

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



**“RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR
EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL
DISTRITO DE PACHACUTEC-VENTANILLA, PERÚ”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ELECTRICISTA**

Bach. MAMANI CASTRO, José Miguel

Bach. PEREZ LAZO, Julio César

Bach. ZARATE RAMOS, Willy Jesús

ASESOR:

Mg. ANTENOR LEVA APAZA

LINEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERIA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2023

PERÚ

Document Information

Analyzed document	15.11.22_PEREZ_TESIS.pdf (D159955140)
Submitted	3/3/2023 5:17:00 AM
Submitted by	
Submitter email	jmamani.armar@gmail.com
Similarity	28%
Analysis address	fiie.investigacion.unac@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	Universidad Nacional del Callao / TESIS VFINAL.pdf Document TESIS VFINAL.pdf (D132229608) Submitted by: reyesagredaignacio408@gmail.com Receiver: fiie.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 76
SA	Tesis valida 009.pdf Document Tesis valida 009.pdf (D143359896)	 1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA ESCUELA PROFESIONAL DE ELÉCTRICA TESIS "TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE ESTADO Y LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PERÚ 2022" AUTOR:

Bach. MAMANI CASTRO, José Miguel Bach. PÉREZ LAZO, Julio cesar Bach. ZARATE RAMOS, Willy Jesús ASESOR: MG. ANTENOR LEVA

APAZA LINEA DE INVESTIGACION: INGENIERIA Y TECNOLOGIA Callao – 2022 PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA FACULTAD FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA TÍTULO TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE ESTADO Y LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PERÚ 2022 AUTOR(ES)

MAMANI CASTRO, José Miguel PÉREZ LAZO, Julio cesar ZARATE RAMOS, Willy Jesús ASESOR MG. ANTENOR LEVA

APAZA LUGAR DE EJECUCIÓN PERÚ TIPO DE INVESTIGACIÓN TIPO APLICADA, DISEÑO NO EXPERIMENTAL - TRANSVERSAL, NIVEL DESCRIPTIVO-CORRELACIONAL UNIDADES DE ANÁLISIS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PERÚ PERIODO DE EJECUCIÓN DE SEIS (6) A OCHO (8) MESES

DEDICATORIA Dedico este trabajo de investigación a mi familia y a Dios por estar siempre ahí y ayudarme a cumplir mis metas.

AGRADECIMIENTO Agradezco a la universidad por darme la oportunidad de poder agrandar mis conocimientos y lograr ser un profesional de calidad.

INDICE DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO N°013-2023

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA, QUE SUSCRIBE:

HACE CONSTAR

Que, los Bachilleres:

- **MAMANI CASTRO, José Miguel**
- **PÉREZ LAZO, Julio cesar**
- **ZARATE RAMOS, Willy Jesús**

Han presentado su tesis titulada: “**RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACUTEC - VENTANILLA, PERÚ**”, PARA LA EVALUACIÓN ANTIPLAGIO ORIGINAL, OBTENIENDO COMO RESULTADO **28% DE SIMILITUD, ESTANDO DENTRO DEL PORCENTAJE PERMITIDO (MÁXIMO 30%)**.

Se expide la presente Constancia a solicitud de los interesados **PARA REALIZAR TRÁMITES CORRESPONDIENTES A LA SUSTENTACIÓN DE TESIS**.

Bellavista, 02 de marzo de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Ing. Abilio Bernardino Cuzcano Rivas
Director (e)

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Por medio del presente documento, autorizo la publicación del texto completo de la tesis de pre grado en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Callao, de conformidad señalado en el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades - RENATI resolución N° 033-2016-SUNEDU/CD, de fecha 08.09.16; para lo cual especifico la siguiente información:

<u>DATOS PERSONALES</u>	
APELLIDOS Y NOMBRES	JOSE MIGUEL MAMANI CASTRO
DNI	48047461
TELÉFONO	930914611
E-MAIL	jmiguelmc01@gmail.com

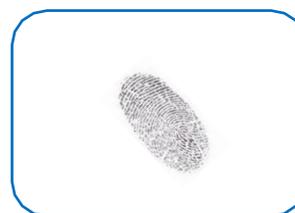
<u>DATOS ACADÉMICOS</u>	
<u>PREGRADO</u>	
FACULTAD	FIEE
ESCUELA PROFESIONAL	INGENIERÍA ELÉCTRICA
GRADO ACADEMICO	INGENIERÍA ELÉCTRICA
TITULO PROFESIONAL	INGENIERO ELECTRICISTA
OBSERVACIONES/ PRECISIONES	

<u>DATOS DE LA TESIS</u>	
TÍTULO	RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACUTEC – VENTANILLA, PERÚ
AÑO DE PUBLICACIÓN	2023
OBSERVACIONES/ PRECISIONES	

Nota: Todo el dato consignado tiene carácter de Declaración Jurada.



FIRMA



HUELLA DIGITAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

ACTA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL POR LA MODALIDAD DE TESIS SIN CICLO DE TESIS

A los 10 días del mes de mayo del 2023 siendo las 16:30 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° 064-2023-DFIEE)

Mg. Ing. JESSICA ROSARIO MEZA ZAMATA	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 **MAMANI CASTRO JOSÉ MIGUEL; PEREZ LAZO JULIO CESAR y ZARATE RAMOS WILLY JESUS;** 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 **“RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACUTEC-VENTANILLA, 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: 14 a los expositores **MAMANI CASTRO JOSÉ MIGUEL; PEREZ LAZO JULIO CESAR y ZARATE RAMOS WILLY JESUS;** con lo cual se dio por concluida la sesión, siendo las 19:40 horas del día del mes y año en curso.

Es copia fiel del folio N° 218 Del Libro de Actas de Sustentación de Tesis de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – UNAC.


.....
Mg. Ing. JESSICA ROSARIO MEZA ZAMATA
PRESIDENTE


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


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

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

PRESIDENTE : Mg. Ing. JESSICA ROSARIO MEZA ZAMATA

SECRETARIO : Dr. Lic. ADAN ALMIRCAR TEJADA CABANILLAS

VOCAL : Mg. Ing. ERNESTO RAMOS TORRES

ASESOR : Mg. Lic. ANTENOR LEVA APAZA

INFORMACIÓN BÁSICA	
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN	DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
TÍTULO	“RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACÚTEC- VENTANILLA, PERÚ”
AUTOR(ES)	Bach. MAMANI CASTRO, José Miguel Bach. PÉREZ LAZO, Julio cesar Bach. ZARATE RAMOS, Willy Jesús
ASESOR	MG. ANTENOR LEVA APAZA
LUGAR DE EJECUCIÓN	PACHACÚTEC-VENTANILLA
TIPO DE INVESTIGACIÓN	TIPO APLICADA, CUANTITATIVO, NIVEL DESCRITIVO-CORRELACIONAL
UNIDADES DE ANÁLISIS	VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACÚTEC- VENTANILLA
PERIODO DE EJECUCIÓN	DE OCHO (8) A DIEZ (10) MESES

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia, quienes siempre me han motivado para alcanzar mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradesco a la institución académica que me ha brindado la oportunidad de ampliar mis conocimientos y habilidades, lo cual me ha permitido acercarme cada vez más a la realización de mis metas personales y profesionales.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Objetivos.....	4
1.4. Justificación	5
1.5. Limitantes de la Investigación	6
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes: Internacionales y Nacionales.....	8
2.2. Bases Teóricas	14
2.3. Marco conceptual.....	21
2.4. Definición de Términos básicos	28
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	30
3.1. Hipótesis.....	30
3.2. Definición conceptual de variables	30
3.2.1. Operacional de Variables	31
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	33
4.1. Diseño metodológico	33

4.2. Método de Investigación	34
4.3. Población y muestra	34
4.4. Lugar de Estudio.....	35
4.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información	35
4.6. Análisis y procesamiento de Datos	37
4.7. Aspectos Éticos	38
V. RESULTADOS.....	39
5.1. Resultados Descriptivos	39
5.2. Resultados Inferenciales.....	48
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	53
6.1. Constatación y Demostración de la Hipótesis con los Resultados	53
6.2. Constatación de los resultados con otros estudios similares.....	54
6.3. Responsabilizada ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las Variables	31
Tabla 2: Estadísticos Descriptivos Suministro de Electricidad Pre Test.....	39
Tabla 3: Estadísticos Descriptivos Suministro de Electricidad Post Test	40
Tabla 4: Estadísticos Descriptivos Costos Pre Test.....	41
Tabla 5: Estadísticos Descriptivos Costos Post Test	42
Tabla 6: Estadísticos Descriptivos Energía Requerida Pre Test.....	43
Tabla 7: Estadísticos Descriptivos Energía Requerida Post Test	44
Tabla 8: Estadísticos Descriptivos Eficiencia Energética Pre Test.....	45
Tabla 9: Estadísticos Descriptivos Eficiencia Energética Post Test	46
Tabla 10: Prueba de Normalidad de Shapiro Wilks Post Test	48
Tabla 11: Prueba de Homogeneidad de Bartlett Post Test.....	48
Tabla 12: Prueba T de Student para Muestras Independientes. Suministro de Electricidad - Control vs Tratamiento, luego de la implementación.	49
Tabla 13: Prueba T de Student para Muestras Independientes. Costos - Control vs Tratamiento, luego de la implementación.	50
Tabla 14: Prueba T de Student para Muestras Independientes. Energía Requerida – Control vs Tratamiento, luego de la implementación.....	51
Tabla 15: Prueba T de Student para Muestras Independientes. Eficiencia Energética – Control vs Tratamiento, luego de la implementación.	52
Tabla 17: Base de Datos Antes de la Implementación de la Energía Undimotriz - 2021	87
Tabla 18: Base de Datos Luego de la Implementación de la Energía Undimotriz - 2022	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de Cajas por Grupo Suministro de Electricidad – Pre Test ...	39
Figura 2: Gráfico de Cajas por Grupo Suministro de Electricidad – Post Test..	40
Figura 3: Gráfico de Cajas por Grupo: Costos – Pre Test	41
Figura 4: Gráfico de Cajas por Grupo: Costos – Post Test.....	43
Figura 5: Gráfico de Cajas por Grupo: Energía Requerida – Pre Test	44
Figura 6: Gráfico de Cajas por Grupo: Energía Requerida – Post Test.....	45
Figura 7: Gráfico de Cajas por Grupo: Eficiencia Energética – Pre Test	46
Figura 8: Gráfico de Cajas por Grupo: Eficiencia Energética – Pre Test	47

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú . La metodología que se aplicó fue aplicada de nivel descriptivo-causal y con un diseño no experimental-longitudinal. Asimismo, la muestra se enfocó en 4 casas ubicadas en la playa de Bahía Blanca ubicada en la ciudad de Pachacútec – Ventanilla. Por otro lado, la técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la encuesta empleada con un cuestionario como instrumento. De los resultados se obtuvo que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú. Para la evaluación del impacto de la implementación de energía undimotriz en el suministro de electricidad en las viviendas, se aplicó la prueba T de Student para muestras independientes. Esta prueba permitió comparar el consumo eléctrico medio entre el grupo de casas control y el grupo de casas que recibieron la implementación. Los resultados mostraron que hubo una diferencia significativa ($\text{sig.} < 0.05$) entre los dos grupos, siendo mayor el consumo eléctrico medio en el grupo de tratamiento (93.13 kWh) que en el grupo de control (89.18 kWh). Esto sugiere que la energía undimotriz mejoró la calidad y la cantidad del suministro eléctrico en las viviendas.

Palabras clave: energía undimotriz, suministro de electricidad, Potencial energético, Tecnologías de Conversión.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to finish the way in which wave energy influences the improvement of electricity supply in homes in the district of Pachacútec, Ventanilla-Peru. The methodology applied was applied at a descriptive-causal level and with an no experimental-longitudinal design.

Likewise, the exhibition focused on 4 houses located on the beach of Bahía Blanca located in the city of Pachacútec – Ventanilla. On the other hand, the technique used for data collection was the survey used with a questionnaire as an instrument. From the results it was obtained that wave energy significantly influences the improvement of the cost of electricity produced in homes in the district of Pachacútec, Ventanilla-Peru. For the evaluation of the impact of wave energy implementation on household electricity supply, Student's T-test was applied to independent samples. This test allowed to compare the average electricity consumption between the group of control houses and the group of houses that received the implementation. The results showed that there was a significant difference ($\text{sig.} < 0.05$) between the two groups, with the average electricity consumption being higher in the treatment group (93.13 kWh) than in the control group (89.18 kWh). This suggests that wave power improved the quality and quantity of electricity supply in homes.

Keywords: wave energy, electricity supply, Energy potential, Conversion technologies.

INTRODUCCIÓN

La expansión de la población, el comercio y los puertos en numerosos países están requiriendo soluciones energéticas veloces para cubrir parte del consumo de energía indispensable (Laz, et al., 2020). A pesar de que se han efectuado investigaciones y avances en fuentes de energía renovable como la hidráulica, eólica y solar, la energía generada a partir del océano ha sido menos indagada y estimada (Espinel, et al., 2020). No obstante, la energía procedente del mar tiene un gran potencial y ofrece diversas opciones de aprovechamiento, incluyendo la energía de las mareas, las olas, las corrientes marinas, los gradientes de temperatura y los gradientes de salinidad. En particular, la energía mareomotriz, o energía de las olas, es altamente predecible y se dirige naturalmente hacia la costa, donde puede ser utilizada (García , 2019).

Un cálculo aproximado indica que el 10% de la demanda eléctrica mundial podría satisfacerse con la energía de las olas, y que el oleaje posee la habilidad de concentrar energía al absorberla, trasladarla y conservarla (Barragán, et al., 2020). A pesar de que se han realizado numerosos estudios del potencial de la energía undimotriz a escala global y regional, se ha observado que su accesibilidad y magnitud dependen de varios factores geográficos, climáticos y ambientales, lo que ocasiona que su potencial fluctúe notablemente según el lugar (Figueredo, et al., 2022). Sin embargo, las olas superficiales del océano constituyen una fuente de energía renovable muy densa y copiosa que todavía no se ha explotado plenamente, y la energía undimotriz continúa teniendo un gran potencial en comparación con otras fuentes de energía renovable, debido a su alta densidad de potencia por metro cuadrado (m^2).

Los recursos de energía renovable acuática en Perú, que incluyen la energía undimotriz, mareomotriz, eólica flotante, solar flotante e hidro cinética de ríos, tienen el potencial de contribuir significativamente a la mitigación de los efectos de la industria energética sobre el cambio climático local, al mismo tiempo que pueden jugar un papel importante en el crecimiento sostenible del país y el acceso a la energía. Sin embargo, aún existe un conocimiento y experiencia limitados sobre el potencial de estas nuevas formas de energía renovable (Ángulo, et al., 2021). La elevada inversión para obtener un volumen significativo de energía renovable y su incorporación al sistema eléctrico es uno de los

obstáculos que plantean (Villanueva, 2022). Sin embargo, estos recursos pueden integrarse entre ellos, como en el caso de la energía de las olas que puede fusionarse con otras modalidades de energía renovable, como la solar, eólica y de corrientes marinas (Yu, 2020). El sistema de las olas es un mecanismo electromecánico que emplea la potencia y el movimiento del agua para producir energía a partir de las ondas del mar. Esta energía puede ser aprovechada para cubrir parcialmente la demanda de energía de un sector determinado (Jaramillo, 2019). Por eso, se pretende identificar la cantidad de energía disponible en la zona litoral mediante el análisis del comportamiento de las ondas, utilizando datos accesibles y cálculos fundamentados, con el objetivo de establecer una localización óptima para explotar la energía de las ondas y transformarla en energía eléctrica que pueda ser utilizada para abastecer electricidad a las ciudades costeras del Perú

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En todo el mundo, las personas se ven involucradas en diversos procesos que requieren consumo de energía. Aunque la electricidad es un servicio básico que está disponible para todos, muchos hogares aún no tienen acceso a ella. La falta de acceso a la electricidad sigue siendo un problema en muchos países en desarrollo, y continúa siendo una preocupación importante (Neira, et al., 2020). La disminución gradual de las fuentes tradicionales de energía como el petróleo, gas y carbón, que se consumen en grandes cantidades y provocan graves efectos en el medio ambiente, hacen necesario que en el futuro se busquen otras opciones para obtener energía (Matteo, 2022). Por consiguiente, es esencial explorar y crear nuevas metodologías que permitan la utilización de energías renovables, con el fin de reducir la dependencia de las fuentes de energía convencionales (Herrera, 2020). Actualmente, los estudios de investigación más destacados se centran en la creación de tecnologías orientadas al uso de energías renovables con el objetivo de aprovecharlas de manera eficiente en especial las no convencionales, entre otros temas afines (Pedraza, et al., 2021).

Según el balance energético actual del ALC, más del 36% de la energía generada proviene de fuentes térmicas no renovables. En el caso específico de la matriz energética del Perú, la mayor cantidad de energía consumida proviene de derivados del petróleo, los cuales son utilizados en la refinación, producción de productos, importación, transporte y generación eléctrica (Cordova, et al., 2022). Por esta razón, se están explorando diversas alternativas, entre las cuales se encuentra la energía undimotriz, que consiste en la generación de energía eléctrica a partir de las olas del mar (Laz, et al., 2020). En la actualidad, los océanos cubren una gran parte de la superficie terrestre y poseen una enorme capacidad para producir energía. A pesar de esto, en el mundo no se está aprovechando adecuadamente esta fuente de energía. En los últimos años, se han estado investigando diversas tecnologías con el objetivo de generar y obtener ventaja de las energías marítimas (Pedraza, 2020). Se ha elegido el oleaje como una de las fuentes de energía del mar, ya que en el mundo existe un gran atraso

en el desarrollo de sistemas para aprovechar esta fuente de energía en comparación con las fuentes convencionales. Aunque existen algunos sistemas para capturar esta energía, la mayoría de ellos aún se encuentran en etapas de desarrollo y pruebas de laboratorio (García , 2019).

De lo acontecido es que nos preguntamos cómo, de qué manera producir biogás con residuos agrícolas para generar energía eléctrica en la provincia de Piura, es por lo mencionado que se diseñó este problema.

1.2. Formulación del Problema

Problema General

P.G.1 ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú?

Problemas Específicos

P.E.1. ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú?

P.E.2. ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú?

P.E.3. ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Objetivos Específicos

O.E.1 Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

O.E.2 Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

O.E.3 Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

1.4. Justificación

Justificación Teórica

Según Fernández (2020) indica que se realiza cuando el objetivo del estudio es fomentar la reflexión y el debate académico sobre el conocimiento actual, confrontar una teoría, comparar resultados, hacer una epistemología del conocimiento existente o demostrar las soluciones de un modelo.

De lo expuesto por el autor, la presente investigación realizada tiene una justificación teórica pues el estudio del potencial undimotriz nos permitirá supervisar y analizar las variaciones que se produzcan durante la recolección de energía y podremos contrastarlo con otros estudios.

Justificación Práctica

Según Rosario, et al. (2019) indica que se lleva a cabo cuando se busca promover la reflexión y el debate académico en torno al conocimiento existente, confrontar teorías, contrastar resultados, realizar una epistemología del conocimiento actual o demostrar las soluciones de un modelo.

De lo expuesto por el autor, el presente trabajo de investigación nos permitirá determinar los efectos del sistema undimotriz sobre la generación de electricidad en las viviendas de la ciudad de Pachacutec.

Justificación Metodológica

Según Vilela (2019) se presenta cuando se pretende emplear un nuevo enfoque o método para generar conocimiento que sea confiable y válido.

El autor ha presentado que apoya el objetivo metodológico de la investigación actual, que consiste en aplicar una metodología estructurada para aprovechar la potencia de las ondas marinas con el fin de incrementar la generación de energía eléctrica y cubrir las demandas energéticas de las viviendas de manera eficaz.

1.5. Limitantes de la Investigación

1.5.1. Límites de la Investigación

Según Solíz (2019), considera que una investigación tiene una limitación cuando se omite el estudio de algún aspecto del problema por alguna razón justificada. Es importante tener en cuenta que toda limitación debe tener una explicación adecuada y razonable.

De lo expuesto por el autor, la investigación presente se limita al cálculo energético de un sistema undimotriz en la ciudad del Pachacutec, por lo que no se detallaran aspectos como el mantenimiento del sistema que se instalará o el uso de otras tecnologías renovables en otro tipo de funciones.

Delimitaciones de la Investigación

Según Fernández (2020) , se debe realizar una delimitación adecuada en términos de tiempo y espacio para situar el problema en un contexto homogéneo y definido.

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

Delimitación Espacial

La delimitación espacial de mi proyecto de investigación es la ciudad de Pachacutec, quedando cualquier otro espacio fuera de esta zona descartada, debido a las diferentes condiciones de cada lugar.

Delimitación Temporal

El presente trabajo de investigación se está realizando en el mes de febrero del 2023 y tendrá una duración de 10 meses lo que no es tiempo suficiente para poder analizar y comparar las diferentes fuentes de energía renovable al utilizar la energía undimotriz como fuente de energía eléctrica en Pachacutec-Ventanilla.

Delimitación Social

En el presente trabajo de investigación se está analizando el potencial energético de la energía undimotriz para generar energía eléctrica, lo que beneficiará a las viviendas ubicadas en Pachacutec-Ventanilla permitiéndoles ahorrar energía.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes: Internacionales y Nacionales

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Según Figueredo & Quevedo (2022) en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA ENERGÍA UNDIMOTRIZ COMO UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA ALIMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN UNA PLATAFORMA SEMISUMERGIBLE” para la obtención de su título de ingeniero industrial e ingeniero de petróleos, que tuvo como objetivo evaluar la generación de energía undimotriz como una alternativa sustentable para el suministro de energía eléctrica en un sistema de bombeo electro-sumergible en una plataforma petrolera tipo SS, para ello se utilizó una metodología dividida en tres fases: exploratoria, descriptiva y de diseño, con el fin de establecer las actividades y procedimientos necesarios. Como resultado, se recomendó la implementación de proyectos de transición energética como medida inicial, para así avanzar hacia prácticas más seguras y sostenibles en el futuro, reduciendo el impacto ambiental y maximizando los beneficios positivos.

De lo expuesto por el autor, es importante proponer iniciar con proyectos de transición energética como una alternativa sustentable para el suministro de energía eléctrica, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Suministro de electricidad”.

Según Rojas (2020) en su trabajo de investigación titulado “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA CENTRAL UNDIMOTRIZ UBICADO EN LA CIUDAD DE CARTAGENA” para la obtención de su título de Ingeniera Civil, que tuvo como objetivo realizar un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad de implementar una central undimotriz con el fin de abastecer a partir de energía renovable la ciudad de Cartagena, Se empleó un procedimiento orientado a detallar cada uno de los pasos que se realizarán en el desarrollo del trabajo, incluyendo un estudio de prefactibilidad para valorar la factibilidad de la implementación de una central

undimotriz. Asimismo, se aconsejó profundizar todavía más en la investigación de opciones de energía renovable limpia, con el único fin de proteger y conservar el medio ambiente mediante el uso de recursos renovables.

De lo expuesto por el autor, es importante evaluar la viabilidad de implementar una central undimotriz enfocándose en la descripción de cada una de las etapas que se desarrollarán a lo largo del trabajo, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Energía undimotriz”.

Según García (2019) en su trabajo de investigación titulado “POTENCIAL DE LA ENERGÍA UNDIMOTRIZ EN COSTAS MEXICANAS Y USOS POTENCIALES” para la obtención de su doctorado en ingeniero, que tuvo como objetivos Ubicar las zonas con mayor potencial undimotriz en México, para ello se utilizó una metodología aplicada, de diseño no experimental-transversal, , para la recolección de la información se aplicó a una técnica de análisis documentaria, al igual que datos secundarios de los cuales se construirá de cierta manera el marco teórico, como resultado se observó que la estructura del WEC ha sido diseñada para garantizar una buena estabilidad y resistencia frente a las condiciones reales de operación, incluyendo la exposición a frentes fríos, finalmente en este trabajo se recomendó realizar mejoras de diseño en todos los modelos WEC evaluados en campo y en laboratorio.

De lo expuesto por el autor, es importante describir los tipos de tecnología disponibles que aprovechen el potencial energético de las olas recolectando información directamente del potencial energético del mar en el Ecuador, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Energía undimotriz”.

Según Forero (2020) en su trabajo de investigación titulado “ESTUDIO DE LA PROSPECTIVA Y VIABILIDAD DE LAS FUENTES DE ENERGÍA MAREOMOTRIZ Y BIOGÁS COMPARANDO SU EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, EN RELACIÓN CON LAS FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA” para

la obtención de su título de tecnólogo en operación y mantenimiento electromecánico que tuvo como objetivo Realizar un estudio de la prospectiva y viabilidad de las fuentes de energía mareomotriz y biogás comparando su eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, en relación con las fuentes de energía convencionales para la implementación en el municipio de Barrancabermeja, para ello se utilizó una metodología descriptiva, se utilizó una técnica de análisis documental para recopilar la información necesaria, además se incluyeron datos secundarios que se utilizarán para construir el marco teórico de cierta manera, como resultado se observó que este proceso tiene un rendimiento que oscila entre el 25% y el 40%, finalmente en este trabajo se recomendó Fomentar prácticas de consumo adecuadas en los hogares es esencial, y esto implica tener en cuenta recomendaciones a menudo ignoradas, como apagar los dispositivos que no se están usando, desconectar las luces en habitaciones vacías o no dejar enchufados los cargadores de los teléfonos móviles.

De lo expuesto por el autor, es importante comprar la eficiencia energética y sostenibilidad ambiental en torno a las fuentes de energía , este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Energía undimotriz”.

Según Figueredo, et al. (2022) en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA ENERGÍA UNDIMOTRIZ COMO UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA ALIMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN UNA PLATAFORMA SEMISUMERGIBLE” para la obtención de su título de ingeniero industrial e ingeniero de petróleos que tuvo como objetivo evaluar la generación de energía undimotriz como una alternativa sustentable para el suministro de energía eléctrica en un sistema de bombeo electro-sumergible en una plataforma petrolera tipo SS, se empleó un procedimiento conformado por etapas de indagación, caracterización y elaboración. Los datos reunidos para esta investigación se extrajeron de fuentes indirectas, como publicaciones de revistas académicas y libros. Como consecuencia del examen, se constató que la factibilidad de implementar estos aparatos se ve restringida por los costos de

operación, instalación, mantenimiento y otros gastos conexos, lo que indica que su rendimiento económico es deficiente. Como sugerencia, se propone iniciar proyectos de transición energética que posibiliten adoptar prácticas más seguras y sostenibles en el futuro.

De lo expuesto por el autor, es importante evaluar la energía undimotriz para poder examinar y poder calcular los costos así como el rendimiento que pueda tener durante la utilización, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Energía undimotriz”.

ANTECEDENTES NACIONALES

Según Villanueva (2022) en su trabajo de investigación titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN UNDIMOTRIZ TIPO CAPTADOR PUNTUAL PARA GENERAR ELECTRICIDAD EN LA ZONA NORTE DEL PERÚ” para la obtención de su título de ingeniero mecánico eléctrico, que tuvo como objetivos diseñar un sistema de generación undimotriz tipo captador puntual para generar electricidad en la zona norte del Perú, para ello se utilizó una metodología descriptiva no experimental, se recopiló información sobre el movimiento marítimo es proporcionada por DIHIDRONAV a través de certificados, y dichos datos serán procesados utilizando la herramienta Matlab, como resultado se observó que la generación de energía eléctrica a partir de la biomasa de coco en la región Lambayeque es técnica y económicamente viable, y podría contribuir a reducir la dependencia de combustibles fósiles en la región, finalmente en este trabajo se recomienda evaluar los recursos marítimos utilizando diferentes tecnologías de energía de las olas además del modelo de captador puntual utilizado en esta investigación, ya que éste fue elegido principalmente debido a su fácil instalación en la zona

De lo expuesto por el autor, es importante aplicar un sistema de generación undimotriz para poder tener una buena captación de la energía eléctrica, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Suministro de electricidad”.

Según Jaramillo (2019) en su trabajo de investigación titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN UNDIMOTRIZ PARA SUMINISTRAR LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD DEL ASTILLERO MARYPOL E.I.R.L. EN PUERTO SALAVERRY, 2018” para la obtención de su título profesional de ingeniero mecánico electricista, que tuvo como objetivo, diseñar un sistema de generación undimotriz para suministrar la demanda de energía eléctrica que requiere el astillero MARYPOL E.I.R.L. en el puerto Salaverry, para ello utilizó una metodología aplicada con un diseño no experimental. Dado que las variables no fueron manipuladas deliberadamente, se utilizó un enfoque transversal para llevar a cabo el estudio. Como resultado, se sugiere efectuar un estudio exhaustivo del potencial de la energía undimotriz en la costa de La Libertad con el propósito de incorporarla en el sistema eléctrico interconectado nacional, y además, llevar a cabo una evaluación para instalar sistemas de generación undimotriz en alta mar (Offshore).

De lo expuesto por el autor, resulta relevante efectuar una investigación del potencial de las olas para poder abastecer la exigencia de energía eléctrica que necesita el astillero MARYPOL E.I.R.L, este hecho me facilita tomar referencia para el análisis de mi variable “Abastecimiento de electricidad”

Según Neira y Roque (2020) en su trabajo de investigación titulado “GENERACIÓN UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PLAYA COSTANERA- HUANCHACO” para la obtención de su título profesional de ingeniero ambiental, que tuvo como objetivos diseñar el modelo wavestar para mejorar el suministro de energía eléctrica en la playa Costanera- Huanchaco-2019 y analizar la percepción del uso de energía undimotriz por parte de la población de la playa Costanera- Huanchaco, por ello empleó una técnica descriptiva- transversal-práctica que consiste en realizar una indagación a la población del sitio para conocer la opinión sobre el modelo, examinar el movimiento del oleaje del mar de Huanchaco y sus factores como la magnitud y duración de la ola, utilizándose fórmulas para olas de corta distancia, finalmente en este trabajo se aconsejó

determinar el flujo de energía y energía total- potencial energético de las olas del mar de Huanchaco y calcular el costo para el diseño del prototipo mecánico.

De lo expuesto por el autor, es importante analizar el comportamiento del oleaje del mar de Huanchaco para realizar mejoras en el suministro de energía eléctrica en la playa Costanera- Huanchaco-2019, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Suministro de electricidad”.

Según Pedraza (2020) en su trabajo de investigación titulado “DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ENERGÉTICA DEL OLEAJE EN EL PUERTO DE SAN JOSÉ – LAMBAYEQUE” para la obtención de su título de ingeniería mecánica eléctrica, que tuvo como objetivo determinar la capacidad energética del oleaje, para generar energía eléctrica en el Puerto de San José, para ello utilizó una metodología cuantitativa en este estudio, donde se recopiló información de estudios previos para analizar los posibles impactos de la captación de olas sin manipular deliberadamente las variables. Se realizará el análisis de algunos factores según el carácter de los colectivos implicados. Como consecuencia, se propuso el desarrollo de un sistema Eco Wave Power para la captura de ondas y la producción de energía eléctrica.

De acuerdo con el autor, es establecer el potencial energético de las olas, describir y examinar las consecuencias que pueda ocasionar la extracción de ola, este hecho me facilita tener un marco de referencia para el estudio de mi variable "Energía undimotriz".

Según Cordova, et al. (2022) en su trabajo de investigación titulado “ANÁLISIS DEL POTENCIAL ENERGÉTICO UNDIMOTRIZ PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN TUMBES Y PIURA” para la obtención de su título de ingeniero mecánico electricista, que tuvo como objetivos analizar el potencial energético Undimotriz para generación eléctrica en las Regiones de Tumbes y Piura, para ello se utilizó una metodología aplicada con un diseño no experimental-transversal para llevar a cabo este estudio. Se empleó un método de examen de documentos para la obtención de datos y se recurrió a información secundaria para elaborar el marco teórico. Los hallazgos obtenidos señalan que la energía de las olas es muy elevada, llegando a más de 5 kW/m durante al

menos el 95% del tiempo, lo que permite generar electricidad durante más del 90% del tiempo. Este rendimiento es mucho más alto que el de dispositivos solares y eólicos, que sólo generan electricidad entre el 20 y el 30% del tiempo. Como recomendación final, se sugiere incluir técnicas de control en el sistema de conversión undimotriz y realizar un análisis de viabilidad de estas tecnologías.

Según lo expuesto por el autor, resulta relevante detallar las clases de tecnología existentes que exploten el potencial energético de las olas recabando información directamente del potencial energético del mar en el Ecuador, este hecho me facilita tomar referencia para el análisis de mi variable “Energía undimotriz”.

2.2. Bases Teóricas

Dinámica de las olas del mar

Para poder calcular la energía de las olas, es esencial basarse en las ecuaciones que rigen la mecánica de los fluidos, ya que estas ecuaciones describen el movimiento del agua, el cual es influenciado por la acción del viento y la radiación solar, generando diferencias de presión en la superficie del agua. Entre las ecuaciones que se pueden utilizar para este cálculo, se encuentran las ecuaciones de continuidad y las ecuaciones de Navier-Stokes.

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho * v) = 0 \tag{1}$$

$$\frac{Dv}{Dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla p_{total} + \nu \nabla^2 v + \frac{1}{\rho} * f \tag{2}$$

ρ , es la densidad en $kg\ m^3$

v , es la velocidad expresada en m/s

t , es el tiempo expresado en s

p_{total} , es la presión Total en Pa.

ν , es el coeficiente de viscosidad cinética en Pa.s

f , en el conjunto de fuerzas externas expresadas en N.

Considerando únicamente la fuerza gravitacional $f = \rho g$ y la presión atmosférica total $p_{total} = p_{atm}$ como la presión en la superficie del fluido, se puede deducir a partir de las ecuaciones mencionadas que sobre una superficie libre $z = \eta(x, y, t)$ que define la interfaz entre el agua y el aire se satisface una ecuación específica.

$$\left| \frac{\partial \phi}{\partial t} + \frac{1}{2} \nabla \phi \cdot \nabla \phi \right|_{z=\eta} + g\eta = 0 \quad (3)$$

En la que ϕ es la potencialidad vinculada con la rapidez del fluido (Jaramillo, 2019).

Movimiento de las olas

Las ondulaciones se categorizan por sus longitudes de onda y pueden originar ondulaciones casi regulares que se llaman mar llana, y estas ondulaciones son las que se emplean para generar energía. Para la generación de energía, es importante conocer el movimiento de las ondas superficiales, que disminuyen su tamaño exponencialmente con la profundidad del mar, es decir, la distancia entre la superficie del mar y el fondo marino (Herrera, 2020), Esto se puede describir mediante la relación siguiente:

$$2H = r = r_0 * e^{\frac{2\pi}{\lambda}h} \quad (4)$$

Donde:

$r =$ Nuevo radio de la orbita en metros

H = Altura de onda superficial en metro

r_0 = Radio de la orbita superficial en metros

λ = Longitud de onda en metros

h = Profundidad en metros

Fuente energética: las olas

Las olas tienen la capacidad de guardar y trasladar energía, lo que les permite viajar largas distancias con muy pocas pérdidas de energía. Cuando una ola se aproxima a la orilla, disminuye su velocidad y longitud de onda, pero crece en altura. La aptitud de las olas para generar energía se calcula mediante el flujo de energía por metro de frente de ola (Lifschitz, et al., 2019).

$$\text{Energía} \left(\frac{kJ}{m^2} \right) = \frac{\rho \cdot g \cdot H^2}{8} \quad (5)$$

La fórmula indica que la energía total por unidad de superficie acuática en kg/m² (simbolizada por E) se vincula con la masa específica del agua marina en kg/m³ (simbolizada por ρ), la rapidez de la gravedad en m/s² (simbolizada por g), y la altitud de la ola en m (simbolizada por H)

La relación entre el período de la ola (T), en s, y la longitud de la ola (L) (Castellano, et al., 2022), en m, está dada por (2):

$$L = \frac{g \cdot t^2}{2\pi} \quad (6)$$

Potencial energético

Se utiliza la ecuación propuesta por Zavala et al. (2021) para determinar el potencial en las orillas del Mar de Grau. Para ello, se asume una ola ideal con altura y duración constantes, y se utiliza la siguiente ecuación Cordova et al. (2022) para calcular la energía de la ola. Para un clima de olas aleatorio, compuesto por numerosas ondas sinusoidales de diferentes alturas y periodos, la

ecuación se transforma en la ecuación (8), donde H_s es la altura significativa y T_z es el periodo de crossing zero (Lifschitz, et al., 2019).

$$P = \frac{\rho g^2 H^2 T}{32\pi} \quad (7)$$

$$P = \left(\frac{\rho g^2}{64\pi} \right) H_s^2 T_z \quad (8)$$

Dónde: $P = K$.

P = Energía/Tiempo (W).

ρ = Peso específico del agua de mar 1.025 kg m^3

g = Aceleración de la gravedad (9.8 m s^{-2}).

T = Ola y frecuencia (s).

H = Cresta de la ola media.

De este modo, el elemento esencial que determina la energía que alberga una ola es la altura de la misma, ya que es un factor que hace aumentar de manera exponencial el resultado final de la ecuación (Castellà, et al., 2021).

El valor de T_z puede expresarse en términos de período cumbre de ola, T_p de la siguiente forma:

$$T_z = \alpha T_p \quad (9)$$

La magnitud α cambia según la configuración del perfil de onda (Arguilé, et al., 2022).

Máxima potencia absorbida por un cuerpo asimétrico

Si una onda llana entrante armónica con un nivel de densidad de potencia de $P_W = c_g E$, siendo E la densidad de energía media, interacciona con un cuerpo irregular pulsante (o de revolución), el cuerpo creador de la onda solo puede absorber una potencia máxima determinada por:

$$P_{max} = \frac{\lambda}{2\pi} P_W \quad (10)$$

La que se refiere a una anulaci3n 3ptima de la luz, es decir, que el ancho m3ximo de absorci3n de un dispositivo de punto vibrante es te3ricamente igual a la longitud de onda λ dividida por 2π (Arguil3, et al., 2022).

Potencial de energ3a undimotriz

En base a estimaciones conservadoras, el recurso undimotriz total pr3cticamente extra3ble en el Per3 podr3a ser de al menos 0,5 o 1 GW. Con estimaciones m3s optimistas, el recurso undimotriz total pr3cticamente extra3ble podr3a ser hasta de 3,5 GW (Ver figura 1) (3ngulo, et al., 2021)

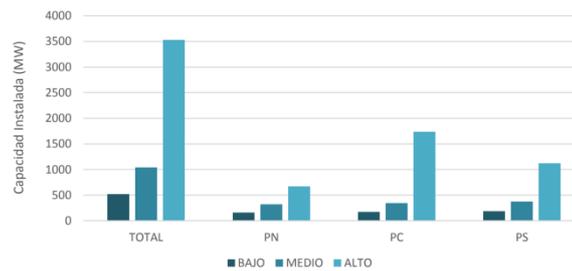


Figura 1. Potencial undimotriz en el Per3.

LA ENERG3A UNDIMOTRIZ: UNA T3CNICA PARA CADA OLA

Los dispositivos tecnol3gicos que se est3n desarrollando para capturar o convertir la energ3a de las olas deben absorber la energ3a mec3nica de una manera aleatoria. Hay tres factores producidos por las olas que se pueden aprovechar.

Una forma de aprovechar la energ3a de las olas (Figura 2) es mediante la resistencia de un obst3culo en aguas someras, que transfiere el impulso a un cilindro, puesto que la rapidez horizontal de las ondas no cambia con la profundidad.

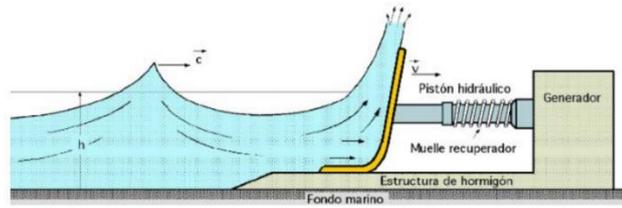


Figura 2. Empuje de la ola al sistema undimotriz

La mayor parte de estos aparatos emplean el efecto de impulsión que ofrece un flotador para aprovechar la variación de la altura de la superficie de las ondas (ver figura 3). La principal desventaja es la fiabilidad de los caudales y la interconexión eléctrica.

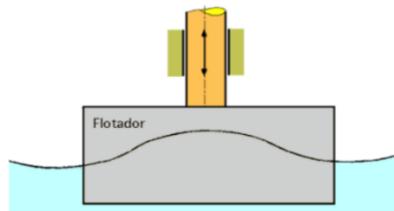


Figura 3. Sistema tipo flotador para aprovechamiento energético

Una forma de utilizar la alteración de la presión bajo la superficie de las ondas es confinar un volumen de aire que se dilata y contrae por el movimiento del agua provocado por el propio oleaje (ver figura 4). El aire que fluye a través de una turbina puede ser bidireccional. (Manzano, et al., 2021)

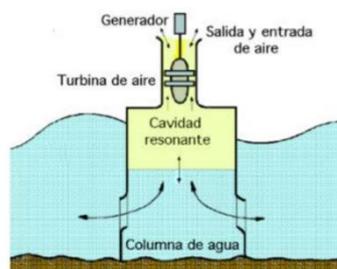


Figura 4. Sistema de variación de presión

Principio de funcionamiento del sistema de generación de energía de energía de las olas

Tomando como ejemplo el tipo más común de almacenamiento de energía hidráulica, sus componentes incluyen cilindros hidráulicos, acumuladores,

motores hidráulicos, tanques de aceite, generadores, convertidores de potencia y cargas, mostrándose en la Figura 5.

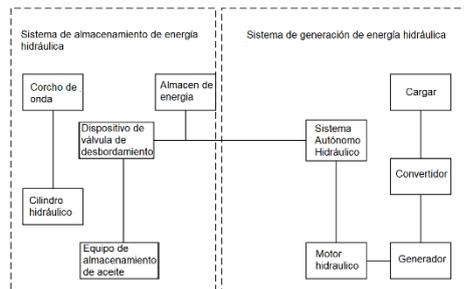


Fig. 5 Estructura del sistema de generación de energía de las olas

Desde la perspectiva de la composición básica del sistema de generación de energía de las olas, se compone principalmente de un subsistema de almacenamiento de energía hidráulica y un subsistema de generación de energía hidráulica. El trabajo principal del primero es recoger continuamente la energía mecánica contenida en las ondas ondulantes; el trabajo principal de este último es convertir esta energía mecánica recolectada en energía eléctrica y enviarla a la red (Yu, 2020).

Ventajas y desventajas de la energía undimotriz

- Ventajas
 - El potencial de las ondas es un recurso abundante, fiable y próximo a grandes usuarios con alta accesibilidad
 - La generación de esta energía brindará garantía de abastecimiento energético a zonas alejadas como sucede con otras energías renovables.
 - Es una energía limpia que no libera gases nocivos a la atmósfera.
- Desventajas
 - El potencial de las ondas marinas es un recurso concentrado, fiable y próximo a grandes demandantes con alta disponibilidad.
 - El aprovechamiento de esta energía brindará seguridad de abastecimiento energético a regiones aisladas como sucede con otras energías renovables.

- Es una energía limpia que no libera gases nocivos a la atmósfera (Rodríguez, et al., 2022).

2.3. Marco conceptual

VARIABLE INDEPENDIENTE: ENERGÍA UNDIMOTRIZ

Se trata de un origen de energía permutable que aprovecha el desplazamiento de las ondulaciones oceánicas para obtener la energía que guardan, es decir en un artefacto que utiliza la energía oleomotriz es un transformador de energía de las olas (Figueredo, et al., 2022).

La energía undimotriz se genera a partir del movimiento oscilatorio de las olas, aprovechando tanto su energía cinética como su energía potencial (Haim, et al., 2019).

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación la energía undimotriz permite generar electricidad, lo que puede contribuir significativamente a mejorar el suministro de electricidad en las viviendas.

DIMENSIONES

D1: Potencial energético

Según Villanueva (2022) “La gestión a distancia te permite el acceso al sistema de manera remota para realizar comprobaciones de su funcionamiento, darle órdenes de actuación o para recibir lecturas”

Según lo manifestado por el autor, la dimensión fuerza energética en nuestra indagación permitirá optimizar el abastecimiento de electricidad en cualquier sitio.

I1: Fuerza de arrastre

Según Samaniego, et al. (2021) es la resistencia que un objeto experimenta al moverse a través de un fluido, es decir, se debe a la fricción y a la turbulencia que se producen entre el objeto y el fluido, siendo importante en el diseño de vehículos, aviones, barcos y otros objetos que se mueven a través de fluidos.

De lo expuesto por el autor, la fuerza de arrastre es a la fuerza que ejercen las olas del mar sobre un objeto sumergido en ellas, como una boya o un dispositivo de captación de energía, asimismo esto es fundamental para generar energía eléctrica a través de diferentes tecnologías, como la conversión por medio de generadores eléctricos o sistemas hidráulicos.

I2: Altura de las olas

Según Isla, et al. (2022) la captación de energía undimotriz mediante dispositivos como boyas flotantes o dispositivos de aleta oscilante se considera óptima en olas con cierta altura.

Según lo manifestado por el autor, la magnitud de las ondas depende en gran medida de su amplitud, ya que la cantidad de energía que lleva una onda es proporcional a su altura, asimismo esto es fundamental puesto que nos ayuda a producir más energía eléctrica, pero también pueden ser más complicadas de capturar y transformar en electricidad.

I3: Periodo de las olas

Según Valderrama, et al. (2019) el intervalo de una onda es el lapso que necesita en completar un ciclo entero y está relacionado con la cantidad de energía que emite. La amplitud de una onda es una medida de la cantidad de energía que se difunde a través de ella.

Según lo que indica el autor, el período de una ola se refiere al tiempo que se requiere para que esta complete un ciclo completo, desde la cresta de una ola hasta la cresta de la siguiente. Este concepto resulta esencial porque las olas con períodos más largos tienden a tener más energía que las de períodos más cortos, lo cual se debe a su mayor longitud de onda y capacidad para transportar una mayor cantidad de energía.

D2: Tecnologías de Conversión

Resulta esencial emplear métodos y procedimientos apropiados para transformar la energía de las ondas marinas en una modalidad aprovechable para diversas

aplicaciones, con el objetivo de conseguir un uso eficaz y ecológico de dicha energía. Esto, además, contribuye a reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables (Valbuena, et al., 2021).

De lo expuesto por el autor, la dimensión tecnologías de conversión en nuestro trabajo de investigación son un elemento fundamental en los proyectos de energía undimotriz y deben ser cuidadosamente evaluadas y seleccionadas en función de las características de las olas locales, las condiciones del mar y otros factores relevantes para el proyecto

I1: Eficiencia de conversión

Según Filipin, et al. (2021) se trata de la aptitud de una tecnología para transformar una modalidad de energía en otra forma provechosa y utilizable, en proporción con la cantidad de energía que se emplea o se desperdicia en el procedimiento, es decir, es una medida de cuánta energía se cambia en la forma anhelada en comparación con cuánta energía se pierde durante el proceso de transformación.

Según lo expuesto por el autor, la eficiencia de conversión es la habilidad de una tecnología de captación de energía undimotriz para convertir la energía de las olas en energía eléctrica aprovechable, además esto es esencial ya que es un factor determinante en el diseño y la elección de tecnologías de captación de energía undimotriz.

I2: Vida útil y mantenimiento

Según Acuña, et al. (2020) es el período de tiempo durante el cual una tecnología puede ser utilizada para convertir energía de manera efectiva y eficiente, es decir, es la vida útil de una tecnología de conversión depende de varios factores.

De lo expuesto por el autor, la vida útil y mantenimiento son importantes ya que son requeridos para asegurar de que los dispositivos sigan funcionando de manera óptima., asimismo esto es fundamental puesto que garantizar la seguridad de los dispositivos.

I3: Impacto ambiental

Según Faverin, et al (2019) son los efectos que el desarrollo, la instalación y la operación de estas tecnologías tienen sobre el medio ambiente, aunque los procedimientos de cambio pueden ayudar a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y a reducir la dependencia de los combustibles fósiles, también pueden tener consecuencias negativas sobre el medio ambiente

De lo expuesto por el autor, el impacto ambiental es la medida en el cual se puede saber que tantos problemas puede ocasionar los dispositivos de recolección de energía undimotriz, asimismo esto es fundamental puesto que es esencial que se realice una evaluación exhaustiva del impacto ambiental de cualquier proyecto de recolección de energía undimotriz antes de su desarrollo.

VARIABLE DEPENDIENTE: SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

Según Fernández (2022) “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 García (2022) “El suministro de electricidad consiste en la producción de energía eléctrica, a partir de la transformación de materias energéticas y de energías primarias, y su puesta a disposición de los consumidores finales de electricidad”

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación el suministro de electricidad permite producir electricidad de manera más eficiente y sostenible en las viviendas.

DIMENSIONES

D1: Costos

El costo del suministro de electricidad se refiere al gasto asociado con la producción, distribución y entrega de electricidad a los consumidores finales, por lo cual es un factor importante para considerar en la planificación y gestión del sistema eléctrico (Garrido, 2022).

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación los costos permiten manejar la viabilidad y la rentabilidad en la recolección de la energía undimotriz.

I1: Precio de la electricidad

Según Martín, et al. (2019) se hace referencia al precio que se le cobra a los consumidores finales por el suministro de energía eléctrica, que puede verse influenciado por diversos factores, los costos asociados a la producción y distribución de electricidad, las políticas fiscales y regulaciones gubernamentales, y las condiciones climáticas que pueden afectar la generación de energía renovable.

De lo expuesto por el autor, el precio de la electricidad es el costo del suministro de energía que se le cobra a los que la consumen , asimismo esto es fundamental puesto que genera suficientes ingresos para cubrir los costos y proporcionar un retorno de inversión atractivo.

I2: Costos de la distribución

Según García, et al. (2021) consiste en los desembolsos relacionados con el transporte y provisión de energía eléctrica desde las plantas de generación hasta los puntos de consumo, los cuales abarcan aspectos como la construcción y mantenimiento de las redes de transmisión y distribución, la adquisición de aparatos necesarios para el control y operación de estas redes, y los gastos de personal y administrativos correspondientes.

De lo expuesto por el autor, los costos de la distribución es lo que se gasta en el traslado de la energía eléctrica, asimismo esto es fundamental en el tema de recolección de la energía recolectada necesita ser entregada a los consumidores finales.

D2: Energía Requerida

Se hace referencia a la cantidad de energía requerida para cumplir con la demanda eléctrica de un área o sistema específico, la cual puede fluctuar en función del momento del día o la temporada del año, debido a que los patrones y necesidades de consumo de electricidad pueden variar entre los consumidores (Valdés, et al., 2020).

Según lo manifestado por el autor, en el actual estudio de investigación la energía necesaria para establecer la rentabilidad económica y garantizar que se cumpla la demanda de energía indispensable para optimizar el abastecimiento de electricidad.

I1: Demanda Energética

Según Martín, et al. (2019) significa la potencia requerida para cubrir las demandas de los consumidores finales en un sitio y momento específicos, y puede variar en diferentes momentos del día, la semana o el año, influenciado por factores como las condiciones climáticas, la actividad económica y los patrones de consumo energético de la población.

De lo expuesto por el autor, la demanda energética es la energía que se necesita para satisfacer la demanda energética actual y futura, asimismo esto es fundamental ya que se necesita conocer cuánta energía se requiere para recolectar, convertir y transportar la energía undimotriz antes de poder determinar la viabilidad económica del proyecto que se está realizando.

I2: Consumo per cápita

Según López, et al. (2022) se trata de la energía que en promedio consume una persona durante un período determinado, usualmente medido en unidades de energía por año.

De lo expuesto por el autor, el consumo per cápita es la cantidad de energía que las personas consumen cada cierto tiempo, asimismo esto es fundamental para el desarrollo de soluciones energéticas sostenibles y eficientes para mejorar el suministro de electricidad en las viviendas mediante la recolección de energía undimotriz.

D3:Eficiencia energética

Se trata de la utilización eficaz de la energía con el objetivo de cubrir la demanda eléctrica, lo que implica reducir al mínimo las pérdidas de energía en todos los procesos de generación, transmisión y distribución de electricidad, y mejorar la eficiencia en el consumo de energía por parte de los usuarios finales (Cuisano, et al., 2020)

I1: Rendimiento de Generación

Según García, et al. (2021) se denomina rendimiento de la producción de energía eléctrica en una instalación de generación, el cual se expresa habitualmente como un porcentaje que indica la proporción entre la cantidad de energía eléctrica que se obtiene y la cantidad de energía que se emplea para obtenerla.

Según lo manifestado por el autor, el rendimiento de generación es la proporción de energía eléctrica producida respecto a la energía mecánica existente en una fuente de energía renovable, asimismo esto es fundamental para mejorar el suministro de electricidad en las viviendas porque permite determinar cuánta energía se puede recolectar y convertir en electricidad a partir de las olas.

I2: Uso de tecnologías eficientes

Según Cisterna (2022), se trata de emplear aparatos e instrumentos que requieren menos energía para efectuar las mismas funciones, los cuales se crean con el propósito de optimizar la eficiencia energética.

Según lo manifestado por el autor, el empleo de tecnologías eficaces es aplicar la tecnología para incrementar la cantidad de energía provechosa que se puede conseguir a partir de una cantidad específica de energía gastada, asimismo esto es fundamental para mejorar la eficiencia, reducir el impacto ambiental, mejorar la viabilidad económica y aumentar la confiabilidad del suministro eléctrico en las viviendas.

2.4. Definición de Términos básicos

Energía renovable: Se refiere a los que disponen de un alto nivel de fuerza o porque cuentan con la habilidad de recuperarse de forma ecológica (Ballesteros, et al., 2019).

Energía Eléctrica: Este fenómeno se produce por la presencia de una diferencia de tensión eléctrica entre dos puntos, lo cual permite el flujo de corriente eléctrica entre ellos. La unidad de medida comúnmente utilizada para expresar este fenómeno es el vatio hora (Niño, et al., 2019).

Energía de las olas: Tanto el movimiento como la altura de las ondas marinas pueden ser utilizadas mediante diversos dispositivos para transformarla en energía eléctrica aprovechable (Babarit, 2020).

Atenuadores: Estos dispositivos se colocan perpendicularmente al frente de la ola para capturarla de forma gradual. (González, 2019).

Terminadores: Estos dispositivos se sitúan en paralelo al frente de la onda y poseen la habilidad de recoger la mayor cantidad de energía disponible en la onda (Ludeña, 2021).

Columna de agua oscilante (OWC): La idea principal de este principio se basa en una estructura que está parcialmente sumergida y hueca, a través de la cual las olas pueden entrar y comprimir o expandir el aire en su interior (M`zoughi, et al., 2021).

Absorbedores puntuales: Estos son elementos de menor dimensión en relación con la ola que llega y poseen una forma circular, sin depender de la orientación de la ola (Ángulo, et al., 2021).

Alternador: Es un aparato que transforma energía cinética en energía eléctrica mediante el fenómeno de la inducción electromagnética, originando una corriente alterna como producto final (Martínez, et al., 2020).

Movimiento Ondulatorio: Se refiere a la propagación de una onda sin que las partículas del medio a través del cual se propaga se desplacen en la misma dirección que la onda (Arce, 2020).

Generador eléctrico de corriente alterna: Responsable de modificar la corriente continua generada del proceso de transformación de tal forma que la nueva disposición permite obtener velocidades variables ajustables (Jaimes, et al., 2022).

Conversión primaria: El objetivo es convertir la fuerza mecánica en energía, mediante un movimiento unidireccional con una velocidad habitual de 2 a 2.2 m/s, este aparato se observa en boyas de orientación vertical (Burgos, et al., 2020).

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

H.G. La energía undimotriz influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H0. La energía undimotriz no influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

3.1.2. Hipótesis Específica

H.E.1 La energía undimotriz influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H.E.2 La energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H.E.3 La energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú

3.2. Definición conceptual de variables

Variable independiente: ENERGÍA UNDIMOTRIZ

La energía undimotriz es la que aprovecha la fuerza, periodo y altura de las olas del mar para generar electricidad

Variable dependiente: SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

Proporcionar electricidad a las personas que carecen de acceso a la infraestructura eléctrica.

3.2.1. Operacional de Variables

Tabla 1

Operacionalización de las Variables

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Dimensiones	Indicadores
Energía undimotriz	Variable independiente	La energía undimotriz es la que aprovecha la fuerza, periodo y altura de las olas del mar para generar electricidad	Potencial energético	Fuerza de arrastre
				Altura de las olas
				Periodo de las olas
			Tecnologías de Conversión	Eficiencia de conversión
				Vida útil y mantenimiento
Suministro de electricidad	Variable dependiente	Proporcionar electricidad a las personas que carecen de acceso a la infraestructura eléctrica.	Costos	Precio de la electricidad
				Costos de distribución
			Energía Requerida	Demanda Energética
				Consumo per cápita
				Rendimiento de Generación

Uso de
Tecnologías
eficientes

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1. Diseño metodológico

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Investigación Aplicada

Según Delgado (2021) al realizar una investigación aplicada, se tiene como fin generar nuevo conocimiento que pueda ser utilizado en la práctica, por ello es fundamental que los investigadores trabajen en estrecha colaboración con las partes interesadas relevantes y que se aseguren de que los resultados de su investigación sean comunicados y utilizados de manera efectiva.

Es del tipo aplicado, pues en este se aplica la teoría de electrónica y programación en la influencia de la energía undimotriz mejora el suministro de electricidad de las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No Experimental – Longitudinal

Según Álvarez (2021) se utiliza para estudiar un fenómeno a lo largo del tiempo, se selecciona una muestra de sujetos y se les mide en diferentes momentos a lo largo del tiempo para observar cómo cambian en respuesta a un tratamiento o intervención.

Esta modalidad fue ventajosa para el presente estudio, puesto que se analiza el cambio de una variable o grupo de variables a lo largo del tiempo y se busca determinar si un tratamiento o intervención particular tiene un efecto importante en dichas variaciones.

NIVEL DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPTIVO-EXPLICATIVO

Según Ramos (2020) combina ambos enfoques para proporcionar una comprensión detallada y profunda de un fenómeno o problema, es decir primero, se describe el fenómeno de interés, para luego explorar y explicar las relaciones entre variables y sus posibles causas y efectos, lo cual permite a los investigadores comprender mejor el fenómeno en estudio y desarrollar teorías que puedan explicar su ocurrencia.

El presente proyecto de investigación es de nivel descriptivo-explicativo porque se buscó demostrar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

4.2. Método de Investigación

De acuerdo con Reyes et al. (2022) indicó que la metodología se sustenta en la recolección y examen de datos con el propósito de contestar a cuestiones de investigación y contrastar hipótesis previamente fijadas. Este método se apoya en la cuantificación numérica, el cómputo y, frecuentemente, en la utilización de estadísticas para reconocer modelos de conducta exactos en un colectivo determinado.

El trabajo de investigación actual es de clase hipotético-deductivo, puesto que se podrá comprobar la certeza o falsedad de las hipótesis mediante el tratamiento estadístico, infiriendo la conexión existente entre las dos variables indagadas.

4.3. Población y muestra

Población

Según Mucha, et al (2020) mencionó que es cualquier conjunto de individuos o elementos, ya sea finito o infinito, que pueden ser claramente identificados sin ninguna ambigüedad.

Según Robles (2019) es a la totalidad de individuos, objetos o eventos que cumplen con ciertas características definidas por el investigador y que son de interés para el estudio.

Se identificó como la población a estudiar la playa de Bahía blanca ubicada en la ciudad de Pachacutec-Ventanilla.

Muestra

Según Robles (2019) que la muestra es un grupo específico de la población que se busca estudiar y que se utiliza para la obtención de datos, por lo tanto, es fundamental definir y delimitar de manera precisa esta muestra antes de recolectar datos, y es esencial que sea representativa de la población en su totalidad.

Quispe et al. (2020) menciona que la cantidad de individuos que integran la muestra puede tener un impacto importante en la exactitud y representatividad de los resultados obtenidos.

De lo expuesto por los autores, se considera como muestra a la playa de Bahía blanca ubicada en la ciudad de Pachacutec-Ventanilla.

Muestreo

Según Hernández, et al (2019) es fundamental que el instrumento utilizado para la recolección de datos sea aprobado mediante el cumplimiento de criterios específicos para poder emplearlos.

Según Batanero, et al (2019) es una técnica de investigación que involucra la selección de una muestra representativa de una población mayor, con el propósito de obtener información precisa y aplicable al conjunto total de la población.

De lo expuesto por los autores, la técnica de muestreo fue ALEATORIO SIMPLE.

4.4. Lugar de Estudio

El lugar de estudio está ubicado en la ciudad de Pachacutec, Ventanilla.

4.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información

4.5.1. Técnicas

Según Sánchez, et al. (2021) se refieren a las diferentes formas o métodos que el investigador utiliza para obtener o recopilar datos e información necesarios para su estudio, por lo cual pueden variar en función de la naturaleza del estudio y pueden incluir diversos procedimientos.

Encuesta

Para Díaz, et al. (2019) son una técnica de investigación descriptiva que requiere una planificación previa detallada que incluye la identificación de las preguntas que se realizarán, la selección de una muestra representativa de la población, la

especificación de las posibles respuestas y la determinación del método que se utilizará para recopilar la información obtenida.

4.5.2. Instrumentación

Según Arias (2020) expone que es cualquier recurso que el investigador pueda utilizar para aproximarse a los fenómenos que se están estudiando y extraer información relevante de ellos.

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

4.5.3. Encuesta

Según Feria, et al. (2020) implica hacer una serie de preguntas a uno o varios sujetos en relación con una o más variables que se desean medir. Este tipo de técnica permite recopilar información sistemática y estructurada a partir de una muestra representativa de la población, lo que permite obtener resultados precisos y confiables.

❖ Cuestionario Virtual

Es fundamental que el instrumento utilizado para la recolección de datos sea aprobado mediante el cumplimiento de criterios específicos para poder emplearlos.

4.5.4. Validez

Según Medina, et al. (2020) se refiere a la capacidad del método seleccionado para responder a las preguntas planteadas y obtener resultados confiables y precisos, es decir busca obtener los mismos resultados en diferentes situaciones y se centra en la calidad de los instrumentos de medición y observación utilizados en la investigación.

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

4.5.5. Confiabilidad

Para Medina, et al. (2020) es un instrumento de medición es del todo confiable si conseguimos exactamente el mismo resultado cuando repetimos la medición varias veces en condiciones equivalentes. Cuando más varíen los resultados, menos confiable es el instrumento de medición.

De lo expuesto por el autor, la confiabilidad de los instrumentos, que serán aplicados en la presente investigación titulada: “RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACÚTEC-VENTANILLA, PERÚ” 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 Rädiker, et al. (2021) “El análisis de datos consiste en la realización de las operaciones a las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio. Todas estas operaciones no pueden definirse de antemano de manera rígida. La recolección de datos y ciertos análisis preliminares pueden revelar problemas y dificultades que desactualizan la planificación inicial del análisis de los datos. Sin embargo, es importante planificar los principales aspectos del plan de análisis en función de la verificación de cada una de las hipótesis formuladas ya que estas definiciones condicionarán a su vez la fase de recolección de datos.”

Según Borjas (2021) menciona que en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan.

Inferencial: Es importante estimar parámetros y probar hipótesis para entender la relación entre variables, como el análisis del coeficiente de Pearson y la regresión lineal, que nos permiten explorar la relación entre dos variables continuas, además, también podemos utilizar otras medidas de correlación como la correlación de Spearman y Kendall, que son útiles cuando las variables no tienen una distribución normal o no están relacionadas linealmente.

Descriptiva: Es importante incluir tablas o gráficos en una investigación para presentar la información de manera clara y concisa, como la tabla de frecuencia, el gráfico de barras y el diagrama de Pareto, por ello es fundamental elegir el tipo de gráfico o tabla adecuado según el tipo de datos que se estén presentando, ya que esto puede afectar la interpretación de los resultados

Según lo expuesto por el autor, que la principal herramienta que se empleará en esta investigación es el software de Microsoft Excel y el paquete estadístico SPSS.

4.7. Aspectos Éticos

El presente trabajo de investigación titulado: “RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACÚTEC-VENTANILLA, PERÚ” se ha tenido las siguientes consideraciones.

Académico: La información contenida tiene únicamente propósitos académicos.

Objetivo: Los datos obtenidos en este estudio son evaluados con criterios técnicos y de forma imparcial.

Confiable: Debido a que se manejó con precaución y se implementaron medidas de seguridad para la recolección de datos.

Veracidad: Ya que los hallazgos obtenidos no serán sujetos a manipulación o cambios.

Originalidad: De acuerdo con las normas de la Universidad Nacional del Callao, se requerirá la inclusión de referencias bibliográficas con el fin de prevenir el plagio.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados Descriptivos

Tabla 2

Estadísticos Descriptivos Suministro de Electricidad Pre Test

Estadísticos Descriptivos	Suministro de Electricidad (kWh) - Control	Suministro de Electricidad (kWh) - Tratamiento
Media	87.98	88.5
Mediana	88.59	87.67
Desviación Estándar	3.27	3.24
Mínimo	82.83	84.37
Máximo	92.66	95.49

Se observa que antes de la implementación, en promedio existió un suministro de electricidad mensual de 87.98 kWh y 88.5 kWh en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente que no existía mucha diferencia. Además, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 1) se observa que no existen grandes diferencias, lo que indicó que las casas tanto del grupo control como tratamiento iniciaron con condiciones muy semejantes.

Figura 1

Gráfico de Cajas por Grupo Suministro de Electricidad – Pre Test

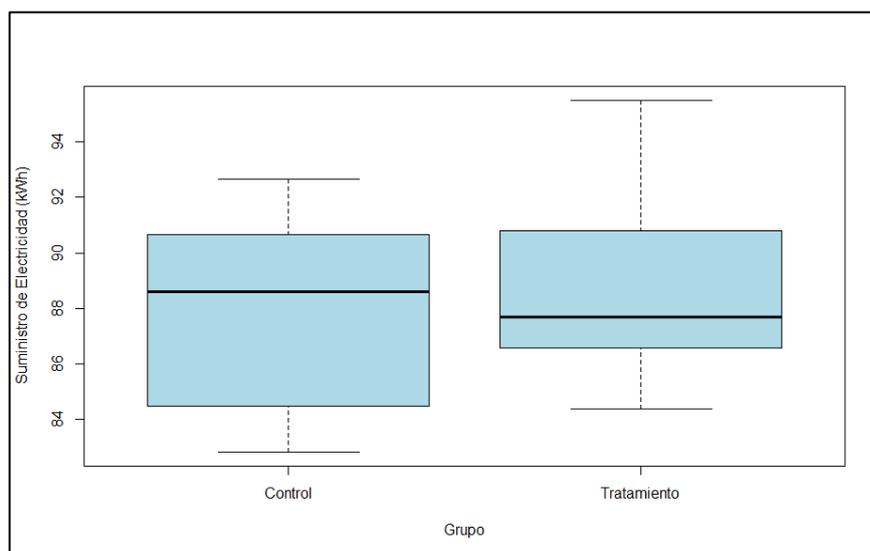


Tabla 3*Estadísticos Descriptivos Suministro de Electricidad Post Test*

Estadísticos Descriptivos	Suministro de Electricidad (kWh) - Control	Suministro de Electricidad (kWh) - Tratamiento
Media	89.18	93.13
Mediana	88.85	92.81
Desviación Estándar	3.12	2.72
Mínimo	84.87	88.95
Máximo	95.25	97.09

Se observa que después de la implementación, en promedio existió un suministro de electricidad mensual de 89.18 kWh y 93.13 kWh en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente la existencia de una mejora en el grupo que utilizó energía undimotriz (Tratamiento). Además, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 2) se observa que existen diferencias, lo que indicó que la utilización de la energía undimotriz mejoró el suministro de electricidad.

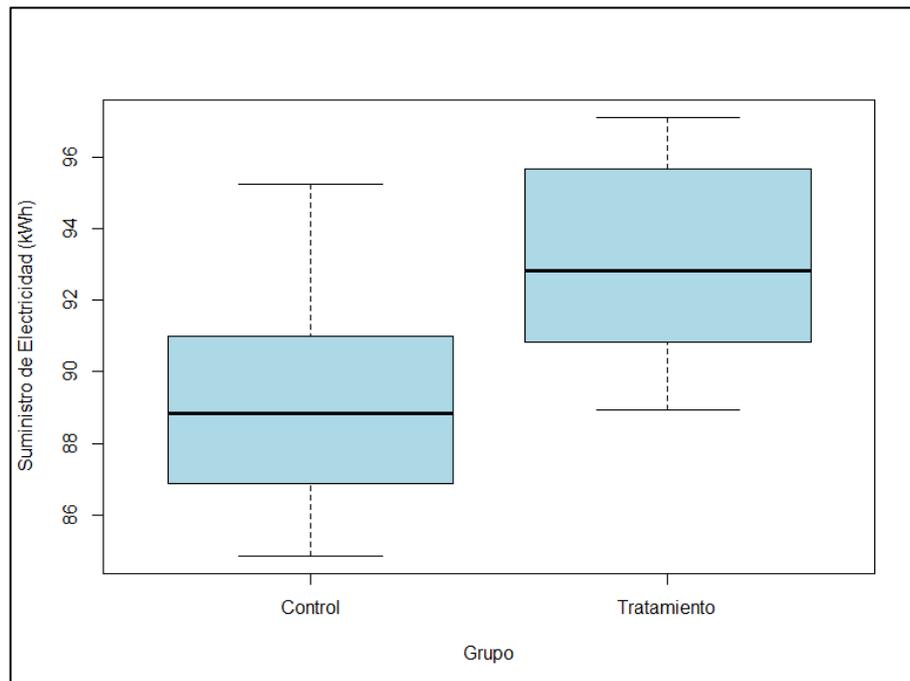
Figura 2*Gráfico de Cajas por Grupo Suministro de Electricidad – Post Test*

Tabla 4*Estadísticos Descriptivos Costos Pre Test*

Estadísticos Descriptivos	Costos (S/.) - Control	Costos (S/.) - Tratamiento
Media	112.38	114.94
Mediana	111.68	113.97
Desviación Estándar	2.91	4.05
Mínimo	107.98	108.85
Máximo	116.59	122.83

Se observa que antes de la implementación, en promedio existió un costo de electricidad mensual de S/. 112.38 y S/. 114.94 en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente que no existía mucha diferencia. Además, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 3) se observa que no existen grandes diferencias en las distancias de las medianas, lo que indicó que las casas tanto del grupo control como tratamiento iniciaron con condiciones muy semejantes en sus costos de electricidad.

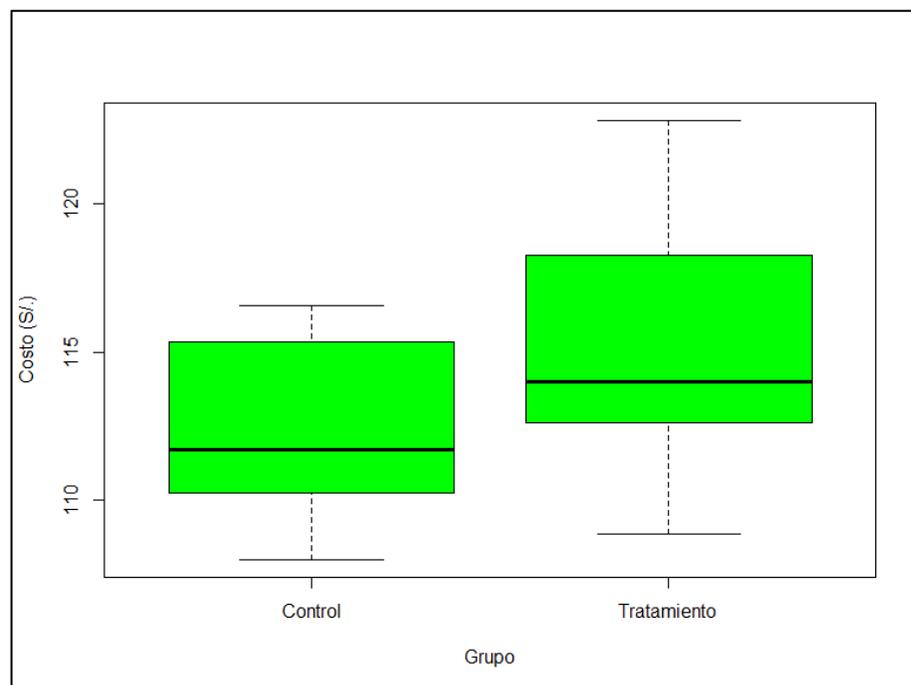
Figura 3*Gráfico de Cajas por Grupo: Costos – Pre Test*

Tabla 5*Estadísticos Descriptivos Costos Post Test*

Estadísticos Descriptivos	Costos (S/.) - Control	Costos (S/.) - Tratamiento
Media	111.42	97.50
Mediana	111.31	96.55
Desviación Estándar	3.07	4.41
Mínimo	105.83	91.87
Máximo	116.00	103.92

Se observa que después de la implementación, en promedio existió un costo de electricidad mensual de S/. 111.42 y S/. 97.50 en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente la existencia de una reducción de costos en el grupo que utilizó energía undimotriz (Tratamiento). Además, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 4) se observa que existen diferencias, donde la caja del grupo tratamiento se encuentra por debajo de la caja del grupo control expresando la reducción de los costos luego de la implementación.

Figura 4

Gráfico de Cajas por Grupo: Costos – Post Test

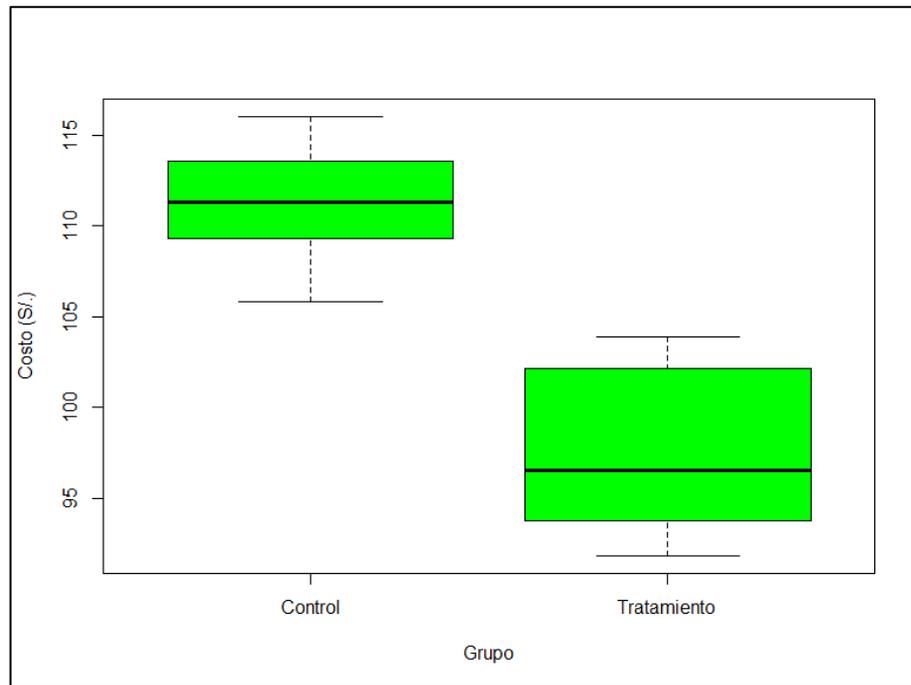


Tabla 6

Estadísticos Descriptivos Energía Requerida Pre Test

Estadísticos Descriptivos	Energía Requerida (kWh) - Control	Energía Requerida (kWh) - Tratamiento
Media	85.92	83.88
Mediana	85.57	84.50
Desviación Estándar	3.30	3.43
Mínimo	79.20	78.46
Máximo	90.28	88.11

Se observa que antes de la implementación, en promedio existió una energía requerida de electricidad mensual de 85.92 kWh y 83.88 kWh en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente que no existía mucha diferencia. Asimismo, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 5) se observa que no existen grandes diferencias en las distancias de las medianas, lo que indicó que las casas tanto del grupo control como tratamiento iniciaron con condiciones muy semejantes en energía requerida de electricidad.

Figura 5

Gráfico de Cajas por Grupo: Energía Requerida – Pre Test

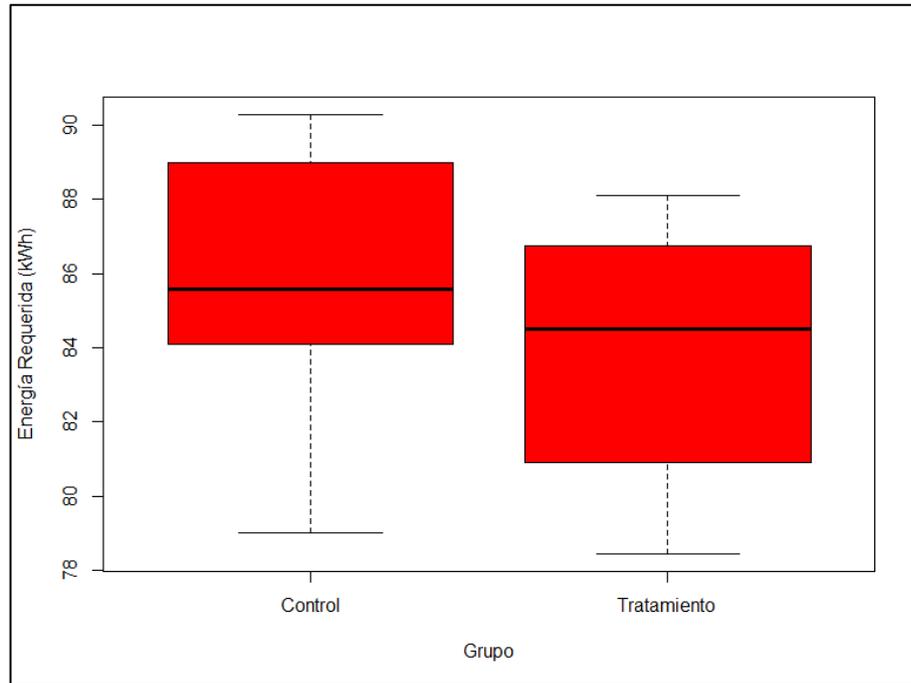


Tabla 7

Estadísticos Descriptivos Energía Requerida Post Test

Estadísticos Descriptivos	Energía Requerida (kWh) - Control	Energía Requerida (kWh) - Tratamiento
Media	84.57	81.26
Mediana	84.39	81.19
Desviación Estándar	2.54	4.41
Mínimo	79.79	91.87
Máximo	89.02	103.92

Se observa que después de la implementación, en promedio la energía eléctrica requerida mensualmente fue de 84.57 kWh y 81.26 kWh en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente la existencia de una reducción de energía eléctrica requerida en el grupo que utilizó energía undimotriz (Tratamiento). Además, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 6) se observa que existen diferencias, donde la caja del grupo tratamiento se encuentra por debajo de la

caja del grupo control expresando la reducción de la energía requerida luego de la implementación.

Figura 6

Gráfico de Cajas por Grupo: Energía Requerida – Post Test

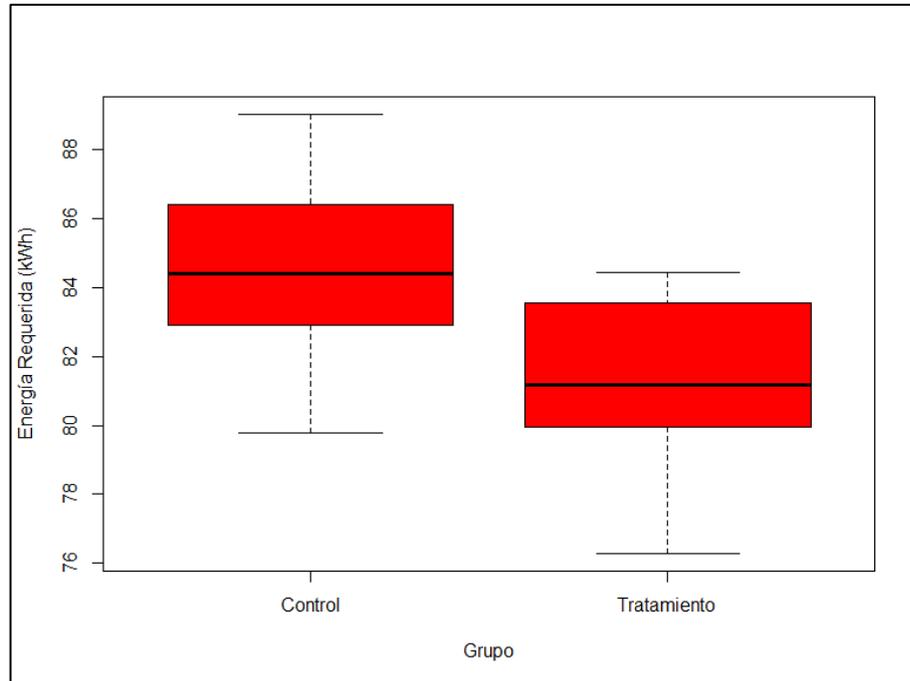


Tabla 8

Estadísticos Descriptivos Eficiencia Energética Pre Test

Estadísticos Descriptivos	Eficiencia Energética (kWh/m ² /mes) - Control	Eficiencia Energética (kWh/m ² /mes) - Tratamiento
Media	0.39	0.4
Mediana	0.39	0.4
Desviación Estándar	0.01	0.01
Mínimo	0.37	0.37
Máximo	0.41	0.42

Se observa que antes de la implementación, en promedio existió una eficiencia energética de 0.39 kWh/m²/mes y 0.4 kWh/m²/mes en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente que no existía mucha diferencia. Asimismo, al comparar los gráficos de cajas de los grupos (Figura 5) se observa que no existen grandes diferencias en las distancias de las medianas, lo que indicó que las casas

tanto del grupo control como tratamiento iniciaron con condiciones muy semejantes en su eficiencia energética.

Figura 7

Gráfico de Cajas por Grupo: Eficiencia Energética – Pre Test

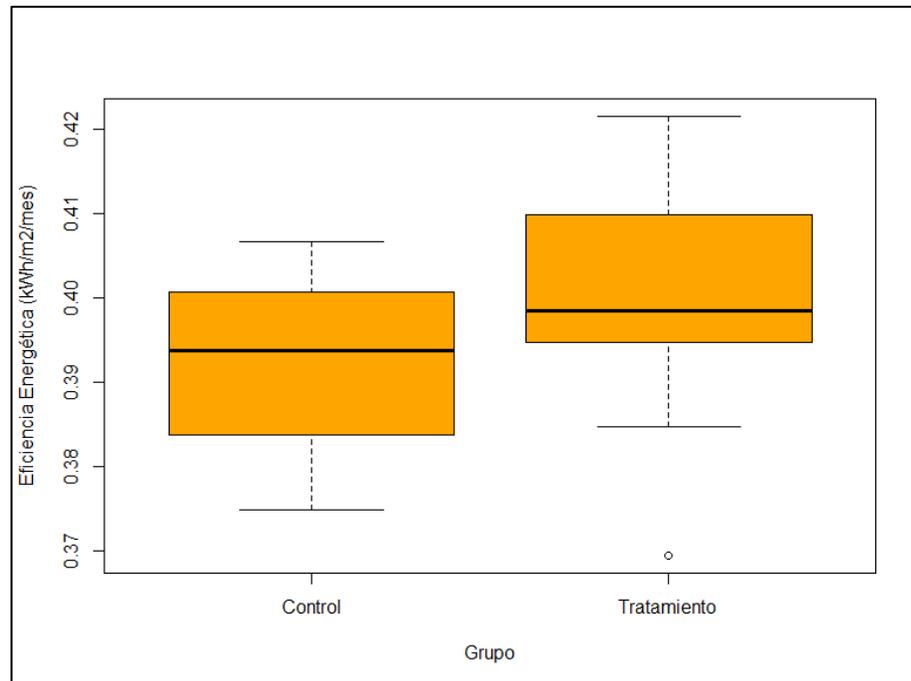


Tabla 9

Estadísticos Descriptivos Eficiencia Energética Post Test

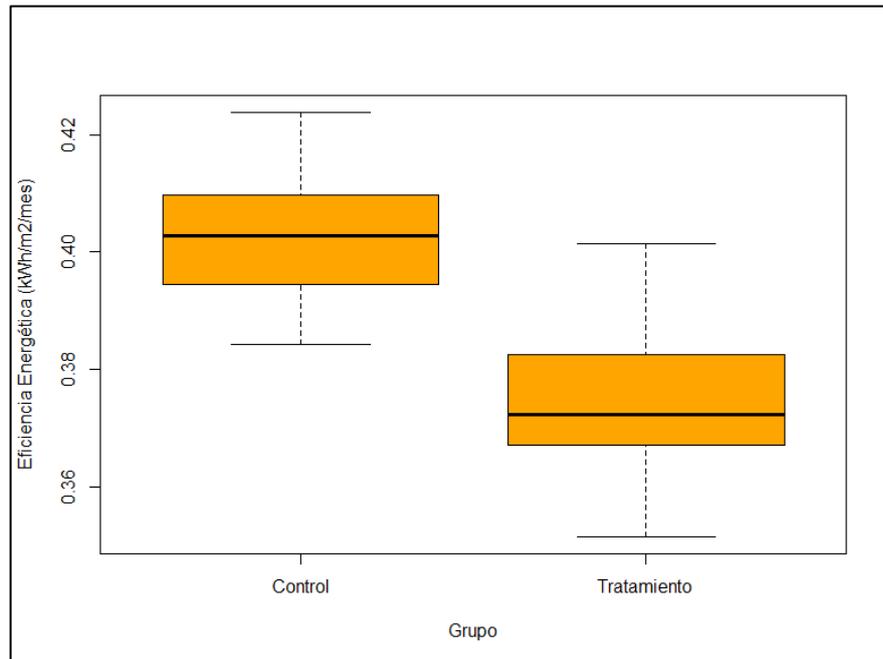
Estadísticos Descriptivos	Eficiencia Energética (kWh/m ² /mes) - Control	Eficiencia Energética (kWh/m ² /mes) - Tratamiento
Media	0.40	0.37
Mediana	0.40	0.37
Desviación Estándar	0.01	0.01
Mínimo	0.38	0.35
Máximo	0.42	0.40

Se observa que después de la implementación, en existió una eficiencia energética de 0.40 kWh/m²/mes y 0.37 kWh/m²/mes en el grupo control y tratamiento respectivamente, notándose descriptivamente la existencia de una reducción de energía eléctrica requerida por metro cuadrado de área en el grupo que utilizó energía undimotriz (Tratamiento) mejorando su eficiencia energética. Además, al comparar los

gráficos de cajas de los grupos (Figura 8) se observa que existen diferencias, donde la caja del grupo tratamiento se encuentra por debajo de la caja del grupo control expresando la reducción de la energía requerida por metro cuadrado luego de la implementación.

Figura 8

Gráfico de Cajas por Grupo: Eficiencia Energética – Pre Test



5.2. Resultados Inferenciales

Tabla 10

Prueba de Normalidad de Shapiro Wilks Post Test

Variable	Estadístico	Sig.
Suministro de Electricidad - Diferencia entre el grupo Control y grupo Tratamiento	0.98063	0.986
Costos - Diferencia entre el grupo Control y grupo Tratamiento	0.94969	0.6325
Energía Requerida - Diferencia entre el grupo Control y grupo Tratamiento	0.85765	0.0511
Eficiencia Energética - Diferencia entre el grupo Control y grupo Tratamiento	0.95843	0.7612

H₀: La variable presenta distribución normal.

H₁: La variable no presenta distribución normal.

Tras la realización de la prueba de normalidad se observó que las diferencias entre el grupo control y el grupo tratamiento del *Suministro de Electricidad, Costos, Energía Requerida y Eficiencia Energética* luego de realizarse la implementación del uso de energía undimotriz presentaron significancias superiores de 0.05, por lo que se concluye que presentaron distribución normal.

Tabla 11

Prueba de Homogeneidad de Bartlett Post Test

Variable	Estadístico	Sig.
Suministro de Electricidad - Grupo Control y Grupo Tratamiento	0.20038	0.6544
Costos - Grupo Control y Grupo Tratamiento	1.3429	0.2465
Energía Requerida - Grupo Control y Grupo Tratamiento	0.00038317	0.9844

Eficiencia Energética - Grupo Control y grupo Tratamiento	0.04379	0.8342
---	---------	--------

H₀: Las varianzas entre los grupos (Control vs Tratamiento) son iguales.

H₁: Las varianzas entre los grupos (Control vs Tratamiento) son diferentes.

Se observa que en todos los casos la significancia resultó mayor de 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que las varianzas de los grupos Control y Tratamiento en el *Suministro de Electricidad, Costos, Energía Requerida y Eficiencia Energética* son homogéneos (varianzas iguales).

A partir de estos resultados, se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes para verificar las hipótesis de investigación, las cuales serán explicados a continuación:

Hipótesis General

H₁: La energía undimotriz influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H₀: La energía undimotriz no influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Tabla 12

Prueba T de Student para Muestras Independientes. Suministro de Electricidad - Control vs Tratamiento, luego de la implementación.

Media del Grupo Tratamiento	Media del Grupo Control	Diferencia de las Medias	Intervalo (95%)		t	g.l.	Sig.
			Inferior	Superior			
93.13	89.18	3.94	1.468	6.422	3.30	22	0.003243

Los resultados en la tabla muestran que la hipótesis nula fue rechazada debido a que la significancia (sig. = 0.003243) resultó menor que 0.05. Estos resultados demuestran que

la energía undimotriz implementada en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en el aumento del suministro de electricidad. En específico, se observa que la media del suministro de electricidad después de la implementación en el grupo tratamiento (93.13 kWh), fue superior en comparación con la media del grupo control (89.18 kWh). Por lo tanto, se concluye que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.

Hipótesis Específica 1

H_1 : La energía undimotriz influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H_0 : La energía undimotriz no influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Tabla 13

Prueba T de Student para Muestras Independientes. Costos - Control vs Tratamiento, luego de la implementación.

Media del Grupo Tratamiento	Media del Grupo Control	Diferencia de las Medias	Intervalo (95%)		t	g.l.	Sig.
			Inferior	Superior			
97.50	111.42	-13.93	-17.14	-10.71	-8.98	22	0.00

Los resultados en la tabla muestran que la hipótesis nula fue rechazada debido a que la significancia (sig. = 0.00) resultó menor que 0.05. Estos resultados demuestran que la energía undimotriz implementada en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en la disminución del costo de electricidad. En específico, se observa que la media del costo de electricidad después de la implementación en el grupo tratamiento (S/. 97.50) fue inferior en comparación con la media del grupo control (S/.111.42). Por lo tanto, se concluye que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Hipótesis Específica 2

H₁: La energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H₀: La energía undimotriz no influye significativamente en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Tabla 14

Prueba T de Student para Muestras Independientes. Energía Requerida – Control vs Tratamiento, luego de la implementación.

Media del Grupo Tratamiento	Media del Grupo Control	Diferencia de las Medias	Intervalo (95%)		t	g.l.	Sig.
			Inferior	Superior			
81.26	84.57	-3.31	-5.47	-1.16	-3.19	22	0.004275

Los resultados en la tabla muestran que la hipótesis nula fue rechazada debido a que la significancia (sig. = 0.004275) resultó menor que 0.05. Estos resultados demuestran que la energía undimotriz implementada en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en la disminución de la energía eléctrica requerida. En específico, se observa que la media de la energía requerida después de la implementación en el grupo tratamiento (81.26 kWh) fue inferior en comparación con la media del grupo control (84.57 kWh). Por lo tanto, se concluye que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Hipótesis Específica 3

H₁: La energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

H₀: La energía undimotriz no influye significativamente en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Tabla 15

Prueba T de Student para Muestras Independientes. Eficiencia Energética – Control vs Tratamiento, luego de la implementación.

Media del Grupo Tratamiento	Media del Grupo Control	Diferencia de las Medias	Intervalo (95%)		t	g.l.	Sig.
			Inferior	Superior			
0.37	0.40	-0.029	-0.0393	-0.0179	-5.562	22	0.00

Los resultados en la tabla muestran que la hipótesis nula fue rechazada debido a que la significancia (sig. = 0.00) resultó menor que 0.05. Estos resultados demuestran que la energía undimotriz implementada en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en mejorar la eficiencia energética reduciendo el uso de energía eléctrica por metro cuadrado. En específico, se observa que la media de eficiencia energética después de la implementación en el grupo tratamiento (0.37 kWh/m²/mes) fue inferior en comparación con la media del grupo control (0.40 kWh/m²/mes). Por lo tanto, se concluye que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Constatación y Demostración de la Hipótesis con los Resultados

La hipótesis general planteada en este estudio fue que la energía undimotriz contribuye a mejorar el suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla. Para verificar esta hipótesis, se realizó un experimento con dos grupos: uno de control y otro de tratamiento. El grupo de control mantuvo el suministro eléctrico convencional, mientras que el grupo de tratamiento utilizó energía undimotriz como fuente alternativa. Los resultados mostraron que las viviendas que emplearon energía undimotriz tuvieron un consumo promedio de 93.13 kWh, superior al del grupo de control, que fue de 89.18 kWh. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.003243 < 0.05$), lo que permite afirmar que la energía undimotriz tiene un efecto positivo en el suministro de electricidad en el distrito estudiado.

La primera hipótesis específica planteada en este estudio fue que la energía undimotriz, es decir, la que se obtiene del movimiento de las olas provocado por el viento, reduciría los costos de la electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec. A partir del experimento realizado se halló que el grupo de tratamiento tuvo un costo promedio mensual de electricidad de S/. 111.42, mientras que el grupo de control tuvo un costo promedio de S/. 97.50. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.00 < 0.05$), lo que permitió afirmar que la hipótesis se cumple y que la energía undimotriz tiene un efecto positivo en los costos de electricidad.

Asimismo, con respecto a la segunda hipótesis específica se verificó que la energía undimotriz mejoró la energía requerida por la vivienda, reduciéndola. A partir del experimento realizado se observó que el grupo de tratamiento presentó un requerimiento de energía eléctrica promedio de 81.26 kWh, mientras que el grupo de control requirió 84.57 kWh. Esta diferencia fue significativa ($\text{sig.} = 0.004275 < 0.05$) lo que permitió concluir que la energía undimotriz generó un efecto positivo en el requerimiento de energía eléctrica de las viviendas.

Finalmente, En cuanto a la tercera hipótesis específica, se pudo corroborar que la energía undimotriz también mejoró la eficiencia energética de la vivienda, logrando que se utilice menos energía eléctrica por metro cuadrado en un mes. Con el experimento

realizado se encontró que el grupo tratamiento presentó una eficiencia energética de 0.37 kWh/m²/mes, mientras que el grupo control presentó una eficiencia energética de 0.40 kWh/m²/mes, los cuales presentaron una diferencia significativa (sig. = 0.00 < 0.05) permitiendo afirmar que la energía undimotriz generó un efecto positivo en la eficiencia energética de las viviendas.

6.2. Constatación de los resultados con otros estudios similares

En este estudio se llevó a cabo para analizar cómo el uso de la energía undimotriz afecta el suministro de electricidad en el distrito de Pachacútec. Los resultados obtenidos indicaron que la implementación de la energía undimotriz tuvo un impacto significativo en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito, con un aumento promedio de 3.95 kWh.

Este resultado es consistente con el trabajo de Figueredo Guerrón y Orjuela (2022), en el cual se analizó la viabilidad de la energía undimotriz como una alternativa sostenible para el suministro de energía eléctrica en una plataforma petrolera tipo SS que utiliza un sistema de bombeo electro-sumergible. En este trabajo, los autores encontraron que la energía undimotriz puede disminuir el consumo de combustibles fósiles y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, a la vez que mejora la eficiencia y la seguridad del sistema en cuestión.

Sin embargo, también existieron algunas diferencias entre ambos estudios que deben ser consideradas. Mientras que Figueredo Guerrón y Orjuela (2022), se enfocaron en una aplicación industrial de la energía undimotriz, este estudio se centró en una aplicación residencial. Además, las condiciones ambientales y geográficas pueden variar entre los lugares donde se implementaron los proyectos, lo que puede influir en el rendimiento y la viabilidad técnica y económica de la energía undimotriz. Por lo que, se recomienda realizar más investigaciones para comparar y optimizar las distintas tecnologías disponibles para aprovechar la energía de las olas, así como para evaluar los impactos sociales y ambientales que pueden generar.

En otro estudio, Jaramillo (2019) desarrolló un sistema de generación undimotriz para abastecer la demanda de electricidad de un astillero ubicado en el puerto Salaverry. El objetivo principal de este proyecto fue utilizar la energía undimotriz como una fuente

renovable y alternativa para generar electricidad. La energía undimotriz se obtiene a partir del movimiento de las olas que se produce por la acción del viento y cuenta con un gran potencial debido a su alta densidad de potencia y su disponibilidad en todas las costas y mares del planeta. Sin embargo, a pesar de su potencial, esta fuente de energía aún no está ampliamente desarrollada.

También, se observó coincidencias en los resultados obtenidos, aunque con diferentes magnitudes. El estudio de Jaramillo (2019) concluyó que el sistema diseñado era viable técnica y económicamente, y que podía generar hasta 1.5 MW/h al año. El presente trabajo concluyó que el sistema implementado tenía un efecto positivo en el suministro eléctrico, y que podía generar hasta 93.13 kWh al mes por vivienda. Asimismo, se puede señalar que el presente trabajo complementa y amplía el estudio previo realizado por Jaramillo (2019) , al utilizar una metodología diferente y al enfocarse en un contexto distinto.

Continuando, la influencia del uso de la energía undimotriz mejoró los costos de electricidad de las viviendas del distrito de Pachacútec. Los resultados mostraron una mejora significativa luego de la implementación de la energía undimotriz con una reducción promedio de S/. 13.92.

Los resultados obtenidos en este estudio confirmaron la hipótesis de que la energía undimotriz puede reducir los costos de la electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec. En el experimento realizado se comparó el costo promedio mensual de electricidad entre un grupo de tratamiento que recibió energía undimotriz y un grupo de control que no la recibió. Se encontró que el grupo de tratamiento tuvo un costo menor que el grupo de control, con una diferencia estadísticamente significativa. Esto sugiere que la energía undimotriz tiene un efecto positivo en los costos de electricidad, al ofrecer una alternativa más barata y ecológica que otras fuentes convencionales.

Sin embargo, también es importante reconocer las limitaciones y desafíos que presenta esta tecnología. La energía undimotriz no es una tecnología comercial ampliamente empleada en comparación con otras fuentes renovables, como la eólica o la solar. Aún se encuentra en fase experimental o de demostración, y requiere resolver problemas técnicos y ambientales antes de poder ser implementada a gran escala. Por ejemplo, se

debe garantizar la fiabilidad y disponibilidad de los dispositivos frente a las condiciones climáticas adversas o el impacto sobre la fauna marina.

También, el experimento realizado mostró que el grupo tratamiento, que contó con un sistema de energía undimotriz instalado en su vivienda, tuvo un requerimiento de energía eléctrica menor que el grupo control, que no contó con dicho sistema. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, lo que implica que no se debió al azar sino al efecto del tratamiento. Por lo tanto, se puede afirmar que la hipótesis planteada fue confirmada: la energía undimotriz mejoró la energía requerida por la vivienda.

Finalmente, con respecto a la eficiencia energética se refiere a la relación entre el consumo de energía y el rendimiento obtenido. Una vivienda eficiente es aquella que utiliza menos energía para satisfacer sus necesidades básicas, como iluminación, calefacción o refrigeración. Esto implica un menor impacto ambiental y un menor costo económico para los usuarios. En este sentido, la energía undimotriz puede ser una alternativa viable para reducir el consumo de energía eléctrica proveniente de fuentes convencionales, como combustibles fósiles o centrales hidroeléctricas, que generan emisiones contaminantes y afectan los ecosistemas. Además, la energía undimotriz puede aumentar la seguridad y la independencia energética de las zonas costeras, que suelen depender de redes eléctricas externas.

El experimento realizado demostró que las viviendas que utilizaron la energía undimotriz presentaron una mayor eficiencia energética que las viviendas que no lo hicieron. Esto significa que las primeras lograron satisfacer sus necesidades eléctricas con menos recursos y sin comprometer su confort o calidad de vida. Por lo tanto, se puede afirmar que la hipótesis planteada fue comprobada y que la energía undimotriz tiene un efecto positivo en la eficiencia energética de las viviendas.

6.3. Responsabilizada ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Los autores de este estudio, llamado "Recolección de Energía Undimotriz para Mejorar el Suministro de Electricidad en las Viviendas del Distrito de Pachacútec – Ventanilla, Perú", se hacen cargo de la veracidad de la información que contiene el documento, siguiendo las normas establecidas por la Universidad Nacional del Callao.

VII. CONCLUSIONES

Primero: La implementación de la energía undimotriz en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en el aumento del suministro de electricidad en comparación con el grupo control. Esto se debe a que se demostró una diferencia estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.003243 < 0.05$) entre el grupo control y tratamiento. Por lo que, se concluyó que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Segundo: También, la implementación de la energía undimotriz en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en la disminución del costo de electricidad en comparación con el grupo control. Esto se debe a que se demostró una diferencia estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.00 < 0.05$) entre el grupo control y tratamiento. Por lo que, se concluyó que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Tercero: Asimismo, la implementación de la energía undimotriz en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en la disminución de la energía eléctrica requerida en comparación con el grupo control. Esto se debe a que se demostró una diferencia estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.004275 < 0.05$) entre el grupo control y tratamiento. Por lo que, se concluyó que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

Cuarto: Finalmente, la implementación de la energía undimotriz en las viviendas del grupo tratamiento ha tenido un impacto significativo en mejorar la eficiencia energética, reduciendo el uso de energía eléctrica por metro cuadrado en comparación con el grupo control. Esto se debe a que se demostró una diferencia estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.00 < 0.05$) entre el grupo control y tratamiento. En resumen, se concluyó que la energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú.

VIII. RECOMENDACIONES

- Es importante considerar la accesibilidad de la energía undimotriz, a pesar de su eficacia en mejorar el suministro de electricidad y la eficiencia energética. Es fundamental asegurar que esta tecnología esté disponible para toda la población. Para lograrlo, se pueden explorar opciones para hacerla más accesible y económica, especialmente para los hogares de bajos recursos.
- Considerar educar a los usuarios sobre el uso responsable y eficiente de la energía para maximizar los beneficios de las tecnologías energéticas y desarrollar campañas de educación para promover el uso consciente de la energía en los hogares y fomentar prácticas sostenibles que contribuyan a reducir el consumo de energía y los costos asociados.
- Realizar una evaluación ambiental exhaustiva para medir su impacto a largo plazo en el ecosistema local y global, esto permitirá identificar posibles impactos negativos y desarrollar medidas de mitigación adecuadas para minimizar su impacto en el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2-Oxazolina: Polimerización y síntesis de macromonómeros. **Ludeña, Michael. 2021.** 24, 2021, TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, págs. 1-7.

Análisis del diseño aerodinámico de un alerón preparado para competencia utilizando simulaciones numéricas de dinámica de fluidos computacional (DFC). **Samaniego, Giovanni, Guerrero, Byron and Antamba, Jaime. 2021.** 2, 2021, Información tecnológica, Vol. 32.

Análisis didáctico de una lección sobre proporcionalidad en un libro de texto de primaria con herramientas del enfoque ontosemiótico. **Burgos, María, et al. 2020.** 66, 2020, Bolema, Vol. 34.

Análisis fluidodinámico, diseño y construcción de un prototipo de absorbedor puntual tipo On - Shore para el estudio del potencial energética Undimotriz. **Ángulo, Pablo, et al. 2021.** 4, 2021, Revista de Investigaciones de la Escuela de Posgrado, Vol. 10.

Aprovechamiento de la energía undimotriz a lo largo de la costa gallega. **Arguilé, Beatriz, et al. 2022.** 2022, XII Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología (AEC).

Arce, Marco. 2020. *Movimiento Ondulatorio.* 2020.

Arias, José. 2020. *Técnicas e instrumentos de investigación científica.* 2020.

Babarit, Aurélien. 2020. *La energía de las olas: Recursos, tecnologías y rendimiento.* 2020.

Caracterización de motores DC de imán permanente mediante un sistema motor-generador. **Jaimes, Dany y Fajardo, Fabio. 2022.** 2022, Revista Brasileira de Ensino de Física.

Castellà, Albert y Velàzquez, Sergio. 2021. *Estudio de la viabilidad de la energía undimotriz y de las corrientes marinas en Cataluña.* s.l. : Universitat Politècnica de Catalunya, 2021.

Cordova, Noe y Reyes, Joseph. 2022. *Análisis del potencial energético undimotriz para la generación eléctrica en Tumbes y Piura.* 2022.

Díaz, Vidal, Dominguez, Juan y Pasadas, Sara. 2019. *Internet como modo de administración de encuestas.* s.l. : Centro de Investigaciones Sociológicas, 2019.

Diminutivos atenuadores en narraciones de experiencia personal de hablantes de Santiago de Chile: ¿fenómeno variable? **González, Javier. 2019.** 1, 2019, Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México, Vol. 6.

Diseño de un recurso educativo digital para fomentar el uso racional de la energía eléctrica en comunidades rurales. **Niño, Jorge, Fernández, Flavio y Duarte, Julio. 2019.** 2, 2019, Pedagogía y sociología de la Educación, Vol. 14.

Distribución de la pobreza energética en la ciudad de Madrid (España). **Martín, Fernando, et al. 2019.** 135, 2019, EURE (Santiago), Vol. 45.

Eficiencia energética en sistemas eléctricos de micro, pequeñas y medianas empresas del sector de alimentos. Simulación para optimizar costos de consumo de energía eléctrica. **Cuisano, Julio, Chirinos, Luis and Barrantes, Enrique. 2020.** 2, 2020, Información tecnológica, Vol. 31.

El sentido del muestreo. **Batanero, Carmen, Gea, Magdalena and Begué, Nuria. 2019.** 2019, Revista de Didáctica de las Matemáticas, Vol. 100, pp. 121-124.

Energía Undimotriz: evaluación de zonas de interés para captación de energía de las olas. **Lifschitz, Ana y Tomazín, Nicolás. 2019.** 2019, revista Tecnología y Ciencia.

Energía Undimotriz-Tecnología Argentina para la generación de energía eléctrica. **Haim, A., et al. 2019.** 2019, Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 44, pp. 39-47.

Establización de eólica marina flotante mediante control de flujo de aire en columnas de agua oscilante. **M`zoughi, Fares, et al. 2021.** 2021, Automar.

Estimación del costo de distribución de la energía eléctrica en Colombia considerando generación distribuida fotovoltaica. García, Carlos, López, Jesús and Gómez, Tomás. 2021. 1, 2021, Información tecnológica, Vol. 32.

Estimación del potencial energético del gas pobre a partir de la gasificación de cáscara de cacao y racimos de frutos vacíos de palma aceitera. Zavala, César, y otros. 2021. 2, 2021, Información tecnológica, Vol. 32.

Estudio de viabilidad de sistemas fotovoltaicos como fuentes de energía distribuida en la ciudad de Arica, Chile. Valdés, Gonzalo, et al. 2020. 3, 2020, Información tecnológica, Vol. 31.

Estudio del proceso de electrólisis para la producción de Hidrógeno Verde, a partir del agua de mar. Rodriguez, Rosa, Da Silva, Gabriel and Urbina, Laura. 2022. 3, 2022, Tekhné, Vol. 25.

Estudio para la generación de energía por un sistema con paneles solares y baterías. Espinel, Edwin, Florez, Eder and Barbosa, Jhon. 2020. 1, 2020, Revista Ingenio, Vol. 17, pp. 9-14.

Fernández, Antonio. 2022. *Tributación de la producción, suministro y autoconsumo de energía eléctrica.* s.l. : Aranzadi/Civitas, 2022.

Figueredo, Camilo y Quevedo, Fidel. 2022. *Evaluación de la energía undimotriz como una alternativa sustentable para alimentación de un sistema de levantamiento artificial en una plataforma semisumergible.* 2022.

García , Erick. 2019. *Potencial de la energía undimotriz en costas mexicanas y usos potenciales.* 2019.

García, Guillermo. 2022. *La tributación de la electricidad.* 2022.

Herrera, Alejandro. 2020. *Diseño de una técnica de aprovechamiento OWC On Shore de sistema flotante como absorbedor puntual para la generación de 1KW de potencia eléctrica en la Caleta "La Ballenita"-Islay.* 2020.

Intervención didáctica tecnológica para el estudio de las secciones cónicas basada en el potencial semiótico. **Valbuena, Sonia, Tamara, Yilmar and Berrio, Jesús.** 2021. 1, 2021, Formación universitaria, Vol. 14.

Introducción a los tipos de muestreo. **Hernández, Carlos y Carpio, Natalia.** 2019. 1, 2019, Revista Alerta, Vol. 2.

Jaramillo, Alexander. 2019. *Diseño de un sistema de generación undimotriz para suministrar la demanda de electricidad del astillero Marypol E.I.R.L. en Puerto Salavaerry, 2018.* 2019.

La electrificación industrial en Chile: 1895-1955. **Garrido, Martín.** 2022. 1, 2022, América Latina en la historia económica, Vol. 29.

La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? **Feria, Hernán, Matilla, Magarita and Mantecón, Silverio.** 2020. 2020, Didasc@lia: Didáctica y Educación.

La generación de energía eléctrica para el desarrollo industrial en el Ecuador a partir del uso de las energías renovables. **Barragán, Rommel y Llanes, Edilberto.** 2020. 104, 2020, Universidad, Ciencia y Tecnología, Vol. 24, págs. 36-46.

Las Sudestadas del sudeste y del sur en la provincia de Buenos Aires, Argentina y el aumento antropogénico previsto del nivel del mar. **Isla, Federico, et al.** 2022. 1, 2022, Revista Universitaria de Geografía, Vol. 31.

Los productos ultra-procesados: Implicancias sobre su consumo, avances y retos en América Latina para la salud pública en adultos. **López, Leyna y López, Fátima.** 2022. 5, 2022, Revista chilena de nutrición, Vol. 49.

Mecanismo de boyas para la obtención de energía undimotriz en zonas costeras. **Laz, Jarny y Acebo, Aleph.** 2020. 2, 2020, Revista Científica de Educación Superior y Gobernanza Interuniversitaria, Vol. 1.

Metodología indirecta para la estimación de vida útil residual de transformadores de potencia a partir de la evaluación de los materiales dieléctricos. **Acuña, Luis y Gómez, Gustavo.** 2020. 3, 2020, Revista Tecnología en Marcha, Vol. 33.

Minería Chilena: Captura, Transporte, y Almacenamiento de Dióxido de Carbono en Relaves mediante Líquidos Iónicos y Carbonatación Mineral. **Valderrama, José, Campusano, Richard y Espindola, Cesar. 2019.** 5, 2019, Información tecnológica, Vol. 30.

Modelación productiva, económica y de gases de efecto invernadero de sistemas típicos de cría Bovina de la Pampa deprimida. **Faverin, Claudia, et al. 2019.** 1, 2019, Chilean journal of agricultural & animal sciences, Vol. 35.

Modelo de educación en energías renovables desde el compromiso público y la actitud energética. **Ballesteros, Vladimir y Gallego, Adriana. 2019.** 52, 2019, Revista Facultad de Ingeniería, Vol. 28.

Neira, Maria y Roque, Jhonatan. 2020. *Generación Undimotriz para mejorar el suministro de energía eléctrica en la playa costanera-Huanchaco.* Universidad Privada del Norte. 2020.

Optimización del rotor de un alternador inductor heteropolar con inversión de flujo. **Martínez, Fernando y De Las Morenas, Javier. 2020.** 2, 2020, Información tecnológica, Vol. 31.

Pedraza, César. 2020. *Determinación de la capacidad energética del oleaje en el puerto de San Jose- Lambayeque.* 2020.

Pedraza, Cesar y Jaramillo, Jorge. 2021. *Diseño de una minicentral Undimotriz utilizando una interfáz gráfica de usuario.* Universidad Señor de Sipan. 2021.

Programa para determinar los parámetros que caracterizan el oleaje marino y simular su comportamiento. **Castellano , Angel, Lago, Raciél and Bory, Henry. 2022.** 2, 2022, Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. 43, pp. 29-43.

Rehabilitación vocal fisiológica con ejercicios de tracto vocal semiocluído. **Manzano, Carlos y Guzmán, Marco. 2021.** 1, 2021, Revista de investigación e innovación en ciencias de la salud, Vol. 3.

Research on Key Technologies of Wave Energy Power Generation System. **Yu, Huang. 2020.** 2020, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

Rojas, María. 2020. *Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de una central Undimotriz ubicado en la ciudad de Cartagena.* Universidad Militar Nueva Granada. 2020.

Sistemas fotofísico y fotoquímico con semiconductores para la conversión de energía solar. Una actualización. **Filipin, F. y Fasoli, H. 2021.** 1, 2021, Anales (Asociación Física Argentina), Vol. 32.

Sustentabilidad energética: Un panorama en la Industria Petrolera Global. **Matteo, Carmen. 2022.** 1, 2022, Loginn, Vol. 6.

Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. **Sánchez, Maream, Fernández, Mariela and Diaz, Juan. 2021.** 1, 2021, Revista Científica UISRAEL, Vol. 8.

Termosifones Bifásicos: Tecnología para el uso eficiente y racional de la energía. **Cisterna, Luis. 2022.** 3, 2022, Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, Vol. 30.

Villanueva, Pablo. 2022. *Diseño de un sistema de generación undimotriz tipo captador puntual para generar electricidad en la zona norte del Perú.* 2022.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTACION	METODOLOGIA
<p>En el mundo, los ciudadanos tienen interacción con distintos procesos que consumen energía. A pesar de que la luz es un servicio al alcance de todos, muchos hogares no cuentan con electricidad. El problema de lugares sin electrificación está latente, sobre todo, en países en vías de desarrollo (Neira Vergara & Roque Ruiz, 2020). La gradual disminución de las fuentes tradicionales de energía como el petróleo, gas y carbón. La combustión de importantes cantidades de estos recursos está produciendo severos efectos sobre el clima y resultan altamente contaminantes, esta es la razón por la cual en el futuro la humanidad necesitará de otras alternativas para obtener energía (Martínez Aneiros, 2018). Lo que lleva a la necesidad de investigar y desarrollar nuevas técnicas en aprovechamiento de energías renovables, de tal manera se disminuya la dependencia formada por las convencionales (Herrera Febres, 2020). En el mundo los principales temas de investigación son los que están relacionados con el aprovechamiento de energías renovables, no convencionales, entre otros (Pedraza Guamuro & Jaramillo azul, 2021). Actualmente el balance energético por fuente del ALC, indica que el 36.22% de la energía generada es térmica no renovable. En la matriz energética del Perú, la mayor</p>	<p>Objetivo general Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p>	<p>Hipótesis General: H.G. La energía undimotriz influye significativamente en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p>	<p>Variable independiente Energía undimotriz</p> <p>Dimensiones e Indicadores:</p> <p>D1: Potencial energético</p> <p>I1: Fuerza de arrastre</p> <p>I2: Altura de las olas</p> <p>I3: Periodo de las olas</p> <p>D2: Tecnologías de Conversión</p> <p>I1: Eficiencia de conversión</p> <p>I2: Vida útil y mantenimiento</p> <p>I3: Impacto Ambiental</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Medición Directa</p> <p>Instrumento:</p> <p>Instrumento mecánico (Medidor) Pre y post test.</p>	<p>Tipo y Diseño de la Investigación:</p> <p>Para el presente trabajo de investigación:</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de la Investigación: No Experimental – Longitudinal</p> <p>Nivel de la Investigación: Descriptivo - Causal</p>

<p>cantidad de consumo energético proviene de las energías por derivados del petróleo, la que se usa para refinería, productos, importación, transporte y generación eléctrica. (Cordova Luna & Reyes Cruz, 2022) Es con ello que se investigan distintos tipos de alternativa, donde una de ellas es la energía undimotriz, la cual aprovecha las olas del mar para generar energía eléctrica. (Coello Neira, 2017) En el planeta los océanos, ocupan gran parte de la superficie, siendo estos, los que ofrecen una excelente potencia energética y que hoy en día en el mundo no se está aprovechado. En estos últimos años, se están buscando muchas tecnologías, que sean capaces de generar y sacar una ventaja a las energías marítimas. (Pedraza Guamuro, 2020). De las fuentes de energía que presenta el mar se ha seleccionado el oleaje ya que a nivel mundial el desarrollo de sistemas para captar la energía del oleaje lleva un gran retraso en comparación con las fuentes de energía convencionales. Si bien existen algunos sistemas para captar esta fuente de energía la mayor parte de ellos aún se encuentran en etapas de desarrollo y pruebas de laboratorio (García Santiago, 2019)</p>					
<p>Problema General: P.G.1 ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora del suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023?</p> <p>Problemas Específicos P.E.1. ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de</p>	<p>Objetivos Específicos: O.E.1 Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p> <p>O.E.2 Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la</p>	<p>Hipótesis Específicas: H.E.1 La energía undimotriz influye significativamente en la mejora del costo de la electricidad producida en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p> <p>H.E.2 La energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la energía</p>	<p>Variable dependiente: Suministro de electricidad</p> <p>Dimensiones e Indicadores:</p> <p>D1 Costos I1: Precio de la electricidad I2: Costos de distribución</p> <p>D2 Energía Requerida I1: Demanda Energética</p>		<p>Población Y Muestra:</p> <p>Población: Todas las casas ubicadas en la playa de Bahía Blanca ubicada en la ciudad de Pachacútec-Ventanilla.</p> <p>Muestra: La muestra estuvo conformada por 4 casas</p>

<p>Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023?</p> <p>P.E.2. ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023?</p> <p>P.E.3. ¿De qué manera la energía undimotriz influye en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023?</p>	<p>mejora de la energía requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p> <p>O.E.3 Determinar la manera en que la energía undimotriz influye en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p>	<p>requerida total en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p> <p>H.E.3 La energía undimotriz influye significativamente en la mejora de la eficiencia energética en las viviendas del distrito de Pachacútec, Ventanilla-Perú 2023.</p>	<p>I2: Consumo per cápita</p> <p>D3 Eficiencia energética I1: Rendimiento de Generación I2: Uso de Tecnologías eficientes</p>		<p>ubicadas en la playa de Bahía Blanca ubicada en la ciudad de Pachacútec – Ventanilla.</p>
--	---	---	--	--	--

Anexo 2: Instrumentos

CUESTIONARIO DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Título: “RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACUTEC-VENTANILLA, PERÚ”

La presente es una encuesta que tiene como propósito conocer como la recolección de energía undimotriz mejora el suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacutec-Ventanilla, Perú, por tal motivo agradecemos su colaboración y tiempo brindado para responder cada una de las siguientes preguntas del cuestionario.

Indicaciones:

La presente encuesta es de carácter confidencial, agradecemos responder objetiva y verazmente. Lea detenidamente cada pregunta y marque la opción que considere correspondiente según la siguiente leyenda:

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

PREGUNTAS: ENERGÍA UNDIMOTRIZ	RESPUESTAS				
	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN “Potencial energético”					
INDICADOR “Fuerza de arrastre”					
1. Consideras que la fuerza de arrastre es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de las corrientes marinas.					
2. Consideras que el potencial energético de las corrientes marinas puede ser una fuente significativa de energía renovable.					
INDICADOR “Altura de las olas”					
3. Considera que el potencial energético de la undimotriz es alto en relación con la altura de las olas.					
4. Considera que la altura de las olas es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de la undimotriz.					

INDICADOR “Período de las olas”					
5. Considera que una mayor duración del período de las olas (mayor distancia entre ellas) aumentaría el potencial energético de la energía undimotriz.					
6. Considera que una medición precisa del período de las olas es fundamental para determinar el potencial energético de la energía undimotriz.					
DIMENSIÓN “Tecnologías de Conversión”					
INDICADOR “Eficiencia de conversión”					
7. Considera que las tecnologías de conversión utilizadas para recolectar la energía undimotriz son eficientes en la transformación de la energía mecánica de las olas en energía eléctrica.					
8. Considera que la eficiencia de conversión de las tecnologías utilizadas para recolectar la energía undimotriz puede mejorar en el futuro con el desarrollo de nuevas tecnologías y mejoras en los diseños actuales.					
INDICADOR “Vida útil y mantenimiento”					
9. Considera que es eficiente la tecnología de conversión de energía undimotriz en términos de vida útil y requerimientos de mantenimiento					
10. Considera que la mejora en la tecnología de conversión de energía undimotriz puede tener un impacto significativo en la vida útil y el mantenimiento del sistema de recolección de energía en las viviendas.					
INDICADOR “Impacto Ambiental”					
11. Considera que la utilización de tecnologías de conversión de energía undimotriz con un bajo impacto ambiental es importante para el futuro de la energía sostenible					
12. Considera importante que las tecnologías de conversión de energía undimotriz se desarrollen de manera que minimicen su impacto ambiental en comparación con otras formas de energía.					

CUESTIONARIO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

Título: “RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE PACHACUTEC-VENTANILLA, PERÚ”

La presente es una encuesta que tiene como propósito conocer como la recolección de energía undimotriz mejora el suministro de electricidad en las viviendas del distrito de Pachacutec-Ventanilla, Perú, por tal motivo agradecemos su colaboración y tiempo brindado para responder cada una de las siguientes preguntas del cuestionario.

Indicaciones:

La presente encuesta es de carácter confidencial, agradecemos responder objetiva y verazmente. Lea detenidamente cada pregunta y marque la opción que considere correspondiente según la siguiente leyenda:

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

PREGUNTAS: SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD	RESPUESTAS				
	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN “Costos”					
INDICADOR “Precio de la electricidad”					
1. Considera que un precio de la electricidad más bajo es un factor importante al momento de tomar decisiones sobre el uso de tecnologías de energía renovable en su hogar.					
2. Se puede invertir en tecnologías de energía renovable, como la recolección de energía undimotriz, si el precio de la electricidad fuera más alto pero el impacto ambiental fuera menor.					
INDICADOR “Costos de distribución”					
3. Considera que los costos de distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz son razonables					
4. Considera que la inversión en la distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz es					

justificada.					
DIMENSIÓN “Energía Requerida”					
INDICADOR “Demanda Energética”					
5. Considera que la demanda de energía en las viviendas puede ser satisfecha con la recolección de energía undimotriz					
6. Considera que la energía undimotriz puede ser una solución efectiva para reducir la demanda de energía en las viviendas					
INDICADOR “Consumo per cápita”					
7. Considera que el consumo de energía eléctrica por persona es adecuado para nuestras necesidades.					
8. Considera que sería posible disminuir el consumo de energía eléctrica en mi hogar sin afectar significativamente nuestra calidad de vida.					
DIMENSIÓN “Eficiencia energética”					
INDICADOR “Rendimiento de Generación”					
9. Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto tiene un alto rendimiento de generación.					
10. Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto es eficiente en la generación de energía eléctrica.					
INDICADOR “Uso de Tecnologías eficientes”					
11. Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía undimotriz es fundamental para mejorar la eficiencia energética del suministro eléctrico en las viviendas.					
12. Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía undimotriz puede contribuir a reducir los costos de generación y distribución de energía eléctrica.					

Anexo 3: Validación de Expertos

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE
MIDEN LA RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE
PACHACUTEC-VENTANILLA, PERÚ**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
ENERGÍA LIMPIA								
DIMENSIÓN “Potencial energético”								
1	Consideras que la fuerza de arrastre es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de las corrientes marinas.	X		X		X		
2	Consideras que el potencial energético de las corrientes marinas puede ser una fuente significativa de energía renovable.	X		X		X		
3	Considera que el potencial energético de la undimotriz es alto en relación con la altura de las olas.	X		X		X		
4	Considera que la altura de las olas es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de la undimotriz.	X		X		X		
5	Considera que una mayor duración del período de las olas (mayor distancia entre ellas) aumentaría el potencial energético de la energía undimotriz.	X		X		X		

6	Considera que una medición precisa del período de las olas es fundamental para determinar el potencial energético de la energía undimotriz.	X		X		X		
DIMENSIÓN “Tecnologías de Conversión”								
7	Considera que las tecnologías de conversión utilizadas para recolectar la energía undimotriz son eficientes en la transformación de la energía mecánica de las olas en energía eléctrica.	X		X		X		
8	Considera que la eficiencia de conversión de las tecnologías utilizadas para recolectar la energía undimotriz puede mejorar en el futuro con el desarrollo de nuevas tecnologías y mejoras en los diseños actuales.	X		X		X		
9	Considera que es eficiente la tecnología de conversión de energía undimotriz en términos de vida útil y requerimientos de mantenimiento	X		X		X		
10	Considera que la mejora en la tecnología de conversión de energía undimotriz puede tener un impacto significativo en la vida útil y el mantenimiento del sistema de recolección de energía en las viviendas.	X		X		X		
11	Considera que la utilización de tecnologías de conversión de energía	X		X		X		

	undimotriz con un bajo impacto ambiental es importante para el futuro de la energía sostenible						
12	Considera importante que las tecnologías de conversión de energía undimotriz se desarrollen de manera que minimicen su impacto ambiental en comparación con otras formas de energía.	X		X		X	
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD							
DIMENSIÓN: "Costos"							
1	Considera que un precio de la electricidad más bajo es un factor importante al momento de tomar decisiones sobre el uso de tecnologías de energía renovable en su hogar.	X		X		X	
2	Se puede invertir en tecnologías de energía renovable, como la recolección de energía undimotriz, si el precio de la electricidad fuera más alto pero el impacto ambiental fuera menor.	X		X		X	
3	Considera que los costos de distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz son razonables.	X		X		X	
DIMENSIÓN: Tarifa eléctrica							
4	Considera que la inversión en la distribución de energía eléctrica para la recolección de energía	X		X		X	

	undimotriz es justificada.							
5	Considera que la demanda de energía en las viviendas puede ser satisfecha con la recolección de energía undimotriz.	X		X		X		
6	Considera que la energía undimotriz puede ser una solución efectiva para reducir la demanda de energía en las viviendas.	X		X		X		
7	Considero que el consumo de energía eléctrica por persona es adecuado para nuestras necesidades.	X		X		X		
8	Considera que sería posible disminuir el consumo de energía eléctrica en mi hogar sin afectar significativamente nuestra calidad de vida.	X		X		X		
9	Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto tiene un alto rendimiento de generación.	X		X		X		
10	Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto es eficiente en la generación de energía eléctrica.	X		X		X		
11	Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía undimotriz es fundamental para mejorar la eficiencia energética del suministro eléctrico en las viviendas.	X		X		X		

12	Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía undimotriz puede contribuir a reducir los costos de generación y distribución de energía eléctrica.	X		X		X		
----	--	---	--	---	--	---	--	--

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

28 de setiembre del 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**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



Firma

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE
MIDEN LA RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE
PACHACUTEC-VENTANILLA, PERÚ**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
ENERGÍA LIMPIA								
DIMENSIÓN “Potencial energético”								
1	Consideras que la fuerza de arrastre es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de las corrientes marinas.	X		X		X		
2	Consideras que el potencial energético de las corrientes marinas puede ser una fuente significativa de energía renovable.	X		X		X		
3	Considera que el potencial energético de la undimotriz es alto en relación con la altura de las olas.	X		X		X		
4	Considera que la altura de las olas es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de la undimotriz.	X		X		X		
5	Considera que una mayor duración del período de las olas (mayor distancia entre ellas) aumentaría el potencial energético de la energía undimotriz.	X		X		X		
6	Considera que una medición precisa del período de las olas es	X		X		X		

	fundamental para determinar el potencial energético de la energía undimotriz.						
DIMENSIÓN “Tecnologías de Conversión”							
7	Considera que las tecnologías de conversión utilizadas para recolectar la energía undimotriz son eficientes en la transformación de la energía mecánica de las olas en energía eléctrica.	X		X		X	
8	Considera que la eficiencia de conversión de las tecnologías utilizadas para recolectar la energía undimotriz puede mejorar en el futuro con el desarrollo de nuevas tecnologías y mejoras en los diseños actuales.	X		X		X	
9	Considera que es eficiente la tecnología de conversión de energía undimotriz en términos de vida útil y requerimientos de mantenimiento	X		X		X	
10	Considera que la mejora en la tecnología de conversión de energía undimotriz puede tener un impacto significativo en la vida útil y el mantenimiento del sistema de recolección de energía en las viviendas.	X		X		X	
11	Considera que la utilización de tecnologías de conversión de energía undimotriz con un bajo impacto ambiental es importante para el futuro	X		X		X	

	de la energía sostenible						
12	Considera importante que las tecnologías de conversión de energía undimotriz se desarrollen de manera que minimicen su impacto ambiental en comparación con otras formas de energía.	X		X		X	
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD							
DIMENSIÓN: "Costos"							
1	Considera que un precio de la electricidad más bajo es un factor importante al momento de tomar decisiones sobre el uso de tecnologías de energía renovable en su hogar.	X		X		X	
2	Se puede invertir en tecnologías de energía renovable, como la recolección de energía undimotriz, si el precio de la electricidad fuera más alto pero el impacto ambiental fuera menor.	X		X		X	
3	Considera que los costos de distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz son razonables.	X		X		X	
DIMENSIÓN: Tarifa eléctrica							
4	Considera que la inversión en la distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz es justificada.	X		X		X	

5	Considera que la demanda de energía en las viviendas puede ser satisfecha con la recolección de energía undimotriz.	X		X		X		
6	Considera que la energía undimotriz puede ser una solución efectiva para reducir la demanda de energía en las viviendas.	X		X		X		
7	Considero que el consumo de energía eléctrica por persona es adecuado para nuestras necesidades.	X		X		X		
8	Considera que sería posible disminuir el consumo de energía eléctrica en mi hogar sin afectar significativamente nuestra calidad de vida.	X		X		X		
9	Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto tiene un alto rendimiento de generación.	X		X		X		
10	Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto es eficiente en la generación de energía eléctrica.	X		X		X		
11	Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía undimotriz es fundamental para mejorar la eficiencia energética del suministro eléctrico en las viviendas.	X		X		X		
12	Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía	X		X		X		

	undimotriz puede contribuir a reducir los costos de generación y distribución de energía eléctrica.							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: **Dr. Ing. Abilio Bernardino Cuzcano Rivas** **DNI: 40947218**

Especialidad del validador: **INGENIERO ELECTRONICO**

28 de setiembre del 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**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



Firma

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE
MIDEN LA RECOLECCIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ PARA MEJORAR EL
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO DE
PACHACUTEC-VENTANILLA, PERÚ**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
ENERGÍA LIMPIA								
DIMENSIÓN “Potencial energético”								
1	Consideras que la fuerza de arrastre es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de las corrientes marinas.	X		X		X		
2	Consideras que el potencial energético de las corrientes marinas puede ser una fuente significativa de energía renovable.	X		X		X		
3	Considera que el potencial energético de la undimotriz es alto en relación con la altura de las olas.	X		X		X		
4	Considera que la altura de las olas es un indicador relevante para evaluar el potencial energético de la undimotriz.	X		X		X		
5	Considera que una mayor duración del período de las olas (mayor distancia entre ellas) aumentaría el potencial energético de la energía undimotriz.	X		X		X		
6	Considera que una medición precisa del período de las olas es	X		X		X		

	fundamental para determinar el potencial energético de la energía undimotriz.						
DIMENSIÓN “Tecnologías de Conversión”							
7	Considera que las tecnologías de conversión utilizadas para recolectar la energía undimotriz son eficientes en la transformación de la energía mecánica de las olas en energía eléctrica.	X		X		X	
8	Considera que la eficiencia de conversión de las tecnologías utilizadas para recolectar la energía undimotriz puede mejorar en el futuro con el desarrollo de nuevas tecnologías y mejoras en los diseños actuales.	X		X		X	
9	Considera que es eficiente la tecnología de conversión de energía undimotriz en términos de vida útil y requerimientos de mantenimiento	X		X		X	
10	Considera que la mejora en la tecnología de conversión de energía undimotriz puede tener un impacto significativo en la vida útil y el mantenimiento del sistema de recolección de energía en las viviendas.	X		X		X	
11	Considera que la utilización de tecnologías de conversión de energía undimotriz con un bajo impacto ambiental es importante para el futuro	X		X		X	

	de la energía sostenible						
12	Considera importante que las tecnologías de conversión de energía undimotriz se desarrollen de manera que minimicen su impacto ambiental en comparación con otras formas de energía.	X		X		X	
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD							
DIMENSIÓN: "Costos"							
1	Considera que un precio de la electricidad más bajo es un factor importante al momento de tomar decisiones sobre el uso de tecnologías de energía renovable en su hogar.	X		X		X	
2	Se puede invertir en tecnologías de energía renovable, como la recolección de energía undimotriz, si el precio de la electricidad fuera más alto pero el impacto ambiental fuera menor.	X		X		X	
3	Considera que los costos de distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz son razonables.	X		X		X	
DIMENSIÓN: Tarifa eléctrica							
4	Considera que la inversión en la distribución de energía eléctrica para la recolección de energía undimotriz es justificada.	X		X		X	

5	Considera que la demanda de energía en las viviendas puede ser satisfecha con la recolección de energía undimotriz.	X		X		X		
6	Considera que la energía undimotriz puede ser una solución efectiva para reducir la demanda de energía en las viviendas.	X		X		X		
7	Considero que el consumo de energía eléctrica por persona es adecuado para nuestras necesidades.	X		X		X		
8	Considera que sería posible disminuir el consumo de energía eléctrica en mi hogar sin afectar significativamente nuestra calidad de vida.	X		X		X		
9	Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto tiene un alto rendimiento de generación.	X		X		X		
10	Consideras que la tecnología de recolección de energía undimotriz utilizada en este proyecto es eficiente en la generación de energía eléctrica.	X		X		X		
11	Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía undimotriz es fundamental para mejorar la eficiencia energética del suministro eléctrico en las viviendas.	X		X		X		
12	Consideras que el uso de tecnologías eficientes en la recolección de energía	X		X		X		

	undimotriz puede contribuir a reducir los costos de generación y distribución de energía eléctrica.							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

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

28 de setiembre del 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**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



Firma

Anexo 4: Base de Datos

Tabla 16

Base de Datos Antes de la Implementación de la Energía Undimotriz - 2021

Casa	Mes	Suministro de Electricidad (kWh)	Costos (S/.)	Energía Requerida (kWh)	Eficiencia Energética (kWh/m2/mes)	Grupo
1	Enero	86.55035	118.9839	79.37258	0.394365	Tratamiento
	Febrero	87.90321	113.5418	87.82759	0.3965712	Tratamiento
	Marzo	87.29077	122.8271	78.45797	0.4048482	Tratamiento
	Abril	86.60516	115.6986	79.54539	0.4179609	Tratamiento
	Mayo	84.37482	114.4023	86.3521	0.3953463	Tratamiento
	Junio	87.43761	117.9281	84.99284	0.3949267	Tratamiento
2	Enero	91.76603	112.3557	86.00311	0.4004475	Tratamiento
	Febrero	95.49043	109.8577	83.99789	0.4148979	Tratamiento
	Marzo	91.80871	112.8314	82.2538	0.3694435	Tratamiento
	Abril	88.43081	118.6135	87.16609	0.421539	Tratamiento
	Mayo	84.48921	108.8523	82.53055	0.3847585	Tratamiento
	Junio	89.80656	113.417	88.11175	0.4040172	Tratamiento
3	Enero	89.36427	116.5856	85.93598	0.3997076	Control
	Febrero	91.28915	111.024	82.93344	0.3976037	Control
	Marzo	84.65308	115.7951	85.20703	0.3925253	Control
	Abril	84.26055	110.0676	86.82476	0.3818361	Control
	Mayo	92.65947	115.29	89.45971	0.4058507	Control
	Junio	82.82777	115.3992	88.51998	0.3857236	Control
4	Enero	91.39788	110.4035	84.84728	0.3948914	Control
	Febrero	89.99873	109.0477	90.27523	0.3807224	Control
	Marzo	84.11185	107.9798	84.36429	0.4066423	Control
	Abril	88.36819	110.7642	79.02351	0.3747461	Control
	Mayo	88.80831	112.3462	83.82746	0.4017779	Control
	Junio	87.96864	113.8691	89.85904	0.3908008	Control

Tabla 17*Base de Datos Luego de la Implementación de la Energía Undimotriz - 2022*

Casa	Mes	Suministro de Electricidad (kWh)	Costos (S/.)	Energía Requerida (kWh)	Eficiencia Energética (kWh/m2/mes)	Grupo
1	Enero	97.09153	101.68967	84.43519	0.388359	Tratamiento
	Febrero	94.56034	96.74658	77.94318	0.371876	Tratamiento
	Marzo	91.38234	103.60162	79.10171	0.3810434	Tratamiento
	Abril	88.94749	96.35983	81.15393	0.3759617	Tratamiento
	Mayo	96.38335	92.45794	76.29437	0.3727168	Tratamiento
	Junio	92.50356	91.87287	81.22297	0.383872	Tratamiento
2	Enero	95.68272	95.28494	83.32307	0.3628706	Tratamiento
	Febrero	90.29959	103.92207	84.44609	0.3515146	Tratamiento
	Marzo	95.65207	93.65207	80.83823	0.4014247	Tratamiento
	Abril	93.10818	93.96814	81.80577	0.3717965	Tratamiento
	Mayo	90.05834	102.64154	83.77819	0.3702013	Tratamiento
	Junio	91.8459	97.75675	80.789	0.3637954	Tratamiento
3	Enero	84.87049	111.94905	84.25118	0.3878183	Control
	Febrero	87.03555	110.67945	79.79464	0.4198987	Control
	Marzo	93.64026	108.18073	83.25489	0.4098306	Control
	Abril	86.74666	114.37721	86.26026	0.3993632	Control
	Mayo	90.90241	108.34012	87.42162	0.4018981	Control
	Junio	89.20539	105.83461	89.01537	0.4002133	Control
4	Enero	91.09463	112.64704	85.23031	0.3841902	Control
	Febrero	89.40818	110.60632	86.56373	0.4097269	Control
	Marzo	85.64319	110.23468	84.07809	0.3895249	Control
	Abril	87.89732	115.53581	82.52438	0.4237478	Control
	Mayo	88.488	112.67986	84.53719	0.40347	Control
	Junio	95.24638	115.99521	81.96766	0.409526	Control