

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



**TESIS**

**“GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA  
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EÓLICOS PARA MEJORAR  
LA CALIDAD DE VIDA DEL POBLADO EN LA JOYA,  
AREQUIPA, PERÚ”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
ELECTRICISTA**

**AUTORES:**

**Bach. BERROA MATOS, JOSEPH BRIAN ANDRE**

**Bach. MAICELO ORTIZ, JEAN PAUL**

**Bach. REJAS PONTE, OSCAR JESUS**

**ASESOR:**

**Dr. Ing. RUBIÑOS JIMENEZ, SANTIAGO LINDER**

**Callao, 2022**









**PERÚ**



## Document Information

<b>Analyzed document</b>	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRICISTA BERROA, REJAS Y MAICELO.pdf (D148712627)
<b>Submitted</b>	2022-11-04 22:28:00
<b>Submitted by</b>	
<b>Submitter email</b>	jpmaicelo@gmail.com
<b>Similarity</b>	13%
<b>Analysis address</b>	fiie.investigacion.unac@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / INFORME FINAL DE TESIS - CHAVEZ FALLA y SOLIS ILIZARBE.docx</b> Document INFORME FINAL DE TESIS - CHAVEZ FALLA y SOLIS ILIZARBE.docx (D112390986) Submitted by: investigacion.fime@unac.pe Receiver: investigacion.fime.unac@analysis.arkund.com	 <b>3</b>
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / INFORME TESIS_V1.0.pdf</b> Document INFORME TESIS_V1.0.pdf (D143267402) Submitted by: paplascenciap@unac.edu.pe Receiver: fiie.investigacion.unac@analysis.arkund.com	 <b>30</b>
<b>SA</b>	<b>River Valeriano Vera Bernal y Elser Lizana-IFT-IME.pdf</b> Document River Valeriano Vera Bernal y Elser Lizana-IFT-IME.pdf (D138706574)	 <b>4</b>
<b>SA</b>	<b>EF_TallerDeTesis1_PalominoAscencioLuisAngel (1).docx</b> Document EF_TallerDeTesis1_PalominoAscencioLuisAngel (1).docx (D120731435)	 <b>2</b>
<b>SA</b>	<b>T-ERN_21_001037_01 - Introducción energía eólica y análisis de recurso (1).docx</b> Document T-ERN_21_001037_01 - Introducción energía eólica y análisis de recurso (1).docx (D112190276)	 <b>1</b>
<b>SA</b>	<b>MER_C3_CasoPráctico.9_Camila Valdivia Cepeda.pdf</b> Document MER_C3_CasoPráctico.9_Camila Valdivia Cepeda.pdf (D142621118)	 <b>1</b>
<b>SA</b>	<b>submission.pdf</b> Document submission.pdf (D77234016)	 <b>1</b>
<b>SA</b>	<b>TESIS_SANTANDER.docx</b> Document TESIS_SANTANDER.docx (D110888312)	 <b>1</b>



**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
ACTA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL POR LA MODALIDAD  
DE TESIS SIN CICLO DE TESIS**

A los 02 días del mes de diciembre del 2022 siendo las 16:00 Horas se reunió el Jurado Examinador de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao, (Res. Resolución DECANAL N° 137-2022-DFIEE)

Dr. Ing. SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMÉNEZ	Presidente
Dr. Lic. ADÁN ALMIRCAR TEJADA CABANILLAS	Secretario
Mg. Ing. ERNESTO RAMOS TORRES	Vocal


Con el fin de dar inicio a la exposición de Tesis de los señores Bachilleres BERROA MATOS, JOSEPH BRIAN ANDRE; REJAS PONTE, OSCAR JESUS y MAICELO ORTIZ, JEAN PAUL quienes habiendo cumplido con los requisitos para obtener el Título Profesional de Ingeniero Electricista tal como lo señalan los Arts. N° 12 al 15 del Reglamento de Grados y Títulos, sustentarán la Tesis Titulada "GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EÓLICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL POBLADO EN LA JOYA, AREQUIPA, PERÚ",. , con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición, considerando lo establecido en los Art. N° 14 y 17 del Reglamento de Grados y Títulos dado por Resolución N° 047-92-CU, en el Capítulo N° 06, corresponde al otorgamiento del Título Profesional con Tesis, efectuadas las deliberaciones pertinentes se acordó:

Dar por APROBADO Calificativo BUENO Nota: QUINCE (15) a los expositores BERROA MATOS, JOSEPH BRIAN ANDRE; REJAS PONTE, OSCAR JESUS y MAICELO ORTIZ, JEAN PAUL con lo cual se dio por concluida la sesión, siendo las 17:10 horas del día del mes y año en curso.

Es copia fiel del folio N° 209 Del Libro de Actas de Sustentación de Tesis de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – UNAC.

  
.....  
Dr. Ing. SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMÉNEZ  
**PRESIDENTE**

  
.....  
Dr. Lic. ADÁN ALMIRCAR TEJADA CABANILLAS  
**SECRETARIO**

  
.....  
Mg. Ing. ERNESTO RAMOS TORRES  
**VOCAL**

.....

## **HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN**

**PRESIDENTE : Dr. Ing. SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMÉNEZ**  
**SECRETARIO : Dr. Lic. ADÁN ALMÍRCAR TEJADA CABANILLAS**  
**VOCAL : Mg. Ing. ERNESTO RAMOS TORRES**

**ASESOR : Dr. Ing. MARCELO CARLOS DAMAS FLORES**



## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres porque dedicaron mucho esfuerzo a criar un hombre de bien, a mis maestros al enseñarme no solo conocimiento sino también ética a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis docentes y mis asesores quienes me apoyaron en el proceso de forma incondicional



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar un sistema eólico para mejorar la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022. Se trabajó con un enfoque cuantitativo, aplicando un diseño no experimental y transversal- correlacional, utilizando la encuesta del pre test y post. En sus resultados se obtuvo un nivel de significancia de 0.00 en la prueba de Wilcoxon, esto permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar aquella que fue planteada por el investigador: El diseño de un sistema eólico no mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022. Se concluyó que los sistemas eólicos permiten que la calidad de vida de los pobladores mejore, es por ello que necesita ser implementado, asimismo, es necesario apoyar económicamente a la municipalidad para que puedan implementar otras herramientas para el beneficio común.

**Palabras clave:** Sistema eólico, calidad, electrificación, costos y poblado.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to design a wind system to improve the quality of life of the town of La Joya, Arequipa, Peru 2022. We worked with a quantitative approach, applying a non-experimental and transversal-correlational design, using the survey of the pre test and post. In its results, a significance level of 0.00 was obtained in the Wilcoxon test, this allowed rejecting the null hypothesis and accepting the one that was raised by the researcher: The design of a wind system will not improve the quality of life of the town of La Joya, Arequipa, Peru 2022. It was concluded that wind systems allow the quality of life of the inhabitants to improve, which is why it needs to be implemented, for example, it is necessary to financially support the municipality so that they can implement other tools for the common Benefit.

Keywords: Wind system, quality, electrification, costs and population.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	1
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	1
INDICE DE TABLAS .....	3
INDICE DE FIGURAS .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	7
1.2. Formulación del Problema .....	8
1.3. Objetivos .....	8
1.4. Justificación.....	8
1.5. Delimitaciones de la Investigación .....	9
II. MARCO TEORICO .....	11
2.2. Antecedentes: Internacionales y Nacionales .....	11
2.2. Bases Teóricas .....	17
2.3. Marco conceptual.....	23
2.4. Definición de Términos básicos .....	26
III. HIPOTESIS.....	28
3.1. Hipótesis .....	28
3.2. Definición Conceptual de Variables .....	28
3.2.1. Operacionalización de Variables .....	28
IV. METODOLOGÍA DEL PROEYCTO .....	30
4.1. Diseño metodológico .....	30
4.2. Método de Investigación .....	31
4.3. Población y muestra .....	31
4.4. Lugar de Estudio.....	32
4.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información, Validez y Confiabilidad.....	32
4.6. Análisis y procesamiento de Datos .....	34
4.7. Aspectos Éticos .....	35
V. RESULTADOS .....	37
5.1. Resultados descriptivos .....	37

5.2. Resultados inferenciales .....	43
VI. DISCUSION DE RESULTADOS.....	51
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	51
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	52
6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.....	54
VII. CONCLUSIONES .....	55
VIII.RECOMENDACIONES.....	56
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57
X. ANEXOS.....	62

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 .....	28
TABLA 2 .....	34
TABLA 4 .....	37
TABLA 5 .....	37
TABLA 6 .....	37
TABLA 7 .....	38
TABLA 8 .....	38
TABLA 9 .....	38
TABLA 10 .....	39
TABLA 11 .....	39
TABLA 12 .....	40
TABLA 13 .....	40
TABLA 14 .....	41
TABLA 15 .....	41
TABLA 16 .....	42
TABLA 17 .....	42
TABLA 18 .....	44
TABLA 19 .....	44
TABLA 20 .....	45
TABLA 21 .....	46
TABLA 22 .....	47
TABLA 23 .....	47
TABLA 24 .....	49
TABLA 25 .....	49
TABLA 26 .....	81
TABLA 27 .....	81

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 .....	39
FIGURA 2 .....	40
FIGURA 3 .....	41
FIGURA 4 .....	42
FIGURA 5 .....	43
FIGURA 6 .....	44
FIGURA 7 .....	46
FIGURA 8 .....	47
FIGURA 9 .....	49

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la escasez de combustibles fósiles y el aumento de la contaminación ambiental han llevado a considerar el uso de energías renovables para la generación de energía (Estefanero & Umpiri, 2018). En 2008 se promulgó el Decreto N° 1002, “Inversión en el Fomento de la Producción de Energía Eléctrica a partir de Fuentes de Energía Renovables (RER)”. Esta norma establece el fomento de los recursos RER con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y proteger el medio ambiente (Cedrón, 2021), las principales fuentes de energía eléctrica en el Perú son el agua y el petróleo; así, la estacionalidad de las centrales hidroeléctricas, el alto costo de los combustibles fósiles y la mayor demanda de energía resaltan la importancia de desarrollar una adecuada diversificación energética (Serván, 2014). El uso de RER es de gran interés a nivel mundial debido a las oportunidades de diversificación de la matriz energética que ofrecen.

En el RER destaca la energía eólica a escala global; además, se indica que esta es una tecnología completa, integrada a escala, actualmente opera bajo el respectivo marco regulatorio aplicable en cada país, teniendo un amplio conocimiento de las aplicaciones industriales prácticas es una de las razones por las que los países emergentes eligen dichas tecnologías (J.M. Vera, 2010). Aprovechar el viento requiere un proceso de conversión indirecta; además, las plantas que aprovecha esta energía utilizan dos configuraciones distintas: los llamados parques eólicos, que producen grandes cantidades de electricidad para la red de distribución pública, y las centrales eléctricas de tamaño pequeño y mediano (Vidal, 2014). De esta forma, la energía eólica como energía alternativa busca el equilibrio entre el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad ambiental al reducir el costo de generación de electricidad y obtener beneficios ambientales al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Siabato, 2018).

La energía eólica puede aprovechar la energía del aire para generar electricidad de forma natural y satisfacer las necesidades de las personas, pues la electricidad es muy importante para su convivencia (Colonia & Valentín, 2020). La propia energía eólica convierte la energía eólica (energía cinética) en electricidad (Mendoza, 2018). La turbina eólica es rotada por el viento, y junto

con el alternador, se genera rotación en el mismo. La rotación del alternador produce energía eléctrica que está disponible para los hogares del sector (Velásquez, 2010). Los recursos eólicos con una resolución de 1 km en el Perú han permitido identificar las zonas más adecuadas para estudiar el desarrollo de la energía eólica (Guerreros, Sotelo y López, 2020).



# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

Las fuentes de energía que tienen mayor participación en el Perú son los hidrocarburos, seguidos de la energía hidráulica y el gas natural. Las dos últimas fuentes son las principales fuentes de energía eléctrica en el Perú, y ante las altas tasas de crecimiento de la demanda, muy pronto estas dos fuentes no serán suficientes para satisfacer la demanda del país (Mantovani & Postigo, 2016). Además, es bien conocido que las fuentes de energía térmica causan problemas respiratorios para las personas, contaminación atmosférica y son una causa importante del efecto invernadero que aumenta la temperatura del planeta. Por otro lado, las fuentes de energía hidráulica pueden afectar de manera significativa el equilibrio de los ecosistemas (J. R. Rodríguez, 2019). Una alternativa al uso de energías de fuente limitada es la utilización de energías renovables, ya que no ocasiona daño de gran dimensión en el medio ambiente y ecosistema (Cespedes & Vásquez, 2019). Pocas personas conocen completamente el concepto de energía limpia o alternativa, lo que sin duda retrasa el proceso nacional de cambio hacia el uso de tipos de energías renovables y la implementación de tecnologías y prácticas que la aprovechen (Milena, 2016).

El Perú es un país muy diversificado en fuentes energéticas; sin embargo, el estudio e implementación de sistemas de generación con energías renovables ha tenido un crecimiento y desarrollo limitado (Serván, 2014). Existe un desinterés de parte de las autoridades en mejorar la disposición del carácter eléctrico y la calidad de la energía eléctrica por medio del estudio del potencial eólico (Colonia & Valentin, 2020).

De lo acontecido es que nos preguntamos cómo, de qué manera implementar el sistema eólico para mejorar el suministro de energía eléctrica en el poblado de La joya en la provincia de Arequipa, es por lo mencionado que formulamos el siguiente problema de investigación.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

P.G. ¿Cómo el diseño de un sistema eólico para mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022??

### **1.2.2. Problemas Específicos**

P.E.1

¿Cómo la aplicación de un sistema eólico mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022?

P.E.2

¿Cómo la aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

O.G. Diseñar un sistema eólico para mejorar la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

O.E.1

Aplicar un sistema eólico para mejorar la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

O.E.2

Aplicar un sistema eólico para reducir los costos económicos de consumo en el poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

## **1.4 Justificación**

### **Justificación Teórica**

El autor Hernández (2014) señaló que la justificación teórica consiste en recopilar información variada, nacional e internacional, para generar un

debate en la sociedad, de manera que enriquezca los conocimientos previos.

De lo expuesto por el autor, la investigación fue realizada en base a teorías y conceptos para ampliar los conocimientos que se tenían, de manera que sirva para que las personas puedan aplicarlos y disminuir los problemas identificados.

### **Justificación Práctica**

Según Bernal (2010) la justificación práctica se da si se lleva a cabo y contribuye a la resolución de un problema en base a una mejora de la realidad.

De acuerdo a lo planteado por el autor, el trabajo de investigación tiene una justificación práctica ya que desarrolla solución con la aplicación de tecnología, según las variables de relación redes inalámbricas y control de embarcaciones piloto, lo que permite mejorar la supervisión y el accionamiento de los actuadores.

### **Justificación Metodológica**

De igual forma, Bernal (2010) señaló que la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar validez y confiabilidad.

De acuerdo a lo indicado por el autor, este trabajo tiene una justificación metodológica, ya que propone una solución completa y confiable que se adapta a las nuevas tendencias tecnológicas, esto permitirá la realidad y revertir la situación actual.

## **1.5 Delimitaciones de la Investigación**

Según **(Sabino, 1986)**, "La delimitación habrá de efectuarse en cuanto al tiempo y el espacio, para situar nuestro problema en un contexto definido y homogéneo.

De lo expuesto por el autor, las delimitaciones son las siguientes:

### **Delimitación Espacial**

La delimitación espacial de mi proyecto de investigación está en el poblado de La joya, Arequipa, Perú, quedando cualquier otro sistema eólico instalado fuera de esta zona descartada, debido a la lejanía del lugar de estudio.

### **Delimitación Temporal**

El presente trabajo de investigación se está realizando en el mes de julio del 2022 y tendrá una duración de 8 meses lo que no es tiempo suficiente para poder analizar y comparar la eficiencia del sistema eólico en los diferentes poblados y utilizar diferentes tecnologías renovables para realizar la comparación.

### **Delimitación Social**

En el presente trabajo de investigación se está analizando el diseño de un sistema eólico y la mejora del sistema de suministro de electricidad en el poblado de La joya, Arequipa, Perú. Lo que beneficiará a los pobladores que han instalado sus casas en la zona de estudio.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.2. Antecedentes: Internacionales y Nacionales**

#### **ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Para (García, 2016) en su indagación titulado “ENERGÍA EÓLICA Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA REGIÓN DE LA RUMOROSA, MUNICIPIO DE TECATE” para obtener el grado de maestro en administración integral del ambiente, presentó como objetivo hacer una evaluación sobre los atributos espaciales y criterios de sostenibilidad de los sitios de estudio por medio de la aplicación de análisis multicriterio, contando con la metodología de enfoque cuantitativo y un indicador empírico, diseño correlacional y con un muestreo no probabilístico discrecional de pobladores locales para aplicarles la encuesta como técnica de recopilación de datos. Así, se concluye que la trascendencia y consecuencias de los cambios paisajísticos y los posibles impactos ambientales en el lugar favorecen el desarrollo de la energía eólica.

Dicho esto, se destaca la para realizar los proyectos eólicos es que tienen mayor apoyo por parte de los criterios socioeconómicos, tales como, el uso local de la electricidad para el uso doméstico o industrial y las inversiones locales; dado que, ambos se vinculan y elevan la economía y bienestar de los ciudadanos.

Según (Bocanegra, s.f.) en su investigación titulada “ELECTRIFICACIÓN DE ZONAS MARGINADAS MEDIANTE EL EMPLEO DE FUENTES DE ENERGÍA ALTERNAS” para lograr el título de ingeniero ambiental, expuso como finalidad establecer la implementación de un sistema de generación de energía (energía eólica) que cubra las necesidades básicas de electricidad de los hogares, por medio de un sistema de generación de energía en el entorno, teniendo en cuenta las necesidades específicas de la zona, contando con una metodología cualitativa ya que fue observacional para la implementación del sistema como la revisión de patentes. En conclusión, se obtuvo que el uso de fuentes de energía renovables (eólica y solar) aún no encuentra las aplicaciones y el

desarrollo necesarios para la electrificación en zonas rurales marginadas del país, zona con oportunidades para el alivio de la pobreza.

Así, se logra evidenciar de lo mencionado por el autor que, la electrificación de zonas rurales marginadas puede reducir la pobreza extrema al garantizar servicios básicos de vivienda como: suministro de agua potable, iluminación, comunicación, conservación de alimentos y medicamentos refrigerados

Según (Garcia, 2017) en su trabajo de investigación titulado “ENERGÍA EÓLICA EN ANDALUCÍA. POSIBLES ALTERNATIVAS DE DESARROLLO A MEDIO PLAZO” para la obtención de su grado en ciencias ambientales, que tuvo como objetivo conocer cómo ha sido ese desarrollo eólico y cuáles han sido los impactos ambientales y sociales, que reflexiona cómo deben de ser los planteamientos a tener en cuenta en la previsible extensión futura de esta fuente de generación de electricidad, para ello utilizó una metodología que permitió el desarrollo de un trabajo bibliográfico, para cuya elaboración se ha buscado la información disponible en la red y en libros especializados en el sector de la eólica, finalmente en este trabajo se recomendó estudios en profundidad por la encrucijada energética que hay en España en general, y Andalucía en particular ya que se precisa de análisis y trabajos que lleven a un consenso social.

De lo expuesto por el autor, es importante conocer cómo ha sido el desarrollo eólico y cuáles han sido los impactos ambientales y sociales en la generación de electricidad, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Sistema eólico”.

Según (Siabato, 2018) en su trabajo de investigación titulado “IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS CON POTENCIAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA COMO COMPLEMENTO A OTRAS FUENTES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ” para la obtención de su grado maestra en ingeniería – sistemas energéticos, que tuvo como objetivo identificar proyectos con potencial de generación de energía eólica como

complemento a la generación hidráulica y termoeléctrica a carbón existente en el departamento de Boyacá, para ello utilizó una metodología que consiste en efectuar un análisis temporal y espacial del recurso eólico disponible en el departamento de Boyacá para su uso energético, considerando el potencial de generación de energía eólica como variable dependiente estimada a partir de los registros de la velocidad del viento como variable independiente, finalmente en este trabajo se recomendó establecer la confiabilidad de los datos suministrados por las distintas entidades que registran información meteorológica, realizando de ser posible una visita al lugar de localización de la estación.

De lo expuesto por el autor, es importante reconocer que se debe efectuar un análisis temporal y espacial del recurso eólico disponible para su uso energético, video y datos a los habitantes de la ciudadela Margarita “Sistema eólico”.

Según (J. R. Rodríguez, 2019) en su trabajo de investigación titulado “ESTUDIO DEL POTENCIAL EÓLICO EN COLOMBIA, VIABILIDAD DE UN PARQUE EÓLICO” para la obtención de su GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, que tuvo como objetivos estudiar el potencial eólico que tiene Colombia y al mismo tiempo estudiar si es viable o no construir e invertir en un parque eólico y la meteorología de la zona para escoger el mejor aerogenerador, para ello utilizó la metodología que analizó las variaciones en la distribución de presión, la temperatura, la distribución desigual del calentamiento solar, junto a las diferentes propiedades térmicas de las superficies terrestres y oceánicas, finalmente en este trabajo se recomendó dar incentivos económicos, poner metas a corto plazo de capacidad instalada de energía eólica, crear un marco atractivo para que las empresas inviertan en este tipo de energía para diversificar y dar apoyo a la matriz energética.

De lo expuesto por el autor, es importante estudiar el potencial eólico mediante el análisis de las variaciones en la distribución de presión, la temperatura y la distribución del calentamiento solar, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Sistema eólico”.

## **ANTECEDENTES NACIONALES**

Según (Chávez, 2019) con su pesquisa titulada “EVALUACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EÓLICA Y SOLAR, PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LA COMUNIDAD ECOLÓGICA MAJANUMIA DE LA PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA” para la obtención de título profesional de ingeniero mecánico electricista con el propósito estudiar y dimensionar las energías renovables tanto eólica, solar y eólica – solar fotovoltaico, y ver cuál es la más adecuada para el suministro de energía eléctrica a la comunidad ecológica Majanumia, contando con el marco metodológico de aspecto aplicada y descriptiva, la muestra cuenta con todas las viviendas y cargas especiales de la comuna; además, las técnicas a utilizar serán la observación, documental y entrevista para los ciudadanos. Por tanto, el autor comentó que los requerimientos energéticos promedio diarios para la eco-comunidad, teniendo en cuenta la carga de una casa típica además de una escuela, un municipio y un pequeño parque, al cabo de 20 años se espera que sea de 32422,43 Wh/día con una demanda máxima de 7850 W.

En relación con el autor, se evidencia que la instalación no debe ser manipulada sin el conocimiento previo o la asistencia de personal autorizado para evitar accidentes y/o daños a la propiedad.

Según (Ramos, 2019) en su indagación “DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE UN SISTEMA EOLICO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA EN UN SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PARA EL CENTRO POBLADO LA RANCHERA BODEGONES – LAMBAYEQUE” para obtener el título profesional de ingeniero mecánico electricista y teniendo la finalidad de dimensionar y seleccionar un sistema eólico para la generación de energía eléctrica en un sistema de bombeo de agua en el Centro Poblado La Ranchería Bodegones – Lambayeque. Para ello se aplicó la encuesta a los pobladores, permitiendo identificar la demanda del agua que cubre sus necesidades, de igual forma se recaudó datos sobre la velocidad del viento, ello recaudado de la estación SENAMHI-LAMBAYEQUE. Los resultados evidenciaron que la velocidad



promedio es de 4.91 m/s, un potencial eólico de 909.37W; y el promedio del consumo diario de un poblador es de 100 litros/h, con demanda de agua de 31100 litros/día para toda la población. Concluyendo que se elaboró un plan para preservar la vida útil del aerogenerador, asimismo, se plantea las actividades que se realizara en cada componente.

En relación con el autor, se recomienda que a profesionales de la zona apoyen a la elaboración de estudio sobre el sistema eólico para la generación de energía eléctrica para su población, permitiendo tener un sistema eólico efectivo.

Conforme a (Querebalú, 2019) en su indagación “DIMENSIONAMIENTO DE UNA MINI CENTRAL EÓLICA PARA ABASTECER DE ENERGÍA ELÉCTRICA EL MOLINO DE YESO FERNANDO TUÑOQUE DEL DISTRITO DE MORRÓPE” para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico electricista y teniendo como finalidad contribuir al ahorro energético aprovechando las energías renovables especialmente la eólica, siendo en la actualidad una fuente de generación de electricidad natural, evitando afectar al medio ambiente. Realizando un estudio al nivel de viento entre los meses julio y octubre en el molino de yeso Fernando Tuñoque, permitiendo corroborar los datos recaudados con el SENAMI-LAMBAYEQUE; también aplicando cuestionario al dueño del molino para estimar la demanda que requiere el molino. Teniendo por resultado que la energía diaria promedio es de 279.6kWh/día y la demanda máxima es de 37 kW. Concluyendo el estudio que el proyecto es viable económicamente, ya que a 20 años que es la vida útil del aerogenerador permite tener la amortización de 6.64 años, generando mayor rendimiento a los pobladores.

De acuerdo al autor, el uso de aerogeneradores naturales permite cuidar el medio ambiente, permitiendo recaudar la energía con mayor efectividad y tener mayor vida útil al instrumento de recaudación; teniendo los pobladores mejor calidad de vida.

Según (Segura y Valdera, 2015) quienes en su investigación “DISEÑO DE UN SISTEMA EÓLICO PARA SUMINISTRAR DE ENERGIA ELECTRICA

A LA COMUNIDAD DE MONTEVERDE, DISTRITO DE MONSEFÚ, PROVINCIA DE CHICLAYO” para obtener el título de ingeniero mecánico electricista y teniendo por objetivo brindar apoyo a la comunidad de Monteverde ya que no cuentan con energía eléctrica y se busca brindar una mejor calidad de vida. Empleando en la metodología el método deductivo, también se utilizó como datos de análisis las medidas de potencial eólico y el cálculo de la demanda eléctrica por parte de los pobladores. Teniendo por resultado que el aerogenerador con capacidad de 2Kw de generación, satisface la demanda que existe la Comunidad de Monteverde.

De lo expuesto por los autores, se menciona que es importante conocer las necesidades de los pobladores, lo cual permite mejor su calidad de vida y que en cada población se pueda realizar sus actividades con normalidad.

Según (Tafur, 2019) en su investigación “DISEÑO DE UNA CENTRAL EÓLICA EN EL C.P. LA MONTAÑA – CAJAMARCA, PARA SUMINISTRAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA AL SEIN DENTRO DEL PROGRAMA DE SUBASTAS DE ENERGÍA RENOVABLES” para lograr el título profesional de ingeniero mecánico y poniendo como finalidad analizar la factibilidad de diseñar una Central Eólica en el C.P. La Montaña – Cajamarca, que permita suministrar de energía al SEIN dentro del programa de subastas de energías renovables; por tanto, la muestra fue la velocidad del viento existente en el C.P La Montaña y la técnica a utilizar fue la hoja de encuesta. En conclusión, los avances tecnológicos que corresponden básicamente a la tecnología de la energía eólica se han centrado en aumentar el tamaño de las palas para aumentar la potencia producida y por tanto su productividad.

Dicho esto, se logra recomendar realizar mayores estudios que abarquen más sobre la instalación de sistemas de generación híbridos en el área; a su vez, como un inventario de recursos eólicos del lugar para conocer el potencial energético.

## 2.2. Bases Teóricas

### Potencial Eólico

Para realizar una evaluación del potencial eólico es necesario caracterizar la turbulencia atmosférica en el emplazamiento, ya que ésta generará cargas dinámicas estructurales sobre los aerogeneradores, así como variaciones de la potencia suministrada. Generalmente, las zonas con turbulencia alta están asociadas a superficies complejas con pendientes acusadas, obstáculos o estelas de aerogeneradores.

### Densidad del viento

La densidad del viento es un parámetro muy importante en las lecturas de velocidad y potencia, ya que el rendimiento del parque puede cambiar sustancialmente. La densidad del viento es un factor que varía según la altitud y las condiciones atmosféricas, la variación puede ser del 7% de un valor medio de 1.225 kg/m<sup>3</sup> (Bahamonde, 2014).

$$\rho = 1,225 \cdot \left( \frac{288}{t + 273} \right) \cdot \exp\left(-\frac{h}{8435}\right)$$

Donde:

$\rho$ : Densidad del aire en  $\frac{kg}{m^3}$

$t$ : Temperatura en grados centígrados

$h$ : Altura sobre el nivel del mar

### Cálculo de la potencia disponible del viento

Para encontrar la potencia del viento, se debe de encontrar la densidad del viento, el cual es multiplicada por la velocidad media del aire elevado al cubo, para finalmente multiplicarla por 0.5, de esta manera estaríamos encontrando el potencial eólico

$$P=0.5(\rho)v^3A$$

donde  $v$  es la velocidad del viento en m/s,  $\rho$  es densidad del viento y  $A$  es área del rotor ( $m^2$ ) (Colonia & Valentin, 2020).

### Distribución de Weibull

La distribución de Weibull es una función utilizada para predecir la variación del viento en un lugar específico. Describe el comportamiento

de la velocidad del viento y permite estimar la producción de energía para un lugar específico (Cedrón, 2021). La distribución continua de probabilidad de Weibull para la variable aleatoria velocidad del viento,  $u$ , tiene una función de densidad de probabilidad que está definida por la siguiente ecuación.

$$f(u;k,c)= \begin{cases} \frac{k}{c^k} u^{k-1} e^{-(u/c)^k} & u > 0; \quad k,c > 0, \\ 0 & \text{para cualquier otro valor.} \end{cases}$$

Siendo  $k$  el parámetro de forma, adimensional, que describe la forma de la curva y  $c$  el parámetro de escala, en m/s, relacionado con la velocidad del viento característico en el emplazamiento. En la figura 1 se muestran varias gráficas de la distribución de Weibull para distintos valores de  $k$  y un valor constante de  $c$ , igual a 8 m/s, las cuales presentan distintos perfiles dependiendo del valor de  $k$ . Así, si  $k > 1$ , presenta un pico único (Bahamonde, 2014).

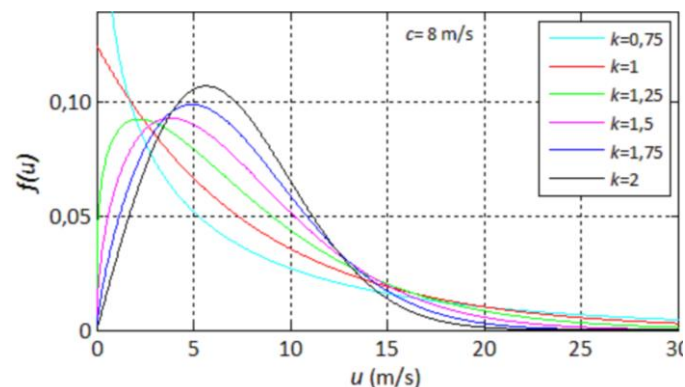


Fig. 1 Función de la densidad de Weibull para distintos valores de  $k$

## Clases de aerogeneradores

### Aerogenerador vertical Savonius

El modelo del rotor Savonius es el más simple. Consiste en un cilindro hueco partido por la mitad, en el cual sus dos mitades han sido desplazadas para convertirlas en una S; las partes cóncavas de la S captan el viento, mientras que los reversos presentan una menor resistencia al viento, por lo que girarán en el sentido que menos

resistencia ofrezcan. El sistema queda mejorado separando ambas palas y dejando un hueco entre ambas para que exista un flujo de aire (Velásquez, 2010).

#### Aerogenerador vertical Darrieus

La máquina Darrieus se caracteriza por sus palas en forma de "C". Normalmente se construye con dos o tres palas. Las principales ventajas teóricas de una máquina de eje vertical son: puede situar el generador, el multiplicador, etc. en el suelo, y puede no tener que necesitar una torre para la máquina y no necesita un mecanismo de orientación para girar el rotor en contra del viento (Mantovani & Postigo, 2016).

#### Aerogenerador Horizontal

Los aerogeneradores de eje horizontal a diferencia de los anteriores aprovechan más el viento. La altura que se consigue situar el eje que mueve el generador es muy superior a los anteriores y esto se debe que estas turbinas eólicas sean las más utilizadas en la actualidad (Chachapoya, 2011).

#### Aerogenerador Tripala

La razón más importante es la estabilidad de la turbina. Un rotor con un número impar de palas (y como mínimo tres palas) puede ser considerado como un disco a la hora de calcular las propiedades dinámicas de la máquina. Un rotor con un número par de palas puede dar problemas de estabilidad en una máquina que tenga una estructura rígida (Milena, 2016).

#### **Clasificación según el tamaño y potencia del aerogenerador:**

- Microturbina de 0.5 a 1.25 metros de diámetro.
- Las mini turbinas eólicas son ligeramente más grandes y su rango se encuentra entre las micro turbinas y el de las turbinas domésticas. Su diámetro varía 1.25 a 2.75 metros.

- Turbinas de tamaño domestico abarcan desde 2.7 metros de diámetro hasta un rotor de 7 metros (García, 2016).

## **Dimensionamiento de los Aerogeneradores**

### **Parámetros característicos de un aerogenerador**

- **Velocidad de arranque:** Es la velocidad del viento para la cual el generador comienza a suministrar potencia útil. En aerogeneradores rápidos tripala de eje horizontal acostumbra a ser del orden de unos 4 a 5 m/s. Por debajo de estos umbrales, el generador no produce potencia eléctrica.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad del viento para la que se alcanza la potencia nominal del aerogenerador. En rotores tripala de eje horizontal suele estar comprendida entre 12 y 15 m/s.
- **Velocidad de parada:** Es la velocidad del viento a la cual el rotor se detiene por la acción de los sistemas de regulación y control, para evitar el riesgo de sufrir algún daño dada la elevada velocidad del viento. En rotores tripala, esta velocidad se sitúa en el rango de 25 a 30 m/s.
- **Velocidad de supervivencia:** Es la velocidad del viento por encima de la cual el aerogenerador puede dañarse a pesar de estar parado. Acostumbra a situarse en el entorno de los 70 m/s. (Serván, 2014)

### **La medición de la velocidad de viento**

Se puede realizar medidas de velocidad de viento mediante rotación, para el cual se puede utilizar anemómetro de cazoletas (ver Fig. 2), los cuales cuentan con un dispositivo que cuantifica las revoluciones y las convierte a través de dispositivos

electromecánicos o electrónicos a valores de velocidades expresados en metros por segundo (J. Vera, 2020).



Fig 2. Veleta de anemómetro de cazoletas

### Curva de potencia del aerogenerador

La curva de potencia del aerogenerador relaciona la velocidad del viento horizontal a la altura del buje que mueve las aspas del aerogenerador, con la potencia eléctrica que puede entregar la máquina en bornes del generador (J. M. Vera, 2010). La figura 3 muestra las diferencias entre curvas según dos densidades: 1.225 [Kg/m<sup>3</sup>] y 0.97 [Kg/m<sup>3</sup>].

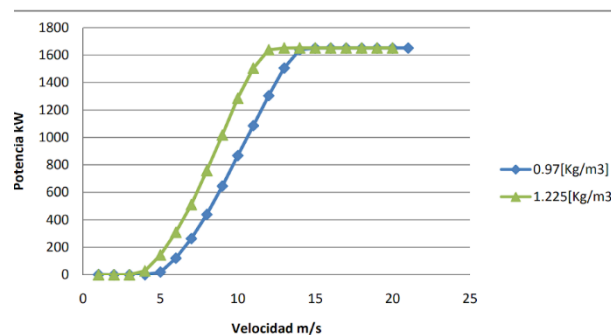


Fig. 3. Diferencias entre curvas según dos densidades

### Componentes de un Aerogenerador

- Torre: Soporta la góndola y el rotor.
- Las palas del rotor: captan el viento y transmiten la potencia.
- El buje: une las palas del rotor con el eje de baja velocidad
- La góndola: Instalado sobre la torre colocando la turbina en dirección al viento, es una carcasa que protege los componentes internos del aerogenerador.

- Multiplicador o caja de cambios: en su interior contiene engranajes cuya función es incrementar la velocidad, en relación al giro que hace el eje.
- El controlador electrónico: es un ordenador que controla todo y monitoriza continuamente las condiciones del aerogenerador.
- La unidad de refrigeración: contiene un ventilador que enfría el generador eléctrico (García, 2017).
- Banco de baterías: este acumulador es esencial dado que almacena la energía obtenida por el viento, dicho banco de baterías es usado como suministro eléctrico; es decir, para energizar distintos componentes (Céspedes & Vásquez, 2019). El número de baterías en serie se obtiene de la siguiente manera:

$$N_{Bs} = \frac{V_{Ns}}{V_{Nb}}$$

Donde:

$N_{Bs}$ : Número de baterías en serie.

$V_{Ns}$ : Voltaje del sistema.

$V_{Nb}$ : Voltaje de cada batería (v).

Para el cálculo de baterías en conexión paralela se obtiene de la siguiente manera:

$$N_{bp} = \frac{C_{banco}}{C_{bateria}}$$

Donde:

$C_{banco}$ : Capacidad de un banco de baterías corregida.

$C_{bateria}$ : Capacidad de las baterías.

$N_{bp}$ : Cantidad de baterías en conexión paralela.

Se determina el total de baterías a utilizar aplicando la siguiente ecuación

$$N_{BT} = N_{bs} * N_{bp}$$



Donde:

*NBT*: Capacidad de los bancos de baterías corregida.

*Nbs*: Números de baterías en serie.

*Nbp*: Cantidades de baterías en paralelo.

### 2.3. Marco conceptual

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA EÓLICO**

Según (Ruiz, 2018) “El sistema eólico es un conjunto de mecanismos capaces de transformar la energía cinética del aire en energía eléctrica en los terminales de un generador eléctrico.”.

Según (Santana, Pinzón, & Salazar, 2016) “El sistema eólico es una fuente de energía renovable para la que se dispone tecnología de vanguardia que permiten el aprovechamiento de factores como el aire”.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación el diseño de un sistema eólico permite garantizar mediante el uso del viento el suministro de energía de forma fiable.

#### **DIMENSIONES**

D1: Generación de energía eléctrica

Según (Cruzatt & Mendoza, 2019) “La generación de energía eléctrica es producida a través de instalaciones de fuentes primarias capaces de obtener energía eléctrica como fuente de materia final.”

De lo expuesto por el autor, la dimensión generación de energía eléctrica en nuestro trabajo de investigación permitirá tener un mejor dimensionamiento sobre la capacidad de suministro eléctrico.

I1: Velocidad de viento

Según el autor Alarcón (2019) la velocidad del viento es el elemento indispensable para el sistema eólico, y que este pueda generar carga eléctrica.

De lo expuesto por el autor, el indicador velocidad de viento es fundamental en el funcionamiento del sistema eólico.

I2: Densidad de aire

Según el autor Parker (2021) la densidad del viento es un parámetro muy importante en las lecturas de velocidad y potencia, ya que el rendimiento del parque puede cambiar sustancialmente, asimismo, en ello influye la latitud y la condición de la atmósfera.

De lo expuesto por el autor, la densidad del aire influye en la velocidad y generación de electricidad al sistema eólico.

I3: Tipo de aerogenerador

Según el autor Alarcón (2019) los tipos de aerogeneradores permiten que puedan transformar la energía del viento en energía eléctrica, esto varía según el tipo de aerogenerador y la potencia de transformación de energía igualmente.

De lo expuesto del autor, el indicador tipo de aerogenerador permite mediante su sistema recabar carga eléctrica, siendo esto variado según el tipo y potencia que el generador posea.

#### **VARIABLE DEPENDIENTE: SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD**

Según (Chevarria, 2017) “El suministro de energía eléctrica es la entrega de energía a través de las redes de transporte y distribución mediante contraprestación económica en las condiciones de regularidad y calidad que resulten exigibles”.

Según (Rodríguez, 2020) “El suministro de energía eléctrica es de vital importancia en la sociedad, en la actualidad la garantía del suministro de energía eléctrica debe ser sumamente alta, la calidad del servicio de energía tiene cada vez más trascendencia”.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación el suministro de electricidad permite la entrega de energía eléctrica en condiciones de regularidad y calidad que resulten exigibles.

## **DIMENSIONES**

### **D1: Electrificación**

Según (Vera, 2020) “La electrificación es establecer las demandas de energía y de potencia requeridas por las viviendas, así como la viabilidad de las alternativas seleccionadas”.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación la dimensión electrificación permite establecer las demandas de energía y de potencia requeridas.

### **I1: Energía de la Carga**

Según la autora Linden (2016) la energía de la carga está compuesta por una parte terminal del sistema, mediante este sistema la energía eléctrica puede ser variada. El conjunto de artefactos tiene la carga dependiente sobre el sistema de distribución de energía eléctrica, el cual distribuye la energía.

De lo expuesto por el autor, en el presente trabajo de investigación el indicador energía de la carga permite evidenciar el nivel y potencia de la energía mediante un sistema de repartición de carga.

### **I2: Potencia de máxima demanda de la carga**

Según el autor Massachusetts Institute of Technology (2021) se comprende por la potencia de la demanda de la carga que es el nivel o intensidad que la corriente genera en un determinado tiempo. A esto se le conoce como el intervalo de demanda.

De lo expuesto por el autor, en el presente trabajo el indicador potencia de máxima demanda de la carga permite conocer los niveles de potencia y fuerza que la carga eléctrica posee.

### **D2: Costos económicos**

Según Rodríguez (2018) es denominado al gasto económico que es realizado para obtener un bien, servicio, producción o fabricación de algún

producto. Asimismo, este costo económico es un precio establecido de manera individual o por la demanda del gasto que se realizara.

De lo expuesto por el autor, en el presente trabajo la dimensión costos económicos se comprende en el pago de uso que tiene dicho servicio.

#### **I1: Pagos excesivos**

Según la Instituto de Estudios Fiscales/M<sup>o</sup>Hda y Función Pública (2018) el pago excesivo es el monto de dinero que supera al gasto de insumos que se realizó para obtener dicho producto, o monto excesivo por un servicio en donde la persona no hace beneficio o genera demanda de ello.

De lo expuesto por el autor, en el presente trabajo el indicador pagos excesivos se plantea los gastos elevados por un servicio o producto en adquisición.

### **2.4. Definición de Términos básicos**

**Aerogenerador:** Se tiene por entendido que es compuesta por torre, góndola y rotor; es una energía que es transformada por los componentes antes mencionados.

**Turbulencia:** La turbulencia se refiere a las fluctuaciones de la velocidad del viento en una relativa escala de tiempo rápida, por periodos típicos de menos de 10 minutos.

**Velocidades del Viento:** son el mayor indicador de la energía eólica presente en un lugar. Los múltiples datos a distintas alturas determinan las características del perfil del viento.

**Energía Eólica:** Se obtiene a través del viento, gracias a la energía cinética generada por el efecto de las corrientes de aire.

**Tarifas:** Se define como el precio que debe pagar el cliente final regulado por el servicio de electricidad que consume durante un determinado período, la tarifa facturada se basa en las modalidades de consumo y el nivel de tensión suministrado.

**Variabilidad del viento:** Son variaciones, del orden de minutos que afectan directamente el manejo de energía y reservas en la dinámica de corto y largo plazo.

**Perfiles de generación eólica:** Los perfiles de generación eólica permiten estimar la generación renovable dentro del horizonte de tiempo a evaluar. Proviene de un estudio previo, a partir de series de datos de viento respaldados mediante alguna norma internacional.

**Amperio:** Es la unidad de intensidad de corriente eléctrica. Es la cantidad de electricidad que pasa por un conductor por un segundo.

**Coeficiente de potencia:** El coeficiente de potencia mide la eficiencia con la que el aerogenerador convierte la energía eólica en electricidad.

**Energía Cinética:** Es una energía que surge en el fenómeno del movimiento. Está definida como el trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa dada desde su posición de equilibrio hasta una velocidad dada.

**Mapa eólico:** Mapa en donde se consignan diversos datos de tipo eólico, tales como velocidades medias de viento, direcciones predominantes, regularidad.

**Mecanismo de orientación:** El mecanismo de orientación de un aerogenerador es utilizado para girar el rotor de la turbina en contra del viento, de forma que pase a través del rotor la mayor proporción posible de energía eólica.

**Energía renovable:** Proviene de los recursos naturales ilimitadas o con capacidad de renovación, debido a que no generan residuos no contaminan el medioambiente no se agota, son recursos que pueden encontrarse en cualquier parte del mundo.

### III. HIPOTESIS

#### 3.1. Hipótesis

##### 3.1.2. Hipótesis General

H.G. El diseño de un sistema eólico mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

H0. El diseño de un sistema eólico no mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

##### 3.1.3. Hipótesis Específica

H.E.1 La aplicación de un sistema eólico no mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

H.E.2 La aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022.

#### 3.2. Definición Conceptual de Variables

##### Variable independiente: SISTEMA EÓLICO

El sistema eólico está constituido por un aerogenerador que utiliza la fuerza del viento para accionar un generador eléctrico, el cual está conectado a un banco de baterías para el abastecimiento de energía del usuario.

##### Variable dependiente: SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

En el suministro de electricidad se establece las demandas de energía y de potencia requeridas por las viviendas a electrificar.

##### 3.2.1. Operacionalización de Variables

Tabla 1

*Operacionalización de las Variables*

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Dimensiones	Indicadores
----------	------------------	--------------------	-------------	-------------

Sistema eólico	Variable independiente	Está constituido por un aerogenerador que utiliza la fuerza del viento para accionar un generador eléctrico, el cual está conectado a un banco de baterías para el abastecimiento de energía del usuario.	Velocidad de viento Densidad de aire Tipo de aerogenerador
----------------	------------------------	---	--

Mejoras en la calidad de vida	Variable dependiente	Condiciones que contribuyen al bienestar personal de una sociedad.	Energía de la Carga Potencia de máxima demanda de la carga
			Electrificación
			Costos económicos
			Pagos excesivos

## **IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **4.1. Diseño metodológico**

#### **TIPO DE INVESTIGACION: Investigación Aplicada**

Según **(Tobi & Kampen, 2017)** “al emplear una investigación aplicada el resultado de la investigación debe generar nuevo conocimiento y el resultado debe ser llevado al campo real para su uso.”

De lo expuesto por el autor, el presente trabajo de investigación es del tipo aplicada ya que se hace uso los documentos de investigación previos a las ejecuciones de los proyectos de distribución eléctrica como base para la aplicación de una nueva metodología en la calidad de la gestión.

#### **DISEÑO DE INVESTIGACION: No experimental – transversal**

Según **(Hernández et al., 2014)** “Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único”.

Este diseño se ajusta al presente trabajo investigación debido a que se realizó en un tiempo limitado y toda la información fue recogida en un solo momento.

#### **NIVEL DE INVESTIGACION: DESCRIPTIVO-CORRELACIONAL**

Según **(Hernández et al., 2014)** “Se caracterizan porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Aunque la investigación correlacional no establece de forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno”

El presente proyecto de investigación es de nivel descriptivo-correlacional porque se mide mediante técnicas estadísticas el nivel de correlación entre el diseño del Sistema eólico y el suministro de energía eléctrica en el poblado de la joya.



## 4.2. Método de Investigación

Según **(Tamayo, 2017)** menciona que “La metodología utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.”

El presente proyecto de investigación es hipotético deductivo ya que se podrá determinar la veracidad o falsedad de las hipótesis a partir de los resultados obtenidos en el procesamiento estadístico, deduciendo la relación que existe entre las dos variables en estudio.

## 4.3. Población y muestra

### Población

Según **(Quesada, 1988)** mencionó que “se nombrara población a cualquier grupo finito o infinito de individuos o elementos variados, perfectamente identificables sin ambigüedad”.

Según **(Hernández, Fernández y Baptista, 2014)** “Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”.

La población se distribuye en una vivienda de la zona seleccionada para la elaboración del proyecto en el poblado de La Joya.

### Muestra

Según **(Curiel et al., 2019)** menciona que “la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”

**(Bustamante et al., 2020)** expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra”.

De lo expuesto por los autores, se considera como muestra a una de las viviendas en el poblado de La Joya-Arequipa.

## **Muestreo**

Según **(Heinemann, 2019)** menciona que “El método de muestreo es utilizado para estimar el tamaño de una muestra depende del tipo de investigación que desea realizarse y, por tanto, de las hipótesis y del diseño de investigación que se hayan definido para desarrollar el estudio.”

Según **(Niño, 2021)** menciona que “La muestra es un subgrupo de elementos de una población selectos para participar en un estudio, de igual forma se puede decir que la muestra es la selección de una población que la puede representar, esto debido a la imposibilidad de conocer los gustos y las necesidades de todos, de esta forma es posible conocer a proporción las respuestas a las cuestiones planteadas.”

De lo expuesto por los autores, la técnica de muestreo es NO PROBABILÍSTICA y emplearemos un muestreo OPINÁTICO, ya que la población es inferior de 50. Por lo tanto, la muestra es igual a la población.

### **4.4. Lugar de Estudio**

El lugar de estudio será el distrito de La joya, ubicado al oeste de la ciudad de Arequipa a una distancia aproximada de 65 kilómetros y una altura entre los 1169 a 1665 metros sobre el nivel del mar.

### **4.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información, Validez y Confiabilidad**

#### **4.5.1. Técnicas**

Según **(Arias, 2006)** “las técnicas de investigación son las distintas maneras, formas o procedimientos utilizados por el investigador para recopilar u obtener los datos o la información.”

##### **4.5.1.1. Encuesta**

Para **(Trespalcios, Vázquez y Bello,2015)** “las encuestas son técnicas de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de

la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo.”

#### **4.5.2. Instrumentación**

Según **(Sabino, 1996)** expone que “un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información (...).”

Para esta presente investigación, el instrumento que se utilizará será el cuestionario.

#### **4.5.3. Encuesta**

Según **(Sampieri, 2003)** “el método utilizado para la realización de una investigación es la encuesta, la cual consiste en un conjunto de preguntas a una o más variable respecto a una o más variables a medir.”

##### ❖ Cuestionario Virtual

El instrumento de Recolección de datos es necesario que sea aprobado en base al cumplimiento de criterios específicos para que estos puedan ser utilizados.

#### **4.5.4. Validez**

Según **(Martínez et al., 2021)**, es considerado como un rigor científico; por tanto, la validación de instrumentos es considerada una forma de investigación con sus características y procedimientos, además, tiene como propósito proponer un método para la validación de instrumentos científicos. También, este método no se vincula con los datos estadísticos ya que va más con las técnicas de recopilación de datos como la encuesta.

A su vez, según **(Galicia et al., 2017)**, el juicio de expertos es un método de verificación útil para corroborar la confiabilidad de una investigación; dado que, es la opinión informada de una persona con experiencia en el

área temática, reconocida por otros como un experto competente que proporciona información, evidencia y juicio.

De lo expuesto por los autores, la validez de un instrumento en nuestro trabajo de investigación realmente mide las variables que están en la matriz y que tiene que ser evaluado por un jurado de expertos.

**Tabla 2**

*Validación por medio del juicio de expertos*

<b>Experto</b>	<b>Apellidos y nombres</b>	<b>Grado académico</b>	<b>Resultado</b>
Experto 01	Salazar Llerena, Silvia Limas	Doctora	Aplicable
Experto 02	Escudero Vílchez, Fernando Emilio	Doctor	Aplicable
Experto 03	Cuzcano Rivas, Abilio Bernardino	Doctor	Aplicable

#### **4.5.5. Confiabilidad**

Según **(Rivero et al. 2017)**, un dispositivo de medición es absolutamente fiable si repetimos la medición varias veces en las mismas condiciones con el mismo resultado; puesto que, cuando más fluctuantes sean los resultados, menos confiable será el instrumento de medición.

De lo expuesto por el autor, la confiabilidad de los instrumentos, que serán aplicados en la presente investigación titulada: "DISEÑO DE UN SISTEMA EÓLICO PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN EL POBLADO DE LA JOYA, AREQUIPA, PERÚ 2022" deberán ser desarrollados utilizando el alfa de cronbach y la r de Pearson como señal de conformidad respecto a los datos que hemos tomado y obtenido.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de Datos**

##### **4.6.1. Método de Análisis de Datos**

Según **(Stehlik & Babinec, 2017)**, el software estadístico SPSS V26 es muy popular en la investigación cuantitativa porque organiza los datos y permite aceptar o rechazar las hipótesis de investigación

El análisis de datos es realizado por el programa estadístico SPSS V26, que genera tablas y gráficos de porcentajes basados en datos específicos para identificar la realidad del problema y sugerir posibles soluciones.

Según **(Arias, 2004)**, "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan."

**Inferencial:** Estima parámetros (generaliza a la población) y prueba hipótesis. Comprende análisis paramétricos que comprende el coeficiente de correlación de Pearson, regresión lineal, prueba T, contraste de la diferencia de proporciones, análisis de varianza y análisis de covarianza. También el análisis no paramétrico que comprende el coeficiente de correlación de Spearman y Kendall, coeficiente de tabulación cuadrada, coeficiente de correlación no lineal y coeficientes de correlación en los que las variables tienen distintos niveles de medición, finalmente el análisis multivariado.

**Descriptiva:** Tablas o gráficos como tabla de frecuencia, gráfico de barras, gráfico de tortas, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama circular, diagrama de caja; o Medidas de resumen como medidas de dispersión, medidas de posición central, medidas de posición no central, media armónica, varianza, desviación típica, asimetría, curtosis, frecuencias, etc.

Según lo expuesto por el autor, para el presente trabajo de investigación se va utilizar principalmente la herramienta de Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS.

#### **4.7. Aspectos Éticos**

El presente trabajo de investigación titulado: "DISEÑO DE UN SISTEMA EÓLICO PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN EL POBLADO DE LA JOYA, AREQUIPA, PERÚ 2022" se ha tenido las siguientes consideraciones.

**Académico:** El contenido de la información es solo con fines académicos.

**Objetivo:** Los datos de esta investigación son analizados con criterios técnicos e imparcial.

**Confiable:** Porque la información proporcionada de la empresa Rennan SAC pertenece al área de atención al cliente y se reserva el derecho a la propiedad intelectual.

**Veracidad:** Porque los resultados obtenidos no serán manipulados o alterados.

**Originalidad:** Según las Normativas de la Universidad Nacional del Callao, se citarán las fuentes bibliográficas a fin de evitar el plagio.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

#### 5.1.1. Prueba de normalidad

Tabla 3: Prueba de normalidad – variable sistema eólico – Pre Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Sistema Eólico – Pre Test	,920	50	,000

Se aprecia en la variable Sistema Eólico Pre-Test que no existe una distribución normal, empleando en ello la prueba de Shapiro Wilk, ya que se tiene la muestra de personas menor o igual a 50, dicha prueba señala que el nivel de significancia es  $< 0.05$ .

Tabla 4: Prueba de normalidad – variable sistema eólico – Post Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Sistema Eólico – Post Test	,913	50	,000

Se observa en la variable Sistema Eólico Post-Test que no existe una distribución normal, empleando en ello la prueba de Shapiro Wilk, ya que se tiene la muestra de personas menor o igual a 50, dicha prueba señala que el nivel de significancia es  $< 0.05$ .

Tabla 5: Prueba de normalidad - variable mejoras en la calidad de vida – Pre Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Mejoras en la calidad de vida – Pre Test	,925	50	,000

Se aprecia en la variable Mejoras en la calidad de vida Pre-Test que no existe una distribución normal, empleando en ello la prueba de Shapiro Wilk, ya que se tiene la muestra de personas menor o igual a 50, dicha prueba señala que el nivel de significancia es  $< 0.05$ .

*Tabla 6: Prueba de normalidad - variable mejoras en la calidad de vida – Post Test*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Mejoras en la calidad de vida – Post Test	,930	50	,000

Se observa en la variable Mejoras en la calidad de vida Post-Test que no existe una distribución normal, empleando en ello la prueba de Shapiro Wilk, ya que se tiene la muestra de personas menor o igual a 50, dicha prueba señala que el nivel de significancia es  $< 0.05$ .

### 5.1.2. Distribución de frecuencia

**Tabla 7**

*Niveles y rangos de la variable Sistema Eólico*

	Bajo:	Medio:	Alto:
Variable Sistema Eólico	[6 – 14>	[15 – 23>	[24 – 30>

**Tabla 8**

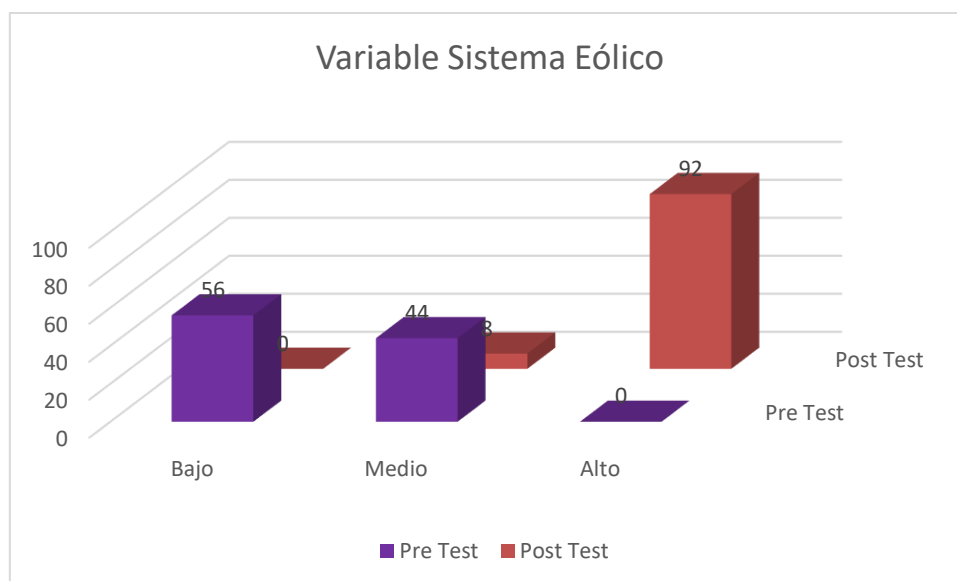
*Tabla de frecuencia de la variable Sistema Eólico Pre Test – Post Test*

	Pre Test				Post Test			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido								
Bajo	28	56,0	56,0	56,0	Bajo	0	0,0	0,0
Medio	22	44,0	44,0	100,0	Medio	4	8,0	8,0
Alto	0	0,0	0,0		Alto	46	92,0	92,0
Total	50	100,0	100,0		Total	50	100,0	100,0



**Figura 1**

*Variable sistema eólico PreTest – Post Test*



La variable “Sistema eólico” en el pre test presentó un valor de 56 % del nivel bajo y un 44 % en nivel medio, por otro lado, en el proceso de post test, se evidenció un valor de 8 % del nivel medio y un 92 % del nivel alto. Existiendo una mejora notable y significativa.

**Tabla 9**

*Niveles y rangos de la dimensión generación de energía eléctrica*

	Bajo:	Medio:	Alto:
Dimensión Generación de energía eléctrica	[6 – 14>	[15 – 23>	[24 – 30>

**Tabla 10**

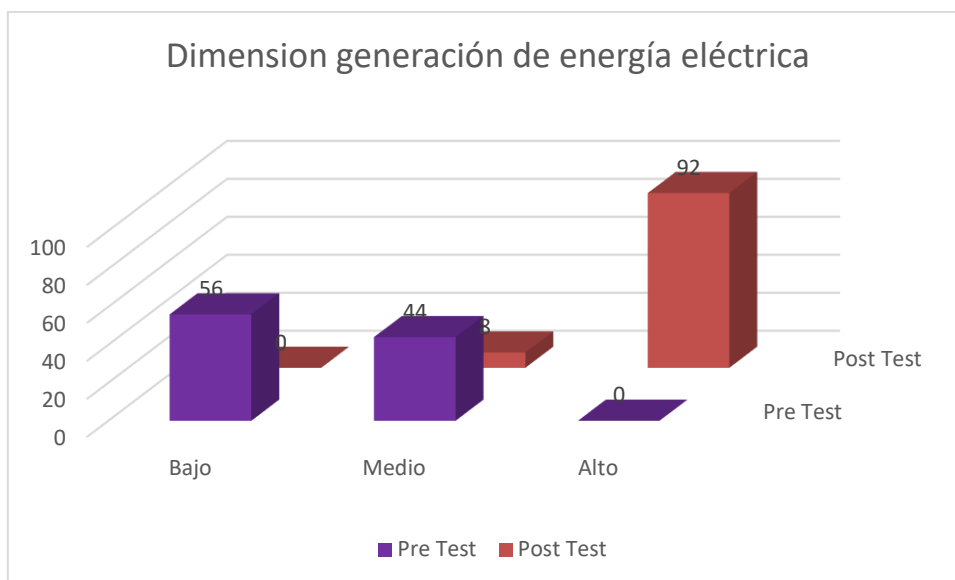
*Tabla de frecuencia de la dimensión generación de energía eléctrica*

	Pre Test					Post Test				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido Bajo	28	56,0	56,0	56,0	Bajo	0	0,0	0,0	0,0	
Medio	22	44,0	44,0	100,0	Medio	4	8,0	8,0	8,0	

Alto	0	0,0	0,0	Alto	46	92,0	92,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	Total	50	100,0	100,0	

**Figura 2**

Dimensión generación de energía eléctrica Pre Test – Post Test



La dimensión “Generación de energía eléctrica” en el pre test presentó un valor de 56 % del nivel bajo y un 44 % en nivel medio, por otro lado, en el proceso de post test, se evidenció un valor de 8 % del nivel medio y un 92 % del nivel alto. Existiendo una mejora notable y significativa.

**Tabla 11**

*Niveles y rangos de la variable mejoras en la calidad de vida*

	Bajo:	Medio:	Alto:
Variable mejoras en la calidad de vida	[6 – 14>	[15 – 23>	[24 – 30>

**Tabla 12**

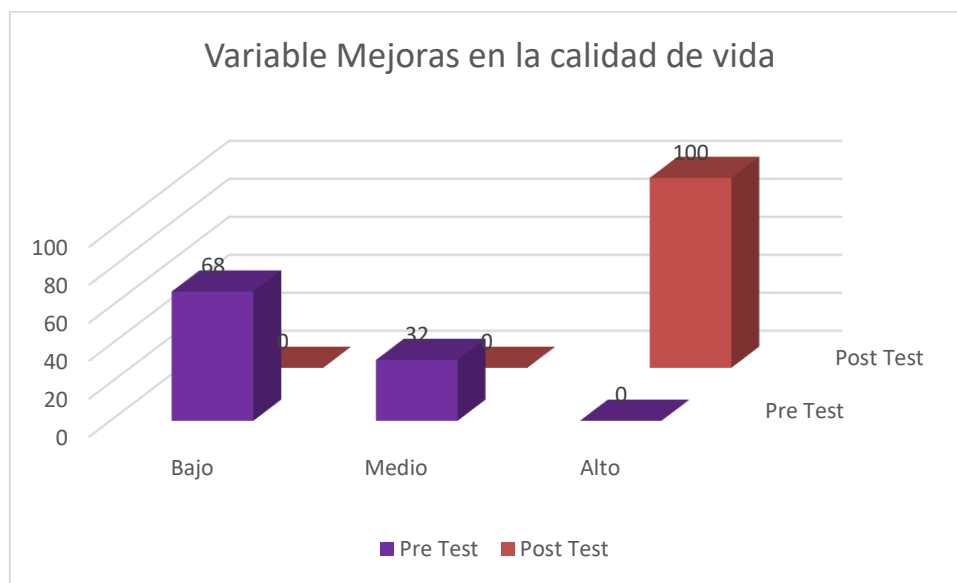
*Tabla de frecuencia de la variable mejoras en la calidad de vida Pre Test – Post Test*

Pre Test	Post Test
----------	-----------

		Pre Test				Post Test			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	34	68,0	68,0	68,0	0	0,0	0,0	0,0
	Medio	16	32,0	32,0	100,0	0	0,0	0,0	0,0
	Alto	0	0,0	0,0		50	100,0	100,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0		50	100,0	100,0	

**Figura 3**

*Variable mejoras en la calidad de vida Pre Test – Post Test*



La variable “Mejoras en la calidad de vida” en el pre test se evidenció un valor de 68 % del nivel bajo y un 32 % en nivel medio, por otro lado, en el proceso de post test, se evidenció un valor de 100 % del nivel alto. Existiendo una mejora notable y significativa.

**Tabla 13**

*Niveles y rangos de la dimensión electrificación*

	Bajo:	Medio:	Alto:
Dimensión electrificación	[4 – 9>	[10 – 15>	[16 – 20>

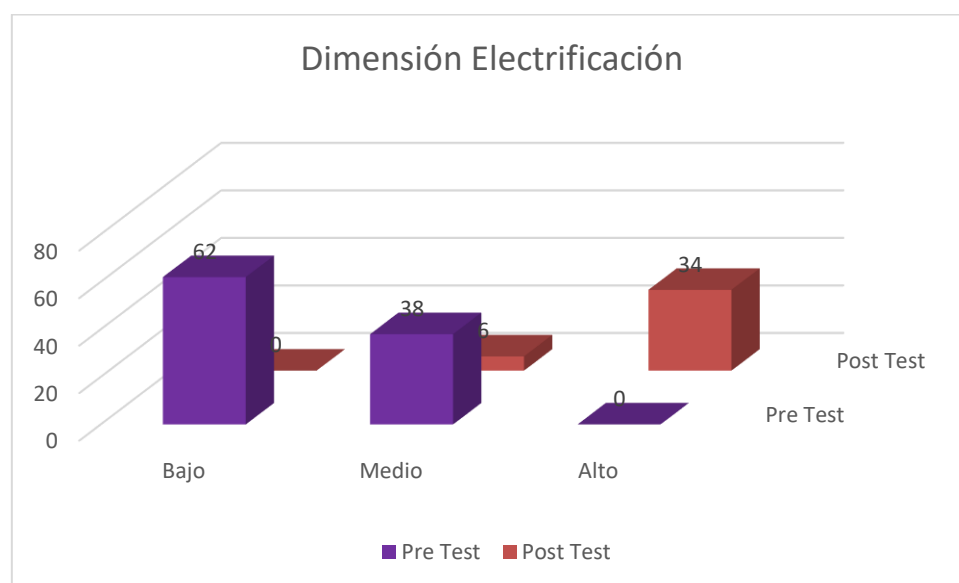
**Tabla 14**

*Tabla de frecuencia de la dimensión electrificación Pre Test – Post Test*

Pre Test					Post Test					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	31	62,0	62,0	62,0	Bajo	0	0,0	0,0	0,0
	Medio	19	38,0	38,0	100,0	Medio	3	6,0	6,0	6,0
	Alto	0	0,0	0,0		Alto	47	94,0	94,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0		Total	50	100,0	100,0	

**Figura 4**

*Dimensión Electrificación Pre Test – Post Test*



La dimensión “Electrificación” en el pre test presentó un valor de 62 % del nivel bajo y un 38 % en nivel medio, por otro lado, en el proceso de post test, se evidenció un valor de 6 % del nivel medio y un 34 % del nivel alto. Existiendo una mejora notable y significativa.

**Tabla 15**

*Niveles y rangos de la dimensión costos económicos*

	Bajo:	Medio	Alto:
Dimensión costos económicos	[2 – 5>	[6 – 9>	[10>

**Tabla 16**

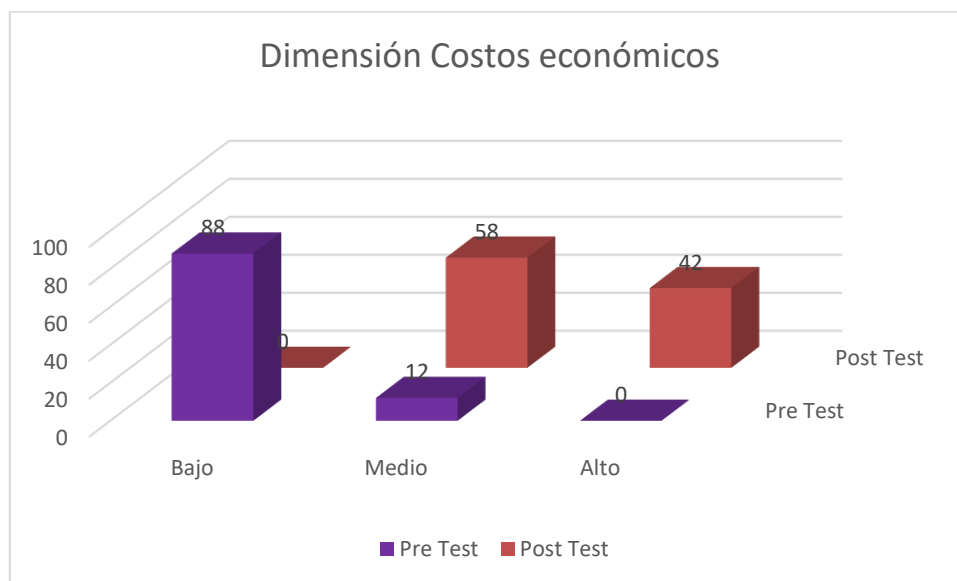
*Tabla de frecuencia de la dimensión costos económicos Pre Test – Post Test*

Pre Test	Post Test
----------	-----------

		Pre Test				Post Test			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	44	88,0	88,0	88,0	0	0,0	0,0	0,0
	Medio	6	12,0	12,0	100,0	29	58,0	58,0	58,0
	Alto	0	0,0	0,0		21	42,0	42,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0		50	100,0	100,0	

**Figura 5**

*Dimensión costos económicos Pre Test – Post Test*



La dimensión “Costos económicos” en el pre test presentó un valor de 88 % del nivel bajo y un 12 % en nivel medio, por otro lado, en el proceso de post test, se evidenció un valor de 58 % del nivel medio y un 42 % del nivel alto. Existiendo una mejora notable y significativa.

## 5.2. Resultados inferenciales

Visualizando en la prueba de normalidad que ambas variables obtuvieron una distribución no normal en los procesos de pre y post test, se empleara la prueba de Wilcoxon, con el objetivo de evaluar las muestras relacionadas y determinar si hubo una mejora o cambio notorio.

### Hipótesis general

H0: El diseño de un sistema eólico no mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

HG: El diseño de un sistema eólico mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

**Tabla 17**

*Resumen de contrastes de hipótesis*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Sistema Eólico Pre Test y Sistema Eólico Post Test es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

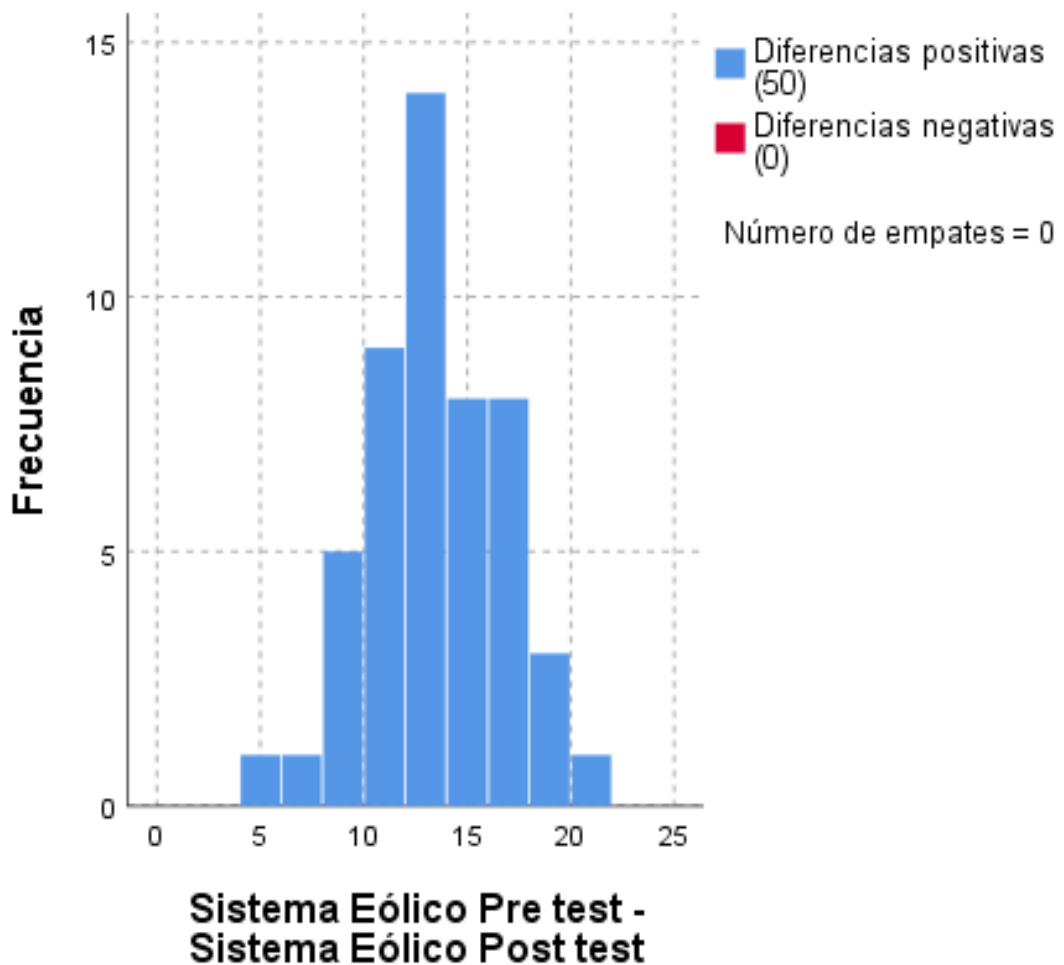
**Tabla 18**

*Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*

N total	50
Estadístico de prueba	1275,000
Error estándar	103,473
Estadístico de prueba estandarizado	6,161
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

**Figura 6**

*Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*



Utilizando la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se observa que se rechaza la hipótesis nula, como lo menciona en la tabla 18, asimismo esto refleja una significancia de 0,000, evidenciando la validez del resultado obtenido. Además, en la figura 6 muestra que existe una mejora evidente en la variable “Sistema Eólico” entre las pruebas de pre y post test, siendo positiva el progreso de la variable.

**Tabla 19**

*Resumen de contrastes de hipótesis*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Mejoras en la calidad de vida Pre Test y Mejoras en la calidad de vida Post Test es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

**Tabla 20**

*Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*

N total	50
Estadístico de prueba	1275,000
Error estándar	103,504
Estadístico de prueba estandarizado	6,159
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

**Figura 7**

*Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*



Utilizando la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se observa que se rechaza la hipótesis nula, como lo menciona en la tabla 20, asimismo esto



refleja una significancia de 0,000, evidenciando la validez del resultado obtenido. Además, en la figura 7 muestra que existe una mejora evidente en la variable “Mejoras en la calidad de vida” entre las pruebas de pre y post test, siendo positiva el progreso de la variable.

Validando la hipótesis alterna, donde el diseño de un sistema eólico mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

### Hipótesis específica 1

H0: La aplicación de un sistema eólico no mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

H1: La aplicación de un sistema eólico mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

### Tabla 21

#### *Resumen de contrastes de hipótesis*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Electrificación Pre Test y Electrificación Post Test es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

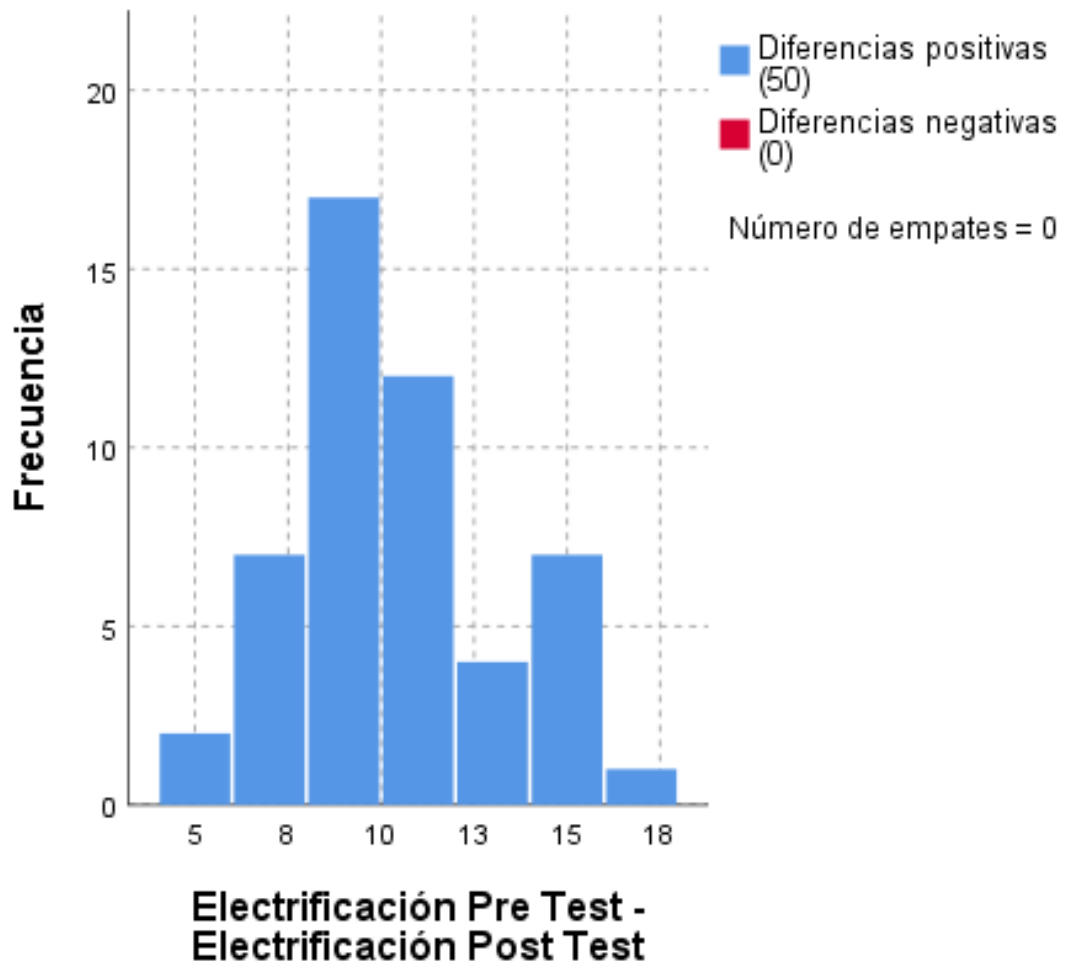
### Tabla 22

#### *Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*

N total	50
Estadístico de prueba	1275,000
Error estándar	103,395
Estadístico de prueba estandarizado	6,166
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

### Figura 8

*Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas.*



Utilizando la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se logró evidenciar que se rechaza la hipótesis nula, como se indica en la tabla 22, asimismo aquello refleja una significancia de 0,000, mostrando la validez del resultado obtenido. Además, la figura 8 muestra que existe una mejora evidente en la dimensión “Electrificación” entre las pruebas de pre y post test, siendo positiva su progreso.

Siendo así que se valida la hipótesis alterna, en donde la aplicación de un sistema eólico mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.

### **Hipótesis específica 2**

H0: La aplicación de un sistema eólico no reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022.

H1: La aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022.

**Tabla 23***Resumen de contrastes de hipótesis*

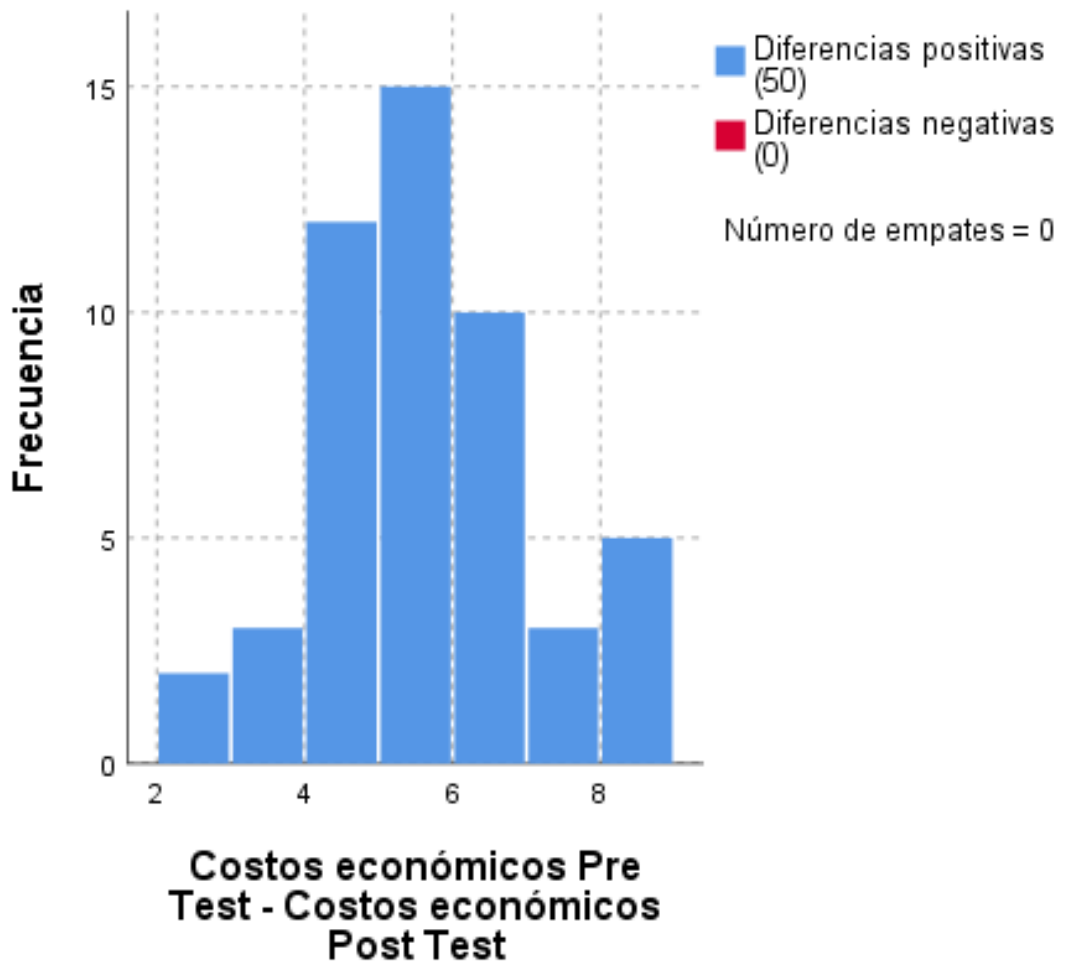
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de diferencias entre PRE_D2X2 y POST_D2X2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

**Tabla 24***Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*

N total	50
Estadístico de prueba	1275,000
Error estándar	102,962
Estadístico de prueba estandarizado	6,192
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

**Figura 9***Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas*



Utilizando la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se logró evidenciar que se rechaza la hipótesis nula, como se indica en la tabla 24, asimismo aquello refleja una significancia de 0,000, mostrando la validez del resultado obtenido. Además, la figura 9 muestra que existe una mejora evidente en la dimensión “Costos económicos” entre las pruebas de pre y post test, siendo positiva su progreso.

Siendo así que se valida la hipótesis alterna, en donde la aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022.

## **VI. DISCUSION DE RESULTADOS**

### **6.1 Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados**

Analizando la primera hipótesis, se pudo identificar que existe un impacto significativo en el diseño de un sistema eólico para mejorar la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú, 2022. Empleando en las variables la prueba de Shapiro Wilk ya que se posee una población igual a 50, teniendo como resultado en el Pre test y Post test en ambas variables un nivel de significancia de 0,000; asimismo, en el análisis descriptivo en donde la variable sistema eólico en el pre test tuvo el valor de 56% de un nivel bajo y un 44% de un nivel medio, en el post test tuvo el valor de 8% de nivel medio y 92% de nivel alto. Y la variable Mejoras en la calidad de vida se obtuvo en el pre test un 68% de nivel bajo y 32% de nivel medio, y en el post test se obtuvo un 100% de nivel alto; empleando en ello la prueba de Wilcoxon ya que se evidencia en la prueba de normalidad que posee una distribución no normal, en ello se posee el sig. 0,000. Finalmente se rechaza la hipótesis nula e indica que existe una mejora evidente y un progreso positivo en las variables.

Continuando con los resultados obtenidos en la segunda hipótesis sobre la existencia de un impacto significativo en la aplicación de un sistema eólico para mejorar la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú, 2022. Empleando en la variable "Sistema eólico" la prueba de Shapiro Wilk ya que se posee una población igual a 50, teniendo como resultado en el Pre test y Post test en la variable un nivel de significancia de 0,000; asimismo, en el análisis descriptivo en pre test tuvo el valor de 62% nivel bajo y 38% nivel medio y en el post test se evidencia un 6% de nivel medio y 94% nivel alto. Asimismo, aplicando la prueba de Wilcoxon ya que se evidencia en la prueba de normalidad que posee una distribución no normal, en ello se evidencia la sig. 0,000 y se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Finalmente se evidencia que hubo mejora en el trayecto del desarrollo del pre test y post test, el cual se toma como progreso positivo para la variable y dimensión.

Finalmente, con los resultados obtenidos en la tercera hipótesis sobre la existencia de un impacto significativo en la aplicación de un sistema eólico

reducirá los costos económicos de consumo del poblado de La Joya, Arequipa, Perú, 2022. Empleando en las variables la prueba de Shapiro Wilk ya que se posee una población igual a 50, teniendo como resultado en el Pre test y Post test en la variable “Sistema Eólico” un nivel de significancia de 0,000; asimismo, en la dimensión “Costos económicos” en el resultado descriptivo en pre test tuvo el valor de 88% nivel bajo y 12% un nivel medio; por otro lado, en el post test se observa el valor de 58% un nivel medio y un 42% un nivel alto. Aplicando la prueba de Wilcoxon ya que se evidencia en la prueba de normalidad que posee una distribución no normal, en ello se evidencia la sig. 0,000 y se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Finalmente se evidencia que hubo mejora en el trayecto del desarrollo del pre test y post test, el cual se toma como progreso positivo para la variable “Sistema Eólico” y dimensión “Costos económicos”.

## **6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

Luego de estudiar los resultados de la encuesta y los hallazgos descriptivos e inferenciales en la hipótesis general, mediante la aplicación de la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se logró observar que el valor de significancia es de 0,000, también se rechazó la hipótesis nula y se acepta la alternativa, teniendo los valores de la variable sistema eólico en el pre test tuvo el valor de 56% de un nivel bajo y un 44% de un nivel medio, en el post test tuvo el valor de 8% de nivel medio y 92% de nivel alto. Y la variable Mejoras en la calidad de vida se obtuvo en el pre test un 68% de nivel bajo y 32% de nivel medio, y en el post test se obtuvo un 100% de nivel alto; indicando estos resultados que el diseño de un sistema eólico mejora la calidad de vida del poblado de La Joya; lo cual tiene sentido ya que ante lo encontrado por (Siabiato, 2018) el cual menciona que las diversas entidades municipales deban encargarse de trabajar junto con informaciones meteorológicas para poder generar energía eólica en beneficio de los pobladores y así que posean una calidad de vida adecuada, de igual manera (J.R. Rodríguez, 2019) menciona en sus investigación que se debe brindar apoyo económico a las zonas que requieran de energía eólica, en donde las empresas puedan brindar servicio de

apoyo para el desarrollo del proyecto y así mejorar la calidad de vida de los pobladores.

Analizando el desarrollo de la primera hipótesis específica, se pudo evidenciar relación de lo planteado por (Segura y Valdera, 2015) quienes menciona que la correcta implementación del aerogenerador permitirá generar electrificación suficiente para satisfacer la demanda de la comunidad Monteverde. Lo cual tiene relación con lo obtenido en los resultados de la presente investigación, ya que mediante la aplicación de la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se logró observar que el valor de significancia es de 0,000, también se rechazó la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Asimismo, el análisis descriptivo de la dimensión “Electrificación” en pre test tuvo el valor de 62% nivel bajo y 38% nivel medio y en el post test se evidencia un 6% de nivel medio y 94% nivel alto, lo que tiene sentido ya que (Bocanegra, s.f.) señala que las fuentes de energías renovable eólicas no poseen el desarrollo necesario para genera electrificación en las zonas rurales del país, lo cual niega la oportunidad de reducir la pobreza y mejor la calidad de vida de los pobladores.

Estudiando la segunda hipótesis el cual en el estudio se evidencio tener el valor en el pre test tuvo el valor de 88% nivel bajo y 12% un nivel medio; por otro lado, en el post test se observa el valor de 58% un nivel medio y un 42% un nivel alto para la dimensión “Costos económicos”, y mediante la aplicación de la prueba de Wilcoxon de las muestras relacionadas, se logró observar que el valor de significancia es de 0,000, también se rechazó la hipótesis nula y se acepta la alternativa, esto se puede corroborar por (Bocanegra, s.f.) el cual menciona que no existiendo desarrollos para generar el uso de fuentes de energía eólica, la población rural se mantendrá en zona de pobreza, ya que les exigirá un costo elevado para poder suplantar esta necesidad de energía eléctrica; asimismo, (Querebalú, 2019) indica que un correcto desarrollo del proyecto de la implementación del sistema eólico permitirá generar beneficio económico a los pobladores, evitando realizar gastos extras.

### **6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

En la presente investigación, los autores poseen la responsabilidad certera de la totalidad de información que se encuentra dentro del estudio, el cual tiene como título “Generación de electricidad mediante la implementación de sistema eólicos para mejorar la calidad de vida del poblado en la Joya, Arequipa, Perú”, igualmente se cumplió satisfactoriamente con el reglamento expuesto por la Universidad Nacional del Callao.



## VII. CONCLUSIONES

**Primera conclusión:** Se determinó que el diseño de un sistema eólico mejora la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022. Ya que en la aplicación de la prueba de Wilcoxon se mostró el dato de significancia de 0,00 y la decisión de rechazar la hipótesis nula. Asimismo, la variable Sistema Eólico evidencio el valor en el pre test un 56% de nivel bajo y un 44% en el nivel medio; asimismo, en el post test se evidencio los niveles con un 8% nivel medio y 92% nivel alto. Por otro lado, la variable Mejoras en la calidad de vida se obtuvo en el pre test un 68% de nivel bajo y 32% de nivel medio, y en el post test se obtuvo un 100% de nivel alto.

**Segunda:** Se determinó que la aplicación de un sistema eólico mejora la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú, 2022. Mediante la prueba de Wilcoxon en donde se evidencia la significancia 0,000 y la decisión de rechazar la hipótesis nula. También se observa que la dimensión “Electrificación” en el resultado descriptivo en pre test tuvo el valor de 62% nivel bajo y 38% nivel medio y en el post test se evidencia un 6% de nivel medio y 94% nivel alto.

**Tercera:** Se concluyó que la aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La Joya, Arequipa, Perú, 2022. Mediante la aplicación de la prueba de Wilcoxon en donde se evidencia la significancia 0,000 y la decisión de rechazar la hipótesis nula. Asimismo, se observa que la dimensión “Costos económicos” en el resultado descriptivo en pre test tuvo el valor de 88% nivel bajo y 12% un nivel medio; por otro lado, en el post test se observa el valor de 58% un nivel medio y un 42% un nivel alto.

## VIII. RECOMENDACIONES

**Primera:** El desarrollo y creación de los sistemas eólicos para la mejora de la calidad de vida deba ser con óptimos materiales y cuanto antes posible, asimismo la importancia de que estos proyectos puedan ser financiados por las municipalidades o por terceras personas que quieran ayudar a esta población. Asimismo, el sistema eólico debe ser desarrollado con materiales de óptima calidad, para que esto pueda ayudar por un tiempo prolongado en tener una correcta calidad de vida.

**Segunda:** La municipalidad debe apoyar de manera económica en el desarrollo del sistema eólico para generar electrificación a las viviendas y necesidades de los pobladores para que estos puedan tener una vida digna y con oportunidades de trabajo y estudio.

**Tercero:** Brindar conocimiento a los pobladores para utilizar de manera adecuada la electrificación y así hacer provecho de este beneficio, y tener un menor gasto a comparación de los gastos que realizaban cuando no existía el sistema eólico.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Niño Rojas, Víctor . 2021.** *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe. 2a Edición.* s.l. : Ediciones de la U, 2021.

**Alarcón, Antonio. 2019.** *Energía eólica.* s.l. : Editorial Eleaming, 2019.

**Bahamonde, M. I. 2014.** Estudio del potencial eólico en mar abierto y optimización de la producción energética en la implantación de parques eólicos marinos. Universidad de Huelva. s.l. : Universidad de Huelva, 2014.

**Bocanegra, Eduardo.** Electrificación de zonas marginadas mediante el empleo de fuentes de energía alternas. s.l. : Universidad Tecnológica de Capehe.

**Bustamante Zamudio, Guillermo, Carvajal Ahumada, Germán y Díaz Soler, Carlos Jilmar. 2020.** *Metodología e investigación.: Una discusión a propósito de la teoría de campo.* 2020.

**Cedrón, R. 2021.** Determinación Y Análisis De La Eficiencia Energética Del Parque Eólico De Talara. s.l. : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, 2021.

**Chachapoya, C. 2011.** Estudio Técnico Económico Para El Suministro De Electricidad De Baja Potencia, a Través De Energía Eólica. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. s.l. : ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, 2011.

**Chávez, E. 2019.** Evaluación de las energías renovables eólica y solar, para el suministro de energía eléctrica a la comunidad ecológica Majanumia de la provincia de Jaén, departamento Cajamarca. s.l., Perú : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019.

**Chevarria, M. F. 2017.** Tratamiento Tributario De Las Pérdidas De Energía Eléctrica: Técnicas Y No Técnicas. s.l., Perú : Universidad de Lima, 2017.

**Colonia, Y, y Valentin, S. 2020.** Evaluación del potencial eólico para la generación de energía eléctrica en la finca Santa Victoria Lamas 2018. Universidad Cesar Vallejo. s.l., Perú : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, 2020.

**Cruzatt, J., y Mendoza, E. 2019.** Implementación de un sistema de energía híbrida solar-eólica para la generación de electricidad en una vivienda de la

comunidad campesina Llanavilla, Villa el Salvador- 2019. Ucv. s.l. : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, 2019.

**Curiel Marin, Elvira, y otros. 2019.** *Observación sistemática y análisis de contexto para la innovación y la mejora en Educación.* 2019.

*Dimensionamiento y selección de un sistema eólico para la generación de energía eléctrica en un sistema de bombeo de agua para el centro poblado la ranchería Bodegones - Lambayeque.* **Ramos, Joselito Carlos. 2019.** Lambayeque : Repositorio Institucional UNPRG, 2019.

**Estefanero, C. E., y Umpiri, S. B. 2018.** Perfil De Un Aerogenerador Tipo Vertical En El Edificio De 15 Pisos De La Universidad Nacional Del Altiplano Puno - 2018. Universidad Nacional del Altiplano. s.l., Perú : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

**Galicia, L., Balderrama, J y Navarro.** Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. s.l. : Apertura.

**García, L. 2016.** Energía Eólica y Desarrollo Sostenible en la Región de la Rumorosa, Municipio de Tecate. s.l., Mexico : Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, 2016.

**García, R. 2017.** Energía eólica en Andalucía . Posibles alternativas de desarrollo a medio plazo. s.l. : UNIVERSIDAD DE JAÉN, 2017.

**Guerreros, E, Sotelo, F, y Lopez, J. 2020.** Calculation of wind potential in the La Joya Sector. Arequipa, Peru. s.l., Perú : Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2020.

**Heinemann, Klaus . 2019.** *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte.* 2019.

**Hurtado, O. 2018.** Evaluación de un modelo para las decisiones de inversión en proyectos de energías renovables y optimizar su rentabilidad - caso peruano energía eólica. Universidad Nacional de Trujillo. s.l. : Universidad Nacional de Trujillo, 2018.

**Instituto de Estudios Fiscales/M<sup>o</sup>Hda y Función Pública. 2018.** *Manual de contabilidad pública: Plan general de contabilidad pública 2010 (2<sup>o</sup> edición actualizada)*. s.l. : Ministerio Hacienda y AA.PP, 2018.

**Linden, McNeilly. 2016.** *¿Cuál es tu potencial? La energía del movimiento: What's Your Potencial*. s.l. : Carson Dellosa Publishing, 2016.

**Martínez, et al.** Validación de un instrumento para la valoración de la sostenibilidad en sistemas de riego. s.l. : Ciencia Latina.

**Massachusetts Institute of Technology. 2021.** *Circuitos magnéticos y transformadores*. s.l. : Reverte, 2021.

**Milena, G. 2016.** DISEÑO DE UN AEROGENERADOR QUE PERMITA GENERAR ENERGIA ELECTRICA EN EL COLEGIO OFELIA URIBE DE ACOSTA COMUNIDAD DE YOMASA. s.l. : UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, 2016.

**Parker, Albert. 2021.** *Contaminación del aire por la industria*. s.l. : Reverte, 2021.

**Querebalú Santisteban, Franco Miguel. 2019.** Dimensionamiento de una mini central eólica para abastecer de energía eléctrica el molino de yeso Fernando Tuñoque del distrito de Morrope. *Para optar el título profesional de ingeniero mecanico electricista*. Lambayeque, Perú : Repositorio Institucional UNPRG, 2019.

**Rivero, et al.** Instrumento para la medición de la ciencia y la tecnología en la gestión de la información institucional: Caso de estudio. s.l. : Palabra Clave.

**Rodríguez Aranday, Fernando. 2018.** *Formulación y evaluación de proyectos de inversión: Una propuesta metodologica*. s.l. : IMCP, 2018.

**Rodríguez, J. 2020.** Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería Facultad de Ingeniería Bogotá. s.l., Colombia : UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, 2020.

**Rodríguez, J. R. 2019.** Estudio del potencial eólico en Colombia, viabilidad de un parque eólico. s.l. : UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA, 2019.

**Ruiz, M. H. 2018.** DISEÑO DE UN SISTEMA EÓLICO PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA AL PUESTO DE SALUD LAGUNA HUANAMA - SALAS 2018. Ucv. s.l. : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, 2018.

**Santana, J, Pinzón, J, y Salazar, N.** Sistema de Recolección - Bombeo y Distribución de Aguas Lluvias (Sistema Eólico). s.l., Colombia : Revista Brasileira de Ergonomia.

**Segura Lopez, Elmer Humberto y Valdera Sandoval, Pedro Enrique. 2015.** Diseño de un sistema eólico para suministrar de energía eléctrica a la comunidad de monteverde, distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo. *Para obtener el titulo de ingeniero mecanico electricista.* Pimentel, Perú : Repositorio Institucional USS, 2015.

**Serván, J. 2014.** Análisis Técnico - Económico de un Sistema Híbrido de baja Potencia Eólico solar conectado a la Red. Universidad de Piura. s.l. : UNIVERSIDAD DE PIURA, 2014.

**Siabato, R. C. 2018.** Identificación de proyectos con potencial de generación de energía eólica como complemento a otras fuentes de generación eléctrica en el departamento de Boyacá. Universidad Nacional de Colombia. s.l., Colombia : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018.

**Tafur, J. 2019.** Diseño de una central eólica en el C.P. la Montaña – Cajamarca, para suministrar de energía eléctrica al SEIN dentro del programa de subastas de energía renovable. Universidad César Vallejo. s.l. : Repositorio UCV, 2019.

**Velásquez, R. A.** studio, Diseño Y Construcción De Un Prototipo De Generador Eólico Para El Sector Costero De La Xiv Región, En Corral. s.l. : UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.

**Vera, J. 2020.** Diseño De Un Sistema Eólico Aislado Para La Electrificación Rural En Poblaciones Dispersas En La Provincia De Junín. s.l., Perú : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU, 2020.

**Vera, J. M. 2010.** Incorporación del recurso eólico en esquemas de despacho económico con restricciones de seguridad. s.l. : UNIVERSIDAD DE CHILE, 2010.

**Vidal, R. 2014.** Evaluación Del Recurso Eólico En La Universidad Tecnológica De Ciudad Juárez. Centro de investigación en materiales avanzados. s.l. : UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CIUDAD JUÁREZ, 2014.

## X. ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de Consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTACION	METODOLOGIA
<p>Una alternativa al uso de energías de fuente limitada es la utilización de energías renovables, ya que no ocasiona daño de gran dimensión en el medio ambiente y ecosistema. Pocas personas conocen completamente el concepto de energía limpia o alternativa, lo que sin duda retrasa el proceso nacional de cambio hacia el uso de tipos de energías renovables y la implementación de tecnologías y prácticas que la aprovechen. El Perú es un país muy diversificado en fuentes energéticas; sin embargo, el estudio e implementación de sistemas de generación con energías renovables ha tenido un crecimiento y desarrollo limitado. Existe un desinterés de parte de las autoridades en mejorar la disposición</p>	<p><b>O.G.</b> Diseñar un sistema eólico para mejorar la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.</p>	<p><b>H.G.</b> El diseño de un sistema eólico para mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.</p>	<p><b>Variable independiente</b>            SISTEMA EÓLICO</p> <p><b>Dimensiones e Indicadores:</b></p> <p><b>D1: Generación de energía eléctrica</b></p> <p>I1: Velocidad de viento            I2: Densidad de aire            I3: Tipo de aerogenerador</p>	<p><b>Técnica:</b>            Encuesta</p> <p><b>Instrumento:</b>            Cuestionario            Pre y post test.</p>	<p><b>Tipo y Diseño de la Investigación:</b>            Para el presente trabajo de investigación:</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b>            Aplicada</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b>            NO EXPERIMENTAL – TRANSVERSAL</p> <p><b>Nivel de la Investigación:</b>            DESCRIPTIVO-CORRELACIONAL</p>



<p>del carácter eléctrico y la calidad de la energía eléctrica por medio del estudio del potencial eólico.</p>					
<p><b>Problema General:</b></p> <p><b>P.G.</b> ¿Cómo el diseño de un sistema eólico para mejorará la calidad de vida del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p><b>P.E.1.</b> ¿Cómo la aplicación de un sistema eólico mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022?</p> <p><b>P.E.2.</b> ¿Cómo la aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p><b>O.E.1</b> Aplicar un sistema eólico para mejorar la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.</p> <p><b>O.E.2</b> Aplicar un sistema eólico para reducir los costos económicos de consumo en el poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <p><b>H.E.1</b> La aplicación de un sistema eólico mejorará la electrificación del poblado de La Joya, Arequipa, Perú 2022.</p> <p><b>H.E.2</b> La aplicación de un sistema eólico reducirá los costos económicos de consumo en el poblado de La joya, Arequipa, Perú 2022.</p>	<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>MEJORAS EN LA CALIDAD DE VIDA</p> <p><b>Dimensiones e Indicadores:</b></p> <p><b>D1: Electrificación</b></p> <p>I1: Energía de la Carga</p> <p>I2: Potencia de máxima demanda de la carga</p> <p><b>D2: Costos económicos</b></p> <p>I1: Pagos excesivos.</p>		<p><b>Población Y Muestra:</b></p> <p><b>Población:</b> La población es de tipo finita para el presente trabajo de investigación, en la cual se precisa a 50 participantes del poblado de La Joya- Arequipa.</p> <p><b>Muestra:</b> Ya que la población es inferior a 50, la muestra es igual a la población.</p>

Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos (Adjuntar la validación del instrumento).

**INSTRUMENTO PARA RECAUDAR DATOS**

**PERFIL DEL ENCUESTADO**

**SEXO:** Masculino   
Femenino

**PREGUNTAS:**

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Nombre de cliente: \_\_\_\_\_

1) ¿Cómo se contacta con la empresa para obtener información sobre sus productos?

Teléfono       Pagina web       Redes Sociales

2) ¿Cuánto tiempo se tarda en responderle el área de ventas en la empresa Eac Steel?

Minutos       Horas

3) ¿Cuándo solicita una cotización sobre algún producto, en cuánto tiempo le demoran en responder?

Minutos       Horas

4) ¿Se siente satisfecho con el servicio de ventas en la empresa Eac Steel?

Sí       No

5) ¿Cómo considera el servicio que brinda el área de ventas en la empresa Eac Steel?

Bueno       Regular       Deficiente

**Fuente. (Anexo 3)** Burgos Romero, Maikel Bryan y Huamán Saavedra, Dimas Alfonso Teddy. 2019. *Implementación de un Chatbot, utilizando la Metodología Iconix para mejorar el Proceso de Ventas en la Empresa EAC Steel E.I.R.L.* PERU: UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL PERU, 2019.

**PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

NOMBRE DEL EXPERTO: Jonira Brian Vivian Villacosta  
 DNI: 9090140 PROFESION: Lic. Estadística  
 LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente  
 DIRECCION: Calle Pampa Barrachica 503 Urb. Palermo  
 TELEFONO FIJO: 054 620001 MOVIL: 980055129  
 DIRECCION ELECTRONICA: jonira@cv.v.u.pe  
 FECHA DE EVALUACIÓN: 07/07  
 FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

**2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO**

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	/			
Claridad en la redacción de los ítems	/			
Pertinencia de las variables con los indicadores		/		
Relevancia del contenido	/			
Factibilidad de la aplicación	/			

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Fuente. (Anexo 4)** Burgos Romero, Maikel Bryan y Huamán Saavedra, Dimas Alfonso Teddy. 2019. *Implementación de un Chatbot, utilizando la Metodología Iconix para mejorar el Proceso de Ventas en la Empresa EAC Steel E.I.R.L. PERU: UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL PERU, 2019.*

## Cuestionario

### Generación de electricidad mediante la implementación de sistemas eólicos para mejorar la calidad de vida del poblado en la joya, Arequipa, Perú

Estimado (a) señor(a) agradezco su valiosa colaboración. Sus respuestas son totalmente confidenciales, así que por favor sea lo más honesto posible. Muchas gracias.

Cada pregunta presenta cinco alternativas, priorice una de las respuestas y marque con una X la respuesta que usted crea conveniente.

Escala				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Dimensiones	Indicadores	N°	ÍTEM	1	2	3	4	5
Generación de energía eléctrica	Velocidad de viento	1	La velocidad del viento genera suficiente carga eléctrica para abastecer a toda la población					
		2	Hay días que por bajo nivel de velocidad del viento se genera muy poca energía eléctrica					
	Densidad de aire	3	La densidad del aire afecta en la generación de electricidad					
		4	La densidad del aire genera que por momentos la población se quede sin energía eléctrica					
	Tipo de aerogenerador	5	Un correcto aerogenerador permitirá recabar energía eléctrica suficiente para la población					

		<b>6</b>	El aerogenerador que posee la población actualmente genera suficiente energía eléctrica para las actividades requeridas					
Electrificación	Costos económicos	<b>7</b>	La adquisición de maquinaria para la generación de energía eléctrica fue costosa					
		<b>8</b>	El gasto que realiza la población para la adquisición de energía eléctrica es mínima					
	Energía de la Carga	<b>9</b>	La carga de energía es rápida dependiendo de la velocidad del viento					
		<b>10</b>	Los depósitos de carga de energía son efectivos para almacenar energía y cubrir la necesidad de la población					
	Potencia de máxima demanda de la carga	<b>11</b>	El alto nivel de electricidad generado permite que poblaciones aledañas puedan ser beneficiadas					
		<b>12</b>	Existe mucha demanda de carga eléctrica por la población para el desarrollo de actividades					

### Anexo 03: Validación de los instrumentos

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDEN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EÓLICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL POBLADO EN LA JOYA, AREQUIPA, PERÚ.**

**Cuestionario: SISTEMA EÓLICO**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Velocidad de viento</b>								
1	La velocidad del viento genera suficiente carga eléctrica para abastecer a toda la población	X		X		X		
2	Hay días que por bajo nivel de velocidad del viento se genera muy poca energía eléctrica	X		X		X		
<b>Densidad de aire</b>								
3	La densidad del aire afecta en la generación de electricidad	X		X		X		
4	La densidad del aire genera que por momentos la población se quede sin energía eléctrica	X		X		X		
<b>Tipo de aerogenerador</b>								
5	Un correcto aerogenerador permitirá recabar energía eléctrica suficiente para la población	X		X		X		
6	El aerogenerador que posee la población actualmente genera suficiente energía eléctrica para las actividades requeridas	X		X		X		

**Cuestionario: MEJORAS EN LA CALIDAD DE VIDA**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Electrificación</b>								
<b>Costos económicos</b>								
1	La adquisición de maquinaria para la generación de energía eléctrica fue costosa	X		X		X		
2	El gasto que realiza la población para la adquisición de energía eléctrica es mínimo	X		X		X		
<b>Energía de la Carga</b>		X		X		X		
3	La carga de energía es rápida dependiendo de la velocidad del viento	X		X		X		
4	Los depósitos de carga de energía son efectivos para almacenar energía y cubrir la necesidad de la población							
5	El alto nivel de electricidad generado permite que poblaciones aledañas puedan ser beneficiadas							
6	Existe mucha demanda de carga eléctrica por la población para el desarrollo de actividades							

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Opinión de aplicabilidad:**      Aplicable                          Aplicable después de corregir                          No aplicable   

**Apellidos y nombres del juez validador:**                                      **Salazar Llerena, Silvia Liliana**                                      **DNI: 10139161**

**Especialidad del validador:**                      **Metodóloga**

**21 de octubre del 2022**

**<sup>1</sup>Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**<sup>2</sup>Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**<sup>3</sup>Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Silvana Botazzo". The signature is fluid and cursive, with a large loop at the top.

**Firma**



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDEN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EÓLICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL POBLADO EN LA JOYA, AREQUIPA, PERÚ.**

**Cuestionario: SISTEMA EÓLICO**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Velocidad de viento</b>								
1	La velocidad del viento genera suficiente carga eléctrica para abastecer a toda la población	X		X		X		
2	Hay días que por bajo nivel de velocidad del viento se genera muy poca energía eléctrica	X		X		X		
<b>Densidad de aire</b>								
3	La densidad del aire afecta en la generación de electricidad	X		X		X		
4	La densidad del aire genera que por momentos la población se quede sin energía eléctrica	X		X		X		
<b>Tipo de aerogenerador</b>								
5	Un correcto aerogenerador permitirá recabar energía eléctrica suficiente para la población	X		X		X		
6	El aerogenerador que posee la población actualmente genera suficiente energía eléctrica para las actividades requeridas	X		X		X		

**Cuestionario: MEJORAS EN LA CALIDAD DE VIDA**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Electrificación</b>								
<b>Costos económicos</b>								
1	La adquisición de maquinaria para la generación de energía eléctrica fue costosa	X		X		X		
2	El gasto que realiza la población para la adquisición de energía eléctrica es mínimo	X		X		X		
<b>Energía de la Carga</b>		X		X		X		
3	La carga de energía es rápida dependiendo de la velocidad del viento	X		X		X		
4	Los depósitos de carga de energía son efectivos para almacenar energía y cubrir la necesidad de la población							
5	El alto nivel de electricidad generado permite que poblaciones aledañas puedan ser beneficiadas							
6	Existe mucha demanda de carga eléctrica por la población para el desarrollo de actividades							

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Opinión de aplicabilidad:**    Aplicable        Aplicable después de corregir        No aplicable   

**Apellidos y nombres del juez validador:**    **Escudero Vílchez, Fernando Emilio**    **DNI: 03695876**

**Especialidad del validador:**    **Metodólogo**

**21 de octubre del 2022**

**<sup>1</sup>Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**<sup>2</sup>Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**<sup>3</sup>Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. J. B.', written in a cursive style.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Firma**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDEN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EÓLICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL POBLADO EN LA JOYA, AREQUIPA, PERÚ.**

**Cuestionario: SISTEMA EÓLICO**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Velocidad de viento</b>								
1	La velocidad del viento genera suficiente carga eléctrica para abastecer a toda la población	X		X		X		
2	Hay días que por bajo nivel de velocidad del viento se genera muy poca energía eléctrica	X		X		X		
<b>Densidad de aire</b>								
3	La densidad del aire afecta en la generación de electricidad	X		X		X		
4	La densidad del aire genera que por momentos la población se quede sin energía eléctrica	X		X		X		
<b>Tipo de aerogenerador</b>								
5	Un correcto aerogenerador permitirá recabar energía eléctrica suficiente para la población	X		X		X		
6	El aerogenerador que posee la población actualmente genera suficiente energía eléctrica para las actividades requeridas	X		X		X		

**Cuestionario: MEJORAS EN LA CALIDAD DE VIDA**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Electrificación</b>								
<b>Costos económicos</b>								
1	La adquisición de maquinaria para la generación de energía eléctrica fue costosa	X		X		X		
2	El gasto que realiza la población para la adquisición de energía eléctrica es mínimo	X		X		X		
<b>Energía de la Carga</b>		X		X		X		
3	La carga de energía es rápida dependiendo de la velocidad del viento	X		X		X		
4	Los depósitos de carga de energía son efectivos para almacenar energía y cubrir la necesidad de la población							
5	El alto nivel de electricidad generado permite que poblaciones aledañas puedan ser beneficiadas							
6	Existe mucha demanda de carga eléctrica por la población para el desarrollo de actividades							

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Opinión de aplicabilidad:**    Aplicable        Aplicable después de corregir        No aplicable   

**Apellidos y nombres del juez validador:**    **Escudero Vílchez, Fernando Emilio**    **DNI: 40947218**

**Especialidad del validador:**    **Ingeniero electrónico**

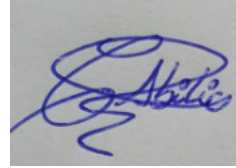
**21 de octubre del 2022**

**<sup>1</sup>Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**<sup>2</sup>Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**<sup>3</sup>Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Abad', is written on a light gray background.

**Firma**

Anexo 04: Base de datos

Pre test

PRE-TEST																	
Sistema Eólico							Mejoras de calidad de vida										
CUESTIONARIO 1							CUESTIONARIO 2										
Items	1	2	5	6			Items	1	2	3	4	5	6				
Encuestados	PRE-Velocidad de viento 1	PRE-Velocidad de viento 2	PRE-Tipo de aerogenerador 1	PRE-Tipo de aerogenerador 2	PRE-V1	PROMEDIO	Encuestados	PRE-Costos económicos 1	PRE-Costos económicos 2	PRE-Energía de la Carga 1	PRE-Energía de la Carga 2	PRE-Pagos excesivos 1	PRE-Pagos excesivos 2	PRE-V2	PROMEDIO		
																PRE-D1X2	PRE-D2X2
1	3	3	3	2	13	3	1	3	3	3	3	2	2	16	3	12	4
2	2	2	2	3	11	2	2	3	3	2	2	2	2	14	2	10	4
3	3	2	2	3	13	3	3	3	2	2	2	2	2	14	2	10	4
4	3	2	2	3	12	2	4	3	3	3	3	3	3	18	3	12	6
5	3	2	2	3	13	3	5	3	3	3	3	3	3	18	3	12	6
6	3	3	2	3	14	3	6	3	3	3	2	2	2	15	3	11	4
7	3	2	2	3	13	3	7	3	3	3	2	2	2	15	3	11	4
8	1	1	2	2	7	1	8	3	3	3	2	2	2	15	3	11	4
9	2	2	1	2	8	2	9	2	3	2	2	2	2	13	2	9	4
10	3	2	2	1	11	2	10	3	3	3	2	2	3	16	3	11	5
11	1	1	2	2	8	2	11	3	3	3	2	2	3	16	3	11	5
12	1	1	2	2	9	2	12	3	3	2	2	3	3	16	3	10	6
13	1	1	2	3	9	2	13	3	3	3	3	2	2	16	3	12	4
14	3	1	2	1	8	2	14	3	3	3	3	2	2	16	3	12	4
15	3	2	3	3	13	3	15	3	3	2	2	2	2	14	2	10	4
16	1	3	1	3	11	2	16	3	2	3	3	3	2	16	3	11	5
17	1	1	3	2	10	2	17	3	3	3	3	2	2	16	3	12	4
18	3	3	3	3	15	3	18	2	2	2	3	3	3	15	3	9	6
19	2	2	3	2	12	2	19	2	3	3	2	2	2	14	2	10	4
20	2	2	2	2	10	2	20	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
21	1	1	2	2	7	1	21	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
22	1	1	3	3	9	2	22	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
23	2	3	3	3	14	3	23	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
24	2	2	3	3	13	3	24	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
25	1	2	3	3	11	2	25	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
26	1	1	3	3	10	2	26	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4

27	1	3	2	2	10	2	27	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
28	1	1	3	3	10	2	28	1	1	1	2	2	1	8	1	5	3
29	1	1	2	3	9	2	29	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
30	1	1	3	3	11	2	30	1	1	2	2	2	2	10	2	6	4
31	1	2	3	3	11	2	31	1	1	2	2	2	2	10	2	6	4
32	1	2	3	3	12	2	32	1	2	2	2	2	2	11	2	7	4
33	1	2	3	3	10	2	33	1	1	1	1	2	2	8	1	4	4
34	1	3	3	2	12	2	34	1	1	2	2	2	2	10	2	6	4
35	1	2	2	2	9	2	35	2	2	2	2	2	1	11	2	8	3
36	1	2	2	2	8	2	36	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
37	1	3	2	2	11	2	37	1	1	1	2	2	2	9	2	5	4
38	3	3	2	2	13	3	38	1	2	2	2	2	2	11	2	7	4
39	3	3	2	2	13	3	39	3	2	2	2	2	2	13	2	9	4
40	3	2	2	3	12	2	40	3	3	3	3	3	3	18	3	12	6
41	3	2	3	3	13	3	41	3	3	3	3	3	3	18	3	12	6
42	3	2	3	3	13	3	42	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
43	3	2	3	3	13	3	43	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
44	3	2	3	3	13	3	44	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
45	3	3	2	2	12	2	45	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
46	3	3	2	2	12	2	46	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
47	3	3	2	3	13	3	47	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
48	2	2	2	3	11	2	48	2	2	2	2	2	2	12	2	8	4
49	3	3	2	2	13	3	49	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2
50	3	3	2	2	13	3	50	1	1	1	1	1	1	6	1	4	2



## Post test

POST-TEST																			
Sistema Eólico									Mejoras de calidad de vida										
CUESTIONARIO 1									CUESTIONARIO 2										
Items	1	2	3	4	5	6			Items	1	2	3	4	5	6				
Encuestados	POST-Velocidad de viento 1	POST-Velocidad de viento 2	POST-Densidad de aire 1	POST-Densidad de aire 2	POST-Tipo de aerogenerador 1	POST-Tipo de aerogenerador 2	POST-V1	PROMEDIO	Encuestados	POST-Costos económicos 1	POST-Costos económicos 2	POST-Energía de la Carga 1	POST-Energía de la Carga 2	POST-Pagos excesivos 1	POST-Pagos excesivos 2	POST-V2	PROMEDIO	POST-DIX2	POST-D2X2
1	5	5	5	5	5	5	30	5	1	4	5	4	5	4	4	26	4	18	8
2	5	5	5	5	5	5	30	5	2	5	4	5	5	5	5	29	5	19	10
3	5	5	4	5	5	5	29	5	3	4	5	4	5	3	4	25	4	18	7
4	5	5	5	5	4	5	29	5	4	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
5	5	5	5	5	4	5	29	5	5	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
6	5	5	5	5	5	5	30	5	6	5	5	5	5	4	4	28	5	20	8
7	5	5	4	5	5	5	29	5	7	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
8	5	5	5	5	5	5	30	5	8	4	4	4	4	4	4	24	4	16	8
9	5	5	4	4	5	5	28	5	9	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
10	5	4	3	5	5	4	26	4	10	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
11	4	5	5	5	4	4	27	5	11	5	4	5	5	5	4	28	5	19	9
12	4	4	5	5	5	5	28	5	12	4	4	4	5	4	4	25	4	17	8
13	4	4	5	5	5	5	28	5	13	5	5	5	4	5	4	28	5	19	9
14	5	4	4	5	5	4	27	5	14	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
15	3	5	5	5	4	4	26	4	15	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
16	4	5	5	3	5	3	25	4	16	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
17	4	5	5	4	5	5	28	5	17	3	4	5	5	4	5	25	4	16	9
18	4	4	5	4	5	4	26	4	18	4	5	4	4	5	5	26	4	17	10
19	4	4	5	5	5	5	28	5	19	4	5	5	5	4	5	27	4	18	9
20	4	5	4	5	4	5	27	5	20	4	5	5	5	5	5	28	5	18	10
21	4	4	5	5	5	4	27	5	21	5	4	5	4	4	5	29	5	19	10
22	4	4	5	5	5	5	28	5	22	5	5	4	5	4	5	29	5	19	10
23	5	5	5	5	4	5	29	5	23	4	4	5	5	4	5	27	5	18	9
24	4	4	5	5	5	4	27	5	24	4	4	4	4	4	4	25	4	16	8
25	5	5	5	5	5	5	30	5	25	4	4	4	3	4	4	24	4	15	8
26	4	4	5	4	4	4	25	4	26	4	4	4	4	4	3	24	4	17	7
27	3	4	5	4	4	4	24	4	27	4	5	4	5	5	5	28	5	18	10
28	4	5	5	4	5	4	27	5	28	5	5	4	5	4	3	27	4	19	7

29	5	5	5	4	5	5	29	5	29	5	4	19	7						
30	5	4	5	3	5	5	27	5	30	4	5	4	4	4	5	27	4	17	9
31	4	5	4	3	3	4	23	4	31	4	5	4	4	4	5	27	4	17	9
32	4	3	4	5	5	4	25	4	32	5	5	4	5	5	5	29	5	19	10
33	4	4	4	3	3	4	22	4	33	5	4	4	4	4	5	26	4	17	9
34	4	4	4	5	3	4	24	4	34	5	4	5	5	5	5	29	5	19	10
35	4	4	5	4	4	4	25	4	35	4	5	5	4	5	5	28	5	18	10
36	4	4	4	4	5	4	25	4	36	5	4	4	4	4	5	26	4	17	9
37	5	4	4	4	4	5	26	4	37	5	5	5	4	4	5	28	5	19	9
38	5	5	5	4	4	5	28	5	38	4	4	4	5	4	6	27	5	17	10
39	5	5	5	4	4	5	28	5	39	4	5	5	4	4	4	26	4	18	8
40	5	4	4	5	4	4	26	4	40	5	5	4	4	4	4	26	4	18	8
41	5	5	5	5	5	5	30	5	41	5	4	5	5	5	4	28	5	19	9
42	3	4	3	3	4	3	20	3	42	5	5	5	5	5	5	30	5	20	10
43	4	4	5	4	4	5	26	4	43	5	4	4	4	5	5	27	4	17	10
44	5	4	3	5	4	3	24	4	44	5	4	5	5	4	5	28	5	19	9
45	4	4	5	4	4	5	26	4	45	5	5	4	5	5	4	28	5	19	9
46	4	5	4	4	5	4	26	4	46	5	5	4	4	4	4	25	4	18	8
47	4	3	4	4	5	4	24	4	47	5	4	5	4	4	5	26	4	17	9
48	4	4	4	4	4	4	24	4	48	4	4	4	4	5	4	24	4	15	9
49	3	4	3	4	4	4	22	4	49	4	4	5	5	5	4	27	5	18	9
50	5	4	4	5	4	4	26	4	50	4	4	4	4	5	5	25	4	15	10

## Anexo 05: Prueba de fiabilidad

**Tabla 25**

*Prueba de fiabilidad de la variable Sistema Eólico*

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Sistema Eólico Pre Test	0,541	6
Sistema Eólico Post Test	0,686	6

Empleando la prueba de fiabilidad del alfa de Cronbach, se evidenció que la variable Sistema Eólico en el Pre Test obtuvo el dato de 0,541 y en el Post Test el dato de 0,686, siendo datos factibles y moderados para la validación.

**Tabla 26**

*Prueba de fiabilidad de la variable Mejoras en la calidad de vida*

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Mejoras en la calidad de vida Pre Test	0,940	6
Mejoras en la calidad de vida Post Test	0,608	6

Empleando la prueba de fiabilidad del alfa de Cronbach, se evidenció que la variable Mejoras en la calidad de vida en el Pre Test obtuvo el dato de 0,940, el cual es un dato alto y en el Post Test el dato de 0,608 el cual es un nivel moderado, siendo factibles y aceptados para la validación.