



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

“Diseño de sistema fotovoltaico para abastecer energía eléctrica al
sistema de bombeo del Fundo San José Sector Montegrande
Reque – Chiclayo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Br. Luis Miguel Guzmán Custodio (ORCID: 0000-0002-7156-4108)

ASESOR:

Dr. Aníbal Salazar Mendoza (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Transmisión y Distribución

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedicado con toda mi alma para mi familia en especial para mi esposa y mis hijos , han sido mi apoyo, esa fuerza que me han llevado a culminar con éxito mis estudios, esta etapa muy importante de mi vida Profesional.

También quiero dedicarle a mi hijo, que con su comprensión, apoyo constante y dulzura ha conquistado mi corazón y siempre pidiéndole a Dios nos conceda la oportunidad de seguir compartiendo momentos felices y de éxitos juntos en nuestras vidas.

Guzmán Custodio Luis Miguel

Agradecimiento

Agradezco a dios en primer lugar por darme la vida, fortaleza y fuerza de seguir superándome en mi vida profesional adquiriendo nuevos conocimientos para aplicarlos en favor del desarrollo de nuestro distrito, nuestra región, nuestra sociedad y de nuestro País.

A mis padres Por su apoyo siempre y último agradecemos a toda la plana docente de nuestra prestigiosa Universidad que a lo largo de nuestra formación Profesional nos han transmitidos sus conocimientos y experiencias para ser de nosotros unos profesionales competitivos y de excelencia.

Guzmán Custodio Luis Miguel

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas	ix
Índice de Ilustraciones.....	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.1.1 Problemática Internacional	2
1.1.2 Problemática nacional.	3
1.1.3 Problemática Local	4
1.2 Trabajos Previos.	6
1.3 Teorías Relacionadas al tema.....	10
1.3.1 Energía Solar.....	10
1.3.2 Naturaleza de la energía solar.....	13
1.3.3 Sistemas estructural solar	13
1.3.4 Radiación solar sobre la superficie de la tierra	14
1.3.5 Sistema Eléctrico.....	15
1.3.6 Las Energías Renovables.....	16
1.4 Formulación del Problema	20
1.5 Justificación del Estudio.....	20
1.5.1 Justificación Técnica.....	20
1.5.2 Justificación Económica	20

1.5.3	Justificación Social	20
1.5.4	Justificación Ambiental	20
1.6	Hipótesis.	21
1.7	Objetivos.	21
1.7.1	Objetivo General.....	21
1.7.2	Objetivos Específicos.	21
II.	MÉTODO	22
2.1	Diseño de Investigación.	22
2.1.1	No Experimental	22
2.2	Variables Operacionalización.....	22
2.2.1	Variable Independiente.....	22
2.2.2	Variable Dependiente.	22
2.2.3	Operacionalización de las Variables.....	23
2.3	Población y Muestra.....	24
2.3.1	Población.....	24
2.3.2	Muestra.....	24
2.4	Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.	24
2.4.1	Técnicas de Recolección de Datos.....	24
2.4.2	Instrumentos de Recolección de Datos.	25
2.5	Métodos de Análisis de Datos.....	25
2.6	Aspectos Éticos.....	26
III.	RESULTADOS.....	27
3.1	Determinar los requerimientos del recurso hídrico para el abastecimiento al fundo San José	27
3.1.1	Cálculo del Número de Surcos por hectárea	28
3.1.2	Cálculo del Número de Plantones de espárragos.....	28
3.1.3	Cálculo del Caudal necesario de riego por hectárea	28

3.2	Determinar el potencial solar fotovoltaico en las zonas aledañas al fundo san José.....	29
3.2.1	Determinación del nivel de radiación promedio solar en (Kw.h/m ²)	32
3.2.2	Niveles de Radiación en kw.h/m ²	33
3.3	Diseñar el sistema de generación fotovoltaico para abastecer de energía al fundo san José.....	34
3.3.1	Cálculo y Selección de la Bomba	34
3.3.2	Cálculo del consumo energético total	37
3.3.3	Cálculo y selección del módulo solar	38
3.3.4	Cálculo y selección del sistema del acumulador.....	39
3.3.5	Cálculo y selección del regulador de carga	40
3.3.6	Cálculo y selección del Inversor	40
3.3.7	Selección de los Conductores (ver anexo n° 08).....	41
3.3.8	Cálculo de Caída de Tensión	42
3.4	Realizar la evaluación económica del sistema de generación eléctrica fotovoltaico.....	44
3.4.1	Determinación del Presupuesto del Sistema Fotovoltaico:.....	44
3.4.2	Evaluación Económica del Presupuesto del Sistema Fotovoltaico:.....	45
IV.	DISCUSIÓN	48
V.	CONCLUSIONES	50
VI.	RECOMENDACIONES	51
	REFERENCIAS.....	52
	ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1: Eficiencias alcanzadas en diversos tipos de celdas solares	18
Tabla 2: Cuadro de Operacionalización de variables.	23
Tabla 3: Mediciones de radiación tomadas en el Fundo San José en Mayo del 2019	29
Tabla 4: Niveles de Radiación Solar Promedio Total en w.h/m2	32
Tabla 5: Niveles de Radiación Solar Promedio Total en kw.h/m2	33
Tabla 6: Coeficiente de HAZEN – WILLIAMS	35
Tabla 7: selección de conductor	41
Tabla 8: determinación del presupuesto fotovoltaico	44
Tabla 9 evaluación económica del sistema	45
Tabla 10: costo de inversión de siembra	45
Tabla 11: Evaluación económica proyecto	46

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Planta solar flotante Huaina e 40MW	3
Ilustración 2 : Foto aérea del fundo san José	5
Ilustración 3 : Diagrama de carga y duración	14
Ilustración 4 : Cadena de valor de la electricidad.....	15
Ilustración 5: Principales fuentes de energía renovable.....	16
Ilustración 6: Esquema del efecto fotovoltaico.....	17
Ilustración 7: niveles de radiación solar promedio total en kw.h/m2	32
Ilustración 8: Evolución de la Radiación solar promedio.	33

Resumen

El fundo san José -Monte grande – Reque no cuenta con servicio eléctrico para el bombeo de agua del pozo tubular. Por la necesidad de obtener agua utilizan métodos rústicos y de esfuerzo físico que limitan la obtención de este recurso básico. Esto conlleva a utilizar sistemas de bombeo de motores a gasolina o petróleo utilizando el agua de acequia o de río trayendo este recurso desde muy lejos lo cual resulta muy costoso. Los riegos son por inundación a sus campos y con ello una baja producción de sus productos. De tal manera que su producto no cumple con los modelos de calidad para la comercialización en el mercado local. Para ello se está implementando este proyecto de un diseño de un sistema de generación fotovoltaico para energizar este pozo del fundo san José e irrigar sus campos con riego tecnificado para el ahorro del agua. El uso de la energía renovable se presenta como una opción considerable para fundo san José ya que nos encontramos ubicados en una zona donde la intensidad y la radiación es bastante fuerte durante el día, permitiendo el funcionamiento adecuado de este sistema logrando satisfacer las demandas y mejorando la calidad del producto de sus campos para lo cual se planteó como objetivo principal Diseñar un sistema de generación fotovoltaica para el sistema de bombeo del sector Monte grande – Reque- Chiclayo, para esto se determinó el requerimiento hídrico para abastecimiento siente este 19200 l/h, teniendo un nivel máximo de promedio de radiación solar con un valor de 7.63 kw.h/m² y el nivel mínimo de promedio un valor de 6.24 kw.h/m², se calculó el dimensionamiento de los elementos electromecánicos del sistema fotovoltaico teniendo para esto un valor de implementación que asciende a la suma de S/. 94,988.00 (Noventa y Cuatro Mil Novecientos Ochenta y Ocho con 00/100 Soles).

Palabras Claves: sistema fotovoltaico, generación fotovoltaica, radiación solar, recurso hídrico.

Abstract

The San José-Monte Grande farm - Reque does not have electric service for the pumping of water from the tubular well. Due to the need to obtain water, they use rustic methods and physical effort that limit the obtaining of this basic resource. This leads to the use of pump systems for petrol or oil engines using ditch or river water, bringing this resource from far away, which is very costly. The irrigations are by flood to their fields and with it a low production of their products. In such a way that your product does not comply with the quality models for marketing in the local market. For this, this project of a design of a photovoltaic generation system is being implemented to energize this well of the San José farm and irrigate its fields with technified water saving irrigation. The use of renewable energy is presented as a considerable option for San Jose farm since we are located in an area where the intensity and radiation is quite strong during the day, allowing the proper functioning of this system to meet the demands and improving the quality of the product of their fields for which the main objective was to design a photovoltaic generation system for the pumping system of the Monte Grande - Reque-Chiclayo sector, for this the water requirement for supply was determined to be 19600 l / h having a maximum level of average solar radiation with a value of 7.63 kw.h / m² and the minimum level of average a value of 6.24 kw.h / m², the sizing of the electromechanical elements of the photovoltaic system was calculated having for this an implementation value that amounts to the sum of S/. 94,988.00 (Ninety Four Thousand Nine Hundred Eighty – Eight with 00/100 Suns).

Keywords: photovoltaic system, photovoltaic generation, solar radiation, water resourc

Declaratoria de autenticidad del asesor



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Ing. Dante Omar Panta Carranza** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:


“DISEÑO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA ABASTECER ENERGÍA ELÉCTRICA AL SISTEMA DE BOMBEO DEL FUNDO SAN JOSÉ SECTOR MONTEGRANDE REQUE – CHICLAYO”

Del autor **GUZMÁN CUSTODIO LUIS MIGUEL**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **19%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 26 de junio 2020

Apellidos y Nombres del Asesor: PANTA CARRANZA, DANTE OMAR	
DNI 17435779	Firma 
ORCID 0000-0002-4731-263X	