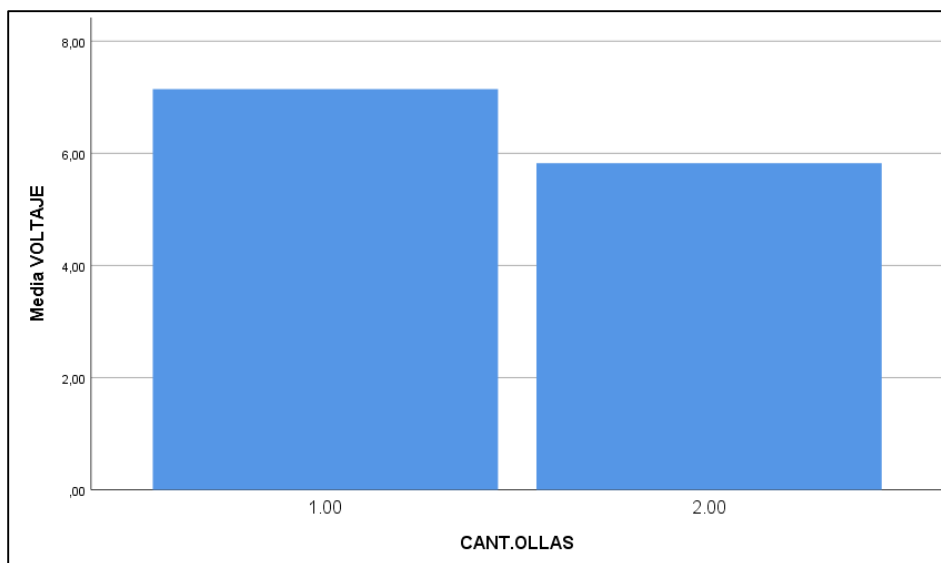


Gráfico 24. *Generación de energía eléctrica en cocina artesanal y cocina urbana*

Según el gráfico N°24 producto del procesamiento estadístico de los datos dentro del SPSS, acepta la hipótesis de la generación de energía eléctrica en ambas cocinas, a partir de su implementación; denotando que existe mayor efectividad en la cocina rural, debido a que hay un equilibrio de producción y consumo de calor.

V.- DISCUSIÓN

La serie de resultados obtenidos en cuanto a la implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica que se planteó en el presente proyecto se asemeja a los objetivos de la investigación de PALOMINO V. (2016), quien también implemento un sistema para el aprovechamiento de energía residual generada mediante una bicicleta elíptica, de la misma manera PLASENCIA et al. (2018) que hicieron uso de las propiedades atmosférica como el aire y la radiación solar para generar energía eléctrica y emplear el sistema en lugares cuya radiación es significativa para beneficiar a esos mismo hogares, así mismo en su investigación LOPEZ, (2019) aprovechó el calor residual proveniente del tubo de escape de las estufas de las cocinas rusticas acondicionando un nuevo modelo para mayor captación del calor y transformarlo en energía eléctrica que beneficiaría a cada hogar que lo posea.

El diseño del sistema planteado en el proyecto tuvo semejanza con MAL et al. (2015) quienes utilizaron estufas de biomasa y emplearon cuatro diferentes tipos de disipadores térmicos de material inoxidable con la finalidad de disipar el aire frio y que este logre hacer equilibrio en las celdas peltier que se colocaron encima de estos disipadores para la generación de calor, llegaron a obtener 5 V en 30 minutos. De la misma manera, ORJUELA R. Y MARTÍNEZ S. (2018) hicieron uso de estufas convencionales que en conjunto con cuatro celdas peltier puestas encima de las estufas lograron generar en 40 minutos 4.8 V a una temperatura de 99.2 °C y del lado frio solo funciona a temperatura ambiente, por otro lado, JIMENEZ-RODRIGUEZ et al. (2020) emplearon celdas peltier para la obtención de 18 voltios con una temperatura de 50 °C en 20 minutos gracias al contraste de temperatura en la parte fría con ventiladores que sirvieron de refrigerate, en comparación con el presente proyecto que utilizó 12 celdas peltier implementados en el sistema con un contacto de 6 minutos para la obtención de 12.54 V a una temperatura 100 °C.

Los resultados obtenidos en cuanto a la producción de voltaje obtenidos con el sistema poseen semejanza con la tesis BALSECA SAMPEDRO, MAYORGA PÉREZ Y VITERI NÚÑEZ (2019), quienes mediante las celdas peltier lograron generar 2.5 V con 70.4

°C, de igual manera ejecuto HAKIM, PUTRA Y USMAN (2018), que por medio de un generador termoeléctrico busco generar voltaje haciendo practica la teoría del efecto seebeck, logrando obtener 3 voltios debido a la baja cantidad de calor para aprovechar; siendo ambas cantidades bajas, en comparación con lo obtenido en el presente trabajo, que fue 12.54 V.

Para la evaluación de carga y descarga de la energía obtenida solo se hallan similitudes en cuanto a la carga de un dispositivo para el aprovechamiento de la energía obtenida, de tal manera que el tiempo de consumo o descarga no es de mucha relevancia para algunos autores, como en el caso de S. HAGGAG et. al. (2017), quienes evaluaron la obtención del voltaje en cuanto al incremento de la temperatura con respecto al tiempo llegando a almacenar 0.0535 V en 300 minutos, así mismo PALOMINO V. (2016), controló la carga de su batería calculando que la recarga de 6 voltios se logró en 10 horas a una capacidad de carga de 4000m A/h, cabe mencionar que en este proyecto se logró obtener cargas más óptimas, que los trabajos mencionados, pues se llegó a una carga de 12.54 voltios en 9 horas.

VI.- CONCLUSIONES

El sistema térmico logra aprovechar el calor mediante la captación, absorción y transformación de la energía residual, este es adquirido mediante el uso convencional de las cocinas rurales y urbanas por medio de la ejecución de todo el proceso de intercambio de energía de las celdas peltier conectadas en serie conjuntamente al proceso de ventilación, que se logra con el los ventiladores y disipadores, se puede afirmar el objetivo de generar energía eléctrica, debido a que este logro obtener con 12 celdas peltier 9.69 voltios en un tiempo total de 6 minutos para la cocina urbana, así mismo, para la cocina rural se obtuvo 12.13 voltios en 6 minutos, esto evidencia una mejor eficiencia de uso del sistema y aprovechamiento del calor de las cocinas urbanas.

El diseño del sistema fue planteado de manera que los factores que intervienen en el proceso de producción de calor puedan ejecutarse óptimamente durante las etapas fundamentales que involucra el sistema, en específico, la irradiación, convección y conducción del calor de las ollas transmitido a la parte inferior del sistema. El contacto directo de las ollas con el sistema mismo genera la absorción del calor y este es transformado logrando producir energía a una temperatura máxima; basados en las temperaturas que influyeron en el sistema se obtuvo, irradiación 90.3 °C en cocina urbana y 100 °C en la cina rural; conducción 15 °C en la cocina convencional y 17.9 °C en la cocina rural.

Se concluye que el sistema implementado y puesto en funcionamiento adaptado a las diversas cocinas logra producir de 17.89 A para la intensidad y 12.54 V para la tensión durante la recopilación de 12 mediciones consecutivas en la cocina urbana y en cuanto a la cocina rural 18.82 A de intensidad y 18.54 V de tensión con 12 pruebas medidas para evaluar el incremento de ambos factores. De manera que se puede denotar una producción significativa para ser utilizada en las diversas actividades que requiere energía eléctrica en el rango de capacidad obtenido.

Se evaluó la capacidad del sistema en cuanto al tiempo de durabilidad de su carga y descarga, esto con la finalidad de obtener datos que puedan servir ser tomados en

cuenta por quien genera y hace consumos de la energía residual que se obtiene del sistema, así mismo, se obtuvo que el sistema implementado en la cocina urbana se logra cargar en 8 horas y se descarga en 12 horas con ayuda de un convertidor DC, y en el caso de la cocina rural, se carga en 6 horas y se descarga en 12 horas de también haciendo uso del convertidor DC.

VII.- RECOMENDACIONES

En la implementación del sistema térmico se empleó refrigeración en la parte superior usando ventiladores para mantener un diferencial de temperatura, tras los análisis de los ensayos, se recomienda que se debe usar ventiladores con mayor fuerza ya que debe de mantener frio la parte superior del sistema, de tal manera se obtendrá un voltaje óptimo.

Investigar cómo se podría mejorar el sistema térmico mediante su transferencia de calor, ya que, al margen de los resultados obtenidos, la tecnología debe seguir avanzando y de tal forma que el aprovechamiento del calor residual sea más eficiente en la recolección del calor y su producción de energía eléctrica.

Tener cuidado con las celdas peltier ya que sus cables son bien delicados y a la hora de realizar el sistema térmico se puede dañar, a su vez utilizar espaguetis térmicos para poder diferenciar los cables y se mantenga ordenado el circuito.

Utilizar mayores celdas peltier ya que ellas nos permiten un mayor voltaje, asimismo ubicarlas de manera simétrica sobre el disipador térmico.

Investigar sobre sobre sistemas termoeléctricos para optimizar su funcionamiento, de tal forma que sea más eficiente y se pueda replicar no solo en viviendas sino también en negocios que cuenten con fuente de calor muy fuerte.

REFERENCIAS

AGUILAR, J., 1989. Efecto seebeck y Peltier. Curso de termodinamica, pp. 1-2.

ANANIAS, R.A., KEEY, R.B., ANANIAS, R.A. y KEEY, R.B., 2020. Transferencia de calor. *Teoría del secado*. S.l.: s.n.,

BENAVIDES, H.O., 2007. Información técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el cambio climático. Ideam [en línea], pp. 1-102. DOI IDEAM–METEO/008-2007.

CAMPOS, S.L.U.C.I.D.M., 2014. Sistema de 17. Sistema De Climatización Basado En Células Peltier, vol. I.

https://ods.org.mx/docs/doctos/SDG_Report2019_es.pdf.

CARVAJAL, J. y MURILLO, M., 2016. Prototipo de un Sistema Termoeléctrico Ecológico. *Tecnoacademia*;

<http://revistas.sena.edu.co/index.php/Tecnorev/article/view/281/306>

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, 2015. Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables. *Contemporary Psychology: A Journal of Reviews* [en línea], vol. 1, no. 4, pp. 1-6. ISSN 2198-4999. Disponible en: https://search.proquest.com/docview/1733635434?accountid=10673%0Ahttp://openurl.ac.uk/redirect/athens:edu/?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+%26+theses&sid=ProQ:Education+Database&atitle=&title=Vocabular.

CEGARRA, J., 2014. *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. S.l.: s.n. ISBN 84-7978-624-8.

https://www.academia.edu/31681132/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica_y_tecnol%C3%B3gica

CORTÉS FALCÓN, M., CORNES IZQUIERDO, Y., ALOMÁ VICENTE, I. y GONZÁLEZ SUÁREZ, E., 2019. Evaluación Del Sistema Energético En El Central Azucarero Quintín Bandera. *Centro Azúcar*, vol. 46, no. 3, pp. 66-78. ISSN 2223-4861.

<http://scielo.sld.cu/pdf/caz/v46n3/2223-4861-caz-46-03-66.pdf>

DELGADO-GARCIA, R., VELASCO-ROLDÁN, L., ONOFA-CUICHÁN, E. y ARMAS-FIGUEROA, E., 2016. Construction, development and tests of a low cost, high efficiency stove-boiler for low calorific power biomasses. *Dyna*, ISSN 2346-

2183. D

Disponible: <https://n9.cl/tiz2b>

ECHEVERRY-VELÁSQUEZ, A., VÉLEZ-QUINTANA, M., POSADA-MONTOYA, J.A. y PALACIO-FERNÁNDEZ, J.A., 2020. Design, construction and evaluation of an energy harvesting prototype built with piezoelectric materials. *Revista Facultad de Ingeniería*, no. 97, pp. 56-64. ISSN 24222844. DOI 10.17533/UDEA.REDIN.20200161.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/338127>

ENRIQUE, M., YÁNEZ, E., MARCELO, E. y ROMERO, C., 2015. MATERIALES TERMOELÉCTRICAS QUE PERMITEN TRANSFORMAR CALOR RESIDUAL DE AUTOMÓVILES EN ENERGÍA ELÉCTRICA. *Revista CIENCIA*,

ESCOBAR COPA, K.U. y HOLGUINO HUARZA, A., 2018. Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, ISSN 23068582. DOI 10.18271/ria.2018.393.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2313-29572018000300003&lng=pt&nrm=iso

EXACTAS, C., 2011. Fundamentos de transferencia de momento calor y masa. 2011. S.l.: s.n. ISBN 9681813065.

[https://www.u-cursos.cl/usuario/cfd91cf1d8924f74aa09d82a334726d1/mi_blog/r/Transferencia de Calor y Masa - Yunus Cengel - Tercera Edicion.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/cfd91cf1d8924f74aa09d82a334726d1/mi_blog/r/Transferencia_de_Calor_y_Masa_-_Yunus_Cengel_-_Tercera_Edicion.pdf)

FLOREZ MARTINEZ, A., 2017. Implementación de la Celda Peltier en fuentes térmicas de calor residuales, para aprovechamiento de generación de energía eléctrica y climatización por frío en el hogar. *VISIÓN-Revista de Investigaciones UNICIENCIA*, vol. 2, no. September 2017, pp. 62-69.

https://www.researchgate.net/publication/322641877_Implementacion_de_la_Celda_Peltier_en_fuentes_termicas_de_calor_residuales_para_aprovechamiento_de_generacion_de_energia_electrica_y_climatizacion_por_frio_en_el_hogar

FAIRUZ REMELI, M., EZZAH BAKARUDDIN, N., SHAWAL, S., HUSIN, H., FAUZI OTHMAN, M. y SINGH, B., 2020. Experimental study of a mini cooler by using Peltier thermoelectric cell. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 788, no. 1. ISSN 1757899X. DOI 10.1088/1757-

899X/788/1/012076.

GARCÍA, L., 2017. Muestreo probabilístico y no probabilístico. *Teoría - GestioPolis*.

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

HAKIM, I.I., PUTRA, N. y USMAN, M., 2018. Analysis of the use of thermoelectric generator and heat pipe for waste heat utilization. En: E. KUSRINI, F.H. JUWONO, A. YATIM y E.A. SETIAWAN (eds.), *E3S Web of Conferences* [en línea], vol. 67, pp. 02057. ISSN 2267-1242. DOI 10.1051/e3sconf/20186702057.

https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2018/42/contents/content_s.html

HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA, 2014. Selección de la muestra. *Metodología de la Investigación*,

http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2776/506_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. del P., 2010. *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa*. S.l.: s.n. ISBN 9786071502919.

HIDALGO, D.B., 2018. A Survey of Materials for Solar Thermal Energy Storage. *Revista de Ingeniería*, pp. 144-165.

<http://www.scielo.org.co/pdf/inge/v23n2/0121-750X-inge-23-02-00144.pdf>

INTERNACIONAL, A., UNIDOS, E. y UNIDOS, E., 2012. La energía en el mundo y en el Perú 4.1. , pp. 43-56.

http://www.minem.gob.pe/giee/pdf/GUIA_INICIAL_PRIMARIA_CAP4.pdf

JUN, T., KIM, J., SASASE, M. y HOSONO, H., 2018. Material Design of p-Type Transparent Amorphous Semiconductor, Cu–Sn–I. *Advanced Materials*, ISSN 15214095. DOI 10.1002/adma.201706573.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adma.201706573>

JIMENEZ-RODRIGUEZ, D.J., SANCHEZ-RAMOS, C.A., PALMA-RAMIREZ, D., CARLOS PAREDES-ROJAS, J., FLORES-VELA, A.I. y MARQUEZ-ROCHA, F.J., 2020. Evaluation of the energy driving performance of a cooling system assembled with a Peltier module operated in hot climates at different electrical currents. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 958, no. 1. ISSN 1757899X. DOI 10.1088/1757-899X/958/1/012009.

KARA, E., TEKİN, O. y SÖYLEMEZ, M.S., 2019. Experimental Analysis Of The Automotive Waste Heat Recovery Using A Novel Turbine-Peltier Design Yen İ Bir Türbin - Peltier Tasarımı Kullanarak Gerçekleştirilen. Experimental Analysis Of The Automotive Waste Heat Recovery Using A Novel Turbine-Peltier Design. S.l.: s.n.,

<https://www.intechopen.com/books/bringing-thermoelectricity-into-reality/automotive-waste-heat-recovery-by-thermoelectric-generator-technology>

KARTHIKEYAN, M., P, D.V. y KISHOR, A., 2020. Eco-Friendly CFC-Less Refrigerating/Air Conditioning System. International Journal of Recent Technology and Engineering, vol. 9, no. 1, pp. 1447-1449. DOI 10.35940/ijrte.f9949.059120.

<https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v9i1/F9949038620.pdf>

LASHIN, A., TURKESTANI, M. Al y SABRY, M., 2019. Concentrated photovoltaic/thermal hybrid system coupled with a thermoelectric generator. Energies, vol. 12, no. 13, pp. 1-12. ISSN 19961073. DOI 10.3390/en12132623.

LI, Z., LI, W. y CHEN, Z., 2017. Performance analysis of thermoelectric based automotivewaste heat recovery system with nanofluid coolant. *Energies*, ISSN 19961073. DOI 10.3390/en10101489.

MAL, R., PRASAD, R., VIJAY, V.K. y VERMA, A.R., 2015. The design, development and performance evaluation of thermoelectric generator (TEG) integrated forced draft biomass cookstove. *Procedia Computer Science*. S.l.: s.n., DOI 10.1016/j.procs.2015.05.085.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915008856?via%3Dihub>

MENDOZA, J.V., 2017. INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA: *Percepción del riesgo en investigadores por exposición a nanopartículas* [en línea]. S.l.: Ediciones Universidad de Salamanca, pp. 195-264.

https://www.jstor.org/stable/j.ctt1s4747b?turn_away=true

MILIAN, L., HERNANDEZ, M., FALCON, J. y OTERO, A., 2020. Resumen Applied and Analytical Chemistry Obtaining bioproducts by slow pyrolysis of coffee and cocoa husks as suitable cascarillas de café y cacao fuentes de energía y Obtenção de bioprodutos uso como fontes de energia e Materials and methods.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 2020. Boletín Estadístico Minero. ESTAMIN Edición N° 01-2020, ISSN 1098-6596. DOI 10.1017/CBO9781107415324.004.

<http://www.minem.gob.pe/detalle.php?idSector=1&idTitular=9626>

MORIA, H., AHMED, M., ALGHANMI, A., MOHAMAD, T.I. y YAAKOB, Y., 2019. Experimental study of solar based refrigerator using thermoelectric effect. Energy Procedia. S.l.: s.n., DOI 10.1016/j.egypro.2019.01.074.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610219300839?via%3>

[Dihub](#)

MARDINI-BOVEA, J., TORRES-DÍAZ, G., SABAU, M., DE-LA-HOZ-FRANCO, E., NIÑO-MORENO, J. y PACHECO-TORRES, P.J., 2019. A review to refrigeration with thermoelectric energy based on the peltier effect. *DYNA (Colombia)*, ISSN 00127353. DOI 10.15446/DYNA.V86N208.72589.

ONU, 2019. Informe de los objetivos del desarrollo sostenible. Informe de los objetivos del desarrollo sostenible 2019 [en línea], pp. 64.

https://ods.org.mx/docs/doctos/SDG_Report2019_es.pdf.

OSINERGMIN, 2020. La Industria de la Electricidad en el Perú. S.l.: s.n. ISBN 978-612-47350-0-4.

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf

ORJUELA R, S. y MARTÍNEZ S, F., 2018. Sistema de encendido de combustible usando celdas Peltier. *Visión electrónica* [en línea], vol. 12, no. 2, pp. 252-257. ISSN 2248-4728. DOI 10.14483/22484728.14067. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/visele/article/view/14067>.

PALOMINO VERA, K.R., 206. Prototipo Generador De Energía Eléctrica Por El Uso De Una Bicicleta Elíptica Para La Iluminación De Un Ambiente De Deporte.

<http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/237/6/0710085.pdf>

PAREDES MUÑOZ, Á.R., 2018. Planta de generación de energía eléctrica a partir de biogás de vertedero: adecuación a un caso en República Dominicana. [en línea],

<https://repositorio.upct.es/xmlui/handle/10317/6805?locale-attribute=en>

PENALVA, A.A., 2018. Efecto Peltier Y Desarrollo De Posibles Aplicaciones. , pp. 334.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/109025/AZOR%c3%8dN%20-%20Efecto%20Peltier%20y%20desarrollo%20de%20posibles%20aplicaciones%20t%c3%a9nicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PLASENCIA, M., SW, C.R.O., EDUARDO, E.L., QUIROZ, A. y 2018, Obtención De Energía Eléctrica De Fuentes Naturales De Calor Aplicando El Efecto Seebeck-Peltier. ,

Principio de Conservación de la Energía.

http://juansanmartin.net/temas_pdf/energias.pdf. pp. 36.

RIOS, A., 2016. Futuro de la energía en Perú: estrategia energética sostenible

RODRÍGUEZ, M., VÁZQUEZ, A. y SALTOS, M., 2017. La ordenación territorial y las fuentes renovables de energía. Gestión y ordenamiento territorial. Ponencia llevado a cabo en la ciudad de Manbí., pp. 287-292.

ROF BALLUS, A., 2015. Estudio y parametrización de un generador Termoelectrico., pp. 88.

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/79156/01_TFG.pdf

ROBLES, C. y RODRÍGUEZ, O., 2018. Un panorama de las energías renovables en el Mundo, Latinoamérica y Colombia. *Espacios* [en línea], vol. 39, no. 07981015, pp. 10. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p22.pdf>.

RODRÍGUEZ VARGAS, Á.D., MORALES GARCÍA, L.A. y ROJAS CUBIDES, H.E., 2016. *Evaluación de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de biogás producido por la digestión anaerobia de estiércol bovino*. S.l.: s.n. ISBN 978-958-57711-2-3.

RUBIO RAMÍREZ, C., LIZARAZO, G.M. y VERA DUARTE, E., 2017. Termoelectricidad: uso de las celdas peltier en el campo de la refrigeración y sus principales aplicaciones. *INVENTUM*, ISSN 1909-2520. DOI 10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.9-16.

S. HAGGAG et al., 2017. "Experimental study of solar thermal energy storage in sand system," 4th IEEE International Conference on Engineering Technologies and

Applied Sciences (ICETAS), Salmabad, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICETAS.2017.8277860

<https://www.semanticscholar.org/paper/Experimental-study-of-solar-thermal-energy-storage-Haggag/ibrahim/d62556716b7e1ab8dba49af346ba93156750ea1a>

SANDOVAL, A., ESPINOSA, E. y BARAHONA, J., 2007. Celdas Peltier: Una alternativa para sistemas de enfriamiento con base en semiconductor. ... de la Mixteca.

https://www.academia.edu/25977369/Celdas_Peltier_Una_alternativa_para_sistemas_de_enfriamiento_con_base_en_semiconductor

SERRANO, J., MEJÍA, W., ORTIZ, J., SÁNCHEZ, A. y ZALAMEA, S., 2018. Determinación del Potencial de Generación Eléctrica a Partir de Biomasa en el Ecuador. Revista de la Facultad de Ciencias Químicas, vol. 0, no. 17, pp. 41-61. ISSN 1390-1869.

https://www.mendeley.com/catalogue/0853a4ed-3bca-3bca-96e5-3c5f1bf0b161/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.6&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B65519a3d-6a9c-4d8e-a795-c19b89a5b47a%7D

SEAT, 2010. Conceptos básicos de electricidad. [en línea], pp. 36. Disponible en: http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material_de_apoyo-F-C-CIFH/3MaterialdeapoyocursosINA/Fundamentoselectronicaparainformaticos/Conceptosbaselect.pdf.

SHUTTLEWORTH, M., 2008. Diseño Cuasi-Experimental. *Articulo Cientifico*.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31199>

SNYDER, R. y MELO-ABREU, J. De, 2010. Mecanismos de transferencia de energía. Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía. S.l.: s.n.,

<http://www.fao.org/3/y7223s/y7223s.pdf>

SUÁREZ, P., 2011. Población de estudio y muestra. *Curso de Metodología de la Investigación Unidad Docente de MFyC*,

https://www.academia.edu/34571300/Poblaci%C3%B3n_de_estudio_y_muestra_a_Curso_de_Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_Unidad_Docente_de_MFyC

SHABAGIN, E., RACZKA, K. y GROHMANN, S., 2020. Investigation of cryogenic mixed-refrigerant cooled current leads in combination with peltier elements. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. S.l.: s.n., DOI 10.1088/1757-899X/755/1/012138.

system for the Colombian Pacific Ocean. *Revista Facultad de Ingenieria*, no. 94, pp. 8-23. ISSN 24222844. DOI 10.17533/udea.redin.20190406

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-62302020000100008

TZOUNIS, L., 2019. Organic Thermoelectrics and Thermoelectric Generators (TEGs). *Advanced Thermoelectric Materials for Energy Harvesting Applications*. S.l.: s.n.

<https://www.intechopen.com/books/advanced-thermoelectric-materials-for-energy-harvesting-applications/organic-thermoelectrics-and-thermoelectric-generators-tegs->

UCPS y MEF, 2012. Elaboración de la nueva matriz energética sostenible y evaluación ambiental estratégica, como instrumentos de planificación. [en línea], pp. 742.

http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/Informe_completo_Estudio_NUMES.pdf

UNAC, 2011. Introducción a La Transferencia De Calor. *Introducción a La Transferencia De Calor*,

https://unac.edu.pe/images/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/2011/Mayo/IF_BERROCAL_FIPA.pdf

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO, 2018. EFECTO SEEBECK & PELTIER. [en línea], pp. 1-10.

https://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria21/feria382_01_efecto_seebec_y_peltier.pdf

URZÚA, S.A., 2009. CONSTRUCCIÓN DE UN REFRIGERADOR PORTÁTIL UTILIZANDO CELDAS PELTIER. UNIVERSIDAD DE SONORA DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES DEPARTAMENTO DE FÍSICA,

<http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/unison/1730>

VARGAS, J.A., VELÁSQUEZ CLAVIJO, F. y TORRES GÓMEZ, C., 2016. Desarrollo del prototipo de un hidrogenerador eléctrico como alternativa de generación de energía limpia en zonas rurales. INGENIARE, ISSN 1909-2458. DOI 10.18041/1909-2458/ingeniare.20.411.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/411>

VILLEGAS, E., PARRA, R. y RAMAJO, L., 2018. Metodos de medicion de espesores de películas delgadas basadas en óxidos semiconductores. Revista Mexicana de Física,

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0035-001X2018000400364

WANG, Z., NAYAK, P.K., CARAVEO-FRESCAS, J.A. y ALSHAREEF, H.N., 2016. Recent Developments in p-Type Oxide Semiconductor Materials and Devices. 2016. S.l.: s.n.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26879813/>

ZABEK, D. y MORINI, F., 2019. Solid state generators and energy harvesters for waste heat recovery and thermal energy harvesting. Thermal Science and Engineering Progress, vol. 9, no. September 2018, pp. 235-247. ISSN 24519049. DOI 10.1016/j.tsep.2018.11.011.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451904918305298?via%3Dihub>

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable(s)	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V1 Calor residual de las cocinas domesticas	Es el proceso de "integración de calor", es decir, la reutilización de la energía térmica que de otro modo se eliminaría o simplemente se liberaría a la atmósfera. Al recuperar el calor residual, las plantas pueden reducir los costos de energía y las emisiones de CO2, al mismo tiempo que aumentan la eficiencia energética. (Sandoval, Espinosa y Barahona 2007).	El calor residual fue determinado con las características iniciales y finales de las cocinas al mantener una altura óptima para captar el calor disipado.	Características iniciales y finales de las cocinas domesticas	Altura	cm
				Ancho	cm
				Largo	cm
			Altura optima	Temperatura	°C
				Tensión	Voltios
				Intensidad eléctrica	Amperios
			Cantidad de calor del disipador	Temperatura	°C
				Conducción térmica	Joule
V2 Sistema térmico generador de energía eléctrica	El sistema térmico aplica los principios de la termodinámica en base de relacionar la temperatura y el calor, transmitidos a partir del metal, agregando una diferencia de temperatura para obtener voltaje (Sandoval, Espinosa y Barahona 2007).	El funcionamiento del sistema térmico consiste en generar energía eléctrica a partir de las propiedades físicas de las Celdas Peltier y características el Efecto Seebeck comprobando con tiempo de carga y descarga.	Diseño de la Celda Peltier	Altura	cm
				Largo	cm
				Ancho	cm
			Características del Efecto Seebeck	Temperatura	°C
				Tensión	Voltios
				Intensidad eléctrica	Amperios
			Tiempo óptimo de carga y descarga	Convertidor	DC/AC
				Tiempo de uso de Focos Led	Numero
				Controlador de carga	DC
				Tiempo de uso de aparato electrico	Equipos


Anexo 2. Matriz de Consistencia

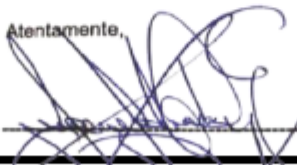
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN
<p>GENERAL ¿Será posible la implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía residual domestica?</p> <p>ESPECÍFICOS ¿De qué manera influirá el diseño e Implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía residual domésticas?</p> <p>¿Cuánto será la producción de tensión e intensidad en la salida del sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domesticas?</p> <p>¿Cuál será el tiempo óptimo de carga y descarga que realizará el sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domésticas?</p>	<p>GENERAL Determinar como la implementación del sistema térmico influye en la generación de energía eléctrica para el aprovechamiento de energía residual de domésticas, Lomas de Carabayllo, Lima, 2021</p> <p>ESPECÍFICOS Establecer el diseño e Implementación del sistema térmico para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabayllo, Lima, 2021. Evaluar la producción de tensión e intensidad en la salida del sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabayllo, Lima, 2021. Determinar el tiempo óptimo de carga y descarga que realizara el sistema térmico para el aprovechamiento de energía residual domésticas, Lomas de Carabayllo, Lima, 2021.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL. La implementación del sistema térmico si influye en la generación de energía eléctrica.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS H1: El diseño e implementación del sistema térmico si generará energía eléctrica. H1: La producción de tensión e intensidad en la salida del sistema térmico si lograra el aprovechamiento de energía residual doméstica. H1: El tiempo óptimo de carga y descarga del sistema térmico permitirá un mayor aprovechamiento de energía residual doméstica.</p>	<p>VI: CALOR RESIDUAL DE LAS COCINAS DOMESTICAS VD: SISTEMA TÉRMICO GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA</p>	<p>Tipo: Aplicada Nivel: Cuantitativo</p> <p>Diseño</p> <p>Experimental cuantitativo</p>	<p>La población se encuentra conformada por las cocinas domesticas rurales y urbanas, que son definidas y delimitadas en el problema general de la investigación, las que tendrá características de medición y cuantificación.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra es una parte representativa de la población la que reflejó las características que posee la población estas estuvieron conformadas por cocinas a gas y cocinas artesanales.</p>

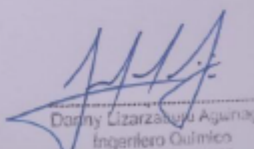
Anexo 3. Validación de instrumento



FICHA N° 01			
Características iniciales y finales de las cocinas domesticas (Instrumento de validación)			
Investigadores:	<i>Benites Garcia, Deissy Katherin. Villacorta Davila, Alison Leslyt.</i>		
Laboratorio:			
Hora:			
Fecha de ejecución:			
Muestra /Indicadores	Altura (cm°)	Ancho (cm)	Largo (cm)
01			


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP:..... CIP 71998

Atentamente,

 Juan Julio Oronoz Galvez
 CIP:..... CIP: 89972
 DNI: 08447308


 Danny Lizarzalaga Aguirre
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP 61 45553
 CIP:.....



Altura optima (Instrumento de validación)

Investigadores:	<i>Benites Garcia, Deissy Katherin. Villacorta Davila, Alison Leslyt.</i>		
Laboratorio:			
Hora:			
Fecha de ejecución:			
/Indicadores	Temperatura (°C)	Tensión (V)	Intensidad eléctrica (Ω)
Muestra			
01			
02			

Dr. Elmer G. Benites Alfaro
CIP:.....CIP: 71998.....

Atentamente,

Juan Julio Ordoñez Galvez
CIP:.....89972.....
DNI: 08447308

Dany Lizarazu Aguirre
Ingeniero Químico
Reg. CIP N° 65559

CIP:.....



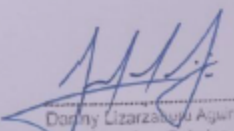
Cantidad de calor del disipador (Instrumento de validación)

Investigadores:	<i>Benites Garcia, Deissy Katherin. Villacorta Davila, Alison Leslyt.</i>	
Laboratorio:		
Hora:		
Fecha de ejecución:		
/Indicadores	Temperatura (°C)	Conducción térmica (J)
Placa		
01		
02		
03		
04		
05		
06		


 Dr. Edgar G. Benites Alfaro
 CIP 71998

Atentamente,


 Juan Julio Calderón Gallegos
 CIP 88972
 DNI: 68747368

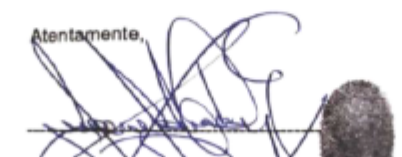

 Darany Lizarralde Aguirre
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP N° 65554
 CIP:.....

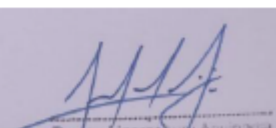


Propiedades físicas de la Celda Peltier (Instrumento de validación)

Investigadores:	<i>Benites Garcia, Deissy Katherin. Villacorta Davila, Alison Leslyt.</i>		
Laboratorio:			
Hora:			
Fecha de ejecución:			
/Indicadores			
Placa	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)
01			
02			
03			
04			
05			
06			


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP:..... CIP 71998.....


Atentamente,

 Juan Julio Orozco Salazar
 CIP: 89972
 DNI: 08447308



 Danny Lizarazu Aguirre
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP N° 65553
 CIP:.....



Características del Efecto Seebeck (Instrumento de validación)

Investigadores:	<i>Benites Garcia, Deissy Katherin. Villacorta Davila, Alison Leslyt.</i>		
Laboratorio:			
Hora:			
Fecha de ejecución:			
Muestra /Indicadores	Temperatura (°C)	Tensión (V)	Intensidad eléctrica (A)
01			
02			
03			


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP 71998
 CIP:.....

Atentamente,

 Dany Lizarazu Aguirre
 CIP 447309972
 CIP:.....

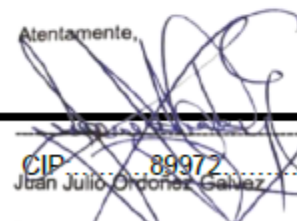

 Dany Lizarazu Aguirre
 Ingeniera Química
 Reg. CIP 447309972
 CIP:.....

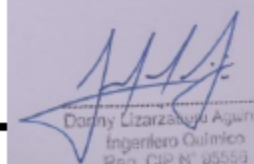


Tiempo de carga y descarga (Instrumento de validación)

Investigadores:	<i>Benites Garcia, Deissy Katherin. Villacorta Davila, Alison Leslyt.</i>			
Laboratorio:				
ora:				
Fecha de ejecución:				
Muestra / Tipo	Convertidor (DC/AC)	Focos led (Número)	Controlador de carga (DC)	Electrodomésticos (equipo)
01				
02				


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP 71998

Atentamente,

 CIP 89972
 Juan Julio Ordoñez Galvez
 DNI: 08447308


 Dany Lizarzáguaga Aguirre
 Ingeniera Química
 Reg. CIP Nº 65559
 CIP:.....

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Benites Alfaro,
 1.2. Cargo e institución donde labora: Elmer Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero químico, gestión ambiental, ingeniería ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características iniciales y finales de las cocinas domesticas
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MEDIANAMENTE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												95%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%		

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, 29 octubre del 2020



Dr. Elmer C. Benites Alfaro,
 CP. 71398
 ORCID ID: 0000-0001-3304-2889
 Scopus ID de autor: 57216176705
 Web of Science Researcher ID: AAJ-9644-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2
I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Benites Alfaro,
 1.2. Cargo e institución donde labora: Elmer Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero químico, gestión ambiental, ingeniería ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Altura optima
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
95%

Lima, 29 octubre del 2020



 Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 CP. 71598
 ORCID ID: 0000-0003-1504-2089
 Scopus ID de autor: 57216176765
 Web of Science Researcher ID: AAI-8544-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3
I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Benites Alfaro, Elmer
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero químico, gestión ambiental, ingeniería ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cantidad de calor del disipador
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deiszy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE					ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												95%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%			

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
 95%

Lima, 29 octubre del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 CP. 71996
 ORCID ID: 0000-0001-1504-2089
 Scopus ID de autor: 57216126795
 Web of Science Researcher ID: ANI 8644-2010

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 4
I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniero químico, gestión ambiental, ingeniería ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Propiedades físicas de la Celda Peltier**
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: **Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt**

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MUY BUENO			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
95%

Lima, 29 octubre del 2020



Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
CIP: 71998
ORCID ID: 0000-0003-1504-3309
Scopus ID de autor: 57216370785
Web of Science Researcher ID: ANI 8646-2010

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 5
I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Benites Alfaro, Elmer
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero químico, gestión ambiental, ingeniería ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del Efecto Seebeck
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Lesly

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación



Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación


IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
95%

Lima, 29 octubre del 2020



 Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 C.P. 7396
 ORCID ID: 0000-9003-1564-2389
 Scopus ID de autor: 57216376785
 Web of Science Researcher ID: ANI-8644-2020

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 6
V. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer**
 1.7. Cargo e institución donde labora: **Docente UCV**
 1.8. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniero químico, gestión ambiental, ingeniería ambiental**
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Tiempo de carga y descarga**
 1.10. Autor(a) de Instrumento: **Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt**

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												95%	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95%

Lima, 29 octubre del 2020



Dr. Elmer G. Benites Alfaro,
 C.P. 71998
 ORCID ID: 0000-9003-1504-2009
 Scopus ID de autor: 57216176765
 Web of Science Researcher ID: AAA-6644-2020



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE DE LA UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: HIDROLOGIA AMBIENTAL
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características iniciales y finales de las cocinas domesticas
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benitez Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MUY ADECUADO				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,
Lima, 29 octubre del 2020

Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2
I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **DOCENTE DE LA UCV
HIDROLOGIA AMBIENTAL**
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Altura optima**
 1.5. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deissy Katherin Villacorta Davila, Alison Leslyt*

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MUY ADECUADO			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
90%

 Atentamente,
 Lima, 29 octubre del 2020


 Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3
I DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres:

ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO

1.2. Cargo e institución donde labora:

DOCENTE DE LA UCV

HIDROLOGIA AMBIENTAL

1.3. Especialidad o línea de investigación:

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

Cantidad de calor del disipador

 1.5. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Lesht*
II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MUY BUENO			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
90%

 Atentamente,
 Lima, 29 octubre del 2020


 Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 4
I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres:

ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO

1.2. Cargo e institución donde labora:

DOCENTE DE LA UCV

1.3. Especialidad o línea de investigación:

HIDROLOGIA AMBIENTAL

 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Propiedades físicas de la Celda Peltier**

 1.5. Autor(a) de Instrumento: *Benitez Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt*
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						SATISFACTORY				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación



Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación


IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
90%

Atentamente,

Lima, 29 octubre del 2020


 Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 5

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE DE LA UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: HIDROLOGIA AMBIENTAL
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del efecto Seebeck
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Lesht

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MUY INACEPTABLE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación



Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación



IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,
Lima, 29 octubre del 2020

Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 6

I. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
 1.7. Cargo e institución donde labora: **DOCENTE DE LA UCV**
 1.8. Especialidad o línea de investigación: **HIDROLOGIA AMBIENTAL**
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Tiempo de carga y descarga**
 1.10. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Lesht*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	MENSAJES EN TE												
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,
Lima, 29 octubre del 2020


 Juan Julio Ordoñez Galvez
 DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
 1.2. Cargo e institución donde laboral: Docente de la UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características iniciales y finales de la cocina domestica
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	ALINEAMIENTO										ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 sí

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
90%

Lima, 03 noviembre de 2020



Danny Lizarzaburu Aguinaga
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP N° 43003

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2

I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Altura optima
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Lesht*

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMO/ADECUA- TE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X		

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 SI

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 03 noviembre de 2020



Danny Lizarzaburu Aguinaga
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 40094



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3

I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cantidad de calor del disipador
 1.5. Autor(a) de Instrumento: Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Lesly

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MUY ADECUA- TE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 si

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 03 noviembre de 2020



Danny Lizarzaburu Aguinaga
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP N° 40003

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 4

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Propiedades físicas de la Celda Peltier
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					ALTERNAMENTE					ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 si

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 03 noviembre de 2020



Danny Lizarzaburu Aguinaga
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP 155513

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 5

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o líneas de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del Efecto Seebeck
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deisy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MUY ACEPTABLE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X			
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.											X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 si

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 03 noviembre de 2020



Danny Lizarzaburu Aguinaga
 Ingeniero Químico
 Reg. IGP 15 45099

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 6

V. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
 1.7. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.8. Especialidad o línea de investigación:
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Tiempo de carga y descarga
 1.10. Autor(a) de Instrumento: *Benites Garcia, Deissy Katherin/Villacorta Davila, Alison Leslyt*

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MEDIOCAMENTE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

 si

Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 03 noviembre de 2020



Danny Lizarzaburu Aguinaga
 Ingeniero Químico
 Reg. GP 154559

Anexo 4. Certificado de calibración

Página 1 de 4
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
NTP ISO/IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Electricidad **E21-70-2**

Expediente: 0243/275 **Orden de Servicio:** 0070-00
Fecha de Emisión: 2021-04-22

1. DATOS DEL CLIENTE:

Solicitante : LC INGENIERIA CONSULTORA DEL PERU SAC
Dirección : Cal. 1 Mz B lote 31 Asc. Los Olivos Villa Lima, San Martín de Porres, Lima

2. INSTRUMENTO : MULTIMETRO

Marca : TESTECH
Modelo : TTP-321
Serie : MBIJ060113
Identificación : SIM2021117
Procedencia : CHINA
Tipo : Digital
Alcance :
Tensión : 0 V a 600 V (AC); 0 mV a 600 V (DC)
Corriente : 0 A a 10 A (AC); 0 mA a 10 A (DC)
Resistencia : 0 Ω a 20 MΩ

Los resultados presentados en este certificado de calibración son válidos solamente para este instrumento en las condiciones que es realizada la calibración.

Servicios Industriales y Metrológicos S.A.C. (SIMSAC) no se responsabiliza del uso inadecuado del instrumento.

SIMSAC no es responsable de la inadecuada interpretación de los resultados presentados en este certificado de calibración.

El presente certificado de calibración carece de validez sin las firmas y sellos de SIMSAC.

Los resultados presentados en este certificado de calibración son trazables a patrones nacionales o internacionales de acuerdo al sistema internacional de medida (SI).

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN:

Fecha de Calibración : 2021-04-20
Lugar de Calibración : Laboratorio de Electricidad
Dirección : Jr. Santa María N° 339; Urb. Palao, San Martín de Porres, Lima


Adriano Gálvez Villaseca
Responsable de Laboratorio
SIMSAC

"Midiendo el Mundo"

SIMSAC

Versión 01
Enero -2020

Dirección: Jr. Santa María N° 339; Urb. Palao, San Martín de Porres, Lima
☎ 969 154 345 991 367 244 / 953 529 845 / 991 172 177
✉ ventas@sim sacperu.com / www.sim sacperu.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Electricidad

E21-70-2

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó con método de comparación directa según el PC-025 "Procedimiento para la calibración de pinzas amperimétricas".

5. TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN

Patrón Utilizado	Certificado	Identificación
Multímetro Digital	LE-0145-2020	LE-01

6. OBSERVACIONES

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO en el equipo.

La identificación del equipo fue asignada por SIMSAC.

0

0

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $K=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medición", Segunda edición, Julio 2001.

"Midiendo el Mundo"

SIMSAC



Versión 01
Enero -2020

Dirección: Jr. Santa María N° 339, Urb. Palao, San Martín de Porres, Lima

☎ 969 154 345 / 991 367 244 / 953 529 845 / 991 172 177

✉ ventas@simcaperu.com / www.simcaperu.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Electricidad

E21-70-2

B. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	20,3	20,4
Humedad Relativa (%HR)	65,0	64,0

Función Tensión Continua

Rango	Indicación del Equipo	Tensión Aplicada	Error	Incertidumbre (k=2)
200 mV	20,00 mV	20,000 mV	0,00 mV	0,003 mV
	180,00 mV	180,000 mV	0,00 mV	0,003 mV
2 V	1,800 V	1,8000 V	0,000 V	0,0003 V
	10,00 V	10,000 V	0,00 V	0,003 V
20 V	18,00 V	18,000 V	0,00 V	0,003 V
	22 V	22,0 V	0 V	0,3 V
200 V	180 V	180,0 V	0 V	0,3 V
	221 V	220,0 V	1 V	0,3 V
600 V	541 V	540,0 V	1 V	0,3 V

Función Tensión Alterna

Frecuencia de 60 Hz

Rango	Indicación del Equipo	Tensión Aplicada	Error	Incertidumbre (k=2)
2 V	1,801 V	1,8000 V	0,001 V	0,0003 V
20 V	18,00 V	18,000 V	0,00 V	0,003 V
	22,0 V	22,00 V	0,0 V	0,03 V
200 V	100,0 V	100,00 V	0,0 V	0,03 V
	181,0 V	180,00 V	1,0 V	0,03 V
600 V	542 V	540,0 V	2 V	0,3 V

SIMSAC



Versión 01
 Enero -2020

Dirección: Jr. Santa María N° 339, Urb. Palao, San Martín de Porres, Lima
 ☎ 969 154 345 991 367 244 / 953 529 845 / 991 172 177
 ✉ ventas@simsacperu.com / www.simsacperu.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Electricidad

E21-70-2

Función Corriente Continua

Rango	Indicación del Equipo	Corriente Aplicada	Error	Incertidumbre (k=2)
2 mA	0,200 mA	0,2000 mA	0,000 mA	0,0003 mA
	1,800 mA	1,8000 mA	0,000 mA	0,0003 mA
20 mA	2,20 mA	2,200 mA	0,00 mA	0,003 mA
	6,00 mA	6,000 mA	0,00 mA	0,003 mA
	10,01 mA	10,000 mA	0,01 mA	0,003 mA
	14,01 mA	14,000 mA	0,01 mA	0,003 mA
	18,01 mA	18,000 mA	0,01 mA	0,003 mA
10 A	1,13 A	1,100 A	0,03 A	0,013 A
	9,01 A	9,000 A	0,01 A	0,003 A

Función Corriente Alterná

Frecuencia de 60 Hz

Rango	Indicación del Equipo	Corriente Aplicada	Error	Incertidumbre (k=2)
20 mA	2,000 mA	2,0000 mA	0,000 mA	0,0003 mA
	18,000 mA	18,0000 mA	0,000 mA	0,0003 mA
10 A	1,10 A	1,100 A	0,00 A	0,003 A
	3,00 A	3,000 A	0,00 A	0,003 A
	5,00 A	5,000 A	0,00 A	0,003 A
	7,01 A	7,000 A	0,00 A	0,003 A
	9,01 A	9,000 A	0,01 A	0,003 A

Función Resistencia

Rango	Indicación del Equipo	Resistencia Aplicada	Error	Incertidumbre (k=2)
200 Ω	20,01 Ω	20,000 Ω	0,01 Ω	0,004 Ω
	180,01 Ω	180,000 Ω	0,01 Ω	0,003 Ω
2 kΩ	1,810 kΩ	1,8000 kΩ	0,010 kΩ	0,0003 kΩ
20 kΩ	2,21 kΩ	2,200 kΩ	0,01 kΩ	0,004 kΩ
	18,02 kΩ	18,000 kΩ	0,02 kΩ	0,003 kΩ
200 kΩ	22,2 kΩ	22,00 kΩ	0,2 kΩ	0,03 kΩ
	180,2 kΩ	180,00 kΩ	0,2 kΩ	0,03 kΩ
2 MΩ	1,810 MΩ	1,8000 MΩ	0,010 MΩ	0,0003 MΩ
20 MΩ	2,22 MΩ	2,200 MΩ	0,02 MΩ	0,004 MΩ
	18,02 MΩ	18,000 MΩ	0,02 MΩ	0,003 MΩ

Fin del Documento

SIMSAC



Versión 01
 Enero -2020

Dirección: Jr. Santa María N° 339, Urb. Palao, San Martín de Porres, Lima

☎ 969 154 345 / 991 367 244 / 953 529 845 / 991 172 177

✉ ventas@simsacperu.com / www.simsacperu.com