

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Escuela de posgrado**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

**LA ACTITUD Y SU INFLUENCIA EN EL ACCESO Y SATISFACCIÓN  
DEL USO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA COMO DECISIÓN DE  
GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSO SOSTENIBLE EN LOS  
AGRICULTORES DE LA YARADA-LOS PALOS  
DE LA REGIÓN DE TACNA, 2022**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**GLENNY NANCY MIRANDA COPAJA**

**Para optar el Grado Académico de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGÍSTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN EN  
GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**TACNA – PERÚ**


**2024**


UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN  
ESCUELA DE POSGRADO


**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**


**LA ACTITUD Y SU INFLUENCIA EN EL ACCESO Y SATISFACCIÓN DEL  
USO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA COMO DECISIÓN DE GESTIÓN  
AMBIENTAL Y RECURSO SOSTENIBLE EN LOS AGRICULTORES  
DE LA YARADA-LOS PALOS DE LA REGIÓN DE TACNA, 2022**

Tesis sustentada y aprobada el 28 de junio del 2024; estando el jurado calificador  
integrado por:

PRESIDENTE :   
Dr. Tolomeo Raúl Soto Pérez

SECRETARIO :   
Dr. Avelino Godofredo Pari Pinto

MIEMBRO :   
Dr. Carlos Huisa Ccori

ASESOR :   
Dr. Carlos Huisa Ccori

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Carlos Huisa Ccori en mi condición de Asesor CERTIFICO que: la tesis titulada: "LA ACTITUD Y SU INFLUENCIA EN EL ACCESO Y SATISFACCIÓN DEL USO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA COMO DECISIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSO SOSTENIBLE EN LOS AGRICULTORES DE LA YARADA - LOS PALOS DE LA REGIÓN DE TACNA, 2022", desarrollada por la egresada de la Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, GLENNY NANCY MIRANDA COPAJA, para optar el Grado Académico de Maestro en ciencias ( Magíster Scientiae) con mención en Gestión Ambiental y desarrollo sostenible.

Que, conforme al análisis de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG, mediante el software de similitud textual TURNITIN obtiene los siguientes resultados:

Código de identificación de reporte: oid: 23228:276790614  
 Porcentaje de similitud : 10%  
 Nivel : Permitido

Por lo que CERTIFICO QUE LA SIMILITUD del Informe de Tesis está de acuerdo al nivel PERMITIDO. La tesista puede continuar con el proceso de su sustentación de la Tesis.


Se emite el presente certificado para los fines correspondientes.

Firma del Asesor  
 Nombre y apellidos

  
 \_\_\_\_\_  
 Dr Carlos Huisa CCori  
 DNI:00417032  
 Código Orcid: 0000-0003-0605-5320



Firma del tesista  
 Nombre y apellidos

  
 \_\_\_\_\_  
 Glenny Nancy Miranda Copaja  
 DNI42681032



## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios, por ser mi guía espiritual y a mi padre por motivarme a concluir una de mis metas planificadas y ser mi sostén en cada etapa de mi vida, ya que gracias a su amor y consejos han sido esenciales en mi búsqueda del conocimiento. Mi triunfo académico es un reflejo de tu amor y guía. Te amo.

A mis hijos Matias y Valentina, esta tesis es un pequeño testimonio de lo que hago. Gracias por llenar mi mundo de amor y alegría.

A mis hermanas, que, con su apoyo incondicional, consejos y paciencia, lograron acompañarme en esta etapa académica y profesional.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por permitirme dar un paso más hacia el éxito profesional.

## **IN MEMORIAM**

Dedico este trabajo a mi madre que desde el cielo nos protege y nos guía cada día.

Tu fuerza y sabiduría son nuestra base para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios, por guiarme y darme la fortaleza ante toda adversidad que surgió en el camino.

A mi padre, por no dejarme de motivar y hacer posible la culminación de la Maestría.

A mi asesor Dr. Carlos Huisa Ccori, mi eterna gratitud por su comprensión, orientación y conocimiento en el marco de la investigación que me orientaron en la culminación del presente trabajo de investigación.

Al director de la Unidad de Posgrado FAIN de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción del problema .....	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.2.1. Problema General .....	5
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3 Justificación de la investigación .....	6
1.4. Alcances y limitaciones .....	7
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. Objetivo General.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos .....	7
1.6. Hipótesis .....	8
1.6.1. Hipótesis General.....	8
1.6.2 Hipótesis específicas.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes del estudio .....	9
2.1.1. Nivel Internacional .....	9
2.1.2. Nivel Nacional .....	11
2.2. Bases teóricas.....	14
2.2.1. Teoría de la actitud .....	14
2.2.2. Teoría de la energía fotovoltaica .....	15
2.2.3. Teoría de Recursos Sostenibles .....	23
2.2.4. Legislación.....	25
2.2.5. La Yarada -Los Palos.....	26
2.3. Definición de conceptos.....	28

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1. Tipo de diseño de investigación.....	30
3.1.1. Tipo de estudio.....	30
3.1.2. Nivel de investigación .....	30
3.2. Población y muestra.....	30
3.2.1. Población .....	30
3.2.2. Muestra .....	31
3.3. Operacionalización de variables .....	32
3.3.1. Identificación de las variables.....	32
3.3.2. Caracterización de las variables.....	32
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	33
3.4.1. Recolección de los datos.....	33
3.5. Técnicas de recolección de los datos .....	33
3.6. Instrumentos para la recolección de los datos .....	34
3.7. Tratamiento de los datos (Análisis estadístico) .....	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	37
4.1. Presentación .....	37
4.2. Comprobación de las hipótesis .....	46
4.2.1. Hipótesis específicas:.....	46
4.2.2. Prueba De Hipótesis.....	46
DISCUSIONES .....	51
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS .....	64

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 <i>Distribución porcentual de la muestra informativa de agricultores de La Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022</i> .....	37
Tabla 2 <i>Nivel de instrucción y área de producción de agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	38
Tabla 3 <i>Distribución de frecuencia de la capacidad instalada de energía solar y acceso a información de agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	39
Tabla 4 <i>Distribución de frecuencia de la medición del nivel satisfacción respecto a la capacidad de instalar energía solar en parcela de La Yarada -Los Palos</i> ....	40
Tabla 5 <i>Distribución de frecuencia de satisfacción según esferas exploradas en agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	42
Tabla 6 <i>Actitud frente a la probabilidad de acceso a energía solar en agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	44
Tabla 7 <i>Actitud en relación a la satisfacción percibida en la población agricultora de la Yarada -Los palos</i> .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Generación de energía solar</i> .....	15
Figura 2 <i>Instalaciones eólicas y solares de producción eléctrica al año 2016</i> .....	17
Figura 3 <i>Plano multitemporal de la superficie agrícola del distrito La Yarada-Los Palos</i> .....	26
Figura 4 <i>Mapa Topográfico de la zona de la Yarada-Los Palos</i> .....	31
Figura 5 <i>Distribución porcentual de la muestra informativa de agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	38
Figura 6 <i>Nivel de instrucción y área de producción de agricultores de La Yarada - Los Palos</i> .....	39
Figura 7 <i>Distribución de frecuencia de la capacidad instalada de energía solar y acceso a información de agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	40
Figura 8 <i>Distribución de frecuencia de la medición del nivel satisfacción respecto a la capacidad de instalar energía solar en parcela de La Yarada -Los Palos</i> 41	41
Figura 9 <i>Distribución de frecuencia de satisfacción según esferas exploradas en agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	43
Figura 10 <i>Actitud frente a la probabilidad de acceso a energía solar en agricultores de La Yarada -Los Palos</i> .....	44
Figura 11 <i>Actitud en relación a la satisfacción percibida en la población agricultora de la Yarada -Los palos</i> .....	45

## RESUMEN

El propósito es medir la actitud y su influencia en el acceso y satisfacción del uso de energía fotovoltaica como decisión de gestión ambiental y recurso sostenible en personas dedicadas a la agricultura del distrito denominado “La Yarada-Los Palos”, de la Provincia de Tacna, 2022. El estudio es una investigación básica o pura, de corte transversal prospectivo, correlacional. Se considera en este estudio a 368 agricultores: donde el 94,8 % no contaba con la instalación de energía solar y el 5,2 % sí usa esta tecnología. El 46,7 % tiene un nivel de actitud indiferente, seguido de un 42,7 % de una actitud negativa y solo un 10,6 % tiene actitud positiva. El nivel de actitud negativa está relacionada directamente a las características económicas (Rho de Spearman: 0,830), a las características sociales (Rho de Spearman: 0,833) y políticas (Rho de Spearman: 0,595), en los evaluados (p: 0,000). Podemos observar la relación positiva de la actitud con la satisfacción de los agricultores en la muestra sujeta a estudio (p:0,000).

***Palabras clave:*** Actitud, satisfacción, energía fotovoltaica, gestión ambiental, recurso sostenible, agricultores.

## ABSTRACT

The purpose is to measure the attitude and its influence on the access and satisfaction with the use of photovoltaic energy as an environmental management decision and sustainable resource in people dedicated to agriculture in the district called "La Yarada-Los Palos", Tacna Province, 2022. The study is a basic or pure research, prospective cross-sectional, correlational. In this study, 368 farmers were considered: 94,8 % did not have solar energy installation and 5,2 % did use this technology. The 46,7 % have an indifferent attitude level, followed by 42,7 % with a negative attitude and only 10,6 % have a positive attitude. The level of negative attitude is directly related to the economic (Rho of Spearman: 0,830), social (Rho of Spearman: 0,833) and political (Rho of Spearman: 0,595) characteristics of those evaluated (p: 0,000). We can observe the positive relationship of attitude with farmers' satisfaction in the sample under study (p:0,000).

**Keywords:** Keywords: Attitude, Satisfaction, Photovoltaic Energy, Environmental Management, Sustainable Resource, Farmers.

## INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de la energía del sol a través del uso de celdas fotovoltaicas es una de las estrategias fundamentales, que emplea los recursos tecnológicos para la explotación ecológica de energía limpia. La región de Tacna ostenta una ubicación privilegiada para la explotación de este recurso, beneficiándose tanto de su estratégica geoposición continental como de las características desérticas que eliminan la presencia de una topografía accidentada. Aunque existe una relación entre diversas características y factores vinculados a la satisfacción y el acceso a este recurso tecnológico de aprovechamiento solar, así como a los niveles de actitud de los potenciales usuarios, estos vínculos podrían esclarecer de manera concluyente su disposición hacia su posible utilización. La investigación en campo pudo confirmar la relación de estos factores. Los análisis están representados con el levantamiento de información a un grupo representativo como en aquellos dedicados a trabajos agrícolas de La Yarada-Los Palos, los potenciales usuarios, e incluyó como principales objetivos: la identificación de la capacidad instalada de la energía fotovoltaica y la relación de este con la satisfacción y actitud hacia el uso de energía renovable, según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en los agricultores del mencionado distrito en el año 2022.

Los resultados del estudio podrían ser un gran aporte, porque se pretende promover la satisfacción con el uso de energía renovable y, generar la necesidad de estrategias que permitan informar a los usuarios sobre la importancia de participar en la generación de energía en el país. Así, también, el estudio quiere con sus bases contribuir a la reducción de los medios contaminantes de nuestra ecología, por ejemplo, mediante el empleo del sistema fotovoltaico. Compartir con los futuros lectores, en confiar y recomendar las ventajas de usar estas alternativas para reemplazar la energía convencional que resulta más cara y contaminante.

En el capítulo I se aborda el planteamiento del problema, donde se delinean las cuestiones fundamentales que motivan esta investigación.

El capítulo II se sumerge en el marco teórico, explorando las bases conceptuales y teóricas que sustentan el estudio. Posteriormente.

En el capítulo III se expone el marco metodológico donde se detalla la forma de recolección de datos y su análisis específico.

Posteriormente, en el capítulo IV se expone los resultados obtenidos, otorgando una visión integral de los hallazgos derivados de la investigación. Seguido por el capítulo V, donde se realiza la discusión de estos resultados, proporcionando una interpretación profunda y detallada.

Finalmente, en las secciones de conclusiones y recomendaciones, se ofrecen orientaciones prácticas basadas en los resultados del estudio. Las referencias bibliográficas se encuentran detalladas en la sección correspondiente, proporcionando una base concreta de fuentes académicas consultadas durante la investigación.

Para acceder a detalles específicos, se puede consultar el anexo, que ofrece material complementario relevante para la comprensión adecuada de la investigación. En conjunto, esta estructura conforma una guía coherente de investigación, desde la identificación del problema hasta las conclusiones y recomendaciones amparadas por evidencia y análisis riguroso.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción del problema

La desventaja de las fuentes de energía tradicionales es que utilizan material procedente de fósiles de alta contaminación para su funcionamiento, por lo que generan una infinidad de materiales de combustión que contaminarán el medio ambiente con elementos CO<sub>2</sub>, NO y SO<sub>2</sub>, muy perjudiciales para el saneamiento ambiental. La generación de energía fotovoltaica ocupa el segundo lugar entre las fuentes de energía catalogadas como las menos contaminantes. Se augura que, con el aumento del número de usuarios de la energía aprovechada del sol en las naciones en vías de crecimiento, esta será considerablemente mayor y reemplazará el empleo de combustibles fósiles. La instalación de sistemas de energía fotovoltaica ha experimentado una rápida reducción de costos (Banco Mundial, 2021).

Con el fin de fortalecer el sector de energía, el Banco Mundial junto a los gobiernos están elaborando marcos de referencia legales y políticos para contribuir con los cimientos que permitan expandir la energía eólica y solar. Se entiende que, en los años 2010 y 2014, las emisiones globales anuales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la generación de energía tradicional fueron de 30 a 35 Gt, respectivamente. Esta presión indica que se proyecta alcanzar más de 42 Gt a nivel mundial para el año 2030. Para reducir las emisiones de dióxido de carbono a menos de la mitad, es necesario desarrollar nuevas estrategias de generación de energía renovable, combinadas con la creación de tecnología y maquinaria más eficientes (Gaona et al., 2021).

Por ejemplo, en México en 2016, la capacidad instalada de energía fotovoltaica (EFV) representó el 0,004 % de la capacidad total del país. A pesar de la gran ventaja geográfica, es importante aprovechar la radiación solar como una alternativa viable, lo que resultaría en costos de producción más bajos y un menor impacto ambiental. A nivel de la producción agrícola, se han utilizado con éxito los usos de energía proveniente de sistemas fotovoltaicos, aunque la tasa de penetración sigue siendo muy baja. Se mostró

un incremento a nivel nacional con tendencia al alza en el período comprendido entre 2011 y 2020. Ya para 2020, hubo un incremento del 1,8 % de megavatios (331 MW) respecto a lo alcanzado en el año 2018, comparativamente.

Los usos del sistema fotovoltaico en la agricultura han sido exitosos, aunque la tasa de penetración sigue siendo muy baja. Dado que no es fácil determinar las razones directas que limitan el uso de la EFV, es necesario identificar los factores que podrían afectar su aceptación y adquisición. Estos hallazgos también pueden ser beneficiosos para las empresas dedicadas a la producción y distribución de esta tecnología. Este estudio tiene como propósito determinar estas actitudes y factores de satisfacción relacionados con la decisión de compra de energía fotovoltaica.

En La Yarada-Los Palos, actualmente, hay un mayor uso de las aguas subterráneas, que ha permitido expandir el área agrícola. Según la regresión polinomial, la superficie agrícola se ha incrementado en 265,84 % pudiendo esta cifra duplicarse en un lapso de 10 años, como se mencionan en los cálculos del estudio de Huapaya et al. (2020). Cabe señalar que se han observado algunos atrasos con respecto a los servicios considerados básicos. Un ejemplo de dicho fenómeno es que el cuarenta por ciento de las viviendas no cuenta con alumbrado, y solo el siete por ciento dispone de una red de agua y alcantarillado dentro de los hogares, siendo los pozos subterráneos la principal fuente de abastecimiento de agua. (INEI, 2017). Estos pozos utilizan bombeo con combustibles fósiles o energía eléctrica de alto costo y subsidiada, lo que genera un conflicto anual entre los pobladores y el gobierno regional.

En la actualidad, los kits de bombeo directo, ofrecen un rendimiento altamente beneficioso en comparación con otras opciones disponibles. Los agricultores que residen principalmente en zonas rurales pueden acceder a estas alternativas como una opción eficiente y sostenible para extraer agua de sus pozos, estanques o para el riego tecnificado, todo ello a un costo razonable en el mercado. El análisis de estos factores debería despertar un gran interés entre los agricultores, permitiéndoles adaptarse a las diversas necesidades de sus consumidores.

Para comprender las diversas motivaciones que llevan a las personas a buscar nuevas opciones de desarrollo sostenible, es necesario reconocer que el estudio de la actitud ha experimentado un gran avance en la comprensión del comportamiento humano. El interés en este campo se debe a la creencia de que la actitud es un producto del proceso de socialización, ejerciendo una fuerte influencia o regulación en las diversas respuestas de los individuos a estímulos provenientes de personalidades, grupos humanos o sociedades (Ortega, 1986). Si logramos medir la actitud de las personas respecto a algún fenómeno o evento de interés, podríamos controlar, predecir e incluso modificar acciones y conductas.

Actualmente, se desconocen estos factores en uno de los espacios geográficos más importantes de Tacna. Este estudio tiene como objetivo medir los factores asociados a la actitud y satisfacción que orientan o determinan la decisión o posibilidad de adquirir y trabajar haciendo uso de la energía fotovoltaica en la zona agrícola de La Yarada-Los Palos, en el extremo sur del Perú. A pesar de no encontrar investigaciones que se centren en el desarrollo de la explotación de la energía limpia como eje de desarrollo agrícola en la zona, y cómo estas están motivadas por las actitudes de los agricultores para aprovechar nuevas alternativas de desarrollo, lo encontrado puede servir como base para la toma de decisiones a nivel de producción. Además, la gestión de los recursos podría habilitar proyectos sociales y productivos, optimizando el aprovechamiento de los recursos hídricos en esta zona desértica, como se conoce en Tacna.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cuál es la actitud y su influencia al acceso, satisfacción de posibilidad de uso de la energía fotovoltaica como decisión de gestión ambiental y recurso sostenible en agricultores de La Yarada -Los Palos de la Región de Tacna, 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es la capacidad instalada de la energía fotovoltaica y cómo está relacionado a satisfacción respecto a la posibilidad de uso de energía renovable en agricultores de La Yarada-Los Palos?
- b) ¿Cuál es el nivel de actitud hacia la posibilidad de uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en agricultores de La Yarada-Los Palos?
- c) ¿Cómo se relacionan los factores intrínsecos y extrínsecos actitudinales relacionados a la posibilidad de decisión de adquirir energía fotovoltaica en agricultores de La Yarada-Los Palos?

### **1.3 Justificación de la investigación**

Este estudio es importante y busca establecer la línea de base descriptiva y la posibilidad de demanda de energía fotovoltaica entre los agricultores de La Yarada-Los Palos. Para ello, es de suma importancia medir la actitud de estos actores sociales frente a la posibilidad de acceder a energía natural y convertirse en tomadores de decisiones para una gestión ambiental más limpia. Además, se cuantificó el nivel de satisfacción ante esta posibilidad, porque cualquier cambio sustancial en el estatus quo de una sociedad requiere una base diagnóstica y coordinación con la población para una estrategia de cambios adecuada. Solo si realizamos una base diagnóstica y sus variables asociadas que determinen o puedan determinar una decisión frente a la colaboración ambiental, las posibilidades de éxito en una inversión serán positivas y exitosas. Es evidente que la capacidad adquisitiva desempeña un papel importante, pero más crucial aún es la actitud y disposición al cambio por parte del agricultor. La inversión podría llevarse a cabo a través del Gobierno Regional y resultar mucho más económica y sostenible en el tiempo que la actual subvención de combustibles y energía eléctrica que se utiliza en la actualidad. Además, fue necesario medir qué proporción de los agricultores ya utiliza este recurso, información que no está formalmente registrada en ninguna base de datos regional, ya que las decisiones son muy particulares para cada agricultor.

La investigación beneficiará tanto a los gestores de salud ambiental como a la comunidad de agricultores de la zona, puesto que a la fecha no se ha realizado ningún trabajo que enfoque la percepción del agricultor y su nivel de orientación frente a esta moderna posibilidad.

#### **1.4. Alcances y limitaciones**

La posible limitación de participación por parte de los agricultores dueños de parcelas fue su disponibilidad y coincidencia de tiempo para acceder al levantamiento de la información. Dicha limitación fue controlada con citas coordinadas, especialmente ajustándose a la disponibilidad de los sujetos de investigación. Para tal fin se coordinó mediante reuniones de orientación con la Junta de Agricultores sobre la importancia del tema y expectativas de apoyo orientador por parte de la Universidad.

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo General**

Medir el nivel de actitud y su influencia en el acceso y satisfacción del uso de energía fotovoltaica como decisión de gestión ambiental y recurso sostenible en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022.

##### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- a) Identificar la capacidad instalada de la energía fotovoltaica y su relación con el grado de satisfacción del uso de energía renovable en los agricultores de la Yarada-Los Palos.
- b) Cuantificar la actitud hacia el uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en los agricultores de la Yarada-Los Palos.
- c) Correlacionar los factores relacionados a la satisfacción respecto a la decisión de adquirir energía fotovoltaica según la actitud de hacerlo en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

El nivel de actitud está altamente asociado al nivel de satisfacción y posibilidad de uso de energía fotovoltaica en la decisión de gestión ambiental y recurso sostenible en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- a) La Identificación de la capacidad instalada de la energía fotovoltaica está fuertemente relacionado con el grado de satisfacción del uso de energía renovable en los agricultores de la Yarada-Los Palos.
- b) La cuantificación de la actitud hacia el uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) es alta en los agricultores de la Yarada-Los Palos.
- c) Los factores relacionados a la satisfacción respecto a la decisión de adquirir energía fotovoltaica (acceso) es alta en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

##### 2.1.1. Nivel Internacional

Gaona et al. (2021), en su investigación "Influencia de la actitud, calidad y satisfacción de la energía fotovoltaica en la agricultura", se refiere que en la ciudad de México midió, en estudios previos, que la capacidad de oferta de energía fotovoltaica (EFV) en el año 2016 llegó a niveles del 0,004 % con respecto a los observados a nivel nacional. Aunque el uso de sistemas fotovoltaicos aplicados a la agricultura ha tenido éxito en muchas experiencias, se menciona que ha sido poco difundido. El autor logró identificar factores extrínsecos e intrínsecos que influyen en la adopción de la energía solar por parte de los agricultores. Durante su estudio, midió la actitud de los agricultores, así como la satisfacción de aquellos que utilizan energía limpia y la capacidad de adquirir energía fotovoltaica. Trabajó con una muestra de 39 productores agrícolas en Texcoco, México. Obtuvo un coeficiente correlacional positivo entre la actitud y la satisfacción, asociado de manera significativa con la decisión de compra de los productos. Además, aplicó análisis de clúster jerárquico con tres grupos y análisis canónico discriminante, observando una asociación significativa que influye en la toma de decisiones de adquisición de energía fotovoltaica.

Cocom (2017), en su investigación "Actitud de agricultores del municipio de Jáltipan Veracruz, hacia la adopción de energía solar, bajo factores económicos, sociales y demográficos", estudiaron la actitud que mostraban los agricultores respecto al uso de energía solar en sus parcelas en Jáltipan de Morelos, Veracruz. Reflexionaron acerca de las ventajas en términos de cuidado del medio ambiente e identificaron el nivel de actitud asumiendo el uso del sistema de energía solar tanto en el ámbito agrícola como doméstico. Trabajaron con una muestra de 50 productores, utilizando una escala de Likert, y también consideraron indicadores sociodemográficos como el sexo, grupo etario, grado de instrucción, procedencia y conocimientos respecto al proyecto. Observaron que existen

múltiples aplicaciones de la energía solar en la agricultura con programas de ayuda tanto estatal como privada. Los investigadores concluyeron que existe un alto nivel de actitud positiva, especialmente entre los agricultores de edad promedio de 38 años, y que el sexo determina la orientación hacia el uso de energía solar.

Sánchez et al. (2017), realiza un informe sobre la “Incidencia de proyectos que emplean sistemas fotovoltaicos frente a la problemática energética de las zonas rurales, donde realiza un estudio de actualización bibliográfica que explora la frecuencia de utilización de la energía proveniente de celdas fotovoltaicas para actividades agrícolas. Concluyendo que estos sistemas demuestran un alto costo beneficio, reduciendo considerablemente la inversión futura y el gasto respectivo, generando un impacto positivo en comunidades especialmente aisladas con poca cantidad de habitantes, impulsando de manera positiva su desarrollo económico, educativo y social.

Gomez (2016), también muestra lo encontrado de su estudio titulado "La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas" realizado en 2016. En este, señala que la demanda de energía a nivel mundial está en constante aumento debido al crecimiento poblacional e industrial en todos los países. Destaca que la energía solar a través de celdas fotovoltaicas se ha convertido en una solución moderna que, al mismo tiempo, garantiza un mejor cuidado del medio ambiente. Además, afirma que no es suficiente contar con recursos naturales como una excelente radiación solar en la zona; se necesita también la predisposición de las personas, así como recursos para motivar el uso de las fuentes de energía propuestas. La necesidad de ampliar el conocimiento es imperativa. Señala que se requieren estudios que analicen el aprovechamiento y los beneficios tan favorables que ofrece Colombia debido a su ubicación geográfica. Adicionalmente, destaca la existencia de fondos e instituciones que respaldan financieramente estas iniciativas, al mismo tiempo que propone el necesario perfeccionamiento y actualización de las políticas nacionales en ese sentido.

Marín (2019), en su trabajo titulado “Uso de la energía solar en la agricultura” realizado en Bogotá, Colombia, afirmó que la energía solar es una estrategia de gestión que debe revolucionar las iniciativas de demanda de energía, especialmente en el ámbito

doméstico y agrícola, donde los recursos son escasos. Llevó a cabo una búsqueda sistemática de la literatura publicada, revisando un total de 730 publicaciones en Science Direct, IEEE Xplore y Scopus, de las cuales seleccionó 36 artículos relevantes sobre el tema de energía fotovoltaica. Posteriormente, eligió los 20 más destacados. Como resultado de la selección de información, observó que la coincidencia en todos ellos es la gran ventaja de la energía solar para el crecimiento de las comunidades agrícolas, tanto para el buen manejo de los sembrados como para el cuidado de los animales.

Juárez (2017), en su tesis denominada “Estudio de sistema automatizado de riego por goteo por medio de energía solar para invernadero”, diseñó un sistema de riego por goteo con la asistencia energética de paneles solares, el cual fue automatizado mediante un microprocesador (Arduino). Se analizaron las demandas de las necesidades de contar con un sistema de alimentación de energía, así como para el cuidado del área agrícola. Los resultados fueron prometedores, destacándose tanto la eficiencia de la técnica como la reducción de los gastos operativos y la demanda de energía. La inclinación de los paneles se identificó como la tarea más importante y su movilización automatizada se consideró esencial para el funcionamiento.

### **2.1.2. Nivel Nacional**

Asmat et al. (2018), en su tesis de grado de maestro propuso la “Determinación de la eficiencia de un sistema de bombeo fotovoltaico en el distrito de Yaurisque – Cusco”, publicó los resultados de su investigación y, al mismo tiempo, los resultados de su capacitación en el uso de energía renovable en Yaurisque, un distrito de Paruro ubicado en Cusco. Esto incluyó la instalación de un prototipo donado de bombeo fotoeléctrico destinado a ser utilizado principalmente para el riego tecnificado en la agricultura, especialmente en épocas de sequía. Se calculó que el volumen promedio diario requerido en el campo era de 4,17 m<sup>3</sup>/día, y el sistema demostró una eficiencia del 24,95 %, con mediciones particulares de eficacia para la bomba solar (26,12 %) y las celdas fotovoltaicas (95,54 %). El estudio abordó variables como la radiación solar, la velocidad del viento, la temperatura, el caudal de bombeo y la energía producida por los paneles fotovoltaicos. Finalmente, se concluyó que el sistema fotovoltaico funciona para el

bombeo, pero se debe considerar la altura de la ubicación de la bomba debido a la fuerza adicional que esta implica. Se observó que el área máxima a regar fue de 3400 m<sup>2</sup> para cultivos como maíz, hortalizas y trigo.

Dávalos et al. (2019), en su investigación "Diseño de un sistema de bombeo fotovoltaico para riego agrícola en Vereda La Guayaba, Distrito Jaén-Cajamarca Bellavista", desarrolló un esquema que utilizaba bombas fotovoltaicas para el riego de cultivos. Este sistema se implementó en la Vereda La Guayaba, Jaén-Cajamarca, donde se regó una hectárea de yuca. Los métodos de riego tradicionales se basan en el uso de combustibles fósiles, que son caros y altamente contaminantes. Para comprender mejor el potencial de la energía solar, los autores de este estudio analizaron el ángulo de inclinación desde diferentes perspectivas, utilizando información de la NASA. El análisis reveló que un ángulo óptimo de 7,5° proporcionaba una radiación solar de 3,71 kWh/m<sup>2</sup>/día. La productividad de la bomba fue evaluada probando su capacidad para producir 40 m<sup>3</sup>/día de agua con un requerimiento de energía de 3117,4 Wh/día. El sistema estaba compuesto por 16 paneles fotovoltaicos LC100-M36, con 8 planchas seriadas y dos paneles en paralelo, produciendo un total de 1,72 kW. La producción económica de este sistema fue significativa, con un valor presente neto de \$15 97,67 y un promedio interno de retorno del 9 %.

Astocondor (2018), en su trabajo "Modelado y control de sistema fotovoltaico con seguimiento del punto de máxima potencia para electrobombas solares en agricultura", propuso un estudio de sistemas de riego fotovoltaico para uso en la región costera, la sierra o la selva. Reconoce el alto costo del consumo de energía convencional proveniente de combustibles fósiles, que muchas veces no puede ser asumido por los agricultores, resultando en largas sequías o en el uso de aguas contaminadas, lo cual tiene un alto impacto en la salud. La tendencia de los costos de la tecnología es a la baja, especialmente en el caso de las celdas solares y los convertidores de potencia debido a su alta producción actual. El investigador presenta un modelo de potencia para la recuperación de energía fotoeléctrica, demostrando simultáneamente el aprovechamiento óptimo de la potencia transferida de MPPT aplicada a la agricultura. Al utilizar un sistema integrado novedoso,

los inversionistas pueden lograr ahorros considerablemente significativos en gastos económicos y tamaño del convertidor.

Farfán et al. (2019) en su trabajo denominado “Energía solar fotovoltaica para la explotación de agua subterránea”, propuso usar la energía solar fotovoltaica para explotar los recursos hídricos subterráneos destinados al riego agrícola en la Cuenca Motupe-Olmos-La Leche, en contrapartida con las máquinas electrógenas de alto costo. Se tuvo una alta probabilidad de radiación solar y mayor uso para el aprovechamiento hídrico, así como la propuesta de un diseño automatizado utilizando energía solar. Los resultados demostraron una alta diferencia respecto a los costos con una respuesta similar en la producción de energía en comparación con las motobombas accionadas por combustible fósil. Se reconoce la posibilidad de promover el uso de los recursos de energía fotovoltaicos, siendo una opción óptima sin contaminación que podría potenciar el efecto invernadero a nivel mundial.

Bustamante (2019), produjo un trabajo de investigación denominado "Energía solar fotovoltaica para riego mejorado en La Victoria, provincia de Utcubamba". La propuesta enfatizó la aplicación de paneles fotovoltaicos en el mejoramiento de los sistemas de riego en La Victoria, anexo ubicado en Utcubamba en la región de Amazonas. La investigación se realizó en 2018 y tuvo como objetivo regar 3 hectáreas de cultivos de papaya. Se entrevistó a expertos en energía para brindar información sobre las variables de estudio, que fueron la energía solar fotovoltaica y el sistema agrícola de riego. Además, la investigación estableció que los niveles más altos de radiación solar se presentaron a finales del año entre noviembre y diciembre, con 6,5 Kw h/m<sup>2</sup>, mientras, que con 4 Kw h/m<sup>2</sup> se mostró el nivel más bajo en el mes de febrero. El estudio también reveló que los agricultores se beneficiaron de importantes ahorros en el financiamiento de energía, lo que resultó en un crecimiento económico considerable en el anexo de La Victoria, de Utcubamba, región de Amazonas.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Teoría de la actitud**

#### **a) Definición**

Según Thurstone en Summers, 1976 dio como concepto que la actitud denota la suma total de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones, ideas, temores, amenas preconcebidas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico.

En tal sentido, podemos decir que la actitud es adquirida por las personas mediante experiencias a lo largo de su vida, también que poseen alta carga emocional que refleja deseos, voluntad y sentimientos y estos van evolucionando con el tiempo. Todo es susceptible de convertirse en objeto de pensamiento y actitud (Eagly & Chaiken, 2011).

#### **b) Medición de la actitud**

Una escala sería un instrumento de medición (Maynt, et al., 1983) en el cual se puede hacer una disposición de cosas distintas, pero con un aspecto común (Sierra, 1992). De esta manera una escala de actitud sería la disposición de diferentes actitudes de mayor a menor intensidad, a favor o en contra (Guil, 2006).

Existen diversos tipos de escala que pueden clasificarse básicamente en tres (Morales, 2000).

Estos tres tipos de escalas están representadas por una encuesta que consta de una serie de ítems formados por preguntas a las que se les asigna una puntuación en función de las respuestas. Suele oscilar entre uno y cinco (Guil, 2006).

1. Escalas diferenciales: su característica principal es que solo hay 2 respuestas posibles ítems de las encuestas que se presentan que son (de acuerdo), o (desacuerdo) y se aplica tradicionalmente en sociología y psicología (Thurstone, 1929).

2. Escala Summativas: en este método todos los ítems se miden con la misma intensidad la actitud que se desea medir y es el encuestado el que le da la puntuación que va de uno a cinco (Likert, 1932; Guil, 2006).
3. Escala acumulativa: se utiliza para medir actitudes muy concretas. Implica estar de acuerdo con todos los ítems (Guttman, 1950).

### 2.2.2. Teoría de la energía fotovoltaica

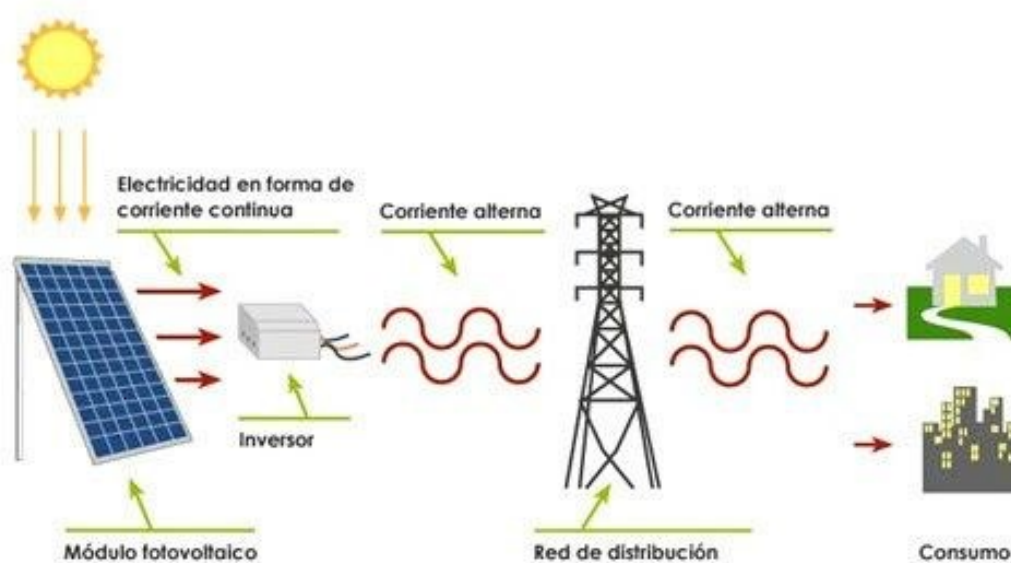
#### a) La energía

La energía proveniente del sistema solar es la principal fuente de energía vital para la Tierra. La Tierra recibe miles de veces más energía de la que consume. Con esta premisa, debemos concientizar a la humanidad entera de que esta fuente casi inagotable debe ser aprovechada en toda su magnitud, ya sea como fuente calorífica o alimentando paneles solares que permitirán transformar esta radiación en energía y, a su vez, en fuerza de trabajo.

Tiene un sistema sencillo en su estructura de uso:

#### Figura 1

##### *Generación de energía solar*

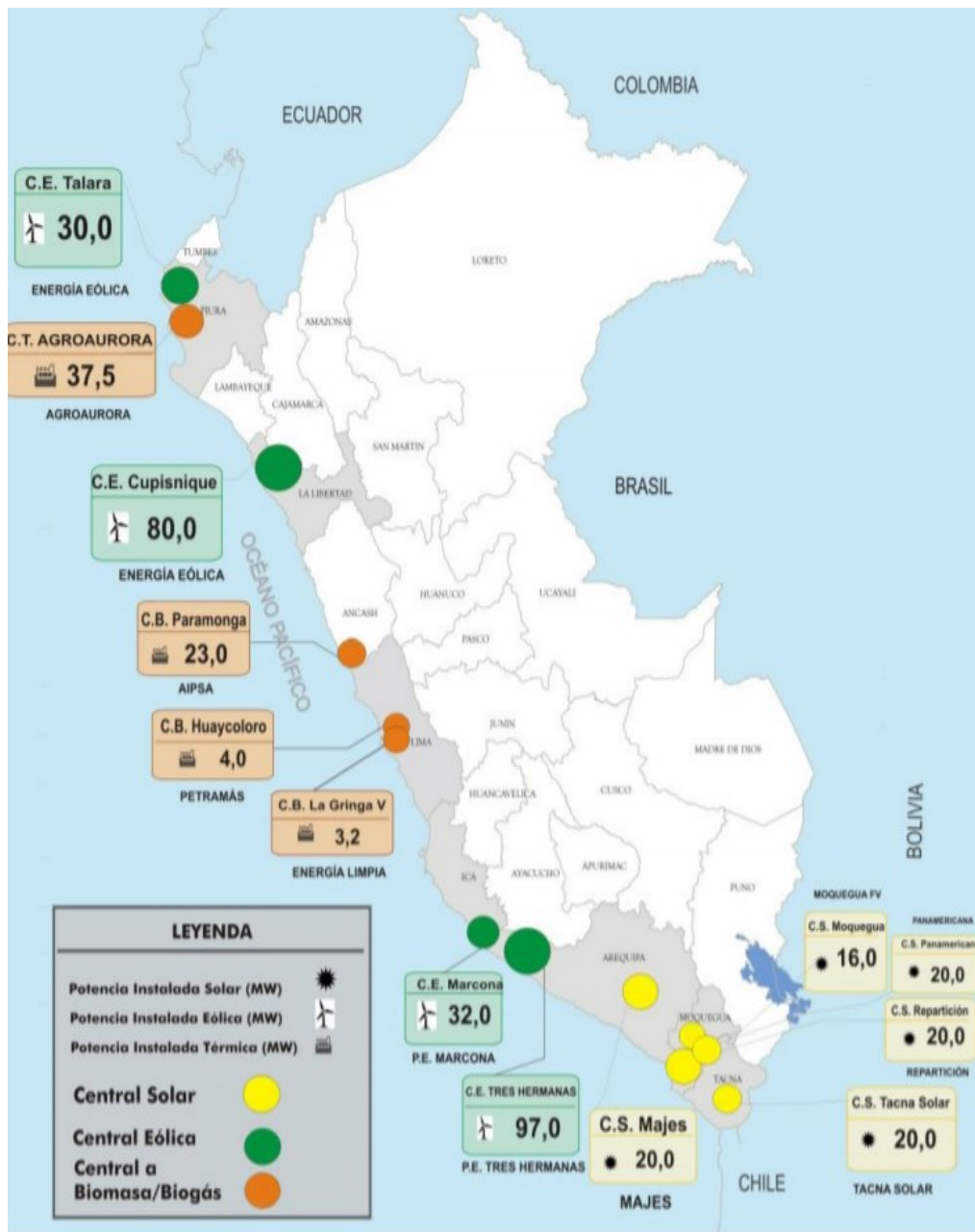


*Nota.* En la figura se muestra la generación de energía proporcionada por el sol.

La fuente principal proporcionada por el sol son las radiaciones electromagnéticas. Actualmente, conocemos dos formas de recibir la energía: la pasiva y la activa. En el primer caso, se produce mediante la utilización de elementos arquitectónicos bioclimáticos asociados a la energía proveniente del sol. En el segundo caso, se utilizan aparatos o dispositivos para capturar la radiación, siendo el caso principal el uso de paneles fotovoltaicos.

**Figura 2**

*Instalaciones eólicas y solares de producción eléctrica al año 2016*



*Nota.* Nota. Banco Mundial. (Banco Mundial, 2021).

El Banco Mundial ha realizado investigaciones, especialmente en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna concluyendo que son las zonas donde se dispondría de mayores ventajas de todo el Perú para desarrollar proyectos conducentes a captura de energía solar a través de tecnología fotovoltaica y térmica procedente del sol. En estos 3

departamentos del Perú, la radiación de forma horizontal alcanza niveles de 6,8 kWh/m<sup>2</sup> y 7 kWh/m<sup>2</sup> durante el día. El rango de radiación directa puede extenderse desde 7,5 kWh/m<sup>2</sup> hasta 8,5 kWh/m<sup>2</sup>.

En 2014, IRENA y el Ministerio de Energía y Minas del Perú colaboraron para presentar su investigación titulada "PERÚ: Evaluación del estado de preparación de las energías renovables" (U.S.A., 2021). Según el informe, nuestro país tiene ventajas únicas para la creación de subsistemas de aprovechamiento de la energía solar térmica y termoeléctrica. Uno de los factores más significativos para el aprovechamiento de estos sistemas es la presencia de energía solar que, en el año, no es menor a 2000 kWh/m<sup>2</sup>. La región sur del Perú cumple con esta condición con gran éxito, con valores de radiación solar directa anual de más de 3000kWh. (Figura 2).

En las regiones de Moquegua y Tacna la radiación solar directa supera los 3000 kWh/m<sup>2</sup>, valores muy altos con respecto a otras zonas geográficas, lo que podría explicarse como propio de una zona desértica, con proyectos solares termoeléctricos en ejecución y aprobados para su construcción, en Marruecos y en los Emiratos Árabes. (Gobierno del Perú, 2021).

## **b) Energía fotovoltaica**

### **Definición**

La energía fotovoltaica es la energía proveniente de las radiaciones del sol que al captarse por medio de paneles solares producen energía eléctrica. Según Romero (2020), la energía fotovoltaica se desarrolla mediante un sistema que contiene 4 componentes importantes como el panel solar, la batería, el controlador y el inversor. Estas son captadas mediante componentes semi conductores cristalinos que interactúan entre sí y producen energía eléctrica.

## **Paneles Solares**

La función de los paneles solares es captar los rayos solares y luego convertirlos en electricidad que pueda ser utilizada en hogares o por empresas. Esta energía se captura en la superficie del panel solar, que cuenta con celdas solares. La electricidad generada a partir de la energía solar proviene de la transformación llevada a cabo en estas celdas solares.

El "efecto voltaico" es el proceso mediante el cual se genera electricidad desde los paneles solares, utilizando como fuente los "fotones" de la energía solar. Se crean polos positivos y negativos en semiconductores de diferentes tipos, generando un "campo eléctrico" que producirá electricidad para ser utilizada por el hombre.

El segundo componente natural más abundante en el planeta es el silicio. Este elemento es el componente principal de los paneles solares debido a su asequibilidad. Sin embargo, el arseniuro de galio también se utiliza en la producción de algunos paneles solares. Si bien estos son los materiales más utilizados, también hay otras opciones disponibles (Autosolar, 2021).

### **Tipificación de los paneles solares**

- Paneles solares monocristalinos

Las celdas monocristalinas de los paneles resaltan por su alta pureza de silicio. Por tanto, estos paneles son más eficientes y los paneles solares son más grandes que otro tipo de paneles.

- Paneles solares policristalinos

La razón del coste más económico es la menor proporción de silicio utilizado y sus pasos de construcción son más avanzados.

- Panel solar amorfo

A diferencia de los otros dos, los paneles solares amorfos no están hechos de cristales. Los paneles solares amorfos son capaces de generar electricidad incluso cuando no están expuestos directamente a los rayos solares.

En términos generales, una batería suele producir 1,5 W de potencia, 3 A de intensidad y 0,5 V de voltaje. Su superficie suele ser de 100 cm<sup>2</sup>. Existe un número concreto de baterías en función del voltaje de cada panel solar, de ahí se entiende que:

- Paneles de 12 V tiene 36 células.
- Paneles de 24 V tiene 72 células.
- Panel de conexión a red poseen 60 células y, además, precisan de controladores concretos que obtener el rendimiento buscado.

Hay paneles fotovoltaicos que tienen la posibilidad de tener un número no común de células, sin embargo, su uso va a ser bastante concreto, como para bombeos solares, puesto que, son capaces de tolerar un elevado voltaje a una baja magnitud.

### **Fabricación del panel solar fotovoltaico**

El desarrollo de generación de los paneles solares fotovoltaicos incluye:

La adquisición de silicio es la primera decisión para el logro de paneles solares. Luego, el silicio adquirido deberá procesarse para convertirlo en gránulos o pequeñas piezas (chunks).

El paso siguiente consiste en dar forma a los lingotes, también conocidos como "inglots", que determinarán en última instancia si se producirá un panel solar "monocristalino" o "policristalino". La siguiente etapa en la producción de paneles solares se denomina "oblea" y consiste en la utilización de láminas derivadas del proceso anterior.

La etapa crucial en la adquisición del panel solar consiste en adquirir las células mediante el proceso de "oblea". El proceso de obtención de las células de los paneles solares consta de varios pasos. Primero, la oblea se trata químicamente, seguido de la

formación de uniones p-n. A continuación, se aplica un revestimiento antirreflejante para establecer la unión entre los contactos metálicos. Por último, se calcifican las células de los paneles solares fotovoltaicos. Finalmente, el paso final para la obtención de paneles solares es obtener el módulo fotovoltaico partiendo de las células fotovoltaicas que se generaron en el paso previo. Específicamente, el proceso de los paneles fotovoltaicos desde las células hasta la laminación es: primero obtener el vidrio templado, luego encapsular las conexiones para dejar espacio a los circuitos y finalmente, encapsular para proteger los paneles solares fotovoltaicos. Como se puede ver, el proceso de construcción de paneles solares monocristalinos y policristalinos es extenso y requiere de un alto nivel de conocimiento técnico.

La potencia máxima de un panel solar se refiere a la potencia máxima que un módulo fotovoltaico puede producir en condiciones estándar de  $1000 \text{ W/m}^2$  y una temperatura de la batería de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . El sobrecalentamiento de un módulo normalmente reducirá su eficiencia, los valores especificados en la ficha técnica se refieren al módulo entre  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $5 \text{ }^\circ\text{C}$  (Autosolar, 2021).

### **2.2.3. Teoría de Gestión Ambiental**

#### **a) Definición**

La gestión ambiental es el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en la coordinada información multidisciplinaria (Medel et al, 2011).

Es importante que todos los gobiernos e instituciones desarrollen planes de gestión ambiental que incluyan soluciones y acciones que tengan en cuenta aspectos sociales, económicos y ambientales para lograr un desarrollo plenamente sostenible y reducir el impacto ambiental.

## **b) Potencial contaminante en el Perú**

En gran medida, la energía producida proviene de fuentes no renovables. Según el Balance 2018 a nivel nacional, publicado por el MINEM, un 73,6 % de la producción de energía primaria proviene principalmente de residuos minerales y fósiles, como el gas natural, el petróleo y el carbón. Se reconoce que este tipo de energía es altamente contaminante para el medio ambiente y que su capacidad de recuperación es muy lenta a lo largo del tiempo (ESAN, 2020).

En el año 2018, aproximadamente se produjeron 16,000,000 de kilogramos de dióxido de carbono, un elemento altamente contaminante, según se informó en el mismo informe técnico. Si solo se consideran los costos operativos, las fuentes de energía renovable no convencionales se vuelven inviables debido a sus enormes costos de inversión fijos. Mientras esta situación no cambie (mediante impuestos ambientales u otros mecanismos), solo podrán participar a través de tasas de subsidio. Además, se propone establecer una cuota mínima en el parque eléctrico. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú, 2021).

La institución mundial denominada la Corporación Financiera Mundial (IFC) es la encargada de organizar la distribución de energía desde el punto de vista de su cadena de costos, considerando a los gobiernos de diferentes países y las estrategias que utilizan, así como los reglamentos en sus alianzas públicas y privadas para desarrollar la mejora del control de las emisiones de dióxido de carbono. Además, esta institución acelera los procesos de financiamiento de los diferentes grupos involucrados en el control de las emisiones negativas, así como propone los componentes técnicos para un adecuado almacenamiento de la energía en la red mundial (Banco Mundial, 2021). Contar con un organismo mundial que asegure un seguimiento adecuado de los componentes técnicos de regulación de la energía es oportuno y está aprobado por el Banco Mundial. En dicha institución ya se ha considerado en alerta el estado actual del calentamiento global producto de las emisiones de dióxido de carbono y se propone el desarrollo de estrategias en los diferentes campos para aprovechar la energía solar, especialmente en la agricultura.

### 2.2.3. Teoría de Recursos Sostenibles

#### a) Definición

Un recurso sostenible es aquel que puede ser utilizado de manera responsable sin agotar su existencia a largo plazo. Siendo estos recursos vitales para nuestra supervivencia y bienestar, por lo que es importante que se gestione su forma para protegerlas para las generaciones futuras.

Tipo de recursos sostenibles

- Energía renovable: Energía solar, eólica, hidráulica
- Agricultura sostenible: Agricultura orgánica, rotación de cultivos, uso de abonos naturales.
- Pesca responsable: Limitación de capturas, protección de especies en peligro de extinción
- Gestión Forestal sostenible: Plantación de árboles, protección de bosques, tala selectiva

También podemos clasificar los recursos naturales renovables que son los siguientes

- Energía solar
- Energía eólica
- Energía hidráulica
- Energía geotérmica
- Biocombustibles

De igual forma tenemos los recursos no renovables

- Combustibles fósiles
- Minerales metálicos
- Combustibles nucleares

- Agua subterránea
- Madera

Es necesario adoptar medidas para el desarrollo sostenible de los recursos naturales a nivel individual, colectivo y nacional, con el fin de reducir el consumo de recursos no renovables y la generación de residuos de dióxido de carbono, ya que afectan significativamente el medio ambiente y la economía mundial.

Una forma de desarrollo sostenible es el uso de recursos no agotables, como el sol, para producir energía limpia que no cause contaminación ambiental. Esta energía limpia se puede utilizar para diversos fines, como el hogar o la agricultura.

#### **b) Bombeo de agua de uso agrícola**

A nivel nacional, las bombas de agua con energía solar procedente de celdas fotovoltaicas pueden producir un caudal que va desde los 300 a los y 12 000 litros/agua desde pozos incluso de 250 metros de profundidad de la superficie.

Se puede dividir en 2 grupos los bombeos de agua que utilizan energía solar directa:

- El bombeo de agua solar directo con bomba de agua trifásica 230 V: es lo más eficaz y económico cuando se trata de generar grandes bombeos, ya que usando el controlador de Atersa sería necesaria la instalación de 8 placas solares de 24V o 72 células, aunque puede variar según la potencia requerida.
- El bombeo de agua solar directo con bomba de agua trifásica 400 V: se utiliza para realizar grandes bombeos. Para que este bombeo sea eficaz es necesaria la instalación de 17 paneles de 24 V, o 72 células, o 21 paneles de 60 células.

En la oferta nacional se puede encontrar bombas más potentes, pero no resultan costo beneficio favorables, por su alto costo y calidad, aún no muy buena. Se ha visto que, una vez que fallan deben ser cambiadas totalmente por otra de la misma especie o marca, lo cual dificulta enormemente la planificación de costos.

Los sistemas solares con bomba monofásica son relativamente nuevos en el mercado porque el controlador solar que acciona la bomba de agua actúa directamente sobre el motor. A veces, el comprador ya tiene una bomba de agua. Sin embargo, puede cambiar el modo de rendimiento según sea necesario para reducir los costos operativos y de mantenimiento.

El equipo de bombeo directo de agua contiene:

- a. La bomba sumergible de agua se trata de una forma de bombeo trifásico (de 230 V, o 400 V), e incluso monofásico de acuerdo al nivel de exigencia al momento del funcionamiento.
- b. El Controlador de bombeo regula el funcionamiento del bombeo además se encarga de darle el mayor aprovechamiento que brinda la energía solar.
- c. Serán seleccionados los Paneles solares de acuerdo a la fuerza y distancia que se desee para el agua.

#### **2.2.4. Legislación**

En el mes de mayo del año 2008 se promulgó el Decreto Legislativo N° 1002, "Ley de Promoción de Inversiones en Generación de Energía Renovable", para promover la inversión de aprovechamiento considerada "renovable": la energía proveniente del sol, la energía eólica, y la energía geotérmica con la presencia de centrales mareomotrices, de biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas con capacidad instalada de hasta 20 MW.

Durante el mes de marzo del año 2011 se promulgó y aprobó mediante Decreto Supremo N° 012-2011-EM el "Reglamento sobre Generación de Electricidad a partir de Energías Renovables".

Respecto de La Yarada de Los Palos, las condiciones limítrofes hacen que la delimitación territorial y la organización territorial sean atendidas con una estrategia diferente y especializada por el Instituto "Técnico Nacional de Delimitación Territorial" (Presidencia del Consejo de Ministros del Perú, 2015), en conformidad con la Ley de Delimitación (Ley 27795).

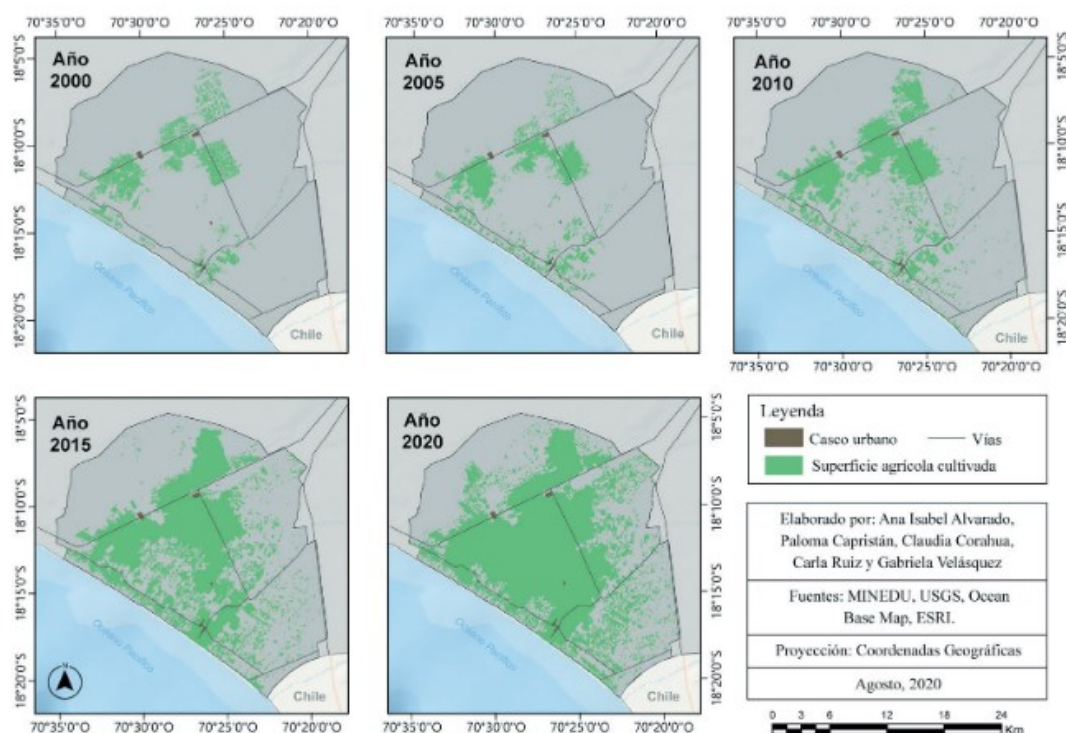
En 1991, el Decreto Supremo N° 134-91-PCM otorgó subsidios de electricidad a los agricultores de La Yarada.

### 2.2.5. La Yarada -Los Palos

La actividad principal es la producción agrícola. En 2011, la producción de aceitunas en la región Tacna supuso el 75 % de la producción del país, con una producción media de 6,8 t/ha, superando la producción del país de 5,6 t/ha. Este aumento en la producción se debe no solo a la mejora de la productividad del suelo, sino también al aumento de la superficie cultivada (BCRP, 2013). En la zona de La Yarada-Los Palos, el olivo se cultiva principalmente a nivel distrital, así como el maíz y la alfalfa (Municipalidad Distrital Yarada-Los Palos, 2021).

### Figura 3

*Plano multitemporal de la superficie agrícola del distrito La Yarada-Los Palos*



**Nota.** En la figura 3 se muestra el crecimiento de la superficie agrícola entre los años 2000 al 2020, Elaborado por Ana Isabel Alvarado, Paloma Capristán, Claudia Corahua, Carla Ruiz y Gabriele Velásquez. MINEDU, USGS, Ocean. Base Map. ESRI

En la actualidad existen varios programas de desarrollo agropecuario en la región, auspiciados por gobiernos locales, productores y exportadores, los cuales están agrupados en cooperativas o asociaciones pequeñas. No hay evidencia de desarrollo a gran escala que permita observar el uso de energía limpia.

En 1976, el Departamento de Tacna registró 27,566 parcelas costeras que cubrían 28,601 hectáreas de áreas irrigadas. De estas, 2423 parcelas registradas corresponden a La Yarada-Los Palos, la zona con mayor superficie regada de 5058 hectáreas, regadas con aguas subterráneas por un sistema conjunto de riego por gravedad y artificial. Desde entonces, el número de pozos ha ido aumentando paulatinamente año tras año (Huapaya et al., 2020).

Debido a estas circunstancias, ha habido un aumento significativo en la cantidad de agricultores que utilizan pozos informales. Según Rivera (2018), aproximadamente 8000 usuarios operan de manera informal mientras que solo 1000 usuarios operan de manera formal.

#### **a) Descripción de uso de energía eléctrica y fotovoltaico en la zona**

La implementación y aplicación de la energía tanto eléctrica como fotovoltaica en un área determinada es un tema de interés. La utilización de estas energías tiene el potencial de impactar significativamente en la economía y medio ambiente regional. Un análisis en profundidad del uso de estas energías puede proporcionar información sobre los beneficios, desventajas y viabilidad de su implementación continua.

Los agricultores de La Yarada y Los Palos se benefician de una tarifa eléctrica subsidiada proporcionada por el Gobierno Regional de Tacna. La principal fuente de agua para las actividades agrícolas en la región proviene de pozos y los agricultores utilizan motobombas eléctricas para extraerla. El costo anual del consumo de electricidad para una finca agrícola promedio de la zona es de 3281 nuevos soles, pagados a la empresa Electrosur. Sin embargo, algunas fincas tienen un costo de consumo mucho menor de 216 nuevos soles al año, mientras que otras pagan un promedio de 8160 nuevos soles al año. (Perca, 2013).

Para el 2020, el sinceramiento del consumo eléctrico, forma parte de los acuerdos llegados el pasado 26 de agosto en una reunión, donde representantes de la “Dirección Regional de Agricultura, Gerencia del Gobierno Regional de Tacna”, “Gerencia de Desarrollo Económico”, “Gerencia Regional de Recursos Naturales”, “Dirección Regional de Energía y Minas de Tacna” y “Junta de Usuarios” abordaron entre los puntos de agenda, la problemática que afronta el sector agrario respecto a la deuda con ElectroSur, la cual amenaza con el corte del suministro eléctrico. En aquella cita, además, acordaron la individualización de la factura de los 77 pozos que son beneficiarios del incentivo del 55 % del pago de energía eléctrica de acuerdo al D.S. N°134-91-PCM (Región Tacna, 2020).

#### **b) Análisis del nivel freático (comportamiento del uso de agua en la zona)**

En promedio, los grupos de agricultores estudiados en cada parcela utilizan 5,85 horas de agua/semana. Mientras que algunas granjas consumen sólo 0,5 horas de agua por semana, otras utilizan hasta 18 horas. La finca típica abarca un área de 4,7 hectáreas, y la mayor parte del terreno (4,4 hectáreas) está destinada al cultivo de diversos cultivos. Aproximadamente el 56 % de las hectáreas de terreno cultivado han implementado el sistema de riego presurizado, también conocido como riego por goteo. El 44 % restante utiliza riego por gravedad, lo que indica que aún no han adoptado estrategias de mejora en lo que respecta a riego y aprovechamiento del escaso recurso hídrico. El promedio semanal de uso de agua de riego por finca es de 5,85 horas, que proviene de pozos subterráneos a los que se accede mediante bombeo. (Perca, 2013).

### **2.3. Definición de conceptos**

- a. Energía solar: La energía solar es aquella que es obtenida por los rayos solares y proporcionan luz durante del día. Cada partícula de luz solar que llega a la superficie terrestre conocida como fotón, contiene energía. (Aqua Fundación, 2021)
- b. Energía fotovoltaica: Es el proceso de convertir la luz solar en electricidad. Esta conversión se lleva a cabo en un dispositivo conocido como panel solar. Dentro del panel solar, la luz solar estimula los electrones en los materiales

semiconductores, generando un pequeño voltaje eléctrico. Para lograr un voltaje mayor, estos materiales se pueden conectar en serie. (Romero, 2020)

- c. Panel solar: Es un módulo fotovoltaico que aprovecha la energía del sol para generar calor o electricidad. Cada módulo esta conformad por un conjunto de celdas (células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos. (Barbera, s,f).
- d. Actitud: La disposición de un individuo para comportarse o realizar acciones.
- e. Satisfacción: La satisfacción es la respuesta ante la experiencia. (Grady et al., 2008)
- f. Gestión Ambiental: Es el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad con el fin de proteger su entorno social y natural con el fin de alcanzar un desarrollo sustentable. (Medel et al., 2011).
- g. Desarrollo sostenible: Es satisfacer las necesidades del presente sin comprometer a las generaciones futuras. Generando un equilibrio entre crecimiento económico, ambiental y social. (World Commission or Environment and Development, 1987).
- h. Demanda máxima alcanzable: La demanda potencial se refiere al nivel más alto de demanda que se puede alcanzar para un producto específico, en determinadas circunstancias. En esencia, representa la probabilidad de éxito en el mercado. (Sanchez, 2020)
- i. Influencia: La influencia es la fuerza que posee un líder sobre sus seguidores para inducir al cambio en ello. En ocasiones la influencia ejercida llega a cambiar actitudes, comportamientos u opiniones privadas. (Munduate et al., 2004)
- j. Agricultor: Es la persona que se dedica a la agricultura cuyo trabajo es cultivo de alimentos, hortalizas y otros productos agrícolas.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Tipo de diseño de investigación**

No Experimental, Transversal prospectivo

##### **3.1.1. Tipo de estudio**

Investigación Básica o Pura, de corte transversal prospectivo.

##### **3.1.2. Nivel de investigación**

Correlacional

#### **3.2. Población y muestra**

##### **3.2.1. Población**

El distrito de La Yarada-Los Palos, está localizado en la Región y Provincia de Tacna, y fue creado mediante Ley 30358 el 8 de noviembre de 2015. La motivación principal de su creación fue política, impulsada por el deseo de establecer una región fronteriza con Chile en el sur del Perú (Ley 30358, 2015; Rivera, 2018). Anteriormente, esta zona estaba clasificada como "zona de riego", pero su transformación en "distrito" trajo cambios significativos en términos de estructura legal, administración y prioridades de gobierno. Las autoridades peruanas pretendían abordar las necesidades de la población local e integrar el distrito en el marco más amplio del desarrollo nacional.

Se trabajó con la totalidad de población agricultora de la Yarada-Los Palos. De este grupo, seleccionamos una muestra de aproximadamente 368 personas según criterios específicos de inclusión y exclusión.

Se consideró la identificación del Mapa Topográfico del área Yarada-Los Palos.

## Figura 4

### Mapa Topográfico de la zona de la Yarada-Los Palos



*Nota.* Nota. Gobierno Regional de Tacna.

La Yarada-Los Palos registra fuertes pendientes. Basado en el área total de 53,864 hectáreas, esto es solo el 9,22 % del área distrital. Se calcula un número estimado de 8000 usuarios no oficiales y 1000 usuarios oficiales, (Rivera Segura, 2018), identificados en la zona y, conforman la población total.

### 3.2.2 Muestra

Se realizó un MAS (muestreo aleatorio simple) utilizando la siguiente fórmula de cálculo de tamaño muestral:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(N-1) E^2 + Z^2 p * q}$$

- N= 9000
- Z= 1.96
- p= 0,5
- q=0,5

- $e = 5\%$
- $n = 368$

### 3.3. Operacionalización de variables

#### 3.3.1. Identificación de las variables

##### VE1: Variable independiente:

Uso de Energía Fotovoltaica como decisión de Gestión Ambiental y recursos sostenibles

##### VE2: Variable dependiente:

Actitud y su Influencia en el acceso y satisfacción a la Energía Fotovoltaica

#### 3.3.2 Caracterización de las variables

Variable	Indicador	Categoría	Escala de Medición
VE1	-Presencia de paneles solares	-Si o No	Nominal
	-Uso de energía fotovoltaica	-Positivo	
	-Gestión ambiental	-Indiferente	
	-Estado de conocimiento de las características de la rentabilidad del uso de la energía solar en la agricultura	-Negativa -Agricultura -Ganadería	
	-Energía convencional	-Domestico	
VE2	-Desarrollo Social	- Muy insatisfecho	Nominal
	-Productividad Agrícola, Ganadera	-Insatisfecho	
	-Desarrollo Económico	-Satisfecho	
	-Aspecto Político	-Muy Satisfecho	
	-Aspecto Ecológico		

### **3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

#### **3.4.1. Recolección de los datos**

##### **Procedimientos**

- Revisión documental
- Encuesta personalizada

### **3.5. Técnicas de recolección de los datos**

- a) Se realizaron capturas provenientes de imágenes satelitales Landsat 5 TM y Landsat 8 OLI en el intervalo del periodo 2021, identificando así la distribución de las áreas utilizadas para la agricultura y su distribución espacial.
- b) Se identificaron a los agricultores formales de la zona, o en proceso de formalización y que estén desarrollando actividades de cultivo con más de 2 hectáreas de terreno cultivado.
- c) Se convocó a reunión de socios involucrados y autoridades de la zona para la obtención de data real y actualizada, así como para una adecuada sensibilización de las unidades de análisis.
- d) Se capacitó a 10 encuestadores con experiencia en reconocimiento de la zona y ascendencia con la población los cuales contarán con el mapeo respectivo de la muestra seleccionada con visita de campo personalizada.
- e) Se visitó las parcelas seleccionadas, captando personalmente a los agricultores en su lugar de trabajo y se utilizó un sistema informatizado portátil (tabletas) con la base de datos en Excel para el levantamiento de los datos en base de datos informatizada con extensión Access.
- f) Cada registro fue monitorizado *on-line* para calidad de datos por supervisor de campo en tiempo real.
- g) Adicionalmente, se realizó capturas de imágenes en casos de utilización de energía limpia.

### 3.6. Instrumentos para la recolección de los datos

- a) Se utilizó el instrumento propuesto por Gaona et al. (2021). El índice a utilizarse será el método de Ward y el análisis de conglomerados jerárquicos considerando la distancia euclidiana. La calidad de los ítems propuestos se validó en grupos formados según los indicadores del análisis de conglomerados jerárquicos. Se generaron dos CDF comprobando con análisis discriminante canónico (CDF). La primera considerará una varianza de 68,3 % y la segunda una varianza de 31,7 %, en promedio para ser contrastada con trabajos similares. El cálculo de los coeficientes de cada elemento se realizó para encontrar y medir la sensibilidad dentro del proceso de adquisición y su validación. Un análisis formal discriminatorio entre las actitudes y la satisfacción de los agricultores, aunque se ha demostrado que tiene un índice de correlación significativo según Alfa de Cronbach.
- b) Para las variables asociadas a acceso, especialmente vinculadas a conocimiento y aceptación se dimensionaron los aspectos social, económico, político y ecológico mediante un cuestionario estructurado validado por expertos y respaldada por publicaciones existentes (Ver Anexos).

### 3.7. Tratamiento de los datos (Análisis estadístico)

La técnica se realizó por medio de encuesta, la cual constó de un cuestionario semiestructurado dirigido a los agricultores en el Distrito de La Yarada-Los Palos, de la región de Tacna durante el año 2022.

Se trabajó los datos cualitativos en Escala de Likert para actitud del 1 al 5. Se estableció un Baremo basado en la varianza con 1 D.E. lo cual fue determinado por las respuestas otorgando en la muestra del estudio. Para tal fin se consideró:

ACTITUD NEGATIVA:  $(0 - (\text{media} - \text{Desv. Estándar}))$ : 0-56,76

ACTITUD INDIFERENTE:  $(\text{actitud negativa} + 0,01) - (\text{Media} + \text{Desv. Estándar})$ : 56,77-67,28

ACTITUD POSITIVA:  $(\text{Media} + \text{Desv. Estándar} + 0,01) - (\infty)$ : >67,28

Para medición de Nivel de satisfacción se utilizó las siguientes escalas utilizando el Coeficiente de Staninos:

### **Esfera Social**

- Muy insatisfecho: 0 a 9,674
- Insatisfecho: 9,675 a 12,041
- Satisfecho: 12,042 a 14,408
- Muy satisfecho: > 14,408

### **Esfera económica**

- Muy insatisfecho: 0 a 32,803
- Insatisfecho: 32,804 a 38,174
- Satisfecho: 38,175 a 43,545
- Muy satisfecho: > 43,545

### **Políticas**

- Muy insatisfecho: 0 a 4,326
- Insatisfecho: 4,327 a 6,114
- Satisfecho: 6,115 a 7,902
- Muy satisfecho: > 7,902

### **Ecológicas**

- Muy insatisfecho: 0 a 18,649
- Insatisfecho: 18,65 a 21,503
- Satisfecho: 21,504 a 24,356
- Muy satisfecho: > 24,356

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para las características de medición de la actitud, satisfacción y decisión de gestión. Se aplicó una estadística

analítica clúster jerárquica, identificando las características diferenciales significativas. Los cuales se comprobarán por medio de un análisis discriminante con el que cada elemento influye en las variables de energía fotovoltaica. Para las variables cualitativas se utilizará chi cuadrada a nivel del instrumento por dimensiones sociales, económicas, políticas y ambientales. Se determinó la asociación considerando un valor p significativo menor a 0,05.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Presentación

Este capítulo describe los resultados de un minucioso proceso de recopilación de datos. Para ello, se utiliza la estadística descriptiva como herramienta principal para representar con precisión las frecuencias y porcentajes asociados a cada variable de interés. Cada resultado se convierte en un dato valioso que, cuando se analiza en contexto, puede proporcionar información más profunda y significativa sobre los patrones y tendencias de los datos recopilados.

En última instancia, este capítulo es un elemento clave para contextualizar y comprender la información recopilada, proporcionando una base sólida para tomar decisiones informadas y sacar conclusiones apropiadas.

#### Tabla 1

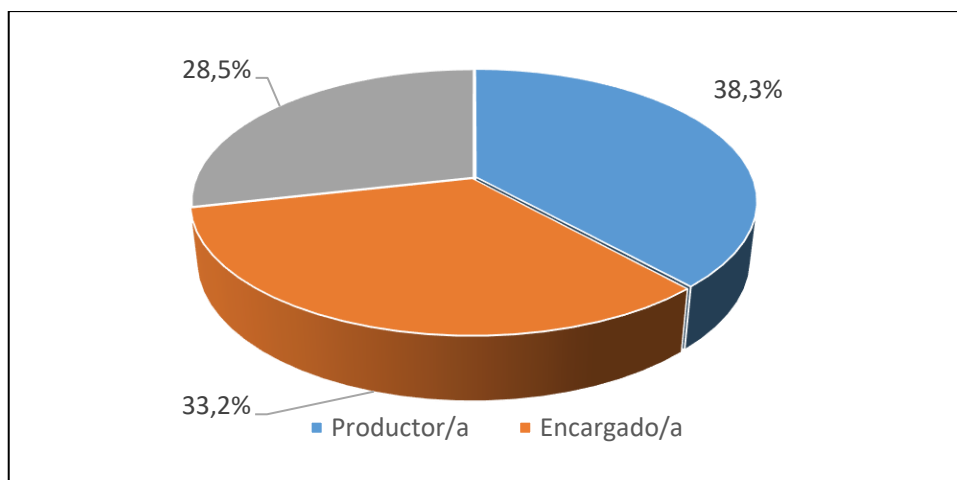
*Distribución porcentual de la muestra informativa de agricultores de La Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022*

		N de muestra	% de muestra
Información brindada por	Productor/a	141	38,3 %
	Encargado/a	122	33,2 %
	Familiar	105	28,5 %
	Total	368	100,0 %

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 5**

*Distribución porcentual de la muestra informativa de agricultores de La Yarada -Los Palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

Se observa que la Tabla 1 y Figura 5 muestra que el 38,3 % de los integrantes de las unidades de análisis de la investigación estuvo compuesta por productores, seguido de un 33,2 % por encargados de la administración del predio y un 28,5 % por algún familiar conocedor de las acciones desarrolladas en el lugar de estudio.

**Tabla 2**

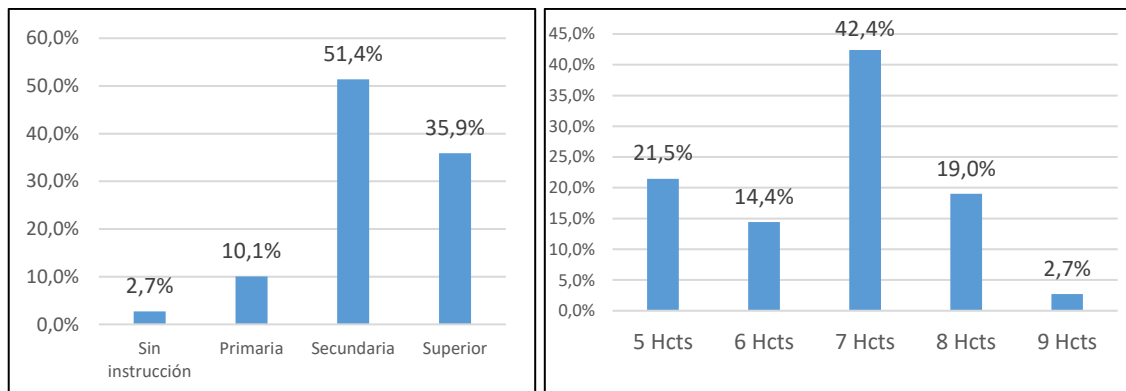
*Nivel de instrucción y área de producción de agricultores de La Yarada -Los Palos*

		n de muestras	% de muestras
Nivel de instrucción	Sin instrucción	10	2,7 %
	Primaria	37	10,1 %
	Secundaria	189	51,4 %
	Superior	132	35,9 %
	Total	368	100,0 %
Total, de parcelas (hectáreas de terreno cultivado)	5	79	21,5 %
	6	53	14,4 %
	7	156	42,4 %
	8	70	19,0 %
	9	10	2,7 %
	Total	368	100,0 %

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 6**

*Nivel de instrucción y área de producción de agricultores de La Yarada -Los Palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

En la Tabla 2 y Figura 6 se puede observar que el 51,4 % de los integrantes de la muestra representativa tenían un nivel de instrucción de secundaria seguido de un 35,9 % con nivel superior de estudios. Se pudo observar un 2,7 % en la condición “sin instrucción”.

**Tabla 3**

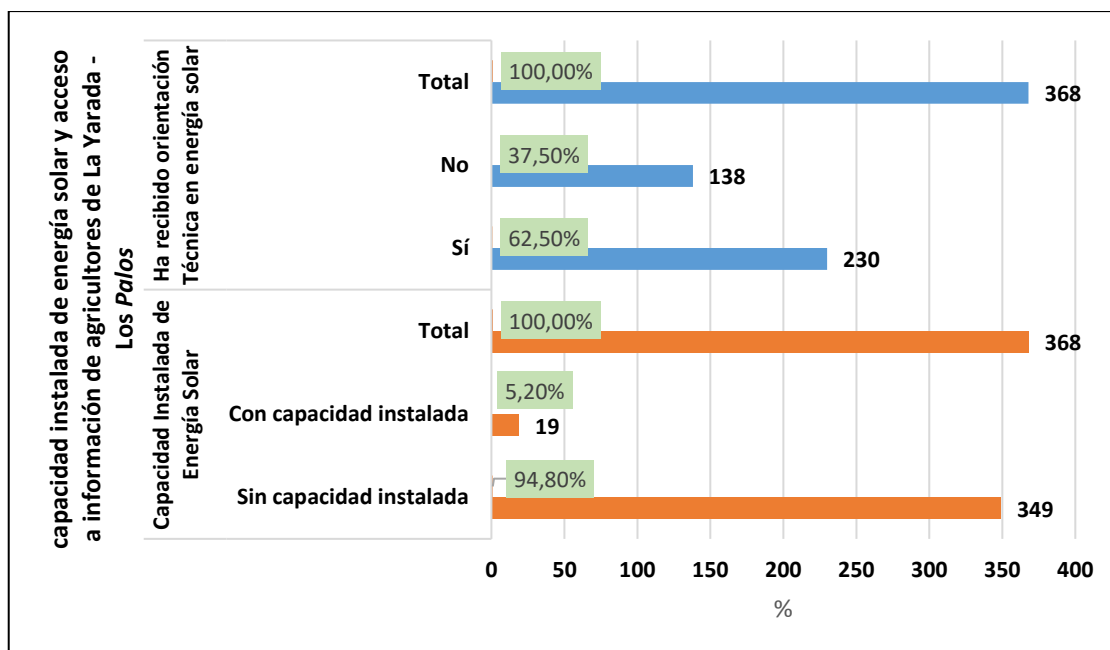
*Distribución de frecuencia de la capacidad instalada de energía solar y acceso a información de agricultores de La Yarada -Los Palos*

		n de muestras	% de muestras
Capacidad Instalada de Energía Solar	Sin capacidad instalada	349	94,8 %
	Con capacidad instalada	19	5,2 %
	Total	368	100,0 %
Ha recibido orientación Técnica en energía solar	Sí	230	62,5 %
	No	138	37,5 %
	Total	368	100,0 %

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 7**

*Distribución de frecuencia de la capacidad instalada de energía solar y acceso a información de agricultores de La Yarada -Los Palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

En la Tabla 3 y Figura 7 se puede observar que el 94,8 % no cuenta con una capacidad instalada de energía solar y tan solo el 5,2 % ha invertido en esta tecnología.

**Tabla 4**

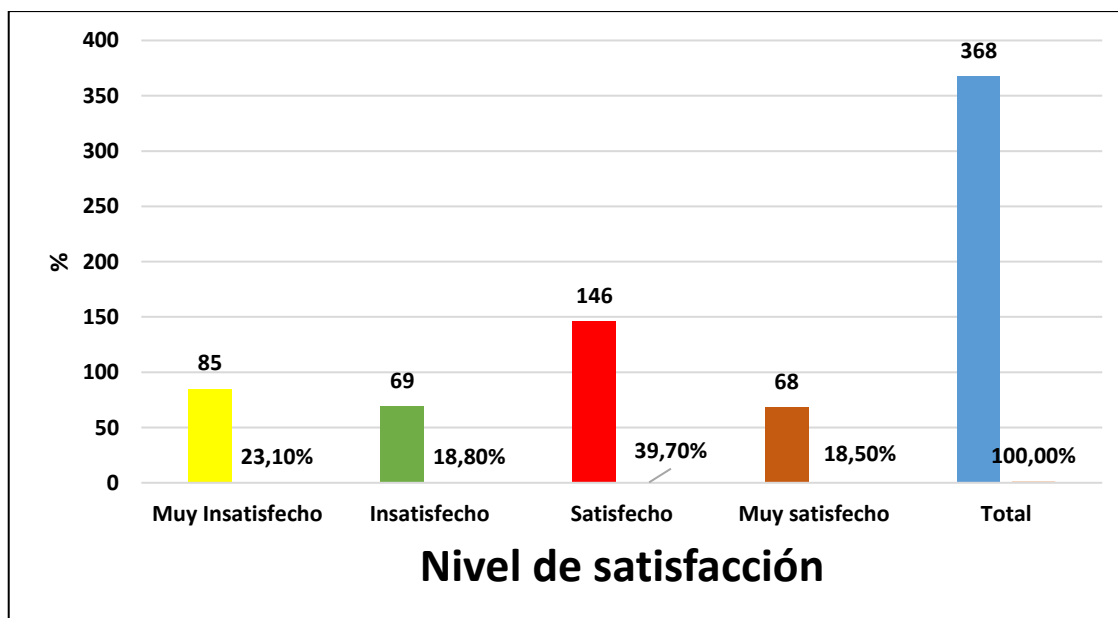
*Distribución de frecuencia de la medición del nivel satisfacción respecto a la capacidad de instalar energía solar en parcela de La Yarada -Los Palos*

		n de muestras	% de muestras
Nivel de satisfacción	Muy Insatisfecho	85	23,1 %
	Insatisfecho	69	18,8 %
	Satisfecho	146	39,7 %
	Muy satisfecho	68	18,5 %
	Total	368	100,0 %

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 8**

*Distribución de frecuencia de la medición del nivel satisfacción respecto a la capacidad de instalar energía solar en parcela de La Yarada -Los Palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

En la Tabla 4 y Figura 8 se puede observar que el 39,7 % estaría satisfecho frente a la probabilidad de contar con energía solar como fuente principal para el aprovechamiento de las actividades de cultivo, especialmente regadío. El 41,9 % manifiesta un nivel de insatisfacción, (23,1 % muy insatisfecho y 18,8 % insatisfecho) el 39,7 % satisfecho y sólo un 18,5 % muy satisfecho. Probablemente ligada a la inversión a realizarse, o el acceso a capacidades o competencias frente a nueva tecnología.

**Tabla 5**

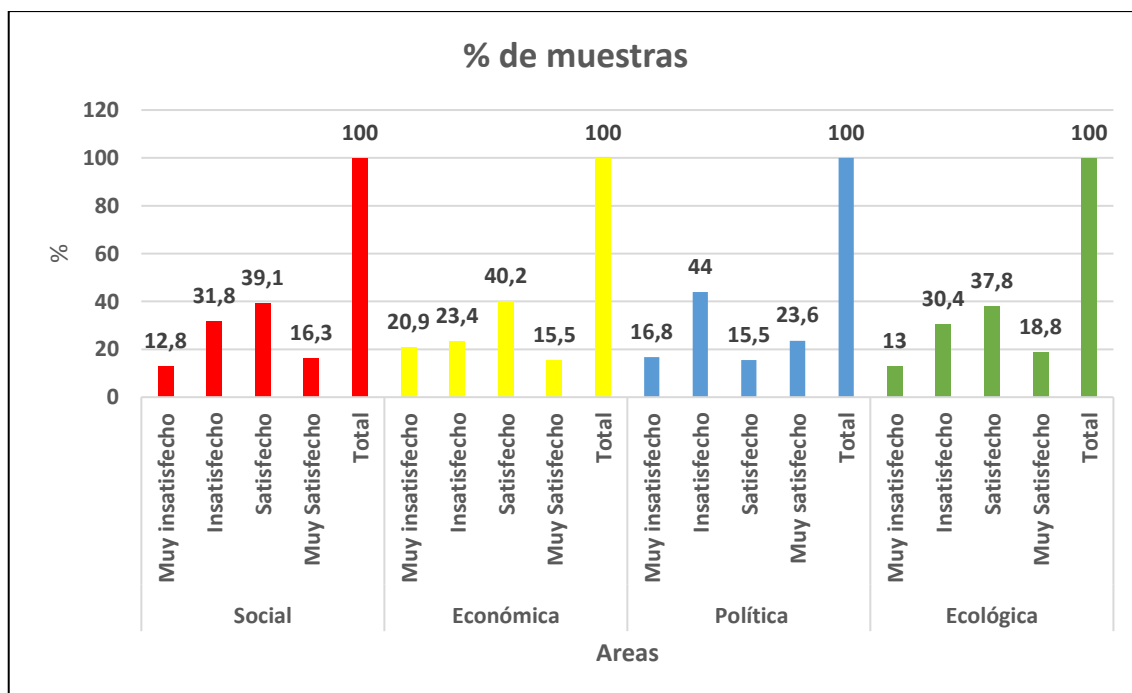
*Distribución de frecuencia de satisfacción según esferas exploradas en agricultores de La Yarada -Los Palos*

		n de muestras	% de muestras
Área social	Muy insatisfecho	47	12,8 %
	Insatisfecho	117	31,8 %
	Satisfecho	144	39,1 %
	Muy Satisfecho	60	16,3 %
	Total	368	100,0 %
Área económica	Muy insatisfecho	77	20,9 %
	Insatisfecho	86	23,4 %
	Satisfecho	148	40,2 %
	Muy Satisfecho	57	15,5 %
	Total	368	100,0 %
Área política	Muy insatisfecho	62	16,8 %
	Insatisfecho	162	44,0 %
	Satisfecho	57	15,5 %
	Muy satisfecho	87	23,6 %
	Total	368	100,0 %
Área ecológica	Muy insatisfecho	48	13,0 %
	Insatisfecho	112	30,4 %
	Satisfecho	139	37,8 %
	Muy Satisfecho	69	18,8 %
	Total	368	100,0 %

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 9**

*Distribución de frecuencia de satisfacción según esferas exploradas en agricultores de La Yarada -Los Palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

La Tabla 5 y Figura 9 muestra el nivel de satisfacción en la exploración por esferas (social, económica, política y ecológica). Las esferas más comprometidas son la económica (40,2 % de satisfechos y 15,5 % de muy satisfechos), la esfera social (39,1 % de satisfechos y 16,3 % de muy satisfechos), y la esfera la ecológica con (37,8 % de satisfechos y 18,8 % de muy satisfechos) donde el 37,8 % se consideran satisfechos si accedieran a energía solar.

**Tabla 6**

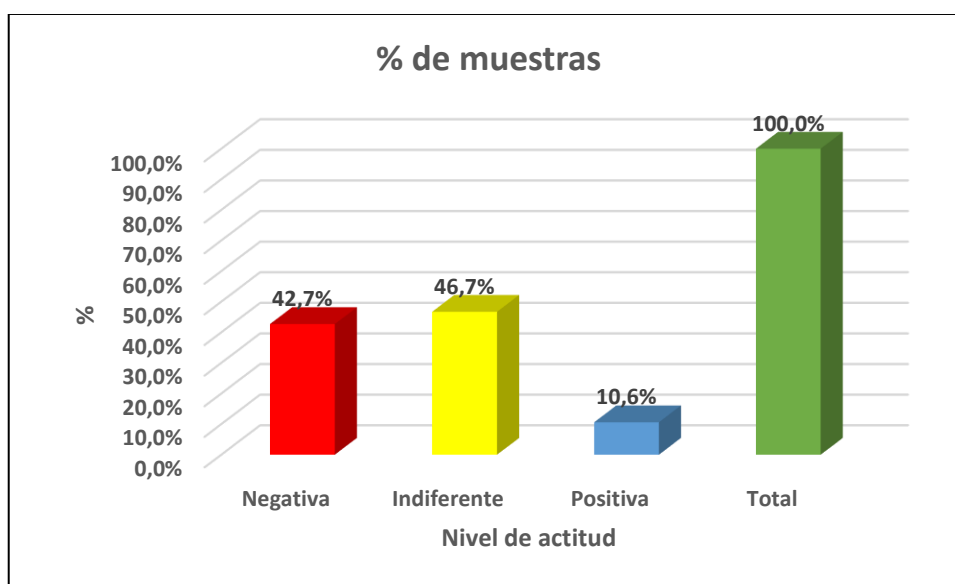
*Actitud frente a la probabilidad de acceso a energía solar en agricultores de La Yarada -Los Palos*

	n de muestras	% de muestras	
Nivel de actitud	Negativa	157	42,7 %
	Indiferente	172	46,7 %
	Positiva	39	10,6 %
	Total	368	100,0 %

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 10**

*Actitud frente a la probabilidad de acceso a energía solar en agricultores de La Yarada -Los Palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

Se puede observar que en la Tabla 6 y figura 10 la actitud que muestra mayor frecuencia es la de indiferencia. Se encontró que el 46,7 % tiene un nivel de actitud indiferente seguido de un 42,7 % de actitud negativa y tan solo un 10,6 % con actitud positiva.

**Tabla 7**

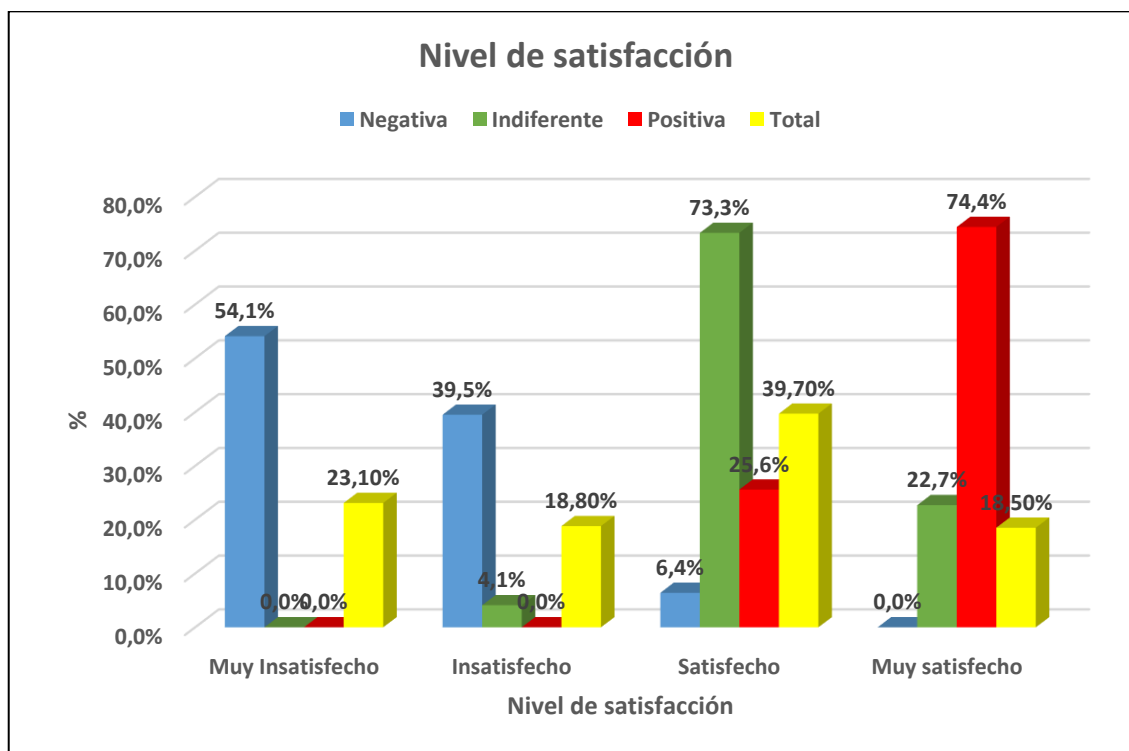
*Actitud en relación a la satisfacción percibida en la población agricultora de la Yarada -Los palos*

Nivel de actitud	Nivel de satisfacción										p
	Muy Insatisfecho		Insatisfecho		Satisfecho		Muy satisfecho		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Negativa	85	54,1 %	62	39,5 %	10	6,4 %	0	0,0 %	157	100,0 %	0,00
Indiferente	0	0,0 %	7	4,1 %	126	73,3 %	39	22,7 %	172	100,0 %	
Positiva	0	0,0 %	0	0,0 %	10	25,6 %	29	74,4 %	39	100,0 %	
Total	85	23,1 %	69	18,8 %	146	39,7 %	68	18,5 %	368	100,0 %	

*Nota.* Elaborado por autor.

**Figura 11**

*Actitud en relación a la satisfacción percibida en la población agricultora de la Yarada -Los palos*



*Nota.* Elaborado por autor.

En la Tabla 7 y Figura 11 se puede observar que existe una asociación significativa entre el nivel de actitud y nivel de satisfacción en los agricultores de la muestra sujeta de estudio, pudiendo afirmar ello con un 95 % de confianza.

En el grupo con actitud negativa ( $n= 157$ ), el 54,1 % demostró estar muy insatisfecho. Y el 39,5 % como insatisfecho. Ninguno manifestó un nivel de muy satisfecho. En el grupo de actitud indiferente el 73,3 % manifestaba estar satisfecho. En el grupo con actitud positiva, el 74,4 % manifestaba estar muy satisfecho con la probabilidad de acceder a energía limpia. Esta diferencia fue altamente significativa. ( $p:0,00$ ).

## **4.2. Comprobación de las hipótesis**

### **4.2.1. Hipótesis específicas:**

- a) El nivel de actitud está relacionada directamente a las características económicas en los agricultores.
- b) El nivel de actitud está relacionada directamente a las características de conocimientos en los agricultores.
- c) El nivel de actitud está relacionada directamente a las características políticas en los agricultores.

### **4.2.2. Prueba De Hipótesis**

#### **4.2.2.1. Hipótesis específica N° 1**

El nivel de actitud está relacionada directamente a las características económicas en los agricultores.

##### **a) Formulación de Hipótesis**

Ho: El nivel de actitud no está relacionada directamente a las características económicas en los agricultores.

Ha: El nivel de actitud está relacionada directamente a las características económicas en los agricultores.

**b) Establecer un nivel de significancia**

Nivel de error (Alpha): 0,05

**c) Estadístico de Prueba:**

Se determinó trabajar un estadístico de prueba no paramétrica “Chi cuadrada de independencia”.

Correlaciones				
			Área económica	Nivel de actitud
Rho de Spearman	Área económica	Coefficiente de correlación	1 000	0,830**
		Sig. (bilateral)		0,000
	Nivel de actitud	N	368	368
		Coefficiente de correlación	0,830	1 000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	368	368

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

*Nota.* Elaborado por autor.

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis nula

**Conclusión:**

El nivel de actitud está relacionada directamente a las características económicas en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022 de una forma positiva y considerable.

#### 4.2.2.2. Hipótesis específica N° 2

El nivel de actitud está relacionada directamente a las características de conocimientos en los agricultores.

##### a) Formulación de Hipótesis

Ho: El nivel de actitud no está relacionada directamente a las características sociales en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

Ha: El nivel de actitud está relacionada directamente a las características sociales en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

##### b) Establecer un nivel de significancia

Nivel de error (Alpha): 0,05

##### c) Estadístico de Prueba:

Se determinó trabajar un estadístico de prueba no paramétrica “Chi cuadrada de independencia”.

Correlaciones				
			Área social	Nivel de actitud
Rho de Spearman	Área social	Coefficiente de correlación	1 000	0,833**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	368	368
	Nivel de actitud	Coefficiente de correlación	0,833	1 000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	368	368

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

*Nota.* Elaborado por autor.

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis nula

**Conclusión:**

El nivel de actitud está relacionado de forma positiva y considerable a las características sociales en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

**4.2.2.3. Hipótesis específica N° 3**

El nivel de actitud está relacionada directamente a las características políticas en los agricultores.

**a) Formulación de Hipótesis**

Ho: El nivel de actitud no está relacionada directamente a las características políticas en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

Ha: El nivel de actitud está relacionada directamente a las características políticas en los agricultores de la Yarada-Los Palos.

**b) Establecer un nivel de significancia**

Nivel de error (Alpha): 0,05

**c) Estadístico de Prueba:**

Se determinó trabajar un estadístico de prueba no paramétrica “Chi cuadrada de independencia”.

Correlaciones				
			Área política	Nivel de actitud
Rho de Spearman	Área política	Coefficiente de correlación	1 000	0,595**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	368	368
	Nivel de actitud	Coefficiente de correlación	0,595	1 000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	368	368
** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)				

*Nota.* Elaborado por autor.

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis nula

**Conclusión:**

El nivel de actitud está relacionado de forma positiva y media a las características políticas en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022.

## DISCUSIONES

La investigación tuvo como objetivo medir el nivel de actitud y su influencia en el acceso y satisfacción del uso de energía fotovoltaica como decisión de gestión ambiental y recurso sostenible en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022”, también se cuantificó el nivel de satisfacción ante esta posibilidad, porque cualquier cambio sustancial en el estatus quo de una sociedad requiere una base diagnóstica y coordinación con la población para una estrategia de cambios adecuada.

La limitante encontrada fue la participación de los agricultores dueños de parcelas dada a su disponibilidad y coincidencia de tiempo para acceder al levantamiento de la información. Esta limitación se controló con reuniones de orientación, las mismas que se ajustaron a su tiempo.

El instrumento que se utilizó fue una encuesta propuesta por Gaona et al. (2021). Este instrumento se validó por medio de tres expertos de la UNJBG con una calificación de 86,60 %. Se calculó la confiabilidad con una Alfa de Cronbach de 0,896.

En nuestro estudio identificamos un grupo de 368 agricultores de la región de Tacna en Perú, donde el 51,4 % de la muestra tenía educación secundaria, seguido por el 36,9 % de agricultores con un nivel de educación superior. En cuanto a la capacidad de instalación fotovoltaica y su relación con la satisfacción de los agricultores de Yarada de Los Palos con la posibilidad de utilizar energías renovables, se desprende que el 94,8 % de los agricultores no dispone de capacidad de instalación solar y sólo el 5,2 % la tiene. en esta tecnología, pero considerando la posibilidad de contar con energía solar en sus terrenos, el 39,7 % se muestra satisfecho con la posibilidad de utilizar la energía solar como principal fuente para el desarrollo de actividades agrícolas, especialmente para riego. El 41,9 % de las personas estaban insatisfechas (23,1 % muy insatisfechas, 18,8 % insatisfechas), el 39,7 % estaban satisfechas y sólo el 18,5 % estaban muy satisfechas. Esto puede estar relacionado con las inversiones a realizar o la adquisición de capacidades o capacidades al tratarse de nuevas tecnologías. En su investigación Gaona-Ponce et al., en la ciudad de México, 2021, informó que su capacidad de entrega de energía fotovoltaica

(EFV) alcanzó un nivel nacional de 0,004 en 2016. En su estudio midió la actitud de los agricultores y la satisfacción con el uso de energía no renovable y la capacidad de adquirir esta energía. En donde observaron la asociación significativa que influyente a la actitud es el conocimiento y utilización de la energía fotovoltaica de los usuarios. Donde manifestaron que la energía fotovoltaica es segura de utilizar y una alternativa altamente recomendable para sustituir la energía convencional. A pesar que la metodología usada por este autor es diferente, se encontró aspectos positivos en la actitud y la satisfacción del uso de esta energía fotovoltaica.

Se determinó que la actitud hacia el uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómico, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en los agricultores de la Yarada los Palos donde las esferas más comprometidas son la económica con 40,2 % de satisfechos y 15,5 % de muy satisfechos, ya que presentaron mejoras en su economía. El estudio realizado por Marín (2019) en Colombia respaldó la energía solar como estrategia de gestión en 2019, particularmente para los beneficios agrícolas. Realizó una búsqueda sistemática de contenidos publicados en 730 publicaciones, principalmente en revistas como Science Direct, IEEE Xplore y Scopus. El resultado de toda esta información son los enormes beneficios de la energía solar para el desarrollo de las sociedades agrícolas. Se encontró además una investigación de Astócondor (2018) en Lima, donde presentó un estudio de sistemas de riego fotovoltaico de uso en la costa, sierra o selva del país, el cual se puede lograr un importante ahorro en costo y mejorar el riego en la agricultura. Gómez (2016) informó que la demanda de energía solar está aumentando en todas las regiones del mundo debido al crecimiento demográfico y el crecimiento industrial. La energía solar se ha convertido en una solución moderna para ser más respetuosa con el medio ambiente. Él cree que se necesita investigación para analizar los beneficios que existen. En cuanto a la esfera social los resultados fueron de 39,1 % de satisfechos y 16,3 % de muy satisfechos, lo que determina que los agricultores con más grado de instrucción son los que están más satisfechos en querer adquirir la energía fotovoltaica, concordando con el estudio realizado por Cocom (2017) en México, donde afirmó que la población con más grados de estudio el cual representó un 67,84 % de su muestra tienen un alto nivel positivismo al cambio y mayor concientización sobre su uso. Se estableció también que la esfera

ecológica tuvo como resultado un 37,8 % de satisfechos y 18,8 % de muy satisfechos, donde el 37,8% se consideran satisfechos si accedieran a la energía solar. Estos resultados concuerdan con Sánchez (2017) en Colombia en su exploración sobre la incidencia de proyectos que emplean sistemas fotovoltaicos frente a la problemática energética de las zonas rurales determino que la incidencia medio ambiental es notable puesto que la energía solar es inagotable y reduce los contaminantes climáticos lo que genera una energía limpia y económicamente viable.

Por último, se analizó los factores relacionados con las actitudes y la satisfacción con la decisión de compra de energía solar están relacionados con las actitudes de los agricultores de Yarada-Los Palos. La actitud hacia esta alternativa se midió en un 46,7 % con un nivel de indiferencia. En segundo lugar, el 42,7 % tuvo una actitud negativa y solo el 10,6 % tuvo una actitud positiva. (Satisfacción). Entre los que tienen una actitud positiva, el 74,4 % está muy satisfecho con el uso de energías limpias.

Comparando con el estudio realizado por Gaona et al. (2021), en México, donde evaluó las actitudes y la satisfacción de los agricultores con el acceso a energía limpia y la capacidad de acceder a la energía solar, obtuvo un coeficiente de correlación positivo entre actitud y satisfacción, el cual se relacionó significativamente con la decisión de compra del producto ya que se sienten felices e importantes al colaborar con la generación de la energía en su país, así como la disminución de la contaminación ambiental.

Actualmente, las subvenciones a la electricidad utilizada para el riego pueden desviarse hacia el uso de energía solar, pero para ello será necesaria una decisión política y la prevención de posibles conflictos de intereses con las empresas suministradoras de electricidad. Al comprar bienes y servicios, es importante considerar los beneficios y la satisfacción que brindan a los consumidores. Por lo tanto, es importante comprender los beneficios que los agricultores pueden obtener de estas oportunidades. Estos beneficios están relacionados con experimentar emociones positivas, y finalmente, los beneficios económicos están relacionados con la medida en que el producto está disponible para su compra y proporciona mayor rentabilidad debido al ahorro de costos energéticos.

Participando en el cuidado de la salud del planeta, la sociedad mejorará y al mismo tiempo enriquecerá su imagen como ser humano.

Discusión de resultados		
Problemas específicos	Resultado	Autor
¿Cuál es la capacidad instalada de la energía fotovoltaica y cómo está relacionado a satisfacción respecto a la posibilidad de uso de energía renovable en agricultores de La Yarada-Los Palos?	<p>El 94,8 % no cuenta con una capacidad instalada de energía solar</p> <p>El 5,2 % ha invertido en esta tecnología</p> <p>El 39,7 % estaría satisfecho frente a la probabilidad de contar con energía solar como fuente principal para el desarrollo de las actividades de cultivo, especialmente regadío.</p> <p>El 41,9 % manifiesta un nivel de insatisfacción, (23,1 % muy insatisfecho y 18,8 % insatisfecho)</p> <p>Y el 18,5 % muy satisfecho.</p>	<p>Gaona (2021)</p> <p>La capacidad de oferta de energía fotovoltaica (EFV) en el año 2016 llegó a niveles el 0,004 a nivel de todo el país.</p> <p>Observaron la asociación significativa influyente de la actitud es el conocimiento y utilización de la energía fotovoltaica de los usuarios donde manifestaron que la energía fotovoltaica es segura de utilizar y una alternativa altamente recomendable para sustituir la energía convencional.</p>
¿Cuál es el nivel de actitud hacia la posibilidad de uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en	<p>La esfera con mejores proporciones fue la económica (40,2 % de satisfechos y 15,5 % de muy satisfechos) y la ecológica donde el 18,8 % refiere satisfacción en el acceso a energía solar. La esfera con mejores</p>	<p>Cocom (2017)</p> <p>Los investigadores concluyeron que la población con más grados de estudio el cual represento un 67,84 % de su muestra tienen un alto nivel positivismo al cambio</p>

agricultores de La Yarada- Los Palos?	proporciones fue la ecológica donde el 18,8 % refiere alta satisfacción en el acceso a energía solar y un 37,8 % se consideran satisfechos si accederían a energía solar.	y mayor concientización sobre su uso.
		Sánchez (2017)
		Determino que la incidencia medio ambiental es notable puesto que la energía solar es inagotable y reduce los contaminantes climáticos lo que genera una energía limpia y económicamente viable.
		Marín (2019)
		Afirma que la energía solar es una estrategia de gestión especialmente en el beneficio del desarrollo de las comunidades agrícolas.
		Astocondor (2018)
		Reconoce que muchas veces no pueden ser instalados los sistemas fotovoltaicos por los agricultores debido a su alto costo de instalación. Al usar un sistema integrado en los inversores, se podría lograr un ahorro considerable en costo
		Gómez (2016)
		La energía solar se ha convertido en una solución

---

moderna para ser más respetuosa con el medio ambiente. Él cree que se necesita investigación para analizar los beneficios que existen.

---

<p>¿Cómo se relacionan los factores intrínsecos y extrínsecos actitudinales relacionados a la posibilidad de decisión de adquirir energía fotovoltaica en agricultores de La Yarada-Los Palos?</p>	<p>La actitud hacia esta alternativa, es del 46,7 % tiene nivel de actitud indiferente seguido de un 42,7 % de actitud negativa y tan solo un 10,6 % con actitud positiva.</p>	<p>Gaona (2021)</p>
	<p>Existiendo una relación directa entre el nivel de actitud y nivel de satisfacción en los agricultores de la muestra sujeta de estudio. Aquellos que tuvieron una actitud positiva, el 74,4 % se encontrarían muy satisfechos con el uso de energía limpia.</p>	<p>En su trabajo obtuvo un coeficiente de correlación positivo entre actitud y satisfacción, el cual se relacionó significativamente con la decisión de compra del producto ya que se sienten felices e importantes al colaborar con la generación de la energía en su país, así como la disminución de la contaminación ambiental.</p>

---

*Nota.* Elaborado por autor.

## CONCLUSIONES

Se llegan a las siguientes conclusiones basándose en los datos recopilados y la interpretación estadística correspondiente, respaldada por la hipótesis planteada:

1. De acuerdo a los resultados de la investigación, se encontró que el 94,8 % no cuenta con una capacidad instalada de energía solar y tan solo el 5,2 % ha invertido en esta tecnología.
2. De acuerdo a los resultados de la investigación, donde el 46,7 % tiene un nivel de actitud indiferente seguido de un 42,7 % de actitud negativa y tan solo un 10,6 % con actitud positiva. El nivel de actitud negativa está relacionada directamente a las características económicas (Rho Spearman: 0,830), determinando que el nivel de actitud está relacionada directamente a las características económicas en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022 de una forma positiva y considerable. Según los resultados de la investigación, se acepta la hipótesis nula donde el nivel de actitud está relacionada directamente a las características sociales (Rho Spearman: 0,833). Además, los resultados de la investigación, determinan que se acepta la hipótesis nula donde el nivel de actitud está relacionada directamente a las características políticas (Rho Spearman: 0,595) en los agricultores de La Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022 (p: 0,000).
3. De igual forma los resultados de la investigación, aceptan la hipótesis nula donde sí existe una relación directa entre el nivel de actitud y nivel de satisfacción en los agricultores de la muestra sujeta de estudio (p:0,000).

## **RECOMENDACIONES**

Con base en los resultados, se brindan las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann realizar un estudio de investigación que mida la estructura de costos por parcela para la instalación de energía solar en la zona de estudio y determinar el tiempo de reposición de la inversión, con los productos que allí se cultivan.
2. Se recomienda a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann generar un sistema de capacitación personalizada a los agricultores para mejorar su nivel de actitud hacia la energía limpia y dejar de depender de la subvención de energía eléctrica regional.
3. Se recomienda a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, especialmente al área de ingeniería electrónica, crear nuevas alternativas que puedan ser patentados y que vayan en correspondencia a las características y necesidades locales propias de esta parte del país, como es el departamento de Tacna declarada como zona desértica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUAE FUNDACIÓN. (2021). *¿Qué es la energía solar?*  
<https://www.fundacionaqua.org/wiki/que-es-energia-solar/>
- Alvarado, A., Capristán, P., Corahua, C., Ruiz, C., & Velásquez, G. (2020). Variación del área agrícola en el distrito La Yarada Los Palos, Tacna, Perú. *Espacio Y Desarrollo*(35), 99-120. <https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.202001.004>
- Alvarado, E. (2019). *Energía solar fotovoltaica para mejorar el sistema de riego del caserío La Victoria provincia de Utcubamba*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36296>
- Asmat, C. (2018). *Determinación de la eficiencia de un sistema de bombeo fotovoltaico en el distrito de Yaurisque – Cusco*. [Tesis de grado, Universidad Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3141>
- Astócondor, J. (2018). *"Modelado y control de sistema fotovoltaico con seguimiento del punto de máxima potencia para electrobombas solares en agricultura"*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Callao].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12952/3830>
- Autosolar, P. (2021). *Paneles solares 2022*.
- Banco Mundial. (2021). *Energía solar*. World Bank.  
<https://www.bancomundial.org/es/results/2017/11/29/solar>
- Barberá, D. (s.f.). *Introducción a la energía fotovoltaica*.
- Bruce, G., & Edgington, R. (2008). Factors Influencing Word-of-Mouth Recommendations by MBA Students: An Examination of School Quality, Educational Outcomes, and Value of the MBA. *Journal of Marketing for HIGHER EDUCATION*, 18(1), 79-101.  
<https://doi.org/10.1080/08841240802100303>

- Cocom, M. (2017). *Actitud de agricultores del municipio de Jáltipan Veracruz, hacia la adopción de energía solar, bajo factores económicos, sociales y demográficos*. [Tesis de Maestría, Institución de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas]. <http://hdl.handle.net/10521/3875>
- Cote, E. (2017). *Incidencia de proyectos que emplean sistemas fotovoltaicos frente a la problemática energética de las zonas rurales de Colombia*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/13509>
- Dávalos, J. (2019). *Diseño de un Sistema de Bombeo Fotovoltaico para Riego Agrícola en el Caserío La Guayaba, Distrito de Bellavista, Jaén – Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Jaen]. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/71>
- Eagly, A., & Chaiken, S. (2011). *Investigaciones en Actitudes en el siglo XXI: El estado del Arte*.
- ESAN. (18 de Diciembre de 2020). *Energías renovables en Perú: Tipos, características y situación actual*. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/12/energias-renovables-en-peru-tipos-caracteristicas-y-situacion-actual>
- Farfán, J., & Campos, W. (2019). Energía solar fotovoltaica para la explotación de agua subterránea. *Revista de Investigación y Cultura*, 8(1), 65-74. <https://www.redalyc.org/journal/5217/521758809019/html/>
- Gaona, B., Altamirano, J., Ocampo, J., & López, G. (2021). Influencia de la actitud, calidad y satisfacción de la energía fotovoltaica en la agricultura. *Ingeniería Agrícola*, 11(2). <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1364>
- García, L. (2019). Uso de la energía solar en la agricultura. *Universidad Militar Nueva Granada*. <http://hdl.handle.net/10654/35276>

- Gobierno del Perú. (2021). *Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET*.  
<https://www.gob.pe/ingemmet>
- Gómez, J. (2018). *La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas*.
- Guil, M. (2005). Escala MIxta Likert-Thurstone. *Anduli: revista andaluza de ciencias sociales*(5), 81-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2151095>
- Guttman, L. (1950). *La base para el análisis de escalogramas*. Princeton: Prensa de la Universidad de Princeton.
- INEI-Perú. (2017). *INEI - REDATAM Censos 2017*.
- Juárez, E. (2017). *Estudio de sistema automatizado de riego por goteo por medio de energía solar para invernadero*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Tecamachalco]. <http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/2350>
- Mayntz, R., Holm, K., & Hubner, P. (1993). *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Alianza Editorial S.A.
- Medel, F., & García, L. (2011). *Herramientas Estratégicas para la Gestión Ambiental Corporativa*. Editorial Académica Española.
- Morales, P. (2006). *Medición de actitudes en psicología y educación construcción de escalas y problemas metodológicos*. Universidad Pontificia Comillas.
- Mundate, L., & Medina, F. (2005). *Gestión del conflicto, negociación y mediación*. Pirámide.
- Municipalidad Distrital Yarada Los Palos. (2021). *Municipalidad Distrital Yarada los Palos*. <http://www.munilayaradalospalos.gob.pe/>

- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú. (2021). *Osinergmin*. <https://www.osinergmin.gob.pe/SitePages/default.aspx>
- Ortega, P. (1986). La investigación en la formación de actitudes: Problemas metodológicos y conceptuales. *Anales de Pedagogía*(4), 187-201. <https://revistas.um.es/analespedagogia/article/view/288181>
- Perca, R. (2013). *Impacto económico de la tarifa eléctrica subsidiada sobre la adopción de tecnología de riego presurizado en La Yarada – Tacna*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/1378>
- Presidencia del Consejo de Ministros del Perú. (2015). *Gobierno envía al Congreso proyecto de ley que crea distrito de La Yarada Los Palos, en Tacna | Presidencia del Consejo de Ministros*.
- Recurso sostenible definición. (s.f.). *Planeta Verdece: Inspirando cambios sustentables*. <https://desarrollo-sustentable.org/recurso-sostenible-definicion/>
- Región Tacna. (2020). *Dirección Regional De Energía Y Minas*. [https://drem.regiontacna.gob.pe/web/noticias\\_det.php?id=160](https://drem.regiontacna.gob.pe/web/noticias_det.php?id=160)
- Rivera, L. (2018). *La agencia de los pozos subterráneos y la geografía histórica del distrito La Yarada-Los Palos, Tacna*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12327>
- Romero, V. (2020). *Sistema fotovoltaico autónomo para mayor disponibilidad de energía eléctrica en Senati*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20,500,12894/6598>
- Sánchez, G. (1 de Agosto de 2020). *Demanda potencial*. Economipedia: [https://economipedia.com/definiciones/demanda-potencial.html#google\\_vignette](https://economipedia.com/definiciones/demanda-potencial.html#google_vignette)

Sierra, R. (1992). *Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios*. Paraninfo.

Summers, G. (1978). *Medición de actitudes*. Editorial Trillas.

U.S.A. (2021). *IRENA – International Renewable Energy Agency*.

<https://www.irena.org/>

## **ANEXOS**

**Anexo 01: Instrumento de medición de actitud frente a la energía fotovoltaica en agricultores**

1. Muy desacuerdo
2. En Desacuerdo
3. Indiferente
4. De acuerdo
5. Muy de acuerdo

	1	2	3	4	5
La energía solar fotovoltaica es una alternativa para sustituir a la energía eléctrica convencional					
He utilizado la energía solar fotovoltaica					
Desde que instalé el sistema fotovoltaico he ahorrado en el costo por energía eléctrica					
La energía solar fotovoltaica es más barata que la convencional					
No hay afectación a la imagen de su negocio o sistema de producción					
La radiación generada al usar los paneles es baja o inexistente					
El costo de la inversión inicial no es una limitante para su adquisición					
La calidad de la electricidad generada por los paneles fotovoltaicos es igual a la convencional					
El desperdicio de material, después de cubrir la vida útil del sistema, afecta el medio ambiente					
Prefiero usar la energía solar fotovoltaica que la energía eléctrica convencional					
La energía solar fotovoltaica es segura de utilizar					
Estoy feliz con la posibilidad de uso de energía solar fotovoltaica					
Tacna tiene una ubicación para utilizar la energía solar					
El bajo costo de producción de la energía solar fotovoltaica puede fomentar su uso					
En Perú se fomenta el uso de la energía solar fotovoltaica					
La energía solar fotovoltaica es amigable con el medio ambiente					
En Perú está permitido el uso de la energía solar fotovoltaica					

## Anexo 02: Instrumento de Características de la demanda potencial de Energía

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PRODUCTOR/A AGROPECUARIO/A:

\_\_\_\_\_

VISITA	ENCUESTADOR/A					RESULTADO DE LA VISITA (*)
	FECHA	HORA		PRÓXIMA VISITA		
		DE	A	FECHA	HORA	
Primera						
Segunda						
Tercera						
Cuarta						

Información brindada por:

PRODUCTOR/A.....	1
ADMINISTRADOR/A.....	2
ENCARGADO/A.....	3
FAMILIAR _____	4
(Especifique)	
OTRO _____	5
(Especifique)	

<b>TOTAL DE PARCELAS:</b>	
---------------------------	--

en hectáreas de terreno cultivado

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo:

- a. Femenino
- b. Masculino

Nivel de instrucción del agricultor:

- 1. Sin instrucción
- 2. Primaria
- 3. Secundaria
- 4. Superior
- 5.

### Características sociales:

La energía solar contribuye al desarrollo social en actividades agrícolas y ganaderas del medio rural.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Tener conocimiento acerca de los beneficios del uso y aplicación de la energía solar en las actividades productivas de agricultura y ganadería es bueno para la sociedad.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

El diseño de paneles solares tienen un funcionamiento simple y de fácil manipulación para el productor

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

### Características Económicas

La solución a problemas de altos costos en energía eléctrica utilizada en la producción, se corrige empleando la energía solar.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Usar paneles solares es altamente rentable para el desarrollo de sus actividades productivas en el campo.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

El uso de energía solar sirve bien para el desarrollo de las actividades del riego de la siembra

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

La energía solar sirve para producir energía eléctrica y bombear agua de pozos que proveen el insumo a su parcela o crianzas.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

La energía solar sirve como herramienta para proveer luz en su vivienda

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

La energía solar se puede transformar en energía eléctrica y producir iluminación en su parcela

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Usted es alto conocedor de tecnología de la energía solar que se usa para desarrollar las actividades de agricultura y ganadería.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Al usar la energía solar se tiene la misma eficiencia de la energía eléctrica, solo que la solar contribuye al cuidado de la naturaleza.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Al usar paneles solares, se generaran más ganancias en la producción del campo.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

El nivel de ingresos que percibe por trabajar la tierra en cultivos, podría ayudar para comprar los paneles solares.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

## Características Políticas

Las modificaciones en las leyes y la apertura al desarrollo sustentable beneficia a los productores en los programas de adopción de tecnología como la energía solar.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Participar en las convocatorias de apoyos en el gobierno pueden ayudar en la inversión de paneles solares.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

### Características Ecológicas

Al utilizar la energía solar se contribuye a la conservación del medio ambiente.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Al implementar el uso de la energía solar en las actividades de agricultura y ganadería se produce menos efectos nocivos para la salud en general y cuidado del medio que nos rodea.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Si utiliza la energía solar en actividades de siembra y riego, está contribuyendo al cuidado de la naturaleza. (desarrollo sustentable)

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

Cuando la mayoría de los productores empleó el uso de la energía solar en las actividades de agricultura y ganadería, se logrará un equilibrio social y económico (desarrollo sostenible)

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

En el desarrollo de actividades actuales de agricultura y ganadería se produce mayor emisión de agentes contaminantes que antes y ello provoca calentamiento global.

Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
( )	( )	( )	( )	( )

### 6. Ha recibido orientación técnica para el uso de energía solar:

1. Si
2. No

### Anexo 03: Matriz De Consistencia

Problema	Objetivos	hipótesis	variables	muestra	estadísticas
<p>a. ¿Cuál es la capacidad instalada de la energía fotovoltaica y cómo está relacionado a satisfacción del uso de energía renovable en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022?</p> <p>b. ¿Cuál es el nivel de actitud hacia el uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en los agricultores de la Yarada-Los Palos</p>	<p>a. Identificar la capacidad instalada de la energía fotovoltaica y su relación con el grado de satisfacción del uso de energía renovable en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022.</p> <p>b. Cuantificar la actitud hacia el uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) en los agricultores</p>	<p>a La Identificación de la capacidad instalada de la energía fotovoltaica está fuertemente relacionado con el grado de satisfacción del uso de energía renovable en los agricultores de la Yarada-Los Palos</p> <p>b. La cuantificación de la actitud hacia el uso de energía renovable según aspectos geográficos, socioeconómicos, nivel educacional y percepción de oportunidades de desarrollo (acceso) es alta en los</p>	<p>Energía solar</p> <p>Utilidad de energía solar</p> <p>Actitud</p> <p>Características sociales</p> <p>Características económicas</p> <p>Características Políticas</p> <p>Características ecológicas</p> <p>Asistencia técnica</p> <p>Edad</p>	$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(N-1)E^2 + Z^2 * p * q}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 9000</li> <li>• Z= 1.96</li> <li>• p= 0,5</li> <li>• q=0,5</li> <li>• e= 5 %</li> </ul> <p>n = 368</p>	<p>Investigación Básica o Pura, de corte transversal prospectivo</p> <p>Se trabajarán los datos cualitativos en escala de Likert para actitud del 1 al 5. Se establecerá un Baremo basado en la varianza con 1 D.E.</p> <p>Coefficiente de correlación de Spearman</p>

<p>de la región de Tacna, ¿2022?</p> <p><b>c.</b> ¿Cómo se relacionan los factores intrínsecos y extrínsecos relacionados a la capacidad de decisión de adquirir energía fotovoltaica en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la Región de Tacna, 2022?</p>	<p>de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022.</p> <p><b>c.</b> Relacionar los factores intrínsecos y extrínsecos relacionados a la capacidad de decisión de adquirir energía fotovoltaica en los agricultores de la Yarada-Los Palos de la región de Tacna, 2022.</p>	<p>agricultores de la Yarada-Los Palos.</p> <p><b>c.</b> Los factores relacionados a la satisfacción respecto a la decisión de adquirir energía fotovoltaica (acceso) es alta en los agricultores de la Yarada-Los Palos.</p>	<p>Sexo</p> <p>Grado de instrucción</p>	<p>Análisis discriminante</p> <p>Para las variables cualitativas se utilizará chi cuadrada</p>
---	--	---	---	--









P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	OR MAC	ALP ARC	NI	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13	PA14	PA15	PA16	PA17	PA18	PA19	PATOTA I	PATOTA II	PB01	usuarios	sociales	sociales 1	economicas	micas 1	politicas	politica 1	ecologica	ecologica 1	actitud	actitud 1	ladas			
5	1	0	5	5	5	1	5	3	4	5	5	5	4	5	5	1	9	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	2	5	4	2	4	4	4	4	4	5	5	5	86.00	3	1	2.00	14.00	3	41.00	3	8.00	4	23.00	3	68.00	3	0.00
3	1	0	4	3	4	1	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	6	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	1	2	3	4	5	4	5	4	5	4	71.00	2	999	2.00	10.00	2	34.00	2	5.00	2	22.00	3	51.00	1	0.00
5	1	0	5	4	4	1	5	3	5	3	3	5	3	5	3	5	3	7	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	1	4	5	5	4	5	4	5	4	5	89.00	4	1	2.00	14.00	3	43.00	3	9.00	4	23.00	3	62.00	2	0.00	
2	1	0	3	3	3	1	3	3	3	4	3	2	4	2	3	3	5	3	3	4	3	4	4	4	3	3	1	3	4	1	1	1	4	4	5	4	4	5	4	64.00	1	999	2.00	10.00	2	31.00	1	2.00	1	21.00	2	43.00	1	0.00		
4	1	0	5	4	4	1	3	3	4	4	3	4	3	5	3	1	6	3	4	5	3	4	5	5	5	5	5	2	3	5	1	2	3	4	4	5	5	5	79.00	3	999	2.00	12.00	2	39.00	3	5.00	2	23.00	3	54.00	1	0.00			
5	1	0	5	4	4	1	4	5	4	5	3	5	4	4	5	5	1	8	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5	92.00	4	1	2.00	15.00	4	44.00	4	8.00	4	25.00	4	64.00	2	0.00			
5	1	0	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	5	5	5	1	7	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	1	5	5	5	5	5	5	5	94.00	4	1	2.00	15.00	4	44.00	4	10.00	4	25.00	4	68.00	3	0.00			
5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	1	7	3	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	90.00	4	1	2.00	14.00	3	44.00	4	7.00	3	25.00	4	79.00	3	1.00			
4	1	0	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	5	4	1	8	3	3	4	4	4	4	5	5	1	3	5	3	3	5	4	4	4	4	5	76.00	2	1	2.00	10.00	2	38.00	2	6.00	2	22.00	3	54.00	1	0.00				
4	1	0	5	5	3	1	5	2	5	4	3	4	4	5	4	1	6	3	5	5	3	4	5	4	5	5	1	5	5	1	4	4	4	4	4	4	4	81.00	3	999	2.00	13.00	3	40.00	3	8.00	4	20.00	2	60.00	2	0.00				
1	1	0	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	8	1	2	4	3	3	4	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	58.00	1	999	2.00	9.00	1	29.00	1	6.00	2	14.00	1	39.00	1	0.00						
4	1	0	3	3	3	1	4	3	4	4	4	4	3	4	4	5	3	8	2	4	4	3	5	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	74.00	2	1	2.00	11.00	2	38.00	2	6.00	2	19.00	2	54.00	1	0.00					
3	1	0	4	4	3	3	3	3	4	3	3	1	3	4	1	3	7	3	2	3	2	4	4	3	3	4	1	3	4	3	3	4	4	4	4	3	65.00	1	999	2.00	7.00	1	33.00	2	6.00	2	19.00	2	44.00	1	0.00					
3	1	0	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	5	3	4	5	3	4	5	4	5	4	4	2	3	4	1	2	5	4	4	5	72.00	2	999	2.00	12.00	2	35.00	2	3.00	1	22.00	3	53.00	1	0.00					
3	1	0	4	3	4	1	5	4	4	3	3	1	5	3	4	4	5	3	3	4	5	4	5	5	5	2	5	4	1	3	3	4	4	4	4	4	75.00	2	1	2.00	10.00	2	39.00	3	6.00	2	21.00	2	52.00	1	0.00					
4	1	0	5	5	5	1	5	5	3	4	4	5	3	4	3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	4	2	2	3	4	5	4	83.00	3	1	2.00	13.00	3	44.00	4	5.00	2	21.00	2	62.00	2	0.00					
3	1	0	3	5	3	1	1	2	2	1	3	2	1	4	2	2	7	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	2	2	3	4	3	4	3	60.00	1	999	2.00	8.00	1	30.00	1	5.00	2	17.00	1	36.00	1	0.00					
5	1	0	4	5	3	1	4	4	5	4	5	3	4	3	5	4	1	5	4	5	5	4	5	5	5	5	3	4	5	2	3	5	5	4	5	88.00	3	1	2.00	15.00	4	42.00	3	8.00	4	23.00	3	60.00	2	0.00						
4	1	0	4	4	3	1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	6	3	4	5	4	5	5	5	5	5	3	4	5	2	3	4	4	5	4	85.00	3	1	2.00	13.00	3	43.00	3	7.00	3	22.00	3	57.00	2	0.00						
4	1	0	5	5	4	1	2	3	4	3	4	4	5	5	5	1	7	3	5	5	4	4	5	5	5	5	1	4	4	1	3	3	5	5	5	4	81.00	3	999	2.00	13.00	3	38.00	2	6.00	2	24.00	3	60.00	2	0.00					
3	1	0	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	4	5	3	7	3	3	4	4	5	4	5	4	3	3	3	4	1	2	1	5	4	5	4	71.00	2	1	2.00	11.00	2	35.00	2	3.00	1	22.00	3	53.00	1	0.00					
4	1	0	5	4	3	3	2	4	5	4	3	3	5	4	5	4	7	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	4	3	1	3	4	4	5	4	82.00	3	1	2.00	14.00	3	42.00	3	4.00	1	22.00	3	60.00	2	0.00						
3	1	0	3	5	3	2	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	7	3	3	3	3	4	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	60.00	1	999	2.00	9.00	1	30.00	1	6.00	2	15.00	1	43.00	1	0.00						
4	1	0	4	5	3	1	5	5	4	4	4	3	4	3	5	3	5	2	4	5	4	5	4	5	4	4	2	4	4	1	2	4	4	4	4	4	78.00	3	1	2.00	13.00	3	38.00	2	6.00	2	21.00	2	58.00	2	0.00					
4	1	0	5	5	3	1	4	5	4	5	3	4	4	3	5	4	7	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4	2	4	5	1	3	4	5	5	4	80.00	3	1	2.00	11.00	2	39.00	3	7.00	3	23.00	3	61.00	2	0.00					
5	1	0	5	5	5	1	5	4	4	5	3	4	4	5	4	5	8	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	1	2	4	5	5	5	89.00	4	1	2.00	15.00	4	45.00	4	8.00	4	25.00	4	66.00	2	0.00					
4	1	0	3	4	5	1	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	7	3	4	5	4	5	5	5	5	4	4	3	1	4	1	4	1	3	4	4	76.00	3	1	2.00	13.00	3	36.00	3	6.00	2	21.00	2	51.00	1	0.00					
5	1	0	4	5	4	1	5	2	5	5	5	3	5	4	5	5	1	7	4	5	5	3	4	5	5	4	3	5	1	4	5	5	4	5	4	85.00	3	1	2.00	13.00	3	41.00	3	9.00	4	22.00	3	64.00	2	0.00						
5	1	0	5	5	5	1	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	2	3	4	5	5	5	5	5	91.00	4	1	2.00	14.00	3	45.00	4	7.00	3	25.00	4	66.00	2	0.00					
2	1	0	3	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	4	3	4	7	3	3	4	3	4	4	4	3	3	1	3	4	1	3	4	4	4	4	66.00	1	999	2.00	10.00	2	37.00	2	4.00	1	20.00	2	57.00	2	0.00					
3	1	0	5	5	5	2	2	4	4	4	3	3	5	3	4	4	6	4	3	5	4	5	5	5	5	5	3	2	4	2	1	3	4	4	4	72.00	2	999	2.00	11.00	2	37.00	2	4.00	1	20.00	2	57.00	2	0.00						
5	1	0	5	4	3	1	5	3	5	4	4	5	4	5	5	1	6	4	4	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	1	1	3	4	4	4	5	82.00	3	1	2.00	14.00	3	43.00	3	4.00	1	21.00	2	64.00	2	0.00					
1	1	0	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	5	2	1	3	2	3	3	3	3	1	3	3	1	2	4	5	4	3	3	56.00	1	999	2.00	6.00	1	28.00	1	3.00	1	19.00	2	44.00	1	0.00						
5	1	0	4	5	4	3	5	5	4	5	4	5	4	5	4	1	8	3	5	5	4	4	5	5	5	5	2	3	4	2	3	4	5	5	5	86.00	3	1	2.00	15.00	4	39.00	3	7.00	3	25.00	4	67.00	2	0.00						
5																																																								

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	OR MAC	ALP ARC	NI	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13	PA14	PA15	PA16	PA17	PA18	PA19	PA20	PA21	PA22	PATOTA I	PATOTA II	P801	usuarios	sociales	sociales 1	economic as	micas 1	politicas	politica 1	ecologica	ecologica 1	actitud	actitud 1	ladas
3	1	0	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	7	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	63.00	1	999	2.00	10.00	2	31.00	1	6.00	2	16.00	1	41.00	1	0.00		
5	1	0	4	5	3	1	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	8	4	5	5	3	5	5	5	5	4	5	4	4	5	1	1	4	5	5	5	5	4	85.00	3	1	1.00	13.00	3	43.00	3	5.00	2	24.00	3	63.00	2	0.00		
5	1	0	5	5	5	1	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	1	9	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	2	5	4	2	4	4	4	4	5	5	5	86.00	3	1	2.00	14.00	3	41.00	3	8.00	4	23.00	3	68.00	3	0.00		
3	1	0	4	3	4	1	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	6	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	4	1	2	3	4	5	4	5	4	71.00	2	999	2.00	10.00	2	34.00	2	5.00	2	22.00	3	51.00	1	0.00			
5	1	0	5	4	4	1	5	3	5	5	3	3	5	3	5	5	3	7	3	4	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	1	4	5	5	4	5	4	5	89.00	4	1	2.00	14.00	3	43.00	3	9.00	4	23.00	3	62.00	2	0.00			
3	1	0	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	5	3	3	3	7	3	3	4	4	5	5	4	3	3	3	4	1	2	1	5	4	5	4	4	71.00	2	1	2.00	11.00	2	35.00	2	3.00	1	22.00	3	53.00	1	0.00				
4	1	0	5	4	3	3	2	4	5	4	3	3	5	4	5	5	4	7	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4	4	3	1	3	4	4	5	4	5	82.00	3	1	2.00	14.00	3	42.00	3	4.00	1	22.00	3	60.00	2	0.00				
3	1	0	3	5	3	2	3	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	7	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	60.00	1	999	2.00	9.00	1	30.00	1	6.00	2	15.00	1	43.00	1	0.00				
4	1	0	4	5	3	1	5	5	4	4	4	3	4	3	5	3	3	5	2	4	5	4	5	4	5	4	4	2	5	4	1	2	4	4	4	4	5	4	78.00	3	1	2.00	13.00	3	38.00	2	6.00	2	21.00	2	58.00	2	0.00			
4	1	0	5	5	3	1	4	5	4	5	3	4	4	3	5	5	4	7	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4	2	4	5	1	3	4	5	5	4	4	80.00	3	1	2.00	11.00	2	39.00	3	7.00	3	23.00	3	61.00	2	0.00			
5	1	0	5	5	4	1	5	4	4	5	5	3	5	4	5	5	4	8	3	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	1	4	4	5	5	5	5	5	89.00	4	1	1.00	15.00	4	41.00	3	8.00	4	25.00	4	66.00	2	0.00				
4	1	0	3	4	5	1	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	7	3	4	5	4	5	5	4	4	3	1	4	4	1	3	3	4	5	4	4	76.00	2	1	2.00	13.00	3	36.00	2	6.00	2	21.00	2	51.00	1	0.00				
5	1	0	4	5	4	1	5	2	5	5	5	3	5	4	5	5	1	7	4	5	5	3	4	5	5	5	4	4	3	5	5	1	4	5	5	4	4	85.00	3	1	2.00	13.00	3	41.00	3	9.00	4	22.00	3	64.00	2	0.00				
5	1	0	5	5	5	1	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	2	3	4	5	5	5	5	91.00	4	1	1.00	14.00	3	45.00	4	7.00	3	25.00	4	66.00	2	0.00				
2	1	0	3	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	4	7	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	1	3	4	1	3	3	4	4	4	66.00	1	999	2.00	10.00	2	30.00	1	6.00	2	20.00	2	42.00	1	0.00				
4	1	0	5	5	5	1	5	5	5	3	4	4	5	3	4	3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5	4	2	2	3	4	5	4	4	83.00	3	1	2.00	13.00	3	44.00	4	5.00	2	21.00	2	62.00	2	0.00					
3	1	0	3	5	3	1	1	2	2	2	1	3	2	1	4	2	3	7	2	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	3	2	3	4	3	4	3	60.00	1	999	2.00	8.00	1	30.00	1	5.00	2	17.00	1	36.00	1	0.00				
5	1	0	4	5	3	1	4	4	5	4	5	3	4	3	5	4	1	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5	88.00	3	1	2.00	15.00	4	42.00	3	8.00	4	23.00	3	60.00	2	0.00							

## Anexo 05: Confiabilidad de instrumentos

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Desde que instalé el sistema fotovoltaico he ahorrado en el costo de energía eléctrica	51.43	76.000	.324	.901
La energía solar fotovoltaica es más barata que la convencional	47.54	70.353	.798	.881
No hay afectación a la imagen de su negocio o sistema de producción	47.42	74.347	.605	.889
La radiación generada al usar los paneles es baja o inexistente	48.03	73.615	.594	.889
El costo de la inversión inicial no es una limitante para su adquisición	50.04	86.007	-.196	.917
La calidad de electricidad generada por los paneles fotovoltaicos es igual a la convencional	48.00	71.913	.546	.891
El desperdicio de material, después de cubrir la vida útil del sistema, afecta el medio ambiente	48.22	74.596	.469	.893
Prefiero usar la energía solar fotovoltaica que la energía eléctrica convencional	47.68	70.246	.799	.881
La energía solar fotovoltaica es segura de utilizar	47.82	70.071	.790	.881
Estoy feliz con la posibilidad de uso solar fotovoltaica	48.30	69.491	.745	.882
Tacna tiene una ubicación para utilizar la energía solar	48.17	76.446	.435	.894
El bajo costo de producción de la energía solar fotovoltaica puede fomentar su uso	47.71	71.853	.697	.885
En Perú se fomenta el uso de la energía solar fotovoltaica	48.20	70.052	.703	.884
La energía solar fotovoltaica es amigable con el medio ambiente	47.27	74.460	.700	.887
En Perú Está permitido el uso de energía solar	47.77	69.607	.729	.883
Estadísticos de fiabilidad				
Alfa de Cronbach		N de elementos		
0,896		15		

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Desde que instalé el sistema fotovoltaico he ahorrado en el costo de energía eléctrica	51.43	76.000	.324	.901
La energía solar fotovoltaica es más barata que la convencional	47.54	70.353	.798	.881
No hay afectación a la imagen de su negocio o sistema de producción	47.42	74.347	.605	.889
La radiación generada al usar los paneles es baja o inexistente	48.03	73.615	.594	.889
El costo de la inversión inicial no es una limitante para su adquisición	50.04	86.007	-.196	.917
La calidad de electricidad generada por los paneles fotovoltaicos es igual a la convencional	48.00	71.913	.546	.891
El desperdicio de material, después de cubrir la vida útil del sistema, afecta el medio ambiente	48.22	74.596	.469	.893
Prefiero usar la energía solar fotovoltaica que la energía eléctrica convencional	47.68	70.246	.799	.881
La energía solar fotovoltaica es segura de utilizar	47.82	70.071	.790	.881
Estoy feliz con la posibilidad de uso solar fotovoltaica	48.30	69.491	.745	.882
Tacna tiene una ubicación para utilizar la energía solar	48.17	76.446	.435	.894
El bajo costo de producción de la energía solar fotovoltaica puede fomentar su uso	47.71	71.853	.697	.885
En Perú se fomenta el uso de la energía solar fotovoltaica	48.20	70.052	.703	.884
La energía solar fotovoltaica es amigable con el medio ambiente	47.27	74.460	.700	.887
En Perú Está permitido el uso de energía solar	47.77	69.607	.729	.883

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,934	20

## Anexo 06: Informe de opinión de experticia del instrumento para la investigación

### INFORME DE OPINION DE EXPERTICIA DEL INSTRUMENTO I PARA LA INVESTIGACIÓN

#### I.- DATOS GENERALES:

- 1.1. Nombre del experto: Marilu Hilda Manchego Colque
- 1.2. Título Profesional / Grado Académico del experto: Ingeniero Agroindustrial / Maestro en ciencias con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible/Doctor en Ciencias Ambientales.
- 1.3. Cargo / institución donde labora: Docente / Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Instrumento de determinación de las características de la demanda potencial de energía.
- 1.5. Autor del Instrumento: Glenney Nancy Miranda Copaja

#### II.- ASPECTOS DE EVALUACION:

INDICADORES	CRITERIOS	1.Deficiente	2.Regular	3.Buena	4.Muy Buena	5.Excelente
		1 Pts.	2 Pts.	3 Pts.	4 Pts.	5 Pts.
1.CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y entendible.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3.PERTINENTE	Las preguntas tienen que ver con el tema.				X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas.				X	
5.SUFICIENCIA	Se tiene la suficiente cantidad y calidad de ítems para consolidar el concepto general					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					X
7.CONSISTENCIA	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas.					X
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9.METODOLOGIA	El proceso responde al Método científico.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 4,55.

LUGAR Y FECHA: Tacna, 10 de enero del 2024.

  
 MARILU HILDA MANCHEGO COLQUE  
 INGENIERA AGROINDUSTRIAL  
 CIP 175807

**INFORME DE OPINION DE EXPERTICIA DEL INSTRUMENTO II PARA LA INVESTIGACIÓN**

**I.- DATOS GENERALES:**

- 1.1. Nombre del experto: Marilu Hilda Manchego Colque
- 1.2. Título Profesional / Grado Académico del experto: Ingeniero Agroindustrial / Maestro en ciencias con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible/Doctor en Ciencias Ambientales.
- 1.3. Cargo / institución donde labora: Docente / Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Instrumento de medición de actitud frente a la energía en agricultores.
- 1.5. Autor del Instrumento: Glenly Nancy Miranda Copaja

**II.- ASPECTOS DE EVALUACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	1.Deficiente	2.Regular	3.Buena	4.Muy Buena	5.Excelente
		1 Pts.	2 Pts.	3 Pts.	4 Pts.	5 Pts.
1.CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y entendible.				X	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3.PERTINENTE	Las preguntas tienen que ver con el tema.				X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas.				X	
5.SUPICIENCIA	Se tiene la suficiente cantidad y calidad de ítems para consolidar el concepto general				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					X
7.CONSISTENCIA	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas.				X	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9.METODOLOGIA	El proceso responde al Método científico.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 4,22.

LUGAR Y FECHA: Tacna, 10 de enero del 2024.

  
 MARILU HILDA MANCHEGO COLQUE  
 INGENIERA AGROINDUSTRIAL  
 CIP 175807

**INFORME DE OPINION DE EXPERTICIA DEL INSTRUMENTO I PARA LA INVESTIGACIÓN**

**I.- DATOS GENERALES:**

- 1.1. Nombre del experto: Leo Ulises Michael Tirado Rebaza
- 1.2. Título Profesional / Grado Académico del experto: Ingeniero Ambiental / Maestro en Investigación Científica e Innovación – Maestro en ciencias con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.
- 1.3. Cargo / institución donde labora: Docente / Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Instrumento de determinación de las características de la demanda potencial de energía.
- 1.5. Autor del Instrumento: Glenny Nancy Miranda Copaja

**II.- ASPECTOS DE EVALUACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	1.Deficiente	2.Regular	3.Buena	4.Muy Buena	5.Excelente
		1 Pts.	2 Pts.	3 Pts.	4 Pts.	5 Pts.
1.CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y entendible.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3.PERTINENTE	Las preguntas tienen que ver con el tema.				X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas.				X	
5.SUFICIENCIA	Se tiene la suficiente cantidad y calidad de ítems para consolidar el concepto general					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					X
7.CONSISTENCIA	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas.					X
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9.METODOLOGIA	El proceso responde al Método científico.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 4,55.

LUGAR Y FECHA: Tacna, 08 de septiembre del 2023.



.....  
**M.Sc. LEO ULISES MICHAEL TIRADO REBAZA**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
**CIP 278946**

**INFORME DE OPINION DE EXPERTICIA DEL INSTRUMENTO II PARA LA INVESTIGACIÓN**

**I.- DATOS GENERALES:**

- 1.1. Nombre del experto: Leo Ulises Michael Tirado Rebaza
- 1.2. Título Profesional / Grado Académico del experto: Ingeniero Ambiental / Maestro en Investigación Científica e Innovación – Maestro en ciencias con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.
- 1.3. Cargo / institución donde labora: Docente / Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Instrumento de medición de actitud frente a la energía en agricultores.
- 1.5. Autor del Instrumento: Glenny Nancy Miranda Copaja

**II.- ASPECTOS DE EVALUACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	1.Deficiente 1 Pts.	2.Regular 2 Pts.	3.Buena 3 Pts.	4.Muy Buena 4 Pts.	5.Excelente 5 Pts.
1.CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y entendible.				X	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3.PERTINENTE	Las preguntas tienen que ver con el tema.				X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas.				X	
5.SUFICIENCIA	Se tiene la suficiente cantidad y calidad de ítems para consolidar el concepto general				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					X
7.CONSISTENCIA	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas.				X	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9.METODOLOGIA	El proceso responde al Método científico.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 4,22.

LUGAR Y FECHA: Tacna, 08 de septiembre del 2023.



.....  
**M.SC. LEO ULISES MICHAEL TIRADO REBAZA**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP 278946

**INFORME DE OPINION DE EXPERTICIA DEL INSTRUMENTO I PARA LA INVESTIGACIÓN**

**I.- DATOS GENERALES:**

- 1.1. Nombre del experto: Lorenzo Rebaza Enriquez
- 1.2. Título Profesional / Grado Académico del experto: Licenciado en Física / Magister en Ingeniería Ambiental
- 1.3. Cargo / institución donde labora: Docente / Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Instrumento de determinación de las características de la demanda potencial de energía.
- 1.5. Autor del Instrumento: Glenny Nancy Miranda Copaja

**II.- ASPECTOS DE EVALUACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	1.Deficiente	2.Regular	3.Buena	4.Muy Buena	5.Excelente
		1 Pts.	2 Pts.	3 Pts.	4 Pts.	5 Pts.
1.CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y entendible.				X	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3.PERTINENTE	Las preguntas tienen que ver con el tema.				X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas.				X	
5.SUFICIENCIA	Se tiene la suficiente cantidad y calidad de ítems para consolidar el concepto general				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.				X	
7.CONSISTENCIA	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas.				X	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9.METODOLOGIA	El proceso responde al Método científico.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 4.

LUGAR Y FECHA: Tacna, 10 de septiembre del 2023.



**Mgr. Lorenzo Rebaza Enriquez**

**DNI: 17842394**

**INFORME DE OPINION DE EXPERTICIA DEL INSTRUMENTO II PARA LA INVESTIGACIÓN**

**I.- DATOS GENERALES:**

- 1.1. Nombre del experto: Lorenzo Rebaza Enriquez  
 1.2. Título Profesional / Grado Académico del experto: Licenciado en Física / Magister en Ingeniería Ambiental  
 1.3. Cargo / institución donde labora: Docente / Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Instrumento de medición de actitud frente a la energía en agricultores.  
 1.5. Autor del Instrumento: Glenny Nancy Miranda Copaja

**II.- ASPECTOS DE EVALUACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	1.Deficiente	2.Regular	3.Buena	4.Muy Buena	5.Excelente
		1 Pts.	2 Pts.	3 Pts.	4 Pts.	5 Pts.
1.CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y entendible.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3.PERTINENTE	Las preguntas tienen que ver con el tema.					X
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas.					X
5.SUFICIENCIA	Se tiene la suficiente cantidad y calidad de ítems para consolidar el concepto general					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.				X	
7.CONSISTENCIA	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas.				X	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9.METODOLOGIA	El proceso responde al Método científico.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 4,44.

LUGAR Y FECHA: Tacna, 10 de septiembre del 2023.

**Mgr. Lorenzo Rebaza Enriquez**

**DNI: 17842394**

**Anexo 07: Fotos**

Foto paneles instalados en el centro poblado la Yarada los Palos



Foto levantamiento de información en el centro poblado la Yarada los Palos



Foto satelital con delimitación distrital de La Yarada-Los Palos. Nota. Elaboración propia.



Foto satelital del distrito de La Yarada-Los Palos



