



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

“Implementación de energía fotovoltaica para reducir el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez – Motupe”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica**

AUTOR:

Burga Cruzado, Richard Henry (ORCID: 0000-0001-9196-1998)
Campos Huanambal, Elmer Omar (ORCID: 0000-0001-5004-3234)
Carrasco Rodríguez, Jhon Elvis (ORCID: 0000-0003-1573-0762)
Castro Maco, Luis Antonio (ORCID: 0000-0002-4492-4278)

ASESOR:

Mg. Vega Calderón Edibrando (ORCID: 0000-0001-1880-1677)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Transmisión y Distribución

CHICLAYO – PERÚ

2020

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Índice de contenidos	ii
Índice de Figuras.....	iii
Índice de tablas	iii
Resumen	iv
Abstract.....	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA.....	8
III. RESULTADOS.....	13
IV. DISCUSIÓN	18
V. CONCLUSIONES	19
VI. RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS.....	21
ANEXOS	23

Índice de Figuras

Figura 1. Radiación solar en paneles solares.	1
Figura 2. Panel Solar.	3
Figura 3. Regulador de carga	4
Figura 4. Baterías.....	4
Figura 5. Inversor.....	5

Índice de tablas

Tabla 1. Aprovechamientos.	5
Tabla 2. Área 01.....	13
Tabla 3. Datos de área 01.....	13
Tabla 4. Área 02.....	14
Tabla 5. Datos de área 02.....	14
Tabla 6. Campo solar.....	15
Tabla 7. Cálculos.....	15
Tabla 8. Cálculos de paneles solares.....	16
Tabla 9. Evaluación de costos.....	17
Tabla 10. Costos.....	17

RESUMEN

La investigación es de tipo cuantitativa, el cual tuvo como objetivo aplicar el conocimiento científico en implementar energía fotovoltaica para reducir el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero CORTEZ – MOTUPE, proponiendo la implementación de paneles solares; siendo estos, equipos de muy buena demanda en concientización de ahorro de energía eléctrica, ya que a largo plazo se tendrán muy buenos resultados, se tiene confianza porque estamos situados en el norte del país donde se concentra una alta gamma de energía solar.

La energía fotovoltaica pertenece a la larga lista de energías renovables, energías que ayudan a disminuir el uso irracional de la energía eléctrica, con la implementación de paneles solares disminuirémos el excesivo costo de la energía eléctrica permitiendo a nuestro centro ganadero seguir con los mismos servicios, pero con menos costos.

El estudio realizado en el nivel de ahorro de energía a comparación del consumo anterior es muy satisfactorio, llevado de la mano con procedimientos adecuados y mantenimientos claves tendremos una gran factibilidad de tener resultados buenos a largo plazo.

Palabras claves: Implementación, fotovoltaica, concientización, factibilidad, renovables.

ABSTRACT

The research is of a quantitative type, which aimed to apply scientific knowledge in implementing photovoltaic energy to reduce the consumption of electrical energy in the CORTEZ - MOTUPE Livestock Center, proposing the implementation of solar panels; These being equipment in very good demand in raising awareness of electricity saving, since in the long term there will be very good results, we have confidence because we are located in the north of the country where a high range of solar energy is concentrated.

Photovoltaic energy belongs to the long list of renewable energies, energies that help reduce the irrational use of electrical energy, with the implementation of solar panels we will reduce the excessive cost of electrical energy allowing our livestock center to continue with the same services but with less costs.

The studies carried out on the level of energy saving compared to previous consumption is very satisfactory, carried out hand in hand with adequate procedures and key maintenance, we will have a great possibility of having good long-term results.

Keywords: Implementation, photovoltaic, awareness, feasibility, renewable.

I. INTRODUCCIÓN

Para (La República, 2020) refiere que:

El diario la republica Perú muestra interés en la energía fotovoltaica, determinando que Brasil es uno de los países con mayor producción de energía solar fotovoltaica, y una de las investigaciones esta direccionada en una prestigiosa universidad de Brasil. (p. 1)

Para (OSINERGMIN, 2018), sostiene que:

El concepto básico de energía emitida por el astro rey es muy importante porque da un impulso a cambiar el nivel de vida a muchas personas a nivel mundial. En dirección de la radiación solar en el planeta tierra; quien es el que soporta cada año niveles sorprendentes de radiación calorífica ayuda a transformar a través de paneles solares energía eléctrica. (p. 1)

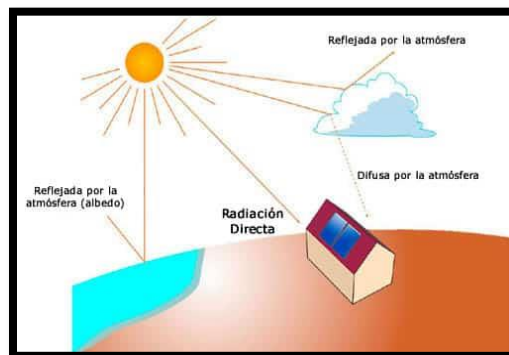


Figura 1. Radiación solar en paneles solares.

Para (BOHÓRQUEZ, 2009), manifiesta que:

En Sudamérica, exactamente en Colombia, país donde alcanza un nivel de población de 44 695.518 de habitantes. Este país sudamericano tiene gran acceso a energía eólica y solar; también porque se centran en concientizar y ayudar al medio ambiente. (p. 18)

Los **trabajos previos** detallados a continuación en el presente trabajo de investigación, no ayudaron para hallar una solución al problema encontrado:

Para (BOHÓRQUEZ, 2009), manifiesta que:

En el trabajo de investigación de este autor menciona algunos datos que se pretendían determinar y algunos datos encontrados a través de cálculos. Un proyecto de nivel de energía renovable, en este caso con ayuda de paneles solares está situado en un estándar de costos relativamente elevados; un ejemplo tácito de estos costos oscila en una inversión millonaria de 2000 millones de dólares. (p. 22)

Para (Hérmendez, 2017), sostiene que:

La investigación se centra en la radiación solar; dando como concepto básico que es un grupo de emisiones de electromagnéticas manejadas directamente por el astro rey. En este caso mientras en los campos donde se instalarán paneles solares la recolección de energía dependerá de la emisión del sol. (p.10)

Tenemos infinidad de teorías que nos acercan a tener una vista más clara de cara a la energía fotovoltaica, a continuación, se redacta el marco conceptual que hemos tomado como base para la presente investigación:

ENERGÍAS RENOVABLES

Para (Hérmendez, 2017), sostiene que:

En el planeta tierra a raíz del paso del tiempo la tecnología avanzó considerablemente; uno de esos avances es la de recolectar energía del sol y crearla en energía renovable. En concepto básico es un punto a favor de la humanidad ya que es regenerativo o inagotable. (p.7)

Para (Cieza, 2017), sostiene que:

Entre las partes que conforman un panel solar es la célula y su verdadero funcionamiento es lo que hace posible el objetivo de obtener electricidad a partir de la

energía del sol. Estas células tienen una sensibilidad a la luz, tienen en su interior un material semiconductor, silicio, lo cual es muy importante para la electrificación rural (p. 23)

MÓDULO FOTOVOLTAICO

Para (Cieza, 2017), sostiene que:

En esta investigación el concepto básico es de recopilar la cantidad de energía emitida por el sol a través de sus celdas que están instaladas o conectadas en paralelo o en serie. Existe también la parte de la estructura del equipo que básicamente es de material galvanizado en ángulos. Las plantas que están certificadas deben cumplir un estándar de calidad muy sofisticado en la soldadura y en el armado de la estructura metálica. (p.22)



Figura 2. Panel Solar.

REGULADOR DE CARGA

Henríquez (2003) en su investigación:

Todos equipos en el funcionamiento de sistema para entregar energía recolectada de los rayos del sol tienen una función para lograr un óptimo funcionamiento del equipo. En este caso el concepto básico de un regulador de carga es evadir exceso de cargas que llegan al equipo conjunto con la batería, esto se manifiesta según mediciones. (p.23)

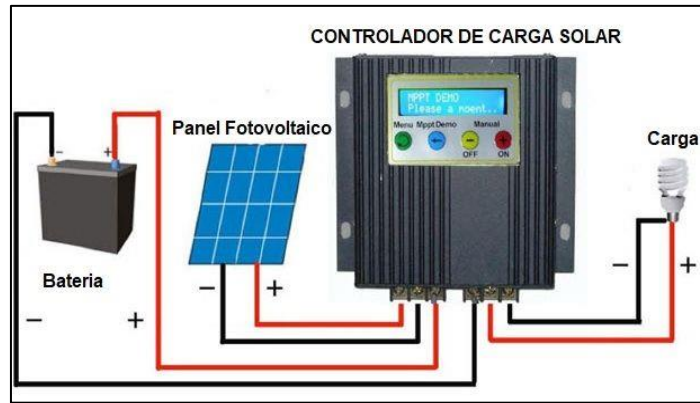


Figura 3. Regulador de carga

BATERÍAS

Para (Cieza, 2017), sostiene que:

El concepto básico de la batería de acumulación es que es un elemento pequeño que está dentro del sistema fotovoltaico que no representa peligro grande si no un peligro mínimo porque contienen aditivos químicos. También a modo de cultura técnica se debe tener el cuidado pertinente de los riesgos a los que se están suscitando el personan que realiza el mantenimiento. (p. 59)

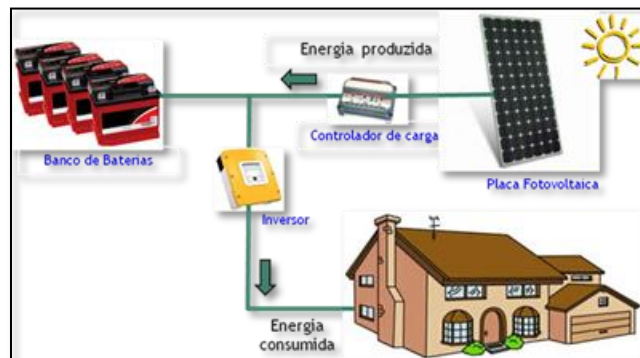


Figura 4. Baterías.

INVERSOR

Para (Cieza, 2017), sostiene que:

Un inversor tiene la función de convertir en su interior la corriente continua en corriente alterna. También otra función es permitir interrumpir y conmutar su polaridad. En este equipo también entran a tallar cargas que son básicamente electrónicas; por ende, que se recomienda una onda de tipo senoidal que sea pura. (p. 28)

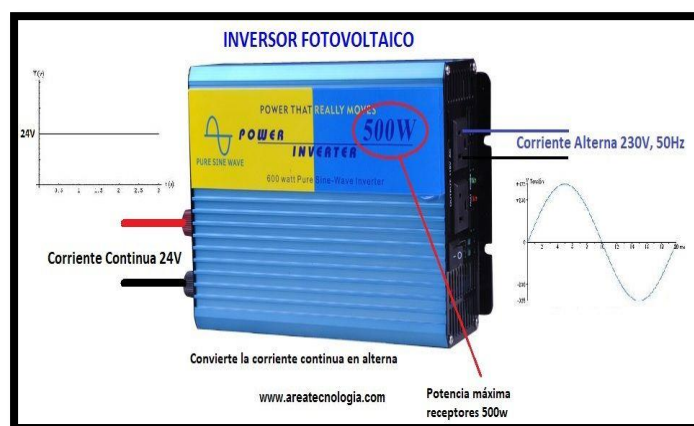


Figura 5. Inversor

Tabla 1. Tabla de datos en viviendas.

Aplicación	Superficie de conectores (m ²)	Volumen de acumulación (litros)	Producción solar anual (kW/h)	Fracción solar (%)
Vivienda de una sola familia	2.5	175	1700	67
ACS calefacción de vivienda unifamiliar	12.5	800		
Hoteles de 100 plazas	30	2000	16700	64
Hoteles de 250 plazas	90	6000	60000	62
ACS+ calefacción hospital	150	10000	95000	30
ACS+ calentamiento de piscina de centro deportivo	140	9000	138000	39

Fuente: Elaboración propia.

Para (Cieza, 2017), sostiene que:

En la parte eléctrica se encuentra un estándar sofisticado de normas que velan por el perfecto funcionamiento del equipo fotovoltaico desde la instalación del equipo, incluida la estructura metálica, los cálculos de manejo de las cargas dependiendo al número de paneles que se encuentran instalados y la concientización y cuidado con el medio ambiente. (p. 48)

Formulación del problema:

¿De qué manera la implementación de energética fotovoltaica reduce el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez - Motupe?

Justificación:

Desde el **aspecto técnico** en la empresa, se pretende minimizar el consumo de suministro de electricidad creando propuestas para esto; una de ellas es implementación de nuevas tecnologías como la implementación de energía fotovoltaica. Por este motivo la implementación de paneles solares en nuestra región está incrementando.

En el **aspecto económico** se trabajó en la evaluación puntual de los excesivos costos, de la mano la contaminación del planeta nos llevó a tomar en cuenta el estudio de realizar una implementación de energía fotovoltaica, sabiendo que tiene ventajas muy satisfactorias para nuestro centro ganadero. Se ha planteado que los paneles solares van a sustituir a la energía antes utilizada. Los resultados que obtendremos serán cero costos de facturación energética y costos de mantenimiento cuando sea necesario.

Desde el **aspecto social**; en la investigación tendrá una acogida muy importante de la población ya que en tener energía renovable a modo de energía solar es muy importante y se puede llegar a los lugares menos accesibles.

Y desde el **aspecto ambiental**; en la presente investigación se indagó que los equipos instalados no generan daño alguno a la sociedad; al contrario, ayuda a tener concientización con el uso racional de la energía.

Hipótesis:

La implementación energética fotovoltaica reducirá el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez – Motupe.

Objetivo General:

Implementar energética fotovoltaica para reducir el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez – Motupe.

Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez.
2. Realizar el diseño del sistema fotovoltaico que cubra los requerimientos del centro ganadero Cortez para disminuir el consumo eléctrico.
3. Realizar una evaluación de costos de mantenimiento a paneles solares.

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

El tipo de investigación es aplicada ya que conocimientos teóricos que han sido recopilados se han complementado con la práctica.

Diseño de la investigación:

El diseño de esta investigación es no experimental ya que no se manipulan deliberadamente las variables.

2.2. Variables, Operacionalización

- **Variable independiente:**

Energía fotovoltaica

- **Variable dependiente:**

Consumo de energía eléctrico.

2.3. Población y muestra

- **Población**

Los paneles solares implementados en todos los centros ganaderos de Motupe.

- **La muestra**

Consumos de energía en el centro ganadero Cortez.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

La Entrevista

Se desarrolló una entrevista a comuneros que pertenecen a la ganadería sobre el consumo de energía eléctrica.

Observación directa

Se inspeccionaron las áreas del centro ganadero, revisando las instalaciones y también los comprobantes de consumos de energía mensual.

Análisis de documentos

Se recopiló información de revistas, diarios, informes, tesis, etcétera, estos documentos fueron una gran ayuda para llevar acabo nuestro trabajo de investigación.

Instrumentos de recolección de datos

Ficha de inspección de equipos: Se realizó con la finalidad de ver el óptimo funcionamiento de los equipos instalados.

Ficha de entrevista: Se realizó para tener una idea clara y concisa del conocimiento que tienen los trabajadores del centro ganadero en paneles solares.

2.5 Validez

La presente investigación tuvo la validación de profesionales capacitados en este tipo de actividad, así como también la asesoría de instructores de institutos prestigiosos.

2.6 Confiabilidad

Fue dada por profesionales que dieron la validación a los instrumentos de recolección de datos. Este proyecto tiene la firmeza que los resultados obtenidos son reales porque fueron extraídos de esta investigación auténtica.

2.7. Procedimiento

A través de la entrevista realizada se pudo diagnosticar el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez. Del mismo modo con la observación directa, la recopilación de datos se diseñó una propuesta de planificación, acción y medidas a implementar, para disminuir el consumo eléctrico. Por último, con los datos obtenidos se evaluó la mejora de la implementación de energía fotovoltaica en la reducción del consumo de energía eléctrica.

2.8. Método de análisis de datos

Para lograr diagnosticar el consumo de energía eléctrica se crearon tablas en Word y en Excel de comparación de consumos mensuales. También se realizaron cuadros de doble entrada en Word.

2.9. Aspectos éticos

Esta investigación usó criterios de autenticidad, tratando de la mejor manera con un respeto adecuado cuando veraz en un resultado en esta investigación. La presente investigación no tuvo ningún efecto que pueda ser perjudicial con la sociedad.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Instrumentos
<p>Variable independiente</p> <p>IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA</p>	<p>Implementar es tener una idea clara de poner en marcha algo planeado y con justificación idónea. (Flores, 2018)</p>	<p>En esta actividad de montaran los paneles solares en sus bases establecidas y puestas a labor.</p>	<p>Watts</p> <p>Amperios hora</p>	<p>Nominal y de razón</p>	<p>Multímetro</p> <p>Amperímetro</p>

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Instrumentos
<p align="center">Variable Dependiente</p> <p align="center">CONSUMO ELÉCTRICO</p>	<p>El consumo eléctrico es el importe por el término de Energía que la factura representa al costo por el consumo eléctrico realizado durante un período de facturación. (Flores, 2018)</p>	<p>El consumo de energía eléctrica está dado a las horas de trabajo del equipo solar.</p>	<p>Amperios hora</p> <p>Watts</p>	<p>Razón</p> <p>Razón</p>	<p>Guías observables</p> <p>Multímetro</p> <p>Amperímetro</p>

III. RESULTADOS

3.1 Diagnosticar el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez.

En el siguiente objetivo se diagnosticó el consumo de energía eléctrica a través de cálculos matemáticos para evidenciar la veracidad de la actualidad del centro ganadero Cortez.

Recibo de datos:

Tensión 380/220 V - BT

Opción de tarifa BTSB - No residencial

Consumo promedio

Potencia contratada: 30Kw

Precio Kw/h: S/. 0.6194

ÁREA 01

Tabla 2. Área 01

35 luminarias	18 W * und	630 W
01 bomba	746 W * und	646 W
01 picadora	746 W * und	646 W
	Total	2122 W

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Datos de área 01.

35 luminarias	0.63 kW	9	5.67 kW/h
01 bomba	0.746 kW	6	4.476 kW/h
01 picadora	0.746 kW	6	4.476 kW/h
		Total	14.906 kW/h

Fuente: Elaboración propia.

ÁREA 02

Tabla 4. Área 02.

40 luminarias	18 W * und	720 W
01 Bomba	746 W * und	746 W
	Total	1466 W

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Datos de área 02.

40 luminarias	0.720 kW	9 h	648 Kw/h
01 Bomba	0.746 Kw	6 h	4.476 Kw/h
		Total	10.956 Kw/h

Fuente: Elaboración propia.

- Por lo tanto, el consumo diario del centro ganadero Cortez es de 25.862 Kw/h.
- El consumo mensual del centro ganadero Cortez es de 775.86 Kw/h.

3.2. Realizar el diseño del sistema fotovoltaico que cubra los requerimientos del centro ganadero Cortez para disminuir el consumo eléctrico.

Para poder resolver el siguiente objetivo se tomaron en cuenta los siguientes cálculos:

Tabla 6. Campo solar.

Ka	0.005	Coeficiente de auto descarga de batería.
Kb	0.05	Coeficientes de pérdidas por rendimiento en el acumulador.
Kc	0.1	Coeficientes de pérdidas en el inversor.
kv	0.15	Otras perdidas de SSF

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera de calcula la autonomía.

Tabla 7. Cálculos.

H	Número de días de autonomía	2
PD	% profundidad de descarga	50

Fuente: Elaboración propia.

Considerando estas pérdidas el factor de rendimiento global para sistemas fotovoltaicos es: 0.686 con lo cual identificamos la siguiente formula que nos llevó a conocer la energía real.

$$Energía\ real = \frac{energía\ teórica}{Factor\ global} \left(\frac{Area\ 1 + Area\ 2}{Factor\ Global} \right)$$

$$Energía\ real = \frac{25.862\ kW}{0.686}$$

$$Energía\ real = 37.699\ kW\ hora$$

$$Energía\ real = 37699\ W$$

Considerando la energía solar de la zona es de 4.05 (HSP).

Tabla 8. Cálculos de paneles solares.

HSP	4.05 H
POTENCIA DE PANEL	270 W
ENERGIA P.A	37699 W/h
CANTIDAD DE PANELES	35

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a esta tabla mostramos las dimensiones de los paneles solares usados:

1.636 m * 0.986 m.

El área total ocupada por los paneles solares es de 1.613 m² * 35 - 56.455 m².

Cálculos de baterías

La cantidad de baterías es dependiente del voltaje de trabajo, en esta investigación fue de 12 V * batería.

$$C = Cu * PD$$

$$C = 37699\ Wh$$

3.3 Realizar una evaluación de costos de mantenimiento a paneles solares.

Tabla 9. Evaluación de costos.

Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión	19467.01												
ingresos		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
egresos		270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38
utilidades		1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62

Fuente: Elaboración propia.

VALOR ACTUAL NETO
VAN
19467.01

Tabla 10. Costos.

Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión	13519												
ingresos		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
egresos		270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38	270.38
utilidades		1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62	1729.62

Fuente: Elaboración propia.

VALOR ACTUAL NETO
VAN
1%

- ✓ Los 270 son los egresos del mantenimiento de paneles solares.
- ✓ Los 2000 es lo que se paga de energía eléctrica en la actualidad.

IV. DISCUSIÓN

Estos resultados guardan relación favorable con la investigación actualizada del diario (La República, 2020), quien sostiene que la energía de paneles solares o energía fotovoltaica tiene una cabida muy favorable y acogedora en Sudamérica puesto a que el clima de estas regiones ayudan a los trabajos de energías renovables; uno de esos países en Brasil.

(OSINERGMIN, 2018), quien refiere a modo de concepto básico y muy bien planteado que la energía solar vista como fuente importante de energía renovable ayuda a concientizar a nivel mundial con las personas de escasos recursos de electrificación, aprovechando los sorprendentes niveles de radiación para el óptimo trabajo de los paneles solares.

(BOHÓRQUEZ, 2009), quien manifiesta que Colombia tiene un nivel de población alta y que conviven con la concientización del medio ambiente, es por ello que se confirma el aporte del autor.

(BOHÓRQUEZ, 2009), también confirma que el proceso de instalación para un proyecto de energía solar fotovoltaica en es un tanto elevado y que oscila entre 2.000 millones de dólares entre fases y fases.

(Cieza, 2017), en su investigación da a conocer el cable de recolección de energía en un panel solar son las células, cuya función es obtener niveles de electricidad a partir de la energía emitida por el sol. También confirma que un módulo de paneles solares está basado en células en paralelo o circuito en serie lo cual es importante para incrementar el voltaje.

V. CONCLUSIONES

1.- Se logró diagnosticar el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez, el cual fue 14.906 kW/h en el área 01 y 10.956 Kw/h

- Por lo tanto, el consumo diario del centro ganadero Cortez es de 25.862 Kw/h.
- El consumo mensual del centro ganadero Cortez es de 775.86 Kw/h.

2.- Se logró realizar el diseño del sistema fotovoltaico que cubra los requerimientos del centro ganadero Cortez para disminuir el consumo eléctrico el cual dio resultados como: 37699 W de energía real.

3.- Se consiguió realizar una evaluación de costos de mantenimiento a paneles solares; Los 270 son los egresos del mantenimiento de paneles solares , Los 2000 es lo que se paga de energía eléctrica en la actualidad.

VI. RECOMENDACIONES

Para obtener un sistema de circuitos fotovoltaicos se recomienda simulaciones en programas a computadora para tener ideas más concretas del manejo en campo.

Se plantea también en esta investigación a modo de recomendación que se hagan visitas a universidades que apuesten por las energías renovables para ayudar a tener ideas más concisas de paneles solares.

Esta investigación recomienda tener un plan de mantenimiento muy bien planteado a futuro.

También que muestren interés en el mantenimiento de las estructuras donde se soportan los paneles solares como fuente de energía renovable.

REFERENCIAS

BOHÓRQUEZ, CALVO. 2009. ANALISIS DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN ELECTRICA USANDO ENERGIA SOLAR PARA USO RESIDENCIAL. *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] 2009. http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/319/1/Analisis_Viabilidad_Implementacion_Calvo_2009.pdf.

Cieza, Julio. 2017. “DIMENSIONAMIENTO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO EN EL HOSTAL LANCELOT UBICADO EN CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE”. *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] 2017. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1919/BC-TES-TMP-765.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Flores, Torres. 2018. AUDITORÍA ENERGÉTICA PARA REDUCIR EL ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO EN LA FABRICA DE FIDEOS AGROINDUSTRIAS Y COMERCIO S.A. - LAMBAYEQUE . *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] 16 de Abril de 2018. http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1153/1/TL_TorresFloresJairoJoel.pdf.pdf.

Hérmendez. 2017. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE ENERGÍA LIMPIA MEDIANTE CELDAS FOTOVOLTAICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO 4 EN EL ITSLV. *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] 2017. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/97/1/HernandezGallagosRodolfo%20MMANAV%202017.pdf>.

La Republica . 2020. La Republica . *Investigadores promueven el uso de energía solar fotovoltaica*. [En línea] Septiembre de 2020. [Citado el: 08 de Septiembre de 2020.]

<https://larepublica.pe/sociedad/2020/09/03/investigadores-promueven-el-uso-de-energia-solar-fotovoltaica-arequipa-lrsd/>.

OSINERGMIN. 2018. OSINERGMIN. *Energía Solar*. [En línea] 2018.
<https://www.osinergmin.gob.pe/empresas/energias-renovables/energia-solar>.

ANEXOS



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA MECÁNICA ELÉCTRICA**

ENTREVISTA

“Implementación de energía fotovoltaica para reducir el consumo de energía eléctrica en el Centro Ganadero Cortez – Motupe”

La información que usted proporcionará será utilizada sólo con fines académicos y de investigación, por lo que se le agradece por su valiosa información y colaboración.

1. ¿A qué empresa tercera perteneces?

2. ¿Conoces sobre energías renovables?

No Si Poco Mucho

3. ¿Conoces sobre energía fotovoltaica?

Sí No

4. ¿Qué es un panel solar?

5. ¿Crees que son importantes los paneles solares? ¿Por qué?

Sí No

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

6. ¿Qué mantenimiento de dan a los paneles solares?

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

NerdAcres SP1 (Solar Plant 1) Simplified Wiring Diagram

Six 215Watt Evergreen ES-215 PV Panels

