



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Diseño de un sistema de aire acondicionado con energía solar
para prácticas estudiantiles en la Universidad Cesar Vallejo –
2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA**

AUTOR:

Br. Suarez Chira, Miguel Ángel (ORCID: 0000-0001-8907-1101)

ASESOR:

Mg. Celada Padilla, James Skinner (ORCID: 0000-0002-5901-2669)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Trasmisión y Distribución

CHICLAYO - PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mi padre:

José Suarez Nanquén, por ser mi mejor amigo, consejero y ejemplo a seguir. Esta tesis y todo lo que logre hacer será gracias a su fortaleza, virtudes y valores inculcados en mí.

AGRADECIMIENTO

Gracias primeramente a Dios por la vida y darme la sabiduría de poder seguir luchando por mis sueños y metas, a mis queridos padres y hermanos, ya que gracias a ustedes yo ahora estoy por concluir esta formación profesional, por ese gran esfuerzo de mis padres de brindarme su apoyo siempre, por sus buenos consejos, por sus enseñanzas y por mucho más, estoy muy agradecido por todo lo que hicieron por mí, seré un gran orgullo para ustedes y a mi familia que aportaron en la etapa de mi formación profesional.

Agradezco también a mi esposa por sus palabras y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente a mi hijita por su afecto y su cariño que ha hecho en mí que busque el esfuerzo de mis ganas de buscar lo mejor para ti.

También quisiera agradecer a todos los docentes por las enseñanzas que me brindaron durante mi formación profesional.

Y por último agradecer a todas mis amistades por brindarme su apoyo en los momentos más difíciles que tuve que pasar para poder concluir esta carrera profesional.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	9
2.1. Diseño de Investigación.....	9
2.2. Variable, Operacionalización.....	10
2.3. Población y Muestra.....	13
2.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.....	13
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	15
2.6. Aspectos Éticos.....	16
III. RESULTADOS.....	17
3.1. Cargas Térmicas.....	25
3.2. Determinar el Potencial de nivel de Radiación solar, realizando mediciones en las instalaciones del Campus UCV-Chiclayo.....	24
3.3. Seleccionar los dispositivos del sistema de aire acondicionado, el cual utiliza el sistema de absorción de calor.....	50
3.4. Realizar una evaluación económica, utilizando indicadores económicos, tales como Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio Costo.....	59

IV.	DISCUSIÓN.....	64
V.	CONCLUSIONES.....	65
VI.	RECOMENDACIONES.....	66
	REFERENCIAS.....	67
	ANEXOS.....	69

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado; “DISEÑO DE UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO CON ENERGÍA SOLAR PARA PRACTICAS ESTUDIANTILES EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – 2019”, está enarcado dentro de los estudios de utilización de energía no convencional, y tiene como objeto de estudio diseñar un sistema que utilice la energía del sol a fin de accionar el sistema de aire acondicionado en un ambiente destinado a práctica de estudiantes, específicamente a una oficina administrativa ubicada dentro de un laboratorio del Campus UCV Filial Chiclayo.

El accionamiento del sistema de aire acondicionado propuesto es por energía solar, es decir se emplea en sistema de refrigeración por absorción, en el cual el incremento de la presión del líquido refrigerante es por el incremento de temperatura, que se produce en el generador del sistema, el cual transfiere energía en términos de radiación solar en incrementar la temperatura del líquido refrigerante del sistema.

La investigación se inicia con la cuantificación de las cargas térmicas en el lugar que, en función a la cantidad de objetos y ocupantes, así como también al calor sensible que se emite cada uno de ellos, se estableció que la carga térmica es de 5247.25 Watt, que es el calor que se extrae con el sistema de refrigeración por absorción. Luego se realiza la evaluación del potencial de energía solar, para lo cual se hicieron las mediciones de los niveles de radiación solar en el campus de la UCV Filial Chiclayo, en que previamente se elaboró un protocolo de mediciones, y con el instrumento calibrado, se tomó las lecturas; dichas mediciones fueron analizadas por el método probabilístico de Weibull, a fin de determinar la probabilidad de ocurrencia durante cada mes. Se determinó que el valor de radiación solar es de 5.51 KW-h/m², con una probabilidad de ocurrencia de 96.5%, que será el valor que se utiliza en el balance térmico en el colector solar del sistema de refrigeración por absorción.

Se hizo la selección de cada uno de los elementos que conforman el sistema, de acuerdo a la carga térmica y a los niveles de radiación solar, utilizando las ecuaciones de transferencia de

calor, finalmente, se realizó el análisis económico, con el valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio costo, para determinar la factibilidad de ejecución de la propuesta.

Palabras Claves: Nivel de radiación solar, absorción, transferencia de calor.

ABSTRACT

The present research work called; "DESIGN OF AN AIR CONDITIONING SYSTEM WITH SOLAR ENERGY FOR STUDENT PRACTICES IN THE CESAR VALLEJO UNIVERSITY - 2019", is framed within the studies of unconventional energy utilization, and aims to design a system that uses the energy of the sun in order to operate the air conditioning system in an environment intended for student practice, specifically to an administrative office located within a laboratory of the UCV Filial Chiclayo Campus.

The drive of the proposed air conditioning system is by solar energy, that is, it is used in absorption cooling system, in which the increase in the pressure of the coolant is due to the increase in temperature, which occurs in the system generator, which transfers energy in terms of solar radiation in increasing the temperature of the system's coolant.

The investigation begins with the quantification of the thermal loads in the place, that in function to the quantity of objects and occupants, as well as to the sensible heat that each one of them is emitted, it was established that the thermal load is of 5247.25 Watt, which is the heat that is extracted with the absorption cooling system. Then the evaluation of the solar energy potential is carried out, for which the measurements of the solar radiation levels were made on the campus of the UCV Filial Chiclayo, in which a measurement protocol was previously developed, and with the calibrated instrument, took the readings;

These measurements were analyzed by the Weibull probabilistic method, in order to determine the probability of occurrence during each month. It was determined that the value of solar radiation is 5.51 KW-h / m², with a probability of occurrence of 96.5%, which will be the value used in the thermal balance in the solar collector of the absorption cooling system.

The selection of each of the elements that make up the system was made, according to the thermal load and the levels of solar radiation, using the heat transfer equations, finally, the economic analysis was carried out, with the net present value, internal rate of return and cost benefit ratio, to determine the feasibility of executing the proposal.

Keywords: Level of solar radiation, absorption, heat transfer.



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 UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO CON ENERGÍA SOLAR
PARA PRÁCTICAS ESTUDIANTILES EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO –
2019”**

Del autor **SUAREZ CHIRA MIGUEL ÁNGEL**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **16%** 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	