



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Elaboración de un panel fotovoltaico con material reciclado, para la generación de energía”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE:  
Bachiller en Ingeniería Ambiental

AUTOR:

Max Cueva Alcantara

ASESOR:

Dr. Herry Lloclla Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Ambiental

CHICLAYO – PERÚ

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15.00 horas del día, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0548-2019/UCV-CH, de fecha 12 de marzo del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación del Trabajo de Investigación titulado: "Elaboración de un panel fotovoltaico con material reciclado, para la generación de energía", presentado por el egresado:

CUEVA ALCANTARA MAX, con la finalidad de obtener el grado de BACHILLER, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

PRESIDENTE : Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez

SECRETARIO (A) : Dr. José Elías Ponce Ayala

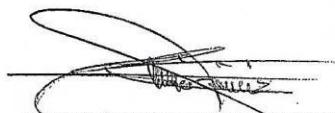
VOCAL : DR. Herry Lloclla Gonzales

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 15.55 pm., del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 16 de marzo de 2019

  
.....  
José Modesto Vásquez Vásquez  
Presidente

  
.....  
José Elías Ponce Ayala  
Secretario

  
.....  
Herry Lloclla Gonzales  
Vocal



## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación primeramente está dedicada a mis padres, por el constante apoyo que me han brindado, tanto emocional como económico, a lo largo de estos años de estudios universitarios, y porque gracias a ellos ha sido posible la culminación de este proyecto de investigación.

También es dedicado a todas las personas que me han apoyado y han creído en mí en cada paso que he dado, como amigos docentes que me han compartido conmigo sus conocimientos a lo largo de mi carrera profesional.

## **Agradecimiento**

Agradezco principalmente a mis padres Enrique Cueva Flores y Yolanda Alcántara Reaño por formarme con muy buenos valores a lo largo de mi vida, educarme y darme mis estudios universitarios para ser un gran profesional en el futuro.

Recalco el agradecimiento a mi padre Enrique por ayudarme en la construcción de mi panel fotovoltaico, ya que sin él hubiera sido más complicado la ejecución de mi proyecto.

Agradezco a todos mis docentes que he tenido a lo largo de mi carrera y he tenido el gusto de recibir sus conocimientos que me servirán para toda mi vida.

Agradezco a mi asesor Henry Lloclla Gonzales por el apoyo la paciencia que ha tenido para dirigirme en estos dos ciclos, y que ejecute correctamente mi tesina para obtener el grado de bachiller en la carrera profesional de Ingeniería Ambiental.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Cueva Alcantara Max,  
estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la  
Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 73075771, con el trabajo  
de investigación titulada, "Elaboración de un panel fotovoltaico  
... con material reciclado, para la generación de energía"

### Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseadas, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación se constituirán en aportes a la realidad investigada. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de oro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 12 de marzo de 2019

  
Max Cueva Alcantara  
DNI: 73075771

## **PRESENTACION**

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Elaboración de un panel fotovoltaico con material reciclado, para la generación de energía”. con la finalidad de optar el grado de bachiller en Ingeniería Ambiental.

La investigación está dividida en seis capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

**II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

**III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

**ANEXOS**

## ÍNDICE

Acta de sustentación...	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento... ..	iv
Declaratoria de autenticidad... ..	v
Presentación... ..	vi
Índice .....	vii
Índice de tablas... ..	ix
Índice de figuras... ..	x
Resumen... ..	xi
Abstract... ..	xii
<b>1. INTRODUCCIÓN:.....</b>	<b>13</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
1.2. PROBLEMA.....	14
1.3. ANTECEDENTES .....	14
1.4. JUSTIFICACION .....	19
1.5. OBJETIVOS .....	19
1.5.1. OBJETIVO GENERAL .....	19
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	19
1.6. Marco Teórico.....	19
1.7. Marco Metodológico:.....	25
1.7.1. Tipo de estudio. ....	25
1.7.2. Diseño e investigación.....	25
1.7.3. Hipótesis:.....	25
1.7.4. Operacionalización de variables.....	25
1.7.5. Población y muestra.....	25
1.7.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	26
<b>2. DESARROLLO .....</b>	<b>26</b>
2.1. resultados:.....	29
2.2. discusión. ....	31
<b>3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
3.1 CONCLUSIONES .....	32
3.2. RECOMENDACIONES .....	33
<b>4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>

**ANEXOS ..... 36**

Matriz de consistencia.

Flujograma de proceso.

Reporte de turnitin.

Acta de aprobación de originalidad de trabajo de investigación.

Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional

UCV.

Autorización de la versión final del trabajo de investigación.



**Índice de tablas:**

tabla N° 1: cantidad de paneles fotovoltaicos a nivel de departamentos.....	17
Tabla N°2: costos por cada material... ..	22
Tabla N°3 dimensión del panel fabricado con materiales reciclables.....	24

## Índice de figuras:

Figura N°1.....	25
FIGURA N° 2... ..	26
FIGURA N° 3 .....	26
FIGURA N°4 Matriz de consistencia .....	29
FIGURA N°5 Flujograma de procesos .....	31
FIGURA N°6... ..	31
FIGURA N°7... ..	31
FIGURA N°8 .....	32
FIGURA N°9 .....	32
FIGURA N°10... ..	33
FIGURA N°11 .....	33

## **RESUMEN:**

Para llevar a cabo este trabajo se planteó el objetivo de “Elaborar un panel fotovoltaico con materiales rústicos y reciclables para la conversión de la luz solar en energía eléctrica como fuente de energía limpia y renovable”, basándonos en la actual necesidad de la obtención de energía eléctrica que se ha vuelto indispensable en las últimas décadas, pero sabemos que las maneras convencionales de obtenerla alteran a nuestro medio y tiene altos costo; por ello, que una de las principales metas fue generar energía a bajo costo y de la manera prácticas y sencilla posible.

Los métodos utilizados en el desarrollo de este proyecto fueron la investigación, obtención de materiales y usos de gráficos para interpretar datos. Una vez que se obtuvo los datos, al analizarlos no dimos cuenta de que la energía que se generaba era muy baja y no cubría las necesidades, sin embargo, profundizándonos más, se podría dar una mejora al desarrollo de este proyecto muy interesante que no solo puede satisfacer las necesidades esperadas, a la vez será una fuente muy viable de obtención de energía limpia.

Finalmente se concluyó que el desarrollo de un panel fotovoltaico es fácil y práctico, sin embargo, no cumple con las demandas requeridas y abarca un gran espacio si se le duplica el tamaño de las dimensiones del panel fotovoltaico.

También se recomienda seguir desarrollando este método de obtención de energía puesto que es la forma de obtener energía más limpia para cuidar nuestra salud y promover el desarrollo sostenible.

Palabras claves: Elaborar, generar, energía.

## **ABSTRACT**

To carry out this work, the objective of "Developing a photovoltaic panel with rustic and recyclable materials for the conversion of sunlight into electrical energy as a source of clean and renewable energy" was proposed, based on the current need to obtain energy. electricity that has become indispensable in recent decades, but we know that conventional ways of obtaining it alter our environment and have high costs; Therefore, one of the main goals was to generate energy at low cost and in a practical and simple way possible.

The methods used in the development of this project were research, obtaining materials and uses of graphics to interpret data. Once the data was obtained, when analyzing them we did not realize that the energy generated was very low and did not cover the needs, however, deepening more, we could give an improvement to the development of this very interesting project that not only It can satisfy the expected needs, at the same time it will be a very viable source of obtaining clean energy.

Finally, it was concluded that the development of a photovoltaic panel is easy and practical, however, it does not meet the required demands and covers a large space if the size of the photovoltaic panel is doubled.

It is also recommended to continue developing this method of obtaining energy since it is the way to obtain cleaner energy to take care of our health and promote sustainable development.

Keywords: Elaborate, generate, energy.

## **1. INTRODUCCIÓN:**

La energía solar es aquel tipo de energía generada por nuestro sol constantemente, y este a su vez favorece la vida en la tierra y se hace presente en muchos ciclos vitales para el equilibrio de vida que hay en nuestro planeta. Por otro lado, la luz solar se emite diaria y directamente a la tierra, se sabe que es generadora de grandes masas de energía que muy bien se podría aprovechar con algunos métodos.

En este breve informe hablaremos sobre el uso sostenible de este tipo de energía limpia en la aplicación de un panel fotovoltaico, que con los materiales e instrumentos necesarios la luz solar será convertida en energía eléctrica y de esta manera podremos satisfacer algunas de nuestras necesidades sin contaminar el ambiente, como comúnmente se hace utilizando combustibles convencionales. El objetivo principal de este trabajo es crear un panel fotovoltaico para darle funcionamiento a un pequeño motor. Toda esta labor se llevará a cabo con materiales caseros y algunos reciclables, con la finalidad de crear algo innovador y sencillo que nos genere electricidad sin usar otros materiales costosos y que perjudiquen al medio.

La creación del panel fotovoltaico se llevará a cabo mediante la recopilación de información, materiales y ensamblado del panel, para esto con el uso de la web, libros, u otros medios de informativos se llevará a cabo este breve trabajo, que servirá como incentivo a futuras investigaciones o proyectos que propicien el uso de energías renovables.

Con el apoyo y asesoría constante de nuestro docente Herry Lloclla Gonzales se culminará esta tesina para promover la investigación y la práctica de actividades concernientes a nuestra carrera, y que nos ayudaran a tener un más amplio conocimiento de temas ambientales aprovechables.

## **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Actualmente la energía eléctrica se ha vuelto indispensable en todos los hogares, tiene diversos tipos usos. Sin embargo, para la generación de esta trae con sigo mucha contaminación ambiental. Y por otro lado muchos hogares con escasos recursos económicos no cuentan con ella. Por ello el propósito de este trabajo de investigación es elaborar un panel fotovoltaico con materiales simples para generar energía eléctrica, y a su vez reducir la contaminación ambiental, siento este una generación de energía limpia y renovable.

## **1.2. PROBLEMA**

¿Cómo elaborar un panel fotovoltaico utilizando material reciclado?

## **1.3. ANTECEDENTES**

REVISTA ECO HOGAR, (2012) sostiene que Investigadores europeos “dieron inicio un proyecto para generar energía solar utilizando paneles de plástico impreso reusables y de alta eficiencia. La electricidad resultante sería segura y ecológica y podría producirse a escala local. La tecnología que usar pretendía una mejora con respecto a los paneles rígidos y basados en el silicio que se usan en la actualidad. Los socios del proyecto confían en que su labor nos acercará a un mundo en el que todos puedan tener acceso a sistemas de producción de electricidad eficientes y ecológicos”. (párrafo 1).

Andina, (2017). El Gobierno iniciará pronto un programa con 500,000 paneles para la recepción de luz solar, a su vez proporcionar energía a los lugares más alejados de estado, el cual no se ha logrado hacer llegar las conexiones eléctricas, indico hoy el ministro de Energía y Minas, Eleodoro Mayorga. El líder del Ministerio de Energía y Minas (MEM) a su vez mencionó que existen comunidades muy lejanas y aislados, el cual no cuentan con redes eléctricas.

"En ese caso, existe un proyecto de 500,000 paneles solares que llevaremos a cabo próximamente en las zonas rurales, a su vez, proporcionara un servicio eléctrico a través de empresas privadas", manifestó.

Mendoza, (2014). Viviana Cañas Mendoza estudiante de la universidad de Guayaquil de la facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación, menciona en sus conclusiones lo siguiente; la elaboración de paneles solares casero son un método apto para generar energía eléctrica en nuestras casa, de esta manera minimizar los costos que se necesitan al obtenerlas por otros obtenerla por otros medios.

Blog de CEMAER, (2012). En el país de Bolivia se han dado inicio a un plan llamado Gpoba, por sus abreviaturas en inglés, trata de un proyecto de 6 millones de dólares de las compañías Enersol y Energética. La principal meta es situar un promedio de 7 mil **paneles solares** en lugares rurales de Bolivia, precisamente en Cochabamba, La Paz, Potosí y Chuquisaca, sitios que no tienen este servicio de electricidad, a su vez se tiene el propósito de mejorar el estilo de vida de los pobladores.

Delta Volt, (2012). En el años 2012 del mes de noviembre, se apertura la única planta 'Tacna Solar' (Tacna) hacia el sur del país, donde provee 50.000 MW/h anualmente a las instalaciones eléctrica. En el año 2014 del mes de diciembre, una 5ta planta con 19 MWp en los cercados de Moquegua fue inaugurada. En la actualidad se manejan cinco plantas solares conectados a las redes eléctricas con una aforo de producción de 96 MWp, todos con conexión directa al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional SEIN. En la actualidad tenemos en proceso de construcción la planta solar Intipampa con capacidad de unos 40 MWp (previsto para el 2017 su inicio de producción) y la planta solar Rubi con capacidad de 180 MWp ( donde se tiene previsto para el año 2018 su inauguración), donde todos ellos estaban ubicados en el departamento de Moquegua.

(Energía Solar Térmica). En un trabajo de investigación de energía solar térmica se menciona que en la actualidad se destacan como la decisiva solución a la problemática de la electrificación rural, con una evidente superioridad ante otras soluciones, ya que, si se esasea de los paneles de partes móviles, implican totalmente inmóviles al curso, no generan contaminación, ni generan molestos ruidos, evitan el consumo de combustibles y no se requiere de un constante mantenimiento. también, aun que con un poco menos de rendimiento, trabajan constante en nublados días, debido a que recepción la poca luz que se refleja en las nubes.

Anticona, (2005). DELFOR FLAVIO MUÑOZ ANTICONA de la Universidad Nacional de Ingenierías, para obtener el grado de ingeniero, menciona en su tesis lo siguiente. La electrificación rural se dispone como un método donde se trata de proveer de energía a los diferentes lugares alejados del país el cual no contengan este servicio, debido a que éstas deben compensar sus necesidades de suministro con el uso de medios de energía más escasos e ineficientes. Actualmente en el Perú, el 25% de la población total escasea de servicio eléctrico. Con respecto a esto, el Ministerio de Energía y Minas (MEM), a través de su Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP/MEM), asume la responsabilidad de expandir las redes eléctricas en todo el país, dándoles la posibilidad a todos los Pueblos Peruanos de contar con energía eléctrica, a su vez como método se mejorara su progreso económico y a su vez sostenible, reduciendo la indigencia y elevar sus estilos de vida, pro parte del programa de electrificación rural de una gran marca social y económico en las localidades, con procesos que reduzcan las consecuencias nocivas en el ambiente como el uso de energías que se renueven.

Anticona, (2005). También menciona en uno de sus capítulos de su tesis para obtener el grado de ingeniero electricista que, en la actualidad se está usando energías renovables no muy comunes como la energía solar, estos son paneles solares, como una alternativa de suministro de energía a los pueblos alejados y/o localidades nativas muy abandonadas, con menos consumos de energía, el cual no es posible llegar con los actuales métodos, para proveer de la necesidad básica que es energía eléctrica hacia estas localidades, dando prioridad a la Amazonía y zonas cerca a la frontera. La Energía Solar Fotovoltaica se basa en el efecto fotoeléctrico, donde se genera al exponer la radiación solar en cima de unos materiales semiconductores generando un flujo de electrones en el interior de los materiales (paneles solares) obteniéndose una tensión, que a través de la imposición de contactos metálicos puede “extraerse” la energía eléctrica. Estos procesos se identifican por un nivel de autonomía con respecto al actual clima, lugar geográfico y otras circunstancias que pocas fuentes energéticas pueden alcanzar. Son 11 ideales para sitio remotos de las fuentes proveedoras de energía eléctrica, por su versatilidad, se puede usar en diversos equipos que funcionen con electricidad.

Chavez, (2012). En su trabajo de investigación para obtener el grado de ingeniera mecánica en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, argumenta que, por el motivo de ser renovable, es una técnica que no se agota, y que asegura proveer energía,



no solo en la actualidad, si no en las siguientes decadas: entonces se le debe considerar como un recurso sustentable en el tiempo. A su vez da la posibilidad de una mejor planificación energetica a nivel, local, regional, nacional y mundial, así como el constante ahorro y eficacia usando de energía. Donde estas son renovables y generan menos impactos ambientales que las que se usa comunmente, ya que estan integrados al entorno, dentro del gran ciclo natural de las energias que existen en el planeta.(p.33)

Chavez, (2012) Alejandra Chavez Gerrero en su tesis menciona tambien unos grandes datos donde, La luz solar recibida en la corteza terrestre durante un año equivale a veinte veces la energia acumulada en todas las reservas de combustible fosil en el globo y 10 000 veces superior al actual consumo. Nuestra estrella es la unico proveedor de materia organica y fuente vida de la Tierra, a pesar de ello no lo tenemos mucho en cuenta, debido a que actualmente solo utilizamos esta energia para produccion de alimentos, leña o energia hidoelctrica. A su vez los combustibles fósiles donde la quema genera el deterioro ambiental, son unicamente energia solar acumulada a travez de millones de años. La fotosintesis es actualmente para lo que mas se usa la luz solar, y la fuente única de materia organica, es decir, de alimentos de biomasa.(p42).

Naranjo, (2016) Oscar Naranjo Naranjo del Instituto Técnico Industrial Francisco Jose de Caldas menciona en su tesis menciona lo siguiente:

#### VENTAJAS DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

- El recursos que provee es ilimitado y es una fuente de energia reparable.
- No genera contaminacion al medio.
- No requiere mucho mantenimiento y es de bajo costo
- Los paneles Fv tiene un tiempo de vida hasta 25 años.
- A medida que las tecnologías avanzan, el costo se reduce.

#### DESVENTAJAS DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

- Se necesita alguna inversion inicial, y los gastos en su instalacion tienden a ser elevados
- Se necesita una gran expansión en el terreno para recepcionar grandes cantidades de energía.
- Las estructuras estéticas no es tan aceptables para los usuarios.
- Para su instalacion se necesita de mano de obra con experiencia.

Bedolla, (2014) Christian Beltran Bedolla de la Universidad Autonoma de Mexico dice lo siguiente. La aplicación de actuales tecnologías en el campo de la obtencion de

energía, es actualmente uno de los debates mas interesantes y polemicos, para realizar el procedimiento de cambios en lo que respecta a la obtencion de energía se tiene que realizar con un minucioso, ya sea en lo técnico o en un proceso científico; esto tiene que ver en gran parte a la invención de nuevas maquinas, tecnología de servicios, electrónica, infraestructura, etc. Es decir dispositivos el cual promuevan el bienestar y una mejor calidad de vida para los pobladores de una determinada nación. Por lo tanto, tal como se promueven diferentes de tecnología, tambien se promueven el aforo eléctrico lo suficientemente como para abastecer todos los mecanismos mencionados, todo esto tomando en cuenta los procedimiento de obtencion principales actualmente, como lo contaminantes que es el petróleo. Por este motivo nos nos propónemos a considerar un nuevo metodode obtención de energía solar.

Bedolla, (2014) en su mismo documento en la pagina 11 argumento que. actualmente las celdas fotovoltaicas son muy usadas en casi todo el mundo, ya que obtiene el 2,1 % del total de energía generada en el globo. Siendo una empresa el cual en 25 años pasó a fabricar de 70 - 80 MW al año, con un costo que bajó desde \$50/W, hasta los 5 \$/W. El constinuo cambio en el uso de mejoras diseñadas y equipos tecnológicas, asu vez conlleba el uso de la normativa actual, al cual crea un relacion concreta entre los fabricantes, clientes y proveedores, teniendo la finalidad de analizar a fondo los beneficios del panel solary optimizar el estilo de vida en nuestro mundo. Es por estemotivo el cual expone atravez de la tesis los organismos internacionales con el aforo de conservar a los paneles fotovoltaicos sobre los estandares de calidad.

Vásquez Chigne & Zúñiga Anticona, (2015), para optar por el titulo de ingenieros industriales los tesistas Vásquez Chigne & Zúñiga Anticona mencionan lo siguiente: Nuestro país usa los sistemas fotovoltaicos unicamente en muy aquellas zonas alejadas para proveer energía eléctrica, donde las redes electricas se complica su acceso. los planes a tener en cuenta se basa en la ejecución de sistemas fotovoltaicos para proveer energía eléctrica en 7 zonas del distrito de Huachocolpa, Tayacaja – Huancavelica, donde el que lo ejecuta es la Municipalidad Distrital de Huachocolpa. Donde este programa lleva la finalidad de proveer de energía eléctrica a un total de 664 pobladores, con la iplementación de paneles fotovoltaicos en cada hogar el cual pueda generar la suficiente

energía para satisfacer las básicas necesidades de los pobladores de ese lugar. El número de paneles necesario es de 166, donde abastecerían a hogares, colegios, alumbrado público y locales comunales.

#### **1.4. JUSTIFICACION:**

Este trabajo de investigación tiene como meta reconstruir un panel fotovoltaico, con los materiales más rústicos y sencillos de conseguir, para tratar de generar la misma energía y nos pueda servir en nuestro uso diario, disminuyendo la contaminación y los gastos generados por el consumo de esta, y al ser construida con materiales sencillos esté al alcance de todos los hogares. Por otro lado, al ser un tipo energía limpia y renovable, se le está dando un uso sostenible que aporta al cuidado del ambiente.

#### **1.5. OBJETIVOS**

##### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL:**

- Elaborar un panel fotovoltaico con materiales rústicos y reciclables para la conversión de la luz solar en energía eléctrica como fuente de energía limpia y renovable.

##### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Seleccionar el material adecuado para la fabricación del panel fotovoltaico.
- Diseñar un panel fotovoltaico, con materiales reciclables.
- Evaluar la eficiencia del panel fotovoltaico en la generación de energía eléctrica.

#### **1.6. Marco Teórico**

Actualmente el uso de la energía eléctrica es indispensable en los hogares, y su utilización es diaria, por otro lado, muchos hogares no cuentan con este beneficio por motivos como su estilo de vida o su alejamiento de la civilización.

Si bien sabemos que la energía eléctrica nos ha favorecido a la civilización en muchos aspectos, su excesivo uso también acarrea muchas consecuencias negativas, debido que, para llevar a cabo su generación, conlleva mucha contaminación ambiental.

Como sabemos que su uso es indispensable en nuestras vidas diarias, hay métodos que se están llevando a cabo para generar esta energía, y estos métodos son generándolas a través de energías renovables como luz solar, aire, y agua. La más usada es la energía hidráulica, este tipo de energía se genera almacenando grandes cantidades de agua en represas o diques, y a través de la gravedad esta agua se las deja caer por canales que conducen el agua hacia unas turbinas y las hace girar a grandes velocidades, y así generando energía eléctrica que posteriormente llegan a nuestros hogares. Por otro lado, a través de los vientos también se puede generar la energía eólica, este tipo de energía no es muy usada, recientemente se está empezando a desarrollar en algunos países, sin embargo, es una de las energías más renovables que podemos usar. Finalmente, la luz solar también es convertida en energía eléctrica, a través de paneles solares o paneles fotovoltaicos, sabemos que la luz solar emitida por nuestra estrella es parcialmente infinita, debido a esto se ha estado desarrollando diversos tipos de paneles solares con el fin de aprovechar esta energía renovable y ecológica, pero en muchos casos estos paneles resultan ser un poco costosos debido a sus componentes y materiales que contiene.

### **Energía hidroeléctrica**

La compañía española ENDESA sostiene que la **energía hidráulica** o **energía hídrica** se extrae a partir del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua o los saltos de agua naturales. En el proceso, la energía potencial, durante la caída del agua, se convierte en cinética y giran una turbina a grandes velocidades para aprovechar esa energía. (Twenergy, 2012).

Desde la antigüedad se viene usando este método, por ejemplo en antiguos pueblos utilizaban pequeños riachuelos, que mediante sus pequeñas corrientes, hacían girar pequeñas bolear para algunos molinos. Hoy en día se usa cascadas naturales, para aprovechar su caída y generar mucha energía, pero lo más usado actualmente debido a la gran necesidad de energía en todo el mundo es la construcción de represas o diques, para que la producción de la energía sea más estable y satisfaga la necesidad de la población.

También se menciona que con la Revolución Industrial, a partir del siglo XIX, inicio a tomar relevancia con las primeras apariciones de las ruedas hidráulicas para la producción de energía eléctrica. Poco a poco la demanda de electricidad fue en aumentando. La primera central hidroeléctrica moderna se fundó en 1880 en

Northumberland, Gran Bretaña. No obstante, el actual sistema resultaba costoso y la central eléctrica acabó quebrando después de sólo dos años y medio (Twenergy, 2012). En nuestro país también se usa mucho este método, debido a la demanda de la energía a sobre todo al gran recurso hídrico que poseemos, el ministerio de agricultura y riego señala que en nuestro país, la energía eléctrica es obtenida principalmente por dos métodos; mediante centrales hidroeléctricas, aprovechando la energía cinética del agua, que al caer a altas alturas por gravedad, activa generadores; y a través centrales térmicas, que transforman la energía térmica, generada a causa de motores de combustión, en energía eléctrica.

El 70% de la producción de electricidad proviene de centrales hidroeléctricas y el resto de centrales térmicas (Ministerio de Agricultura y Riego).

Por otro lado, la energía eólica ha quedado un poco olvidada a pesar de los grandes vientos que tenemos en nuestro país, sobre todo en la región andina, donde en eselugar podríamos aprovecharla en gran cantidad, y si se llega a desarrollar más por que no hasta seríamos capaces de abastecer a ciertos lugares que no cuentan con este beneficio de la energía eléctrica en sus hogares.

### **Energía Eólica:**

Este tipo de producción de energía eléctrica es una de las más limpias que se puede aprovechar, conjunto a la energía solar. Consiste en la instalación de postes de gran altura (50m), con junto a unas elices de aproximadamente 20 metros. Que estas al girar con las ráfagas del viento que se producen en ciertas partes de nuestra región, hacen generar turbinas ya modificadas para que generen energía eléctrica.

Sin embargo debido a esta gran ventaja de una energía renovable y no contaminante en nuestro país no se lleva a cabo. El Ministerio del Ambiente menciona que, En 2007, la generación eléctrica con fuentes renovables no convencionales en el Perú, específicamente con viento, fue de menos del 1%. Con el objetivo de promover la inversión en ese tipo de energía, se actualizó el mapa eólico del país, identificándose una capacidad de 22,000 MW, a la vez que se identificaron las zonas de mayor potencial para el desarrollo de parques eólicos (Ministerio del Ambiente).

Sin embargo a pesar del fuerte recurso eólico que poseemos en nuestro país, esta energía no se está desarrollando, debido a ciertos factores como: a que no es una producción de

energía estable, solo depende del clima meteorológico que se da en la zona, y esto es lo que desmotiva a los gobiernos y a las empresas privadas a involucrarse con este negocio. Por otro lado otra desventaja por la cual no se lleva a cabo en nuestro país, es el costo de instalación y de ensamblado, porque sus mecanismos son un poco complejos y caros, y requieren de un constante monitoreo, y sumándole que no se genera la energía deseada cuando se requiera, esto es lo que más desinteresa al gobierno y a las grandes industrias.

Y a diferencia de otros países mucho más desarrollados en muchos aspectos, este tipo de producción de energía la estamos implementando y desarrollando, para que sea una de sus únicas fuentes de energía y reducir en gran porcentaje la contaminación y no agotar otros recursos.

A continuación se mostrará un listado de los países con más producción de energía eólica en el mundo, mencionado por el portal web ECOLOGIAHOY.

- **China es el mayor productor** de energía eólica del planeta, generando 45GW de electricidad lo cuales provienen de un total de 80 granjas eólicas.
- **Estados Unidos es el segundo mayor productor**, llegando a producir 43GW de energía eléctrica gracias a sus 103 granjas eólicas.
- **Alemania se lleva el tercer lugar** gracias a su producción de 28GW de energía producidos por sus 21607 turbinas eólicas.
- **España está en la cuarta posición** generando 21GW de electricidad, con lo cual se cubre aproximadamente el 16% de la demanda total del país.
- **India tiene el quinto lugar**. El país genera 14GW de electricidad que cubren solamente el 1,6% de la demanda energética.

(ECOLOGIAHOY, 2011).

### **Energía Solar:**

El Perú cuenta con un alto potencial solar, por su incidencia diaria y constancia durante el año: contamos con un potencial promedio de energía de 5.24 kWh/m<sup>2</sup> (de acuerdo al Atlas de Energía Solar del Perú, 2003). Según cifras del Ministerio de Energía y Minas (2004), el Perú cuenta con una potencia instalada de alrededor de 3.73 Mwp (o Mega watt pico). Del total de aplicaciones, se tiene que las principales son las siguientes:

- Sistemas Fotovoltaicos (SFV) en comunicaciones: 44,772 unidades.

- Sistemas Fotovoltaicos (SFV) para uso domiciliario (electrificación rural, iluminación, uso comunal): 17,448 unidades.

En el Diagnóstico de la Situación Actual del Uso de la Energía Solar y Eólica del Perú, realizado por el MINEM (2004), se encontró lo siguiente para cada región del país:

Tabla N° 1: cantidad de paneles fotovoltaicos a nivel de departamentos.

**Tabla N°1: Cantidad de paneles fotovoltaicos a nivel nacional**

<b>REGIÓN</b>	<b>PANELES FOTOVOLTAICOS</b>
Amazonas	2,499
Ancash	3,515
Apurímac	1,334
Arequipa	3,256
Ayacucho	1,740
Cajamarca	5,273
Cusco	9,423
Huancavelica	1,357
Huánuco	2,594
Ica	512
Junín	2,193
La Libertad	1,648
Lambayeque	1,604
Lima	2,495
Loreto	5,368
Madre de Dios	413
Moquegua	395
Pasco	1,352
Piura	4,124
Puno	3,703
San Martín	2,864
Tacna	562
Tumbes	345
Ucayali	3,661
<b>TOTAL</b>	<b>62,230</b>

Fuente: (MINAM, 2010)

La energía solar Fotovoltaica es una fuente de energía alternativa, que aparte de ser ilimitada, es uno de los tipos de energía más limpia del planeta, por no decir la fuente de energía más limpia que se pueda aprovechar.

Pensando en estos puntos importantes que son el cuidado del ambiente y la fuente ilimitada de energía que se puede obtener, se ha pensado en desarrollar este proyecto que consiste en la creación de un panel fotovoltaico a partir de materiales desechados o que ya no utilizamos, como ya se mencionó al inicio de este informe.

Cabe recalcar que este tipo de energía renovable es una de las más desarrolladas y usadas en todo el mundo, debido a que esta energía es producida por el sol y que es convertida en energía útil para el uso diario del ser humano, ya sea para calentar algo o producir electricidad que es el principal uso que se le da actualmente en todo el mundo. Se dice también que al año el sol arroja 4000 veces más energía solar fotovoltaica. Y para aprovechar en un gran porcentaje esta gran energía emitida por el sol, lo que actualmente más se usa son las celdas solares, las cuales son encargadas de transformarla en energía eléctrica, como ya antes se ha mencionado.

En este trabajo de investigación nos puntualizaremos fielmente en la elaboración de un panel fotovoltaico para convertir la energía solo emitida por nuestra estrella en energía solar. Un panel fotovoltaico prácticamente es aquel dispositivo mediante el cual se aprovecha la energía solar, donde usualmente se le da múltiples usos en nuestra vida diaria. Estos paneles cuentan con diversas células o celdas que aprovechan el denominado efecto fotovoltaico. Este fenómeno consiste en la aparición de cargas negativas y positivas en semiconductores de distinta clase, lo que permite dar lugar a un campo eléctrico. Para el funcionamiento de estos paneles solares estos deben estar conectados directamente al sol.

Generalmente los paneles convencionales más comunes y caros son los que están compuestos de aluminio con tornillería de acero inoxidable para asegurar una máxima ligereza y una mayor durabilidad en el tiempo. Generalmente de ángulos de aluminio, carril de fijación, triángulo, tornillos de anclaje, tornillos de Allen y pinza Zeta. También existen algunos componentes básicos que son muy necesarios para la estructuración de paneles solares más sofisticados como los cristales para los paneles, cable eléctrico, inversores solares para convertir la corriente directa generada por los paneles en corriente alterna, y a criterio, un forma de almacenar energía como son las más comunes baterías. Aunque este último es de carácter opcional pues existe una forma de alimentar



la energía solar directamente a la red eléctrica e incluso venderla a tu alguna compañía si así lo ameritas.

## **1.7. Marco Metodológico:**

### **1.7.1. Tipo de estudio.**

Pre-experimental.

### **1.7.2. Diseño e investigación.**

O = Material reciclado.

X = Elaborar Panel fotovoltaico.

O<sub>2</sub> = Eficiencia del Panel Fotovoltaico.

### **1.7.3. Hipótesis:**

Hi: Es factible la elaboración de un panel fotovoltaico, para la generación de energía con materiales reciclados.

Ho: No es factible la elaboración de un panel fotovoltaico, para la generación de energía con materiales reciclados.

### **1.7.4. Operacionalización de variables.**

(ver figura 4)

### **1.7.5. Población y muestra:**

#### **Población:**

- Una plancha de cartón de ½ metro cuadrado.
- un octavo de sulfato de cobre.
- un rollo de papel aluminio.

#### **Muestra:**

- 30cm x 35cm de cartón.
- 30gr de sulfato de cobre.
- 35cm x 40cm de papel aluminio.

### **1.7.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

#### **Técnicas**

Observación

#### **Instrumentos**

Revisión manual

## **2. DESARROLLO**

### **Desarrollo del proyecto:**

Para llevar a cabo mi proyecto que consiste en la elaboración de un panel fotovoltaico con materiales reciclables a través de la luz solar de manera fácil, económica y sustentable. Basándome en la exponencial necesidad del hombre en obtener energía eléctrica y a la vez mantener el cuidado del medio, y por consiguiente lo ha llevado a experimentar nuevos procesos de los que pueda sacar provecho donde encontramos la creación de paneles solares fotovoltaicos como una alternativa muy utilizada en los últimos años.

Muy aparte de la generación de electricidad y cuidado del ambiente, también se ha tomado en cuenta que la creación de estos paneles sería una fuente muy viable de ingresos económicos. Y actualmente es fácil localizar paneles solares fotovoltaicos que ya son muy utilizados en distintos lugares del mundo a diferencia de los paneles fotovoltaicos caseros que no son muy comunes, y que sería una muy buena idea para el desarrollo sostenible, y que en este informe lo trataremos de realizar.

### **Materiales:**

- Trozos de cartón sin usar.
- triplay.
- Sulfato de cobre.
- Papel aluminio.
- Alambre de cobre.

- Pintura negra sintética.
- Virutas de acero finas.
- Cinta aislante.
- Cola.
- Crema dental.
- Solución de sal y agua.
- Jugo de limón.
- Brocha.

**Tabla N°2: costos por cada material a usar**

<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>
<b>Trozos de cartón sin usar.</b>	Una tira de 20cm	-
<b>triplay.</b>	30cm*35cm	S/.3
<b>Sulfato de cobre.</b>	30gr	S/.30
<b>Papel aluminio.</b>	35cm*40cm	S/.4.5
<b>Alambre de cobre.</b>	1m	-
<b>Pintura negra sintética.</b>	1u	S/.7
<b>Virutas de acero finas.</b>	20gr	-
<b>Cinta aislante.</b>	1u	S/.1
<b>Goma</b>	1u	-
<b>Crema dental.</b>	5gr	-
<b>Solución de sal y agua.</b>	50ml	-
<b>Jugo de limón.</b>	30ml	-
<b>Brocha</b>	1u	S/.1
<b>TOTAL</b>		<b>S/.46.5</b>

Fuente: Elaboración propia.

## **Procedimiento para el desarrollo de la estructuración del panel fotovoltaico**

- Teniendo ya medido y cortado la pieza de triplay de 30 por 35cm se le añade tres salientes de trozos pequeños de triplay o madera.
- Una vez ya pegado las salientes dos en un vértice del tripla y la otra en el vértice de al frente, se procede a untar con goma y posteriormente a pegar el papel aluminio cuidadosamente.
- Ya pegado el aluminio cubrimos bien en las partes de las salientes y la fijamos en las esquinas asegurando su completo pegado.
- Luego procedemos a pintar con tinte negro sintético en medio de la plataforma, una especie de franja, procurando uniformidad de linealidad.
- Posteriormente mientras esperamos que seque, realizamos una especie de celta con los alambres de cobre en forma de zigzag, con la misma dimensión de la franja negra de tinte sintético previamente pintada, dejando los extremos de cobre unos 5 cm de largo para cada lado.
- Para mantener estabilizada la pequeña celda de cobre hecha la fijamos pegándola con una tira de cartón en medio de la celda y sobre la plataforma del panel fotovoltaico.
- Por otro lado, los extremos vacíos de la base del panel, los pintamos con una solución de sulfato de cobre con agua salada, repasamos cuidadosamente la solución sobre la base del panel, en ambos extremos de la base. Y antes de que se seque espolvoreamos virutas de aluminios para que se den más eficientes las reacciones químicas.
- A la vez preparamos una solución de pasta dental con jugo de limos en un recipiente, y lo diluimos hasta descomponerla por completo, y la untamos encima de la pequeña celdilla de cobre previamente pegada a la franja negra pintada anteriormente.
- Luego atamos los extremos de cobre uno a la única saliente de uno de los vértices y el otro extremo a una de las salientes en el otro vértice.
- Fijados bien cada extremo a la saliente restante la unimos junto a alambre de cobre mas grueso y a un extremo del cable de un pequeño motor y la otra saliente al otro extremo de cable del motor.
- Dejamos unas 4 horas para que se produzcan las respectivas reacciones químicas y así esté listo para generar la energía suficiente para mover el pequeño motor.

## **Flujograma del procedimiento de la elaboración del panel fotovoltaico**

## 2.1. resultados:

El culminar el ensamblado del panel fotovoltaico casero, y haciendo las pruebas respectivas, se obtuvo los resultados siguientes.

Tabla N°3 *Donde el área representa la dimensión del panel fabricado con materiales reciclables, la potencia se la ha convertido a watt, para compararla con los estándares convencionales que se trabaja comúnmente.*

Área (cm2)	Potencia (w)	Costo (soles)
<b>1050</b>	1.65	46.5
<b>4200</b>	3.9	93
<b>16800</b>	7.8	186
<b>67200</b>	15.6	372

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4: *La empresa de paneles solares Leaf Energy aporta las siguientes características, donde genera más energía con menos dimensión de sus paneles y a un menos costo.*

Área (cm2)	Potencia (w)	Costo (soles)
<b>6834</b>	100	242
<b>9916</b>	150	355

Fuente: (Leaf Energy, 2017).

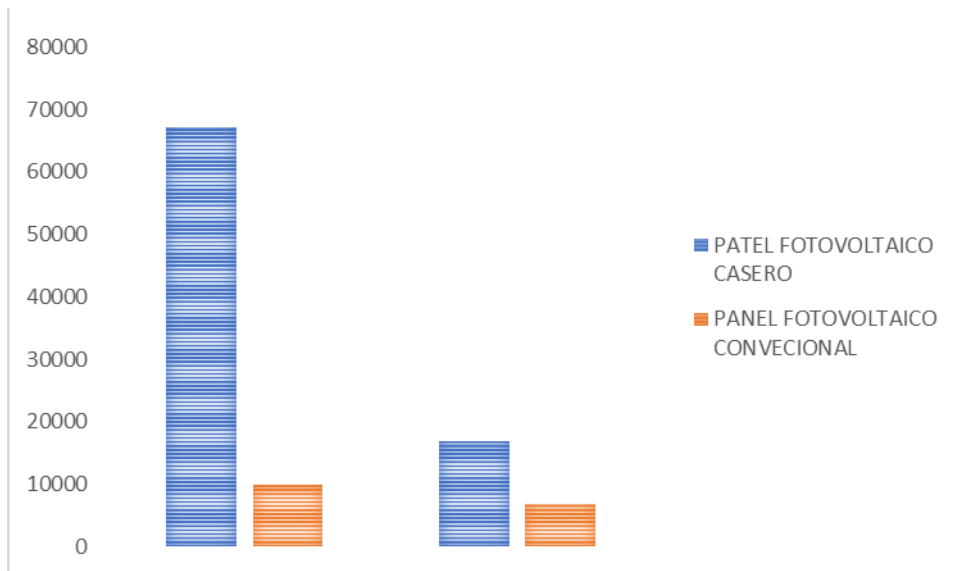


Figura N°1: En la figura número uno se observa una clara ventaja por parte del panel fotovoltaico convencional, ya que abarca una mayor dimensión a comparación del panel casero.

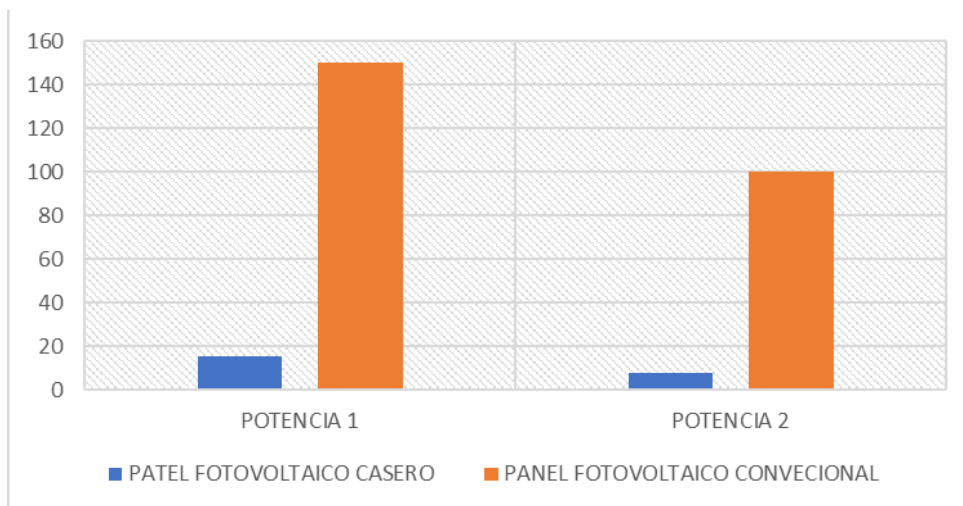


Figura N°2: En la figura número dos se observa una mayor potencia por parte de los paneles salares convencionales.

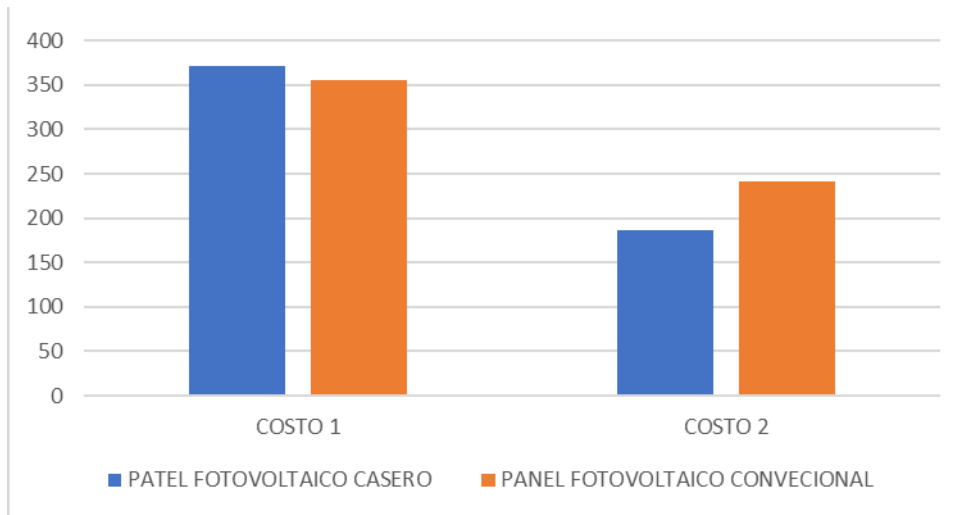


Figura N°3: A diferencia de los anteriores gráficos, en este tercer grafico se observa una breve diferencia en lo que es el costo de los paneles solares.

## 2.2. discusión.

### Discusion 1:

Naranjo, (2016) Oscar Naranjo Naranjo del Instituto Técnico Industrial Francisco Jose de Caldas menciona en su tesis menciona lo siguiente:

#### VENTAJAS DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Es una fuente de energia renovable sus recursos son ilimitados.

Es muy amigable con el medio ambiente.

El mantenimiento es sencillo y de bajo cosrto

Los paneles Fv tiene un timpo de vida hasta 25 años.

El costo disminuye a medida que la tecnologia va avanzando.

#### DESVENTAJAS DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

Los costos de instalacion son altos, requieren de un gran invercion inicial.

Para recolectar energía a gran escala se requiere una amplia extension de terreno.

La estética de las estructtas no es agradable paea los usuarios.

Requiere de mano de obra calificada para su instalacion.

Según Oscar Naranjo Naranjo del Instituto Técnico Industrial Francisco Jose de Caldas, concuerdo con su opinion referente a las ventajas y desventajas con respecto al uso de paneles fotovoltaicos conveccionales ya que presentan un bajo costo con respecto a su utilidad, tiene 25 años de vida media y sobretodo es muy amigable con el medio ambiente.

### **Discussion 2:**

Mendoza, (2014). Viviana Cañas Mendoza estudiante de la univercidad de Guayaquil de la facultad de filosofia, letras y ciencias de la educacion menciona en sus concusiones que, la elaboracion de paneles solares casero son un metodo apto para generar energia electrica en nuestros hogares, y asi reducir los costros que esta traer al obtenerla por otros medios.

Según mis resultados obtenidos en mi investigacion, estoy en desacuerdo con la estudiante Viviana Cañas Mendoza, puesto que con los materiales caseros que generalmete se utilizan, no te brinda una energia sificiente para redusir tus gastos. Se podria cumplir esta hipotesis si se implementa otros materiales donde la vida media y la potencia de estos paneles solares casero aumente, pero con los materiales caseros esto no es posible.

## **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

### **3.1 CONCLUSIONES:**

- Se ha culminado la elaboración del panel fotovoltaico generando pequeñas cantidades de energía eléctrica (1.65watt y 3.9watt) respectivamente. Sin embargo, la energía generada por este pequeño panel fotovoltaico, no fue la que se esperaba, debido a que no genera la suficiente energía como para realizar actividades domésticas y al aumentar sus dimensiones, aumenta el gasto de producción y el espacio donde se instalara.
- Los materiales fueron accesibles, y fáciles de conseguir, debido a que la mayoría de estos son materiales que se encuentran en case o se están por desechar. A diferencia del sulfato de cobre que es un poco más difícil de conseguir, porque se tiene que acudir a centros de ventas de este tipo de elementos.
- Su diseño fue practico y sencillo, solo se necesitó plena concentración en los procedimientos para que el diseño se lleve a cabo correctamente.



### **3.2. RECOMENDACIONES**

Este trabajo de investigación, trato de buscar un método de generar energía, con materiales reciclados y así a colaborar con el cuidado del medio ambiente que tanta falta le hace a nuestro planeta, debido a que para satisfacer las necesidades del hombre, se realizan diversas actividades que son perjudiciales para el ambiente, sin embargo también hay infinidad de métodos que se pueden usar para satisfacer nuestras necesidades y a la vez no perjudicar al ambiente, tal y como es la intención de este trabajo de investigación.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Alejandra, Chavez Gerrero Monica. 2012. Proyecto de factibilidad para el uso de paneles solares en generación fotovoltaica de electricidad en el complejo habitacional "San Antonio de Rio Bamba". *Generalidades sobre fuentes alternativas de energías*. [En línea] 2012. [http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS\\_20/Electricidad/73.pdf](http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Electricidad/73.pdf).  
Andina .

Andina. 2017. Gobierno lanzará proyecto de paneles solares para dotar de energía a zonas rurales. <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-gobierno-lanzara-proyecto-paneles-solares-para-dotar-energia-a-zonas-rurales-499887.aspx>.

Anticona, Delfor Flavio Muñoz. 2005. APLICACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR PARA. [En línea] 2005. [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/893/1/munoz\\_ad.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/893/1/munoz_ad.pdf).

Bedolla, Christian Beltran. 2014. Incorporación de plantas de generación fotovoltaica en redes modernas de suministro eléctrico.. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/3734/tesis.pdf?sequence=1>.

Blog de cemaer. 2012. Energía solar, paneles solares. *Instalan 7 mil Paneles Solares en zonas rurales de Bolivia*. [<http://www.gstriatum.com/energiasolar/blog/2012/06/19/instalan-7-mil-paneles-solares-en-zonas-rurales-de-bolivia/>].

Delta Volt. 2012. Energías renovables. *Energía solar fotovoltaica*.. <http://deltavolt.pe/energia-renovable/renovable-peru>.

Ecologia hoy. 2011. Los 5 países más eólicos. <http://www.ecologiahoy.com/los-5-paises-mas-eolicos>.  
Energía Solar Térmica. [En línea] <http://www.galeon.com/pikaso/solartermica.pdf>.

Leaf Energy. 2017. PANEL SOLAR 100W.. <http://panelessolares.pe/panelsolar100w.html>.

Mendoza, Viviana Cañas 2014. Proyecto medio ambiente PANEL SOLAR CASERO. [En línea] <https://es.slideshare.net/nachitosteffania/proyecto-medio-ambiente-panel-solar-casero>.  
Proyecto medio ambiente PANEL SOLAR CASERO. <https://es.slideshare.net/nachitosteffania/proyecto-medio-ambiente-panel-solar-casero>.

Ministerio nacional del ambiente. 2010. Energías Renovables Combencionables. *Energía Solar*. <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/mitigacion-del-cc/peru-pais-con-potencial-para-la-mitigacion/energias-renovables-no-convencionales/>.

Ministerio de Agricultura y Riego. La Energía Eléctrica. [En línea] <http://minagri.gob.pe/portal/45-sector-agrario/recurso-energetico/342-la-energia-electrica>.

Ministerio del Ambiente. Energías renovables no convencionales. *Energía Eólica*. [En línea] <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/mitigacion-del-cc/peru-pais-con-potencial-para-la-mitigacion/energias-renovables-no-convencionales/>.

Naranjo, Oscar Naranjo. 2016. TESIS DE PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO. *Paneles Solares Fotovoltaico*. <https://prezi.com/ydzqolge4-ds/tesis-de-panel-solar-fotovoltaico/>.

Revista eco hogar. 2012. Energía solar con paneles de plástico impreso reciclables y de alta eficiencia. [En línea] 28 de 12 de 2012. <http://www.ecohabitar.org/energia-solar-con-paneles-de-plastico-impreso-reciclables-y-de-alta-eficiencia/>.

Twenergy. 2012. ¿Que es la energia Hidraulica? [En línea] 9 de mayo de 2012. <https://twenergy.com/a/que-es-la-energia-hidraulica-426>.

Vásquez Chigne, Laura Carolina de Fátima y Zúñiga Anticona, Bibi Malú. 2015. Proyecto de Prefactibilidad para la Implementación de Energía Solar Fotovoltaica y Térmica en el Campamento Minero Comihuasa.

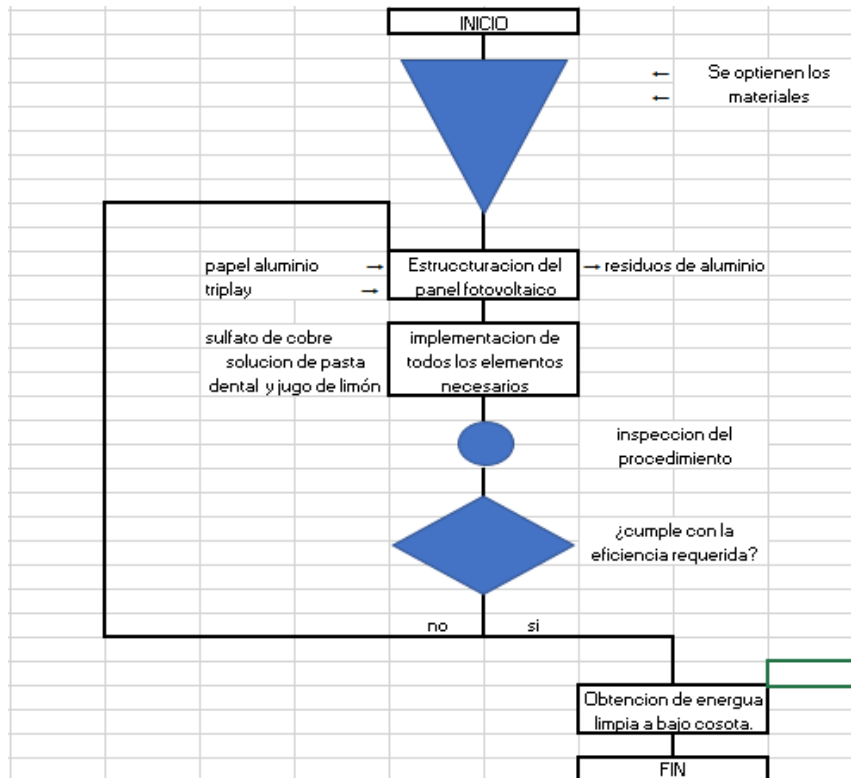
**ANEXOS:**

**Matriz de consistencia:  
FIGURA N°4**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS
¿Cómo elaborar un panel fotovoltaico utilizando material reciclado?	<b>GENERAL:</b> -Elaborar un panel fotovoltaico con materiales rústicos y reciclables para la conversión de la luz solar en energía eléctrica como fuente de energía limpia y renovable.  <b>ESPECÍFICOS:</b> -Seleccionar el material adecuado para la fabricación del panel fotovoltaico.  -Diseñar un panel fotovoltaico, con materiales reciclables.  -Evaluar la eficiencia del panel fotovoltaico.	-Hi: Es factible la elaboración de un panel fotovoltaico, para la generación de energía con materiales reciclados.  -Ho: No es factible la elaboración de un panel fotovoltaico, para la generación de energía con materiales reciclados.	VD: Panel fotovoltaico   VI: Generación de energía solar	P<-experimental	-Trozos de cartón sin usar. -triplay. -Sulfato de cobre. -Papel aluminio.	Observación
				DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS
				O = Material reciclado.  X = Elaborar Panel fotovoltaico.  O2 = Eficiencia del Panel Fotovoltaico.	-una tira de cartón. -30cm x 35cm de triplay -30gr de sulfato de cobre. -35cm x 40cm de papel aluminio.	Revisión manual

**Flujograma de proceso:**

**FIGURA N°5**



*En este flujograma se hace una representación resumida del proceso de elaboración del panel fotovoltaico con material reciclado.*

FIGURA N°6



*Se empieza con el diseño de la base del panel, teniendo en cuenta las dimensiones ya establecidas.*

FIGURA N°7



*A la base del panel se le da un acabado con unas salientes que posteriormente servirán como conectores de energía generado por el sol, como se explicó posteriormente en el procedimiento.*

FIGURA N°8



*En esta figura se observa que se implementa el papel aluminio, sobresaliendo a la base del panel para que haya un mejor agarre en el pegado con la base*

FIGURA N°9



*Por otro lado se arma una especie de celdilla con el alambre de cobre fijándolas con trozos de cartón para su consistencia.*

FIGURA N°10



*Se le añade pintura sintética a la base para separar el paso de la energía con la celdilla de cobre, como se observará en la siguiente figura.*

FIGURA N°11



*Y así terminaría el ensamblado del panel fotovoltaico casero, con todos sus componentes implementados y listo para generar energía.*



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Herry Lloclla Gonzales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

**"Elaboración de un panel fotovoltaico con material reciclado, para la generación de energía"**, del estudiante CUEVA ALCANTARA, MAX; constato que la investigación tiene un índice de similitud de **19%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 27 de febrero de 2019.



*Herry Lloclla Gonzales*  
.....  
Dr. Herry Lloclla Gonzales

DNI: 16765432





**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo César Aleantaca Mex....., identificado con DNI N° 73095991.....  
egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental..... de la  
Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo ( ) la divulgación y  
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado  
"Elaboración de un panel fotovoltaico con material reciclado, para la  
generación de energía....."; en el Repositorio Institucional de la UCV  
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822,  
Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

FIRMA

DNI: 73095991.....

FECHA: 27..... de marzo..... del 2019.



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cueva Alcantara Max

INFORME TÍTULADO:

"Elaboración de un panel fotovoltaico con material reciclado,  
para la generación de energía"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 12 marzo 2019

NOTA O MENCIÓN: aprobado por mayoría



[Firma]  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN