

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO

ESCUELA DE POSTGRADO



TESIS

**ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE  
LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE  
TTE LOPEZ-IQUITOS, 2022**

AUTOR:

Bach. Roberto HUAMAN CALCINA  
0000-0001-9242-6410

Para optar al Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES**

**Con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones**

ASESOR:

Mg. Walter ALARCON ROSADO  
0000-0002-4907-4380

2023

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO  
ESCUELA DE POSTGRADO

DEPARTAMENTO GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No 074 – 2023/ DGI

En la Escuela Superior de Guerra del Ejército - Escuela de Postgrado, a los dieciocho (18) días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés, siendo las 08:45... horas, se reunió el jurado evaluador conformado por los docentes:

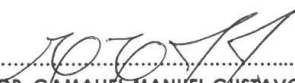
❖	Doctor	GAMALIEL MANUEL GUSTAVO TALAVERA PRADO	Presidente
❖	Maestro	JOHAN CRISTIAN RUBIO MARTINEZ	Vocal
❖	Maestro	CARLOS RICHARD LA ROSA TERRONES	Secretario

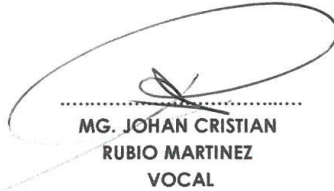
Designados según Resolución de Expedito para Sustentación de Tesis N° 074-2023/SIE/DGI/ESGE-EPG del 11 de diciembre del 2023, para evaluar la sustentación presencial y defensa de la Tesis de Grado titulada “ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ IQUITOS, 2022”, presentado por el bachiller ROBERTO HUAMAN CALCINA, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de decisiones, de acuerdo a lo establecido en el artículo 45° de la Ley Universitaria N° 30220.

Luego de atender la sustentación presencial, defensa de la tesis de grado y realizadas las preguntas de rigor, el jurado acordó concederle la calificación de APROBAR POR MAYORIA.....

En mérito del cual, el jurado .....APRUEBA..... (aprueba / no aprueba) que se le otorgue el Grado Académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de decisiones.

Firmado, en Chorrillos a los dieciocho (18) días del mes de diciembre del 2023.

  
DR. GAMALIEL MANUEL GUSTAVO  
TALAVERA PRADO  
PRESIDENTE

  
MG. JOHAN CRISTIAN  
RUBIO MARTINEZ  
VOCAL

  
MG. CARLOS RICHARD  
LA ROSA TERRONES  
SECRETARIO

### **Autorización para publicación y uso**

A través del presente documento, yo Bach. My EP Roberto HUAMAN CALCINA autorizo a la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado la publicación del texto completo o parcial de la tesis de grado titulada: **La energía fotovoltaica como uso sostenible de los recursos naturales en la guarnición de Tte. López - Iquitos, 2022** presentada para optar al grado académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones en el Repositorio Institucional y en el Repositorio Nacional de Tesis (RENATI) de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), de conformidad al marco legal y normativo vigente. La tesis se mantendrá permanente e indefinidamente en el Repositorio para beneficio de la comunidad académica y de la sociedad. En tal sentido autorizo gratuitamente y en régimen de no exclusividad los derechos estrictamente necesarios para hacer efectiva la publicación, de tal forma que el acceso al mismo sea libre y gratuito, permitiendo su consulta e impresión, pero no su modificación. La tesis puede ser distribuida, copiada, exhibida y usada también con fines académicos siempre que se indique la autoría y no se podrán realizar obras derivadas de la misma.

Chorrillos, 30 de octubre de 2023



---

ROBERTO HUAMAN CALCINA  
DNI: 10280388

### Declaración Jurada de Autoría

Mediante el presente documento, Yo, Bach. My EP Roberto HUAMAN CALCINA, identificado con Documento Nacional de Identidad N°10280388 con domicilio real en VME hipolito unanue 109 chorrillos, provincia y departamento de Lima, graduado de la XI Maestría en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico de la Escuela Superior de Guerra-Escuela de Posgrado del Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado (ESGE-EPG) declaro bajo juramento que:

Soy el autor de la investigación titulada: **La energía fotovoltaica como uso sostenible de los recursos naturales en la guarnición de Tte. López - Iquitos, 2022** que presento a los treinta días del mes de octubre del año 2023, ante esta institución con fines de optar el grado académico de Magister en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico.

Dicha investigación no ha sido presentada ni publicada anteriormente por ningún otro investigador ni por el suscrito, para optar otro grado académico ni título profesional alguno. Declaro que se ha citado debidamente toda idea, texto, figura, fórmulas, tablas y a otros que corresponde al suscrito o a otro en respeto irrestricto a los derechos del autor. Declaro conocer y me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad.

Declaro bajo juramento que los datos e información presentada pertenecen a la realidad estudiada, que no han sido falseados, adulterados, duplicadas ni copiados. Que no he cometido fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, eximo de toda responsabilidad a la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado y me declaro como el único responsable.



---

ROBERTO HUAMAN CALCINA  
DNI: 10280388

### **Dedicatoria**

"Dedico este trabajo a la noble y valiente institución que ha sido mi hogar durante estos años de formación académica. Al Ejército del Perú, cuna de disciplina, compromiso y sacrificio, agradezco por brindarme la oportunidad de crecer como estudiante y como persona. Que esta tesis sea un testimonio de mi gratitud y un pequeño tributo a la grandeza de nuestra institución, que día a día vela por la seguridad y el bienestar de nuestra nación. Con profundo respeto y admiración, dedico este logro al Ejército del Perú."

## Resumen

El estudio exploró la viabilidad y beneficios de la energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, situado en el distrito Tigre, provincia Loreto, departamento Loreto, en el oriente peruano, delineando el potencial solar del área, la disponibilidad de recursos naturales, y los desafíos asociados a la implementación de esta tecnología. Teniendo como objetivo principal el describir el empleo y material del sistema de energía fotovoltaico para beneficios sociales, ventajas económicas, ambientales y logísticas a la institución que traerá el uso de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López. Mediante una metodología cualitativa explicativa y un enfoque hermenéutico-interpretativo, se descubrió que la región posee una radiación solar elevada favorable para la generación de energía fotovoltaica. No obstante, se identificaron desafíos técnicos, económicos y logísticos, subrayando la necesidad de una infraestructura robusta y capacitación técnica adecuada. La adopción de la energía fotovoltaica promete reducir la dependencia de fuentes energéticas convencionales, disminuir los gastos operativos a largo plazo y contribuir significativamente a la sostenibilidad ambiental. Se propone una serie de recomendaciones, incluyendo la ejecución de estudios detallados antes de la implementación, promoción de la sostenibilidad, inversión en infraestructura y capacitación, diseño flexible de las instalaciones fotovoltaicas, planificación logística eficaz, análisis detallado de costo-beneficio, y la elección de tecnología fotovoltaica resistente y adaptable. Obteniendo como conclusión que es viable la implementación de un sistema de energía fotovoltaica, ya que se constituye como una solución energética sostenible para la Guarnición de Tte. López, enfatizando la importancia de una planificación y gestión meticulosas para superar los desafíos identificados y maximizar los beneficios a largo plazo, alineándose así con una transición energética sostenible y económicamente viable.

*Palabras clave: Sostenibilidad, Recursos naturales, Renovables*

### **Abstract**

The study explored the feasibility and benefits of photovoltaic energy in the Lt. Garrison. López, outlining the area's solar potential, the availability of natural resources, and the challenges associated with the implementation of this technology. Having as its main objective to describe the use and material of the photovoltaic energy system for social benefits, economic, environmental and logistical advantages to the institution that will bring the use of photovoltaic energy in the Lt. Garrison. Lopez. Through an explanatory qualitative methodology and a hermeneutic-interpretive approach, it was discovered that the region has high solar radiation favorable for the generation of photovoltaic energy. However, technical, economic and logistical challenges were identified, highlighting the need for robust infrastructure and adequate technical training. The adoption of photovoltaics promises to reduce dependence on conventional energy sources, reduce long-term operating expenses and contribute significantly to environmental sustainability. A series of recommendations are proposed, including the execution of detailed studies before implementation, promotion of sustainability, investment in infrastructure and training, flexible design of photovoltaic installations, effective logistics planning, detailed cost-benefit analysis, and the choice of resistant and adaptable photovoltaic technology. Obtaining as a result the understanding of how photovoltaic energy can be a sustainable energy solution for the Lt. Garrison. López, emphasizing the importance of meticulous planning and management to overcome identified challenges and maximize long-term benefits, thus aligning with a sustainable and economically viable energy transition.

*Keywords: Sustainability, Natural resources, Renewable*

## Índice

1 Página de jurado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2 Autorización para publicación y uso .....	2
3 Declaración Jurada de Autoría .....	3
Dedicatoria:.....	4
4 Resumen .....	5
5 Abstract.....	6
7 Introducción .....	11
8 CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Justificación de la investigación .....	16
1.3 Delimitación de la investigación .....	16
1.4 Limitaciones de la investigación .....	17
1.5 Formulación del problema.....	17
1.6 Objetivos de la investigación.....	17
9 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
Antecedentes de la investigación .....	18
1.2 2.1.1 Antecedentes nacionales .....	18
2.2 2.1.2 Investigaciones Internacionales.....	20
2.2 Bases teóricas .....	23
3.2 Política Energética de Estado Perú 2010-2040 .....	23
2.2 Ley de promoción de uso eficiente de la energía y su reglamento .....	24
3.2 2.2.3 Plan energético Nacional 2014-2025.....	24
Categorías y sub categorías apriorísticas .....	25
4.2 2.3.1. Energía Fotovoltaica.....	26
5.2 2.3.2 Recursos naturales. ....	28
Definición de términos.....	30
11 CAPITULO III: MÉTODO.....	33
3.1 Enfoque de la investigación .....	33
3.2 Tipo de investigación .....	33
3.3 Método de investigación.....	33
3.4 Objeto de estudio .....	34
3.5 Muestra de estudio.....	34
3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	34
6.2 3.6.1 Técnicas.....	34
7.2 3.6.1.1 Observación Directa.....	34
8.2 3.6.2 Instrumentos .....	35

3.7 Rigor científico .....	36
3.8 Técnica de procesamiento y análisis de datos .....	36
12 CAPITULO IV: ANALISIS Y SINTESIS .....	37
4.1 Recolección de datos.....	37
4.2 Organización de datos .....	37
4.3 Definición de categorías.....	38
9.2 4.3.1 Bases teóricas.....	39
4.4 Soporte de las categorías .....	42
4.5 Red semántica .....	44
4.6 Triangulación .....	45
13 CAPÍTULO V: DIALOGO TEORICO EMPIRICO .....	51
14 CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
Conclusiones .....	55
6.2 Recomendaciones .....	57
15 Referencias bibliográficas .....	60
16 ANEXOS.....	63
17 MATRIZ DE CONSISTENCIA Y TABLA DE CATEGORIZACION .....	64
18 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	66
19 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS .....	71
20 AUTORIZACION PARA RECOLECCION DE DATOS .....	75
21 COMPROMISO ÉTICO.....	77
22 HOJA DE DATOS PERSONALES .....	79
23 APORTE DE INVESTIGACIÓN.....	81
24 CD CONTENIENDO LA TESIS EN PDF .....	83
25 REPORTE DE SIMILITUD DE TURNITIN.....	85

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Categorías y subcategorías apriorísticas. ....	25
<b>Tabla 2</b> Archivos organizados del trabajo de campo. ....	38
<b>Tabla 3</b> Categorías y subcategorías de la Guía de entrevistas. ....	39
<b>Tabla 4</b> Categorías del análisis de la ficha de análisis documental. ....	40
<b>Tabla 5</b> Categorías del análisis de la guía de observación. ....	42
<b>Tabla 6</b> Soporte de las categorías. ....	43
<b>Tabla 7</b> Matriz de triangulación. ....	45

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Consumo de energía al 2050 según las fuentes.....	14
<b>Figura 2</b> Formación de la energía solar fotovoltaica.....	15
<b>Figura 3</b> Componentes de un sistema fotovoltaico aislado.....	25
<b>Figura 4</b> Instalación aislada a la red eléctrica. ....	27
<b>Figura 5</b> Los Recursos Naturales. ....	29
<b>Figura 6</b> Red semántica de las categorías apriorísticas y emergentes.....	44

## Introducción

En la Amazonía peruana, donde el verdor de la naturaleza se funde con el cielo y las aguas del río se entrelazan con la vida cotidiana de sus habitantes, se erige la Guarnición de Tte. López en Iquitos. Este enclave, a pesar de su aparente reclusión, no escapa de la inminente necesidad de adaptación a las demandas de sostenibilidad y eficiencia energética que el mundo contemporáneo exige. La resonancia global de la sostenibilidad ha hallado eco en los corazones de la selva, impulsando la exploración de alternativas energéticas que respeten la sacralidad de la naturaleza, a la vez que propicien el desarrollo y bienestar de la comunidad militar asentada en la Guarnición de Tte. López.

La energía fotovoltaica, esa maravilla moderna que permite captar la esencia del sol y transformarla en una fuente inagotable de energía, se presenta como una llave hacia un futuro más verde y autosuficiente. Es en este contexto que el presente estudio, titulado "Energía Fotovoltaica como Uso Sostenible de los Recursos Naturales en la Guarnición de Tte. López-Iquitos, 2022", despliega su mirada investigativa sobre el terreno fértil de la Guarnición, buscando descifrar el potencial de la energía solar fotovoltaica como recurso energético sostenible.

Las incertidumbres se ciernen sobre la Guarnición como nubes antes de la tormenta: ¿Cuál es el verdadero potencial de generación fotovoltaica en esta tierra donde el sol juega a esconderse entre las hojas? ¿Cómo los recursos naturales disponibles se entrelazan con la posibilidad de hallar en la energía solar una respuesta a las necesidades energéticas? ¿Qué desafíos se levantan en el horizonte al contemplar la implementación de esta tecnología? Y sobre todo, ¿qué beneficios espera cosechar la institución al abrazar la energía fotovoltaica?

Con un espíritu inquisitivo, este estudio se embarca en la tarea de desentrañar estas preguntas, guiado por objetivos claros y una ruta investigativa que aspira a iluminar las sombras de la incertidumbre. La exploración del potencial fotovoltaico, el análisis de los recursos naturales disponibles, la identificación de los desafíos técnicos, económicos y logísticos, y la elucidación de los beneficios institucionales forman el esqueleto de esta indagación.

La justificación de esta travesía investigativa se arraiga en la PE N° 19 del Acuerdo Nacional "Desarrollo sostenible y gestión ambiental", que resalta la promesa del Estado de integrar estrategias sustentables para superar la pobreza y promover el desarrollo, encontrando en la

energía fotovoltaica un aliado potencial para cumplir con este mandato, especialmente en el corazón del Ejército del Perú.

Las implicaciones prácticas de esta investigación se proyectan como luces en el camino hacia la solución de problemas energéticos que han acechado a la Guarnición de Tte. López durante años. Además, el valor metodológico del estudio se revela en la esperanza de proporcionar conceptos útiles para la elaboración de manuales operativos y servir como fuente de consulta para oficiales y técnicos/suboficiales, permitiendo que la semilla de la energía fotovoltaica germinada en la Guarnición de Tte. López pueda ser trasplantada a otras guarniciones en la vasta y diversa geografía selvática peruana, sembrando así las semillas de la autosuficiencia energética y la sustentabilidad ambiental.

La narrativa de este estudio no solo busca escribir un nuevo capítulo en la historia energética de la Guarnición de Tte. López, sino también contribuir al diálogo más amplio sobre la sostenibilidad energética en el Perú y, por extensión, en las regiones selváticas que comparten desafíos similares en el escenario latinoamericano. La odisea que aquí comienza se aventura hacia el corazón de la intersección entre la tecnología, la naturaleza y la institucionalidad, explorando cómo la energía fotovoltaica puede ser un puente hacia un futuro

## CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

Es sumamente preocupante en todo el mundo, además es motivo de diversos acuerdos y foros, es el cambio climático, estos efectos que durante los últimos años vienen produciendo en nuestro planeta son cada vez mayores, debido a esto, una de las fuentes de contaminación lo constituye el carbón y el petróleo, su utilización para la producción de energía creció exponencialmente, sin embargo actualmente existe la predisposición de los estados en cambiar esta fuente de energía por otras más limpias y que no contaminen demasiado el planeta.

La energía como elemento primordial en la vida diaria para llevar a cabo diferentes actividades que facilitan la vida de las personas, debe ser obtenida teniendo en cuenta las condiciones y su efecto, Según Romero (2019):

Las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas. Estas se diferencian de los combustibles fósiles, principalmente en su diversidad, abundancia y potencial aprovechamiento en cualquier parte del planeta, pero, sobre todo, en que no producen gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático, ni emisiones contaminantes, constituyen éstas la eólica y la fotovoltaica. (p.34)

Según la ONU después de llevar a cabo diferentes conferencias a fin de sensibilizar a los estados para una posible inversión y migración hacia la obtención de energía de tipo renovable, la cual contribuya a mitigar el cambio climático, siendo este un factor que se encuentra en aumento en los últimos 20 años.

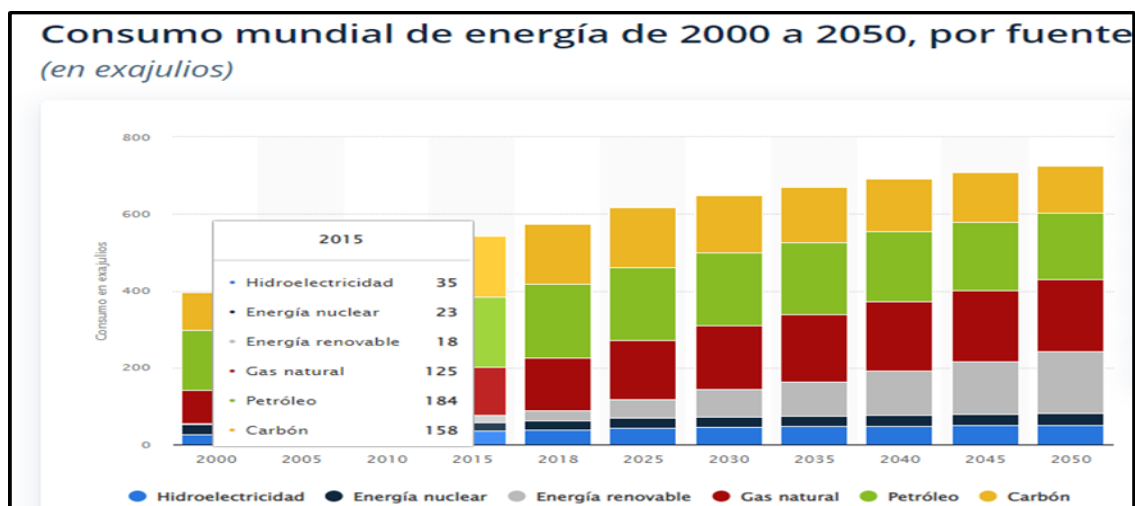
Las cifras respecto al uso de energías renovables crecen exponencialmente, Según la AIE (2020), el uso de energías renovables está experimentando un crecimiento exponencial. Se espera que para el año 2050, el uso de nuevas fuentes eléctricas a nivel mundial aumente del 26% en el año 2018 al 44% como mínimo. (Figura 1) Se prevé que estas fuentes de energía proporcionen dos tercios del incremento de la pugna por electricidad, siendo las tecnologías eólica y fotovoltaica los principales impulsores de este cambio. La comunidad internacional ha respaldado estas tecnologías como parte del Acuerdo de París para el uso de energías limpias en beneficio del planeta.

Este acuerdo, constituye un gran hito, debido a la trascendencia de lograr de manera compartida un mismo objetivo, donde los países que en su gran mayoría se unieron y firmaron, se comprometieron en aminorar las emisiones de gases contaminantes, los cuales provocan un aumento de la temperatura del planeta afectando considerablemente el cambio

climático, el compromiso se basa principalmente en lograr mantener la temperatura en parámetros aceptables a nivel mundial.

**Figura 1**

*Consumo de energía al 2050 según las fuentes.*



**Nota.** Estimación del crecimiento de la energía renovable según la ONU.

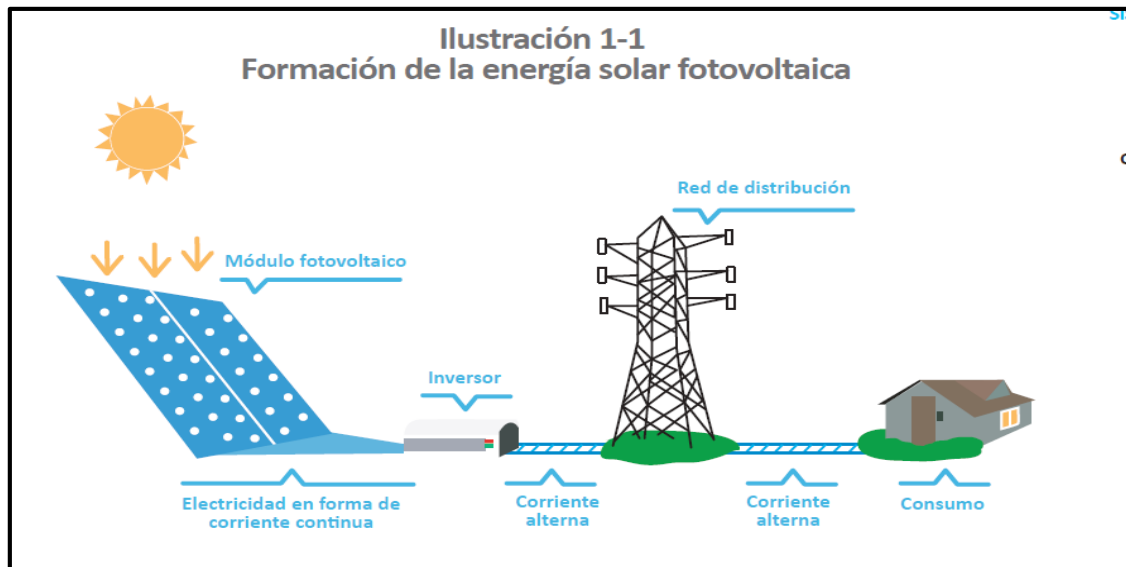
Según cifras de la INRENA (2017), En Latinoamérica, existe un problema de menor magnitud en cuanto a la producción de energía, ya que gran parte de la electricidad se genera de forma limpia utilizando recursos hídricos, seguida en un cuarto por la utilización del gas, y la combinación de carbón y petróleo representa aproximadamente el 17%.

El Perú ha venido aumentando su consumo de energía renovable desde hace tiempo. Según Perú (2019), nuestro país continúa por esta misma línea, ya que al finalizar el año 2018, el 55% de la energía de consumo eléctrico se dio gracias al empleo de centrales hidroeléctricas, el 37% fue por la generación de centrales térmicas impulsadas por gas, y por último la energía en base a los RER, que represento casi el 8%. Cabe señalar que la utilización de una planta generadora de electricidad como la descrita no significa que el otro tipo de fuentes energéticas no sean tomadas en cuenta.

Consecuente con lo expresado, la energía fotovoltaica como energía renovable, constituye el aprovechar la radiación solar mediante su transformación en electricidad empleando paneles solares, los cuales generan energía limpia, (Figura 2) libre de contaminantes en beneficio del planeta, teniendo a los fotones, los que son emitidos por el sol y se dirigen hacia una de las superficies de las células fotovoltaicas, donde provocan el efecto fotoeléctrico y generan una corriente eléctrica utilizada como fuente de energía. Estos paneles están compuestos por varias células fotovoltaicas con características similares.

## Figura 2

Formación de la energía solar fotovoltaica.



*Nota.* Se describe todo el proceso de la emisión de la energía fotovoltaica.

La Energía Fotovoltaica (EF) es considerada hoy en día una opción para sustituir a las energías que contaminan el planeta, las mismas que son las causantes del llamado efecto invernadero, que es el que origina cambios en el clima y el aumento de fenómenos naturales. Esta energía, es una opción que permite sustituir a otras que son obtenidas de la exploración de combustibles fósiles, el Perú al estar ubicado cerca del Ecuador, tiene una gran fortaleza para el uso de energía fotovoltaica, debido que dispone de una gran radiación solar casi en toda la época del año y en gran parte de su territorio, lo que lo convierte en un escenario apropiado para desarrollar energía fotovoltaica, en toda la franja de la sierra, la radiación solar llega a 5.5 a 6.5 kWh/m<sup>2</sup>, de igual manera, en la franja costera, con un 5.0 a 6.0 kWh/m<sup>2</sup> y en la selva con un 4.5 a 5.0 kWh/m.

La Guarnición de Tte. López, comprendido dentro del departamento de Loreto, se encuentra cerca de la línea de frontera con Ecuador, por lo agreste del terreno, se tiene como único medio de acceso, el fluvial y el aéreo, en estas latitudes de la selva peruana, la energía se da principalmente por el empleo de grupos electrógenos, los cuales emplean como medio de combustión, los derivados del petróleo para su funcionamiento, el mismo que es racionado por horarios definidos, en algunos casos siendo desde las 1800 horas hasta las 2200 horas y en otros casos únicamente de una a dos horas diarias.

En ese sentido, y en busca de mejorar las condiciones actuales de dicha guarnición militar, se realizará la siguiente investigación ya que siendo la selva una zona donde el sol aparece todos los días, se podría captar buena cantidad de energía fotovoltaica y realizar un empleo provechoso de esta radiación, lo que podría brindar más horas de energía, quedando

de esta forma el empleo de los grupos electrógenos solamente para la época de lluvias intensas o como medio alternativo.

## **1.2 Justificación de la investigación**

En este punto, es fundamental proporcionar una justificación para el estudio, explicando tanto su propósito como las razones detrás de su realización. Es importante determinar la necesidad de llevar esta investigación, además de los beneficios que se podrían obtener. (Hernández, et al., 2014)

La Investigación se justifica por la relevancia social y se encuentra sustentada en la PE N° 19 del Acuerdo Nacional “Desarrollo sostenible y gestión ambiental” en la que existe un compromiso de parte del estado en integrar políticas y planes estratégicos a fin de superar la pobreza acorde a los tiempos actuales, todo ello empleando la energía fotovoltaica como parte de la sostenibilidad en recursos naturales, en el Ejército del Perú, cuidando el medio ambiente, lo cual se hace imperante como institución.

Al punto de vista práctico esto va a permitir solucionar un problema que desde hace muchos años aqueja a la Guarnición de Tte. López, logrando un uso más adecuado de este recurso ilimitado de energía sin explotar convenientemente.

El estudio realizado cumple con el requisito de utilidad metodológica ya que al final del proceso de investigación se obtendrán conceptos que se pueden utilizar en el diseño de manuales para el empleo de dichos equipos generadores de energía, además, es significativo porque será utilizado como insumo de consulta por los oficiales y técnicos/suboficiales, lo que les permitirá replicar esto de manera más efectiva en otras guarniciones del tipo selva de menor desarrollo.

## **1.3 Delimitación de la investigación**

Moreno (2013), sostiene que cuando delimitamos un tema de estudio, estamos concentrando nuestro interés en un área específica, estableciendo sus alcances y definiendo sus límites. Esto significa que estamos transformando un problema de investigación abstracto y difícil de solucionar en una realidad concreta y manejable, consecuente con esto, la delimitación de la investigación es un paso crucial en la investigación que ayuda a transformar un problema abstracto en algo más concreto y manejable, lo que facilita su análisis y resolución.

- Espacial: El estudio se desarrollará en el Batallón de Selva N° 53- TTE LOPEZ
- Temporal: La investigación se realizó durante el AF-2022.
- Teórica: Según lo establecido por la ESGE-EPG, la investigación se llevará a cabo en la línea y su línea de investigación especificadas:

- Línea: Empleo del Ejército en cumplimiento de roles estratégicos institucionales.
- Sub línea: Participación del Ejército para el apoyo a la responsabilidad social.

#### **1.4 Limitaciones de la investigación**

En cuanto a la accesibilidad debido a que el investigador se encuentra en la ciudad de Lima, el tiempo es otro factor limitante debido a que el investigador actualmente está realizando la Maestría en Ciencias Militares en la ESGE-EPG y por lo tanto no tiene suficiente tiempo para recolectar datos, aspecto muy importante para encontrar la información correcta acerca del objeto de estudio y su entorno.

#### **1.5 Formulación del problema**

Al formular las preguntas de investigación, se deben tener en cuenta las preguntas que surgieron de la problemática real y que se pueden responder a lo largo del proceso del presente estudio. Dicho esto, se han considerado las siguientes:

- ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos y logísticos que podrían surgir al implementar un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte López-Iquitos, 2022 ?
- ¿Qué recursos se encuentran disponibles para implementar un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, Iquitos-2022 ?
- ¿Qué beneficios traerá la implementación de un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, Iquitos-2022 ?

#### **1.6 Objetivos de la investigación**

- Explicar los desafíos técnicos, económicos y logísticos que podrían surgir al implementar sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de López-Iquitos, 2022.
- Describir los recursos que se encuentran disponibles para implementar sistemas de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López-Iquitos, 2022.
- Describir los beneficios a la institución que traerá la implementación de un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López-Iquitos, 2022.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Antecedentes nacionales

Huanca (2017) en su investigación de título *Evaluación de los recursos eólico y solar en la ciudad de Juliaca de la región de Puno* en la UNAP, para optar por el grado académico de maestro, el cual tuvo como objetivo, examinar la capacidad de aprovechamiento de la energía eólica y solar en Juliaca, una ciudad ubicada en la Provincia de San Román en la región de Puno, con el fin de dar mejoras a las condiciones de vida poblacional que ha sufrido por mucho tiempo la escasez de estos recursos. En cuanto a la metodología, fue de tipo empírica de enfoque cualitativa, en la cual se realizó una indagación de campo y se obtuvo como conclusiones:

Los datos revelan que las estaciones de primavera-verano presentan un mayor potencial en relación al viento por un buen periodo del año, así como su dirección principal y las velocidades diferenciadas a ras del suelo. Durante estos meses, se registran promedios mensuales que superan los 3 m/s a una altura de 25 m. Durante noviembre y diciembre se da el promedio mayor de todo el año, con un valor de 3,38 m/s. En cuanto a la radiación del sol, se ha observado que en Juliaca el valor máximo se encuentra al mediodía entre las 11:00 y las 12:00 horas, y que el mes de noviembre es el que presenta mayores rayos solares horizontales, con un promedio de 7,74 W/m<sup>2</sup>, mientras que en junio ocurre todo lo contrario, con un promedio de 4,85 W/m<sup>2</sup> (Huanca, 2017). Este estudio permitió determinar el potencial de energía renovable de una región y su posible aprovechamiento, lo cual puede ser útil para implementar y diseñar sistemas que generen energía eléctrica, los mismos que reducirán la dependencia de fuentes naturales y por ende disminuyan el impacto ambiental negativo.

Pozo (2019) en su investigación titulada *Generación de energía fotovoltaica y su utilización en sistemas de bombeo para riego tecnificado, aplicando la guía PMBOK* para optar el grado de Maestro en ingeniería ambiental y seguridad industrial de la UNP, cuyo objetivo trata en producir electricidad a partir de paneles fotovoltaicos para alimentar un sistema de bombeo de pozos subterráneos con el fin de obtener agua para uso humano y para actividades agrícolas, incluyendo riego tecnificado. La metodología empleada fue de tipo teórica empírica, de enfoque cualitativo, teniendo como métodos el inductivo y el descriptivo, bajo el cual el investigador concluyó en lo siguiente:

La implementación de sistemas de bombeo fotovoltaico contribuye a mejorar la accesibilidad de este líquido vital para consumo humano y para otras actividades en hogares que tienen acceso limitado a pozos. Con este propósito, se propone el uso de la metodología de la Guía PMBOK, que ofrece guías y directrices relacionadas con el proyecto (Pozo, 2019). Es fundamental destacar la relevancia de la implementación de prototipos que emplearon fuentes energéticas renovables para incrementar la accesibilidad al agua, entre otros, particularmente en zonas del tipo rural. El uso de tecnologías fotovoltaicas para el bombeo de agua fue una solución eficaz y sostenible que pudo colaborar a mejorar el nivel y calidad de vida de las comunidades nativas y otros lugares de menor desarrollo.

Barrantes (2020) en su investigación denominada *Uso de la energía solar fotovoltaica conectada a la red en los laboratorios de biología, física y química del colegio San Jose de Chiclayo* para optar el grado académico de maestro en ingeniería ambiental y seguridad industrial, la presente tuvo como objetivo destacar la implementación de tecnologías de energía solar fotovoltaica, lo cual contribuye significativamente a la disminución de CO<sub>2</sub>, lo que es clave para luchar contra la variación del clima y promover un desarrollo sostenible. Esta propuesta de uso de energía alterna podría tener múltiples ventajas económicas, ventajas ambientales y ventajas sociales, por lo que su puesta en ejecución es de suma importancia hacia una economía más sostenible y resiliente. Esta investigación se desarrolló a través de un enfoque de tipo cualitativo, y se consideró una muestra de 24 docentes que participaron en la misma, el autor llegó a las siguientes conclusiones:

Se evaluó el impacto en el medio ambiente, determinando lo positivo del empleo de la energía solar en una red eléctrica, dado esto en las instalaciones de estudios sobre Biología del Colegio San José. La producción de energía eléctrica renovable equivale a 42,914,56 Kw/h, lo cual en el primer año permitiría evitar que se arroje 26,4 toneladas de CO<sub>2</sub> al ambiente, en comparación con la electricidad generada por la combustión de material, ya que la de tipo solar se genera sin emitir contaminantes. (Barrantes, 2020, p.147)

Este tipo de investigación fue valiosa porque proporcionó información concreta sobre cómo la adopción de tecnologías de energía renovable pudo tener un impacto ambiental positivo y mitigó o disminuyó el cambio en el clima.

Buendía (2018) en su investigación titulada *Bosque modelo Pichanaki, una herramienta para el manejo sustentable de los recursos naturales en la selva central*, cuyo objetivo principal de esta investigación fue proponer una estructura de gobernanza de los recursos

naturales para el Bosque Modelo Pichanaki en la selva del Perú. Para lograrlo, se estudió algunos actores principales del territorio y se analizaron los factores relevantes que mellan al tipo de gobernanza. El enfoque utilizado fue principalmente cualitativo, utilizando un enfoque participativo de investigación-acción. Como resultado, se concluyó que: En Pichanaki, se espera que el bosque modelo sea una plataforma de oportunidades para el desarrollo. Se pueden priorizar varias áreas de enfoque, entre ellas: el territorio, los servicios ecosistémicos y los recursos naturales, la conservación y restauración de los ecosistemas para la disminución y adaptación a los cambios de clima, el turismo ecológico llevado de manera sostenible y con responsabilidad.

El autor propone una jerarquía de gobierno en gestión de recursos naturales, la cual tiene 3 niveles. El primero, donde se identifican problemas y se generan Comités de Gestión de Cuenca en las UAT o las microcuencas y el Consejo de Cuencas, con representantes elegidos y capacitados. El segundo nivel, determina una Plataforma del Bosque Modelo Pichanaki, que articula propuestas y está conformada por siete representantes de diferentes sectores. Por último, el nivel 3, a cargo del comité municipal de ambiente que tiene como función decisiva la participación activa en diversos comités de tipo técnico y a la vez participa en la Plataforma del Bosque Modelo Pichanaki.

Las prioridades temáticas de la propuesta son el orden territorial, la evaluación de las mejoras que nos dieron los RRNN, la preservación y recuperación de los ecosistemas para luchar en contra del cambio climático, la promoción de un turismo ecológico responsable y la búsqueda constante de mejoras, cambios y avances. (Buendía, 2018). En este contexto, el uso de nuevas energías transición hacia un desarrollo más sostenible. Por lo tanto, la actual estructura sobre los recursos naturales debería incluir medidas concretas para fomentar el uso de nuevas energías en la región, en línea con los ODS y el cambio climático. Además, la viabilidad de proyectos energéticos en zonas rurales como Pichanaki benefició el medio ambiente, sino también creó actividades económicas nuevas, lo que dio una mejora al tipo de vida de las comunidades de las zonas aledañas.

### **2.1.2 Investigaciones Internacionales**

Ramos y Luna (2017) en su tesis titulada Diseño de un Sistema Fotovoltaico Integrado a la Red para el Área de Estacionamiento de la Universidad Tecnológica de Salamanca de México para obtener el grado de Magister en Energías Renovables, teniendo como objetivos, encontrar una solución de sistema fotovoltaico que pueda producir electricidad y también proporcionar sombra en el área de estacionamiento de la Universidad Tecnológica de

Salamanca, para acomodar los vvhh administrativos. Además, se debe determinar el número y tipo de paneles más adecuados según las condiciones de la zona, y elegir el inversor que sea más apropiado para el sistema, utilizando la metodología de enfoque cualitativo, la recolección fue realizada a través de entrevistas semiestructuradas a 8 expertos, así como el empleo de la observación y la videograbación, al termino los investigadores concluyeron lo siguiente:

El uso de energía fotovoltaica es beneficioso por diversas razones, se adapta a la cantidad de alumnos y equipos que serán beneficiados con ese sistema, además que contribuye al cuidado del medio ambiente, por último, se presentó un proyecto donde se definen parámetros, respecto al número de paneles requeridos después de haber elaborado el cuadro matriz de empleo respecto a la cantidad que se consume y el equipamiento para la captación de energía fotovoltaica. (Ramos y Luna, 2017, p. 67)

Barrera y Castilla (2018), presento la tesis titulada: *Propuesta de un sistema fotovoltaico para consumo eléctrico en el municipio de Quebrada Negra Cundinamarca* de Colombia, para obtener el grado de magister en Gestión Pública de la Universidad Libre de Colombia, teniendo como objetivo utilizar la energía fotovoltaica solar en la localidad de Quebrada Negra, ya que no encuentran rentable instalar sistemas en áreas rurales. Después de evaluar el nivel de energía disponible en la zona, se determinó que es factible implementar la energía fotovoltaica como posible solución.

Para el presente, del tipo descriptivo y de enfoque del tipo cualitativo, la muestra correspondió a 120 pobladores del distrito de Quebrada negra perteneciente al municipio de Cundinamarca, el instrumento de evaluación fue la entrevista y la observación participante que permitió complementar lo manifestado por los entrevistados, concluyeron que:

Colombia aún mantiene poco empleo de este tipo de energía renovable, debido a la falta de interés de autoridades principalmente en las zonas rurales debido al temor de las guerrillas remanentes, siendo este ya un método en bastante auge en otros estados de Sudamérica, como Perú, Brasil, Paraguay, entre otros.

Además, en Colombia los proyectos, son llevados por empresas privada, haciendo notar la falta de interés del estado y de los municipios en fomentar este tipo de energía, es por esto muy necesario el incremento de proyectos de tamaño mediano y grande para

disminuir y dar solución a problemas con el suministro de energía en los hogares. (Barrera y Castilla, 2018, p. 43)

El estudio está vinculado respecto a que aún persiste en algunas zonas rurales la falta de interés del estado en ejecutar proyectos de energía fotovoltaica, de igual manera las guarniciones de la selva peruana desde hace muchos años no disponen de luz permanente por lo que este tipo de energía renovable benefició al universo de personas que labora en la V División Ejército.

Espejo y Aparicio (2019) en su artículo científico denominado La Producción de Electricidad con Energía Solar Fotovoltaica en España en el Siglo XXI publicado en la Revista de Estudios Andaluces – España, este artículo científico tiene como objetivo analizar el proceso de implementación de la energía solar fotovoltaica en España, examinando su desarrollo y situación actual. El enfoque del análisis se centró en la relación entre las decisiones políticas del gobierno español y la potencia territorial. Los resultados indicaron que la política de incentivos tuvo un papel fundamental en la expansión inicial de la energía solar en España. Después de eso, se aplicó una estrategia de estabilización que duró diez años, y en la actualidad se está observando una recuperación debido a los avances tecnológicos y el aumento del autoconsumo, impulsado por la reducción significativa en el costo de las instalaciones. En este estudio se utilizó una metodología no experimental, específicamente dentro de las subcategorías descriptiva, histórica y correlacional. Se examinaron las relaciones entre variables proporcionadas por varias estructuras organizadas como son las empresas y otros organismos, los autores pudieron concluir lo siguiente:

En los próximos años, la nueva electricidad, obtenida a través de centrales fotovoltaicas, eólicas o de biomasa, generarán una cantidad de electricidad en el mercado eléctrico peninsular que superará el aumento del consumo anual. Esta investigación sugiere que esta situación generaría tensiones, especialmente en relación a las de carbón al térmico y las de combinación cíclica. Sin embargo, estas tensiones podrían resolverse si se amplían las conexiones con Francia a fin de que se pueda exportar mucha más electricidad a la Unión Europea. (Espejo y Aparicio, 2019, p.26)

El empleo de este tipo de energía fue claramente energía sostenible y a la vez también una forma de aminorar esa dependencia de las fuentes actuales que son limitadas y cada vez más escasas. Consecuentemente, esto mejoró la manera de abastecernos de energía, y sin ningún tipo de efectos secundarios al ambiente que contribuyan al efecto invernadero.

Hernández (2017) en su investigación: Análisis de factibilidad para la instalación de un sistema de energía limpia mediante celdas fotovoltaicas para la alimentación eléctrica del edificio 4 en el ITSLV. Para optar el grado de maestro en manufactura avanzada en el Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro – México, teniendo como objetivo la posibilidad de instalar un sistema de energía renovable a través de paneles solares conectados a la red eléctrica, con el objetivo de abastecer las necesidades energéticas de un edificio en el Instituto Tecnológico Superior de La Venta, este artículo fue elaborado abordando un enfoque cualitativo, del tipo descriptivo, la técnica fue la indagación documental, el autor concluye lo siguiente:

Se realizó un estudio para mostrar el real consumo de energía del edificio 4 del ITSLV, detectando que el consumo mayor en un solo día fue de 1117 kW. Tras analizar diferentes tipos de celdas fotovoltaicas, se determinó que los paneles monocristalinos de 320 W eran los más adecuados y se propuso suministrar el 70% del máximo consumo registrado en la toma de muestra, es decir, 781 kW en 498 paneles fotovoltaicos. Asimismo, se analizó costo-beneficio concluyendo un sistema fotovoltaico en el edificio 4 era factible, ya que en 25 años de vida útil se generarían 7,048,776 kW y se ahorrarían \$6,560,792.43 pesos M.N., con una amortización en 8.3 años y un periodo de ganancia adicional de 16.7 años. Por lo tanto, se recomienda la puesta en ejecución de dichos paneles fotovoltaicos conectados entre sí. (Hernández, 2017, p.66)

Se sugiere buscar recursos financieros provenientes de organismos gubernamentales que busquen desarrollar iniciativas relacionadas con energías limpias y renovables, ya que fue fundamental implementar sistemas de energía limpia que disminuyeron el impacto ambiental y lograron la eficiencia energética. Tanto empresas como instituciones adoptaron tecnologías renovables y explotaron opciones de financiamiento para implementarlos.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.2 Política Energética de Estado Perú 2010-2040**

Desarrollada, propuesta y ejecutada por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), su finalidad es la creación de un sistema que permita la satisfacción energética, segura y oportuna con acceso a todas las localidades y poblaciones del territorio peruano, empleando para ello el uso masivo de energías como consecuencia del cuidado del medioambiente. Esta política plantea como diversos objetivos que van desde matrices diversas para la diversificación energética, así como lo de contar con abastecimiento de energía que sea sostenible, mayor producción de energía, industria tecnificada de gas natural y por último la

integración de otros mercados con visión de largo plazo. Energética de Estado Perú (2010-2040, p.17)

En general, la Política Energética de Estado parece ser un enfoque sólido y coherente en pro del sector energético peruano. Sin embargo, fue importante que se realice un seguimiento y una evaluación periódicos para asegurar que se están logrando los objetivos establecidos y para ajustar la política según sea necesario para hacer frente a los desafíos emergentes.

### **2.2.3 Ley de promoción de uso eficiente de la energía y su reglamento**

Esta ley declara al MEM como el ente rector con capacidades de generar energía renovables y limpias, consecuentes con los acuerdos internacionales suscritos para la preservación y cuidado del planeta, en ese sentido, la creación de una cultura energética y el cuidado del medio ambiente deben ser promovidas en todas las entidades y niveles de gobierno, además esta ley sostiene lo siguiente:

Se recomienda recomendar planes para mejorar la eficiencia energética, los cuales deben ser creados por empresas especializadas en servicios energéticos. Estos planes deben incluir asesoría técnica para instituciones tanto públicas como privadas. Asimismo, es crucial colaborar con los consumidores y con empresas privadas que promuevan una eficiencia en el uso energético en áreas remotas y aisladas. (Ejecutivo, 2015, p.11)

Otro aspecto de esta ley es que admite de interés en todo el país la protección al consumidor, referente al uso energético, además de fomentar y promover el uso de energías que mitiguen el impacto ambiental.

La legislación fomenta una serie de acciones que incluyen la instauración de etiquetas y normas de eficiencia energética para artículos y dispositivos, la ejecución de auditorías energéticas, y la implementación de prácticas de consumo energético eficiente en infraestructuras y negocios, además de incentivar el uso de medios de transporte ecológicos.

### **2.2.4 Plan energético Nacional 2014-2025.**

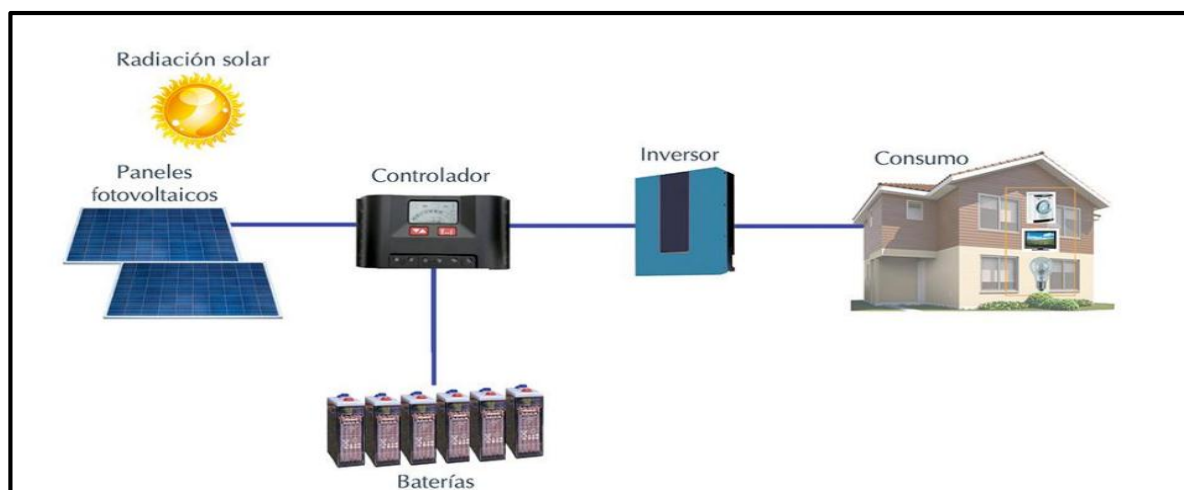
Considera al desarrollo del planeamiento energético como una herramienta para analizar el entorno y las fortalezas que dispone el Perú para desarrollar energía a partir de sus recursos que dispone, teniendo en cuenta que actualmente el consumo de energía se ha incrementado exponencialmente en el país, a través de este instrumento se pretende desarrollar una imagen prospectiva de fuentes de energía, principalmente la de tipo

fotovoltaico y sus componentes (Figura 3) que debe tener en cuenta y a disposición de la población para garantizar un nivel adecuado de vida.

Es de gran importancia anticipar las necesidades energéticas del futuro teniendo en cuenta diversos factores como los recursos energéticos que se encuentran a disponibilidad del país, la necesidad de importaciones, la situación de los mercados energéticos, las tendencias económicas y demográficas, la evolución de la tecnología y la infraestructura necesaria en energía (MINEM, 2014). Así se destaca la importancia de anticipar las demandas energéticas venideras, tomando en cuenta una variedad de factores, como los recursos existentes, los mercados energéticos y la tecnología, que garantizaron la producción, transporte y distribución de energía de manera sostenible.

**Figura 3**

*Componentes de un sistema fotovoltaico aislado.*



**Nota.** Modelos pueden ser variados de acuerdo al propósito

### 2.3 Categorías y sub categorías apriorísticas

**Tabla 1**

*Categorías y subcategorías apriorísticas.*

Categorías	Sub Categorías
Energía fotovoltaica	Paneles solares
	Inversor
	Sistemas de almacenamiento
Recursos naturales	Recursos renovables
	Recursos no renovables

**Fuente.** Elaboración propia

### **2.3.1. Energía Fotovoltaica.**

Es un tipo de energía de tipo sostenible producida al transformar los rayos luminosos del sol en electricidad, mediante empleo de paneles y otros complementos, su uso es muy común en lugares de menor desarrollo que no cuentan con energía eléctrica, sin embargo ultimamente su uso se está intensificando debido a que esta energía es más limpia y protege nuestro medio ambiente.

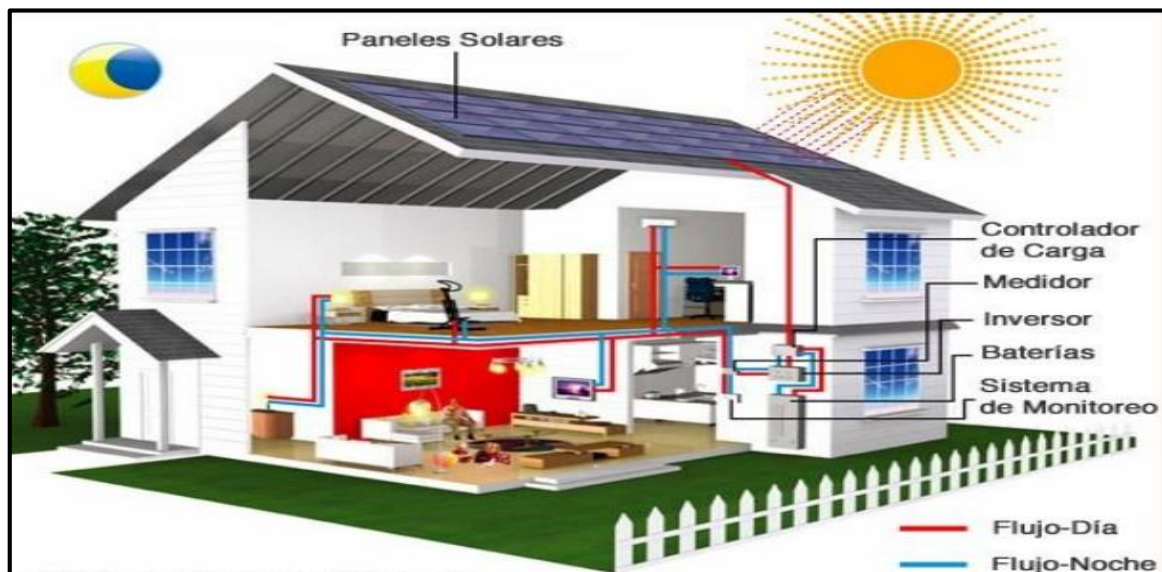
La energía fotovoltaica consiste en la capacidad de producir electricidad mediante la transformación de la energía lumínica y térmica en energía eléctrica. Este método representa una alternativa de generación de energía sostenible y renovable, la cual está ganando relevancia como estrategia para reducir el impacto del calentamiento global y disminuir la emisión de contaminantes, al mismo tiempo que refuerza la seguridad en el suministro de energía. Por ende, se están desarrollando iniciativas para promover la utilización de fuentes de energía renovables. (INRENA, 2021)

Se resalta que la energía fotovoltaica, una fuente renovable obtenida a través de la transformación de la energía solar, es un medio de producción energética sostenible y ecológico. Esta puede desempeñar un papel clave en la reducción controlada de las emisiones de gases que intensifican la problemática del efecto invernadero.

#### **2.3.1.1 Paneles solares.**

Los paneles están equipados con células fotovoltaicas que convierten la luz del sol en energía eléctrica. Están contruidos para capturar la máxima cantidad de luz y se componen de múltiples capas de materiales semiconductores. Según la Administración de Información de Energía (EIA), estos dispositivos se basan en células solares de silicio que convierten la radiación en corriente eléctrica continua.

Es relevante señalar que los paneles son capaces de transformar la energía del sol en electricidad, mediante células solares compuestas de material especial como el silicio. Los paneles solares son una pieza clave en los sistemas fotovoltaicos, también lo son para la conversión eficiente de energía solar, estos paneles funcionan en su totalidad, además la mayoría de los sistemas incluyen componentes que se instalan en el interior del edificio, aislados del resto del sistema. (Figura 4)

**Figura 4***Instalación aislada a la red eléctrica.*

**Nota.** El sistema es interno, los accesorios se encuentran en la vivienda. Fuente: (Guevara, 2018)

### 2.3.1.2. Inversor.

Los inversores son componentes vitales en los sistemas de energía solar, responsables de transformar la corriente continua (DC) producida por los paneles solares en corriente alterna (AC), que es la forma de energía eléctrica estándar utilizada en hogares y empresas. Su rol es fundamental para garantizar la eficacia y la eficiencia energética del sistema. La eficiencia de estos dispositivos es clave para optimizar el uso de la energía, consolidándola como una opción energética sostenible por derecho propio.

### 2.3.1.3. Sistemas de almacenamiento.

Estos dispositivos recogen la energía producida por los paneles fotovoltaicos durante el día y la almacenan para su uso posterior o durante períodos de baja producción solar, como en días nublados, lluviosos o durante la noche.

De acuerdo a INRENA, "El almacenamiento de energía solar son dispositivos que almacenan esta energía que fue generada previamente por los paneles y así almacenarla para su uso posterior, lo que maximiza su uso incluso en momentos de baja radiación" (INRENA, 2021). Los sistemas de almacenamiento son un componente cada vez más importante en los sistemas fotovoltaicos, y su eficacia y rendimiento son fundamentales para asegurar un flujo sostenible y real a largo plazo.

### **2.3.2 Recursos naturales.**

Son aquellos suministros y materias primas proporcionados por el medio ambiente, los cuales satisfacen las necesidades fundamentales y elevan su calidad y condición de vida. Dichos recursos se clasifican en renovables y no renovables, y su uso puede acarrear consecuencias ambientales y sociales de gran magnitud.

Los recursos naturales son una parte fundamental de nuestro planeta y son esenciales para la vida y el bienestar humano. Una indiscriminada explotación de estos, puede generar conflictos entre los distintos sectores que compiten por su acceso y uso. Por ejemplo, la explotación minera puede tener impactos negativos en el ecosistema y en el agua en particular, afectando a fauna flora y a la población lugareña.

Es importante considerar el valor intrínseco de los recursos naturales y no solo su valor económico. La conservación y preservación de estos recursos es fundamental para garantizar la sostenibilidad y el bienestar humano a largo plazo.

Los recursos naturales son la base y el material de la economía, representando todo aquello que la humanidad utiliza para su supervivencia y bienestar, desde la alimentación y el vestido hasta la energía, el transporte, la vivienda, los materiales de construcción, las medicinas y los componentes tecnológicos, entre otros. En términos más generales, son los servicios proporcionados, los mismos que son algo muy valioso para la humanidad por el uso que se les da de forma directa e indirecta. (Gudynas, 2010)

En resumen, estos recursos, son esenciales para la subsistencia y el desarrollo humano, pero es necesario manejar su uso y explotación de forma sostenible para evitar su agotamiento y minimizar el deterioro del medio ambiente y lo que esto generaría en las comunidades que dependen de ellos. (Figura 5)

## Figura 5

### Los Recursos Naturales.



**Nota.** El ecosistema se mantiene debido a los recursos naturales. Fuente: INTERNET

#### 2.3.2.1 Recursos renovables.

Son aquellos capaces de renovarse de manera natural en un periodo de tiempo relativamente corto, e incluyen elementos como la energía solar, el viento, la biomasa, el agua y los suelos. A pesar de ser limitados, estos recursos pueden aprovecharse de forma sostenible si se gestionan de manera adecuada. Generalmente, su aprovechamiento resulta en un menor impacto ambiental en comparación con el de los recursos no renovables. INRENA en 2021 afirma que los recursos renovables se recargan constantemente y, por ende, pueden ser explotados de manera sostenible a largo plazo. Estos recursos constituyen una fuente energética fundamental y poseen la capacidad de cubrir una parte significativa de la demanda energética mundial.

Es importante destacar que, aunque los recursos renovables son una alternativa más sostenible a los recursos no renovables, su explotación también puede impactar negativamente en el ecosistema si no se manejan adecuadamente. Por lo tanto, es fundamental un enfoque integral y sostenible en la gestión y uso de los recursos renovables.

#### 2.3.2.2 Recursos no renovables.

Son aquellos que encontramos en la medio ambiente natural pero en pocas cantidades, estos a su vez y por si solos no pueden volver a generarse. Algunos tipos de recursos no renovables son los famosos combustibles del tipo fósil, llamado comunmente petroleo, ademas de sus derivados como el carbón, el gas natural, etc.

Según la EIA, "Los recursos no renovables son recursos que se formaron hace millones de años y que no se reponen de forma natural o lo hacen muy lentamente". Su explotación tiene un impacto ambiental significativo, al ecosistema flora y fauna.

Es importante destacar que, aunque los recursos no renovables son una fuente importante de energía y material para la industria, su explotación y consumo deben ser gestionados responsablemente para así aminorar el impacto negativo de estos en la naturaleza y así poder garantizar su disponibilidad.

La implementación de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, a pesar de su alto coste inicial de 17,000 soles frente a los 8,000 soles de los grupos electrógenos, emerge como una opción estratégicamente rentable y sostenible a largo plazo. El gasto continuo en combustible y mantenimiento de los grupos electrógenos, estimado en 600 soles mensuales, podría sobrepasar la inversión inicial de los paneles solares, sin contar las ventajas adicionales que estos últimos ofrecen, como la reducción en emisiones contaminantes, el incremento en el bienestar del personal debido a un ambiente más limpio y silencioso, y menores costes y complejidades logísticas de mantenimiento. Pese a los desafíos técnicos y logísticos, la energía solar se alinea con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia a medio y largo plazo, constituyendo una solución energética más acorde con las necesidades y valores actuales de la guarnición.

## **2.4 Definición de términos**

### **Acumuladores – baterías**

Los sistemas de energía solar fotovoltaica recurren al uso de baterías para almacenar energía y proveerla en momentos en que la producción solar es insuficiente. Estas baterías almacenan energía eléctrica en forma de energía química y la liberan según sea necesario. Existen varios tipos de baterías, incluyendo las de plomo-ácido, las de ion de litio y las de flujo. Las baterías de plomo-ácido, siendo las más accesibles en términos de costo, son frecuentemente usadas en instalaciones fotovoltaicas de pequeña escala. Sin embargo, las baterías de ion de litio, a pesar de su mayor costo, ofrecen un mejor rendimiento y una mayor longevidad. Por otro lado, las baterías de flujo, aunque representan una opción aún más costosa, se destacan por su amplia capacidad de almacenamiento y por tener una vida útil todavía mayor que las de ion de litio. (Narayan, 2017).

**Inversores.**

Es un componente electrónico clave en sistemas de energía solar fotovoltaica, encargado de transformar la DC que generan los paneles solares en AC, que es el tipo de corriente que se usa comúnmente en los sistemas eléctricos domésticos. Estos dispositivos también son, ya que permiten la conversión del almacenamiento de corriente continua a corriente alterna utilizable. Existen principalmente dos clases de inversores: los de onda cuadrada y los de onda sinusoidal. (Kalogirou, 2016).

**Mantenimiento de un sistema Fotovoltaico.**

En este tipo de sistema, consiste en llevar a cabo una inspección periódica de los componentes del sistema y en llevar a cabo actividades de limpieza, reparación y reemplazo en caso necesario. Es importante limpiar los paneles solares fotovoltaicos regularmente a fin de eliminar el polvo, la suciedad y otros residuos que contaminen y reduzcan la eficiencia del sistema. También es necesario inspeccionar los cables y conectores para detectar cualquier daño y reemplazarlos si es necesario. Los inversores deben ser revisados con regularidad para identificar posibles problemas y llevar a cabo las reparaciones necesarias. Además, se deben llevar a cabo pruebas regulares de rendimiento del sistema para estar seguro del funcionamiento de acuerdo a lo previsto y a la vez poder identificar algunos fallos o inconvenientes antes de que se conviertan en fallos completos (Soltani et al., 2019).

**Sistema fotovoltaico aislado.**

Estos sistemas también se utilizan en aplicaciones móviles como vehículos recreativos y embarcaciones, donde no es posible conectarse a una fuente de alimentación externa. Un sistema fotovoltaico autónomo puede ser diseñado y dimensionado a medida para cumplir con los requerimientos energéticos específicos de las cargas a las que dará servicio., pero también debe considerar el rendimiento solar disponible en el sitio y el poder de almacenamiento, para garantizar una operación confiable y continua del sistema (Petrović et al., 2018).

**Sistema fotovoltaico conectado a la red.**

Son cada vez más comunes en áreas urbanas y suburbanas, donde hay acceso a la electricidad y se busca una forma abaratar costos en carbono principalmente. Además, estos sistemas pueden ser diseñados con la capacidad de almacenar energía en baterías para su uso en momentos en que la red eléctrica experimente cortes o interrupciones, lo que proporciona una fuente de energía de respaldo (Petrović et al., 2018).

**Sistema fotovoltaico híbrido.**

Los sistemas fotovoltaicos híbridos son muy útiles en lugares donde la producción de energía solar no es constante y es insuficiente para colmar las necesidades de carga de energía. La energía de otra fuente, como la energía eólica o de un generador diésel, se puede utilizar para complementar la energía solar y asegurar que la carga tenga suficiente energía en todo momento. Además, los sistemas fotovoltaicos híbridos pueden ser más eficientes y confiables que los sistemas solares o de otra fuente de energía por separado (Petrović et al., 2018).

## **CAPITULO III: MÉTODO**

### **3.1 Enfoque de la investigación**

De acuerdo con Vargas (2011), al tratarse de una investigación cualitativa, se utilizó una metodología que está enfocada en encontrar lógicas subjetivas para observar los aspectos de la realidad, mediante métodos observables, estrategias, técnicas e instrumentos precisos y como resultado se obtuvieron categorías con lo cual se busca integrar estos sistemas durante el estudio del escenario que se investigó.

Esta investigación analizó cómo la energía fotovoltaica y su uso mantuvieron los recursos naturales en la guarnición de Tte. López. Este tema fue relevante debido a que mejoró y dio bienestar a la vida militar en la guarnición mencionada y sostuvo un uso adecuado de recursos naturales.

### **3.2 Tipo de investigación**

En el diseño metodológico constituye la estructura de como llevaremos a cabo la investigación, como parte de este diseño según Cisterna (2007) sostiene: “El tipo de investigación se da en base a tres factores, corresponde al investigador entender el fenómeno, lo que pretende dar a conocer o la realidad que quiere descubrir para elegir el tipo apropiado” (p. 42).

En ese sentido, por la problemática planteada, la investigación surgió enmarcada en el tipo de profundidad del estudio, por lo tanto, según el fenómeno correspondió al tipo de investigación fenomenológico, pues esta analizó la realidad según la influencia y la relación de los antecedentes, entendió el fenómeno a partir de la realidad respecto a la viabilidad de instalar energía fotovoltaica, que permitió resolver el problema de investigación.

### **3.3 Método de investigación**

En esta investigación se utilizó el enfoque Hermenéutico-interpretativo, que según lo descrito por Vargas (2007), consistió en un conjunto de métodos y técnicas que permitieron construir el sentido a través de la observación y la interpretación de las relaciones entre los diferentes componentes que conforman un escenario, como personas, conceptos, teorías, fundamentos, entre otros.

Entonces, de acuerdo a la clasificación del autor anteriormente descrito, el método de la investigación correspondió al método hermenéutico, de lo manifestado por los participantes a partir de la información se interpretó la realidad a través de una estructuración de las categorías que se fueron encontrando en el proceso del análisis.

### **3.4 Objeto de estudio**

Vargas (2007) argumenta que el objeto de estudio se desarrolla y perfecciona en un contexto espacio temporal concreto, lejos de las ideas e idealismos, pudiendo ser de conceptualización por las investigaciones tanto teóricas como prácticas.

Por otro lado, Izcara (2014) sugiere que la investigación deberá enfocarse en una situación particular que será relevante para el campo de estudio, y contribuirá así a la expansión del conocimiento, su consolidación y su verificación.

### **3.5 Muestra de estudio**

En el estudio cualitativo, la decisión sobre qué informantes incluir se tomó ya sea antes o después de que el investigador se sumergiera en el campo de estudio inicial. Esta decisión fue inicialmente tentativa y se ajustó según la comprensión del fenómeno estudiado. Se seleccionaron informantes con amplio conocimiento en sistemas fotovoltaicos y experiencia personal en su uso. La investigación se centró en ocho expertos altamente calificados en fotovoltaica y sostenibilidad ambiental.

### **3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1 Técnicas**

Para recolectar los datos y la información se utilizaron las técnicas que se detallan a continuación:

##### **3.6.1.1 Observación Directa**

Según Hernández y Mendoza (2018) plantean que las herramientas de observación son muy valiosas para acopiar la investigación. Los objetivos fundamentales de la observación incluyen: a) explorar los contextos y escenarios relevantes, b) describir las comunidades y entornos, c) comprender los procesos, situaciones y eventos que ocurren a lo largo del tiempo, y d) identificar problemas o dificultades. La observación se enfocó en vincular las unidades de análisis con la planificación del problema objeto de la investigación.

##### **3.6.1.2 Entrevista**

Hernández y Mendoza (2018) explican que la entrevista semiestructurada se fundamenta y estructura en una lista de interrogantes previamente preparadas, pero durante la entrevista el entrevistador puede añadir preguntas que surjan durante el evento con el objetivo de recabar mayor información detallada. Se utilizó esta técnica para entrevistar a

oficiales superiores que trabajan en el EM de la V DE, así como al comandante de Unidad del BSva N° 53. En una entrevista profunda que se dio en más de una hora de duración y exploró temas con profundidad y mayor complejidad.

### **3.6.1.3 Análisis Documental**

Hernández y Mendoza (2018) nos dice que la función principal de la recepción de datos, es poder estructurarlos y ordenarlos, ya que estos son diversos, pero la esencia es poder organizarlos de acuerdo a las observaciones tanto del investigador y los entrevistados, siendo muy necesario durante la recopilación de información y así poder cotejarla en su aplicación posterior durante la investigación.

## **3.6.2 Instrumentos**

### **3.6.2.1 Guía de Observación**

La guía de observación es un método que se empleó en la investigación cualitativa que permite al investigador centrarse en aspectos específicos del fenómeno estudiado. Proporciona un marco para tomar notas y recopilar información objetiva y confiable. Según Creswell (2014) esta es una buena herramienta para recolectar datos, sobre todo si el estudio es del tipo cualitativo, ya que permitirá al investigador recopilar información sistemáticamente y enfocarse en aspectos específicos del fenómeno estudiado.

### **3.6.2.2 Guía de Entrevista**

De acuerdo con Vargas (2011), la guía de entrevista es un instrumento fundamental que sirve para planificar la entrevista con expertos, ya que incluye una serie de preguntas específicas y pertinentes al objeto de estudio que se va a investigar. En otras palabras, la guía de entrevista fue una herramienta que ayudó a organizar y estructurar la entrevista a fin de recabar informaciones que sirvieron para la presente investigación.

### **3.6.2.3 Ficha de Análisis Documental**

Vargas (2011) indica que, dentro del estudio, la ficha de análisis documental jugó un papel esencial como herramienta para recoger datos por medio de la identificación de documentos pertinentes en diversas fuentes, ya sean digitales o tangibles. Esto facilitó la adquisición de contenido estrechamente vinculado al tema investigado, lo cual fue fundamental para su posterior análisis. En esta investigación en particular, se utilizó la ficha de investigación documental para reunir información acerca de programas, directrices y escritos que contribuyeron a un examen más detallado del tema en cuestión.

### **3.7 Rigor científico**

El cumplir ciertos criterios que dieron el rigor metodológico correspondiente.

Cumpliendo con ello, la validez de la investigación propuesta fue dada inicialmente por los instrumentos de recolección planteados, pues estos recogieron de manera completa la información que se requirió para el entendimiento del fenómeno, asimismo, el personal elegido para las entrevistas fue los que tengan el perfil ideal, según los criterios que se requirieron en la muestra, como experiencia, conocimiento del tema etc.

### **3.8 Técnica de procesamiento y análisis de datos**

Se llevó a cabo el procedimiento según Hernández y Mendoza (2018), desde el analizar las unidades que establecieron categorías inicialmente a través de una codificación abierta y posteriormente una codificación axial, apoyados con matrices de Excel para la organización de las categorías y su posterior interpretación

## CAPITULO IV: ANALISIS Y SINTESIS

### 4.1 Recolección de datos

Ésta se llevó a cabo a través de la realización de entrevistas a ocho (08) expertos de la V DE, las entrevistas fueron realizadas al personal que se menciona a continuación, según el siguiente detalle:

- Cinco oficiales ex comandantes de unidad del BSva N° 53, Tte. López.
- Dos oficiales del estado mayor de la V DE que se han desempeñado durante 3 años consecutivos en los diferentes puestos del EM de la división, y que tienen conocimiento de los diferentes proyectos de energía sostenible para la división de ejército.
- Un oficial del arma de ingeniería que ha laborado en diferentes guarniciones del país de menor desarrollo, donde no existe energía eléctrica.

Estas fuentes de información permitieron conocer la opinión individual del personal experto en uso sostenible de recursos naturales y energía fotovoltaica, así como miembros del ejército que han laborado en la guarnición de Tte López con capacidad de decisión, como son los comandantes de unidad.

### 4.2 Organización de datos

Los datos se han organizado respetando las categorías y subcategorías. Según Hernández y Mendoza (2018):

Conforme se van recolectando los datos recolectando los datos estos se revisan para ver si estas obteniendo la información deseada de acuerdo con el planteamiento del problema: los conceptos incluidos en este y las relaciones potenciales que concebiste, así como las explicaciones del fenómeno bajo análisis. (p. 468)

Esto indica que se estructura todo en carpetas y subdirectorios para lograr una disposición más eficiente y organizada durante el análisis de los documentos.

**Tabla 2***Archivos organizados del trabajo de campo.*

<b>Instrumento</b>	<b>Archivos en carpetas y subcarpetas</b>
<b>Guía de Observación</b>	Texto en Word del registro de lo observado en el campo de estudio
<b>Guía de Entrevista</b>	Transcripción de entrevista 1 Transcripción de entrevista 2 Transcripción de entrevista 3 Transcripción de entrevista 4 Transcripción de entrevista 5 Transcripción de entrevista 6 Transcripción de entrevista 7 Transcripción de entrevista 8
<b>Ficha de Análisis Documental</b>	Transcripción de los extractos extraídos de las fichas de indagación documental de la revisión de los siguientes textos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Política de Estado N° 19 del FAN.</li> <li>– Ley de promoción de uso eficiente de la energía y su reglamento 27345.</li> <li>– Política Energética de Estado Perú 2010-2040.</li> <li>– Plan energético Nacional 2014-2025.</li> </ul>

**Fuente.** Elaboración propia

Se analizó la información, reflexionando sobre nuestra propia autocrítica y considerando cómo las opiniones influyen en las decisiones finales de la investigación. Las entrevistas se transcribieron de manera fiel a las palabras de los participantes, otorgando un alto valor a cada una de sus perspectivas. Es importante destacar que los entrevistados son expertos en el campo, lo que nos brinda confianza en la credibilidad de sus opiniones. Este proceso se realiza de manera estructurada, analizando las diferentes perspectivas y enfoques relacionados con el problema en cuestión.

### **4.3 Definición de categorías**

Con el propósito de establecer las UUAA, se han creado herramientas conocidas como matrices de contenidos, siguiendo las categorías y subcategorías relacionadas con el fenómeno bajo investigación. El contenido de estas matrices incluye normativas legales y manuales del Ejército del Perú, donde se han plasmado las ideas relevantes para llevar a cabo el estudio correspondiente. Al respecto Gaete (2018) sostiene que:

La segunda etapa conlleva la reducción o simplificación de los datos, que incluye la codificación y categorización como aspectos clave. Esta reducción de datos es necesaria en todo estudio cualitativo, que facilita la sistematización, tratamiento y comparación de la información. (p.154).

#### 4.3.1 Bases teóricas

**Tabla 3**

*categorías y sub categorías de las entrevistas.*

CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	UNIDAD DE ANÁLISIS
C1 Desafíos en el uso de Energía fotovoltaica	Paneles Solares	<p>“Usualmente se empleaba solo el grupo electrógeno, posterior a ello se empezó a emplear los paneles solares, eran efectivos, pero no tan potentes” (UA1, UA3, UA4, UA6, UA8)</p> <p>“No podría precisar el empleo de este medio, mi experiencia fue solo con grupos electrógenos” (UA2, UA5, UA7)</p>
	Inversor	<p>“Generalmente las fallas de los paneles inicialmente se debían a problemas en el inversor, principalmente eran por malas manipulaciones del personal” (UA1, UA3, UA4, UA6, UA8)</p> <p>“No podría precisar el empleo de este medio, mi experiencia fue solo con grupos electrógenos” (UA2, UA5, UA7)</p>
	Sistemas de Almacenamiento	<p>“Lamentablemente no teníamos recursos para agenciarnos con unas buenas baterías, y muchas veces usábamos baterías de carros de la unidad, esto</p>
C2 Recursos	Recursos renovables	<p>no era lo correcto, por ese motivo nos duraba muy poco la energía eléctrica” (UA1, UA3, UA4, UA6, UA8)</p> <p>“No podría precisar el empleo de este medio, mi experiencia fue solo con grupos electrógenos” (UA2, UA5, UA7)</p> <p>"Se nos garantiza una continuidad a lo largo del tiempo. En la selva, abundan los recursos renovables y, aunque no sean infinitos, su uso adecuado nos garantiza una sostenibilidad a largo plazo. Un ejemplo de esto es la radiación solar, que es un recurso renovable. Es importante señalar que cada año experimentamos un incremento en la radiación solar." (UA1, UA2, UA3, UA4, UA5, UA6, UA7, UA8)</p>

C3 Beneficios de la implementación	Recursos no renovables	<p>“En contraste con los recursos renovables mencionados anteriormente, los recursos no renovables son aquellos que se agotan con el tiempo y no pueden ser reemplazados en una escala de tiempo humana. Estos recursos incluyen combustibles fósiles, que son esenciales para la producción de energía.” (UA2, UA4, UA5, UA7, UA8)</p> <p>“A medida que se agotan, surgen preocupaciones sobre la seguridad energética y los efectos ambientales negativos asociados con su extracción y quema. Por lo tanto, la gestión y conservación de estos recursos no renovables se ha convertido en un desafío crítico para garantizar un suministro sostenible de energía y minimizar su impacto en el medio ambiente.” (UA1, UA3, UA6)</p>
	Beneficios sociales	<p>“En cuanto a los beneficios sociales, esto implica que la población aledaña de la guarnición de Tte López, se sienta más cómoda con el acceso a las fuentes energéticas, esto les proporcionara mejor calidad de vida, desarrollando así sus actividades cotidianas de una mejor manera, impactando esto en la educación, salud, entre otros.” (UA2, UA3, UA4, UA5, UA7)</p>
	Beneficios institucionales	<p>“En cuanto al desarrollo institucional, los beneficios son innumerables, considerando principalmente, los del tipo personal, ya que el personal militar y civil de la guarnición, verán mayores beneficios al tener acceso a la energía eléctrica las 24 horas del día, asimismo, la institución puede replicar este modelo de uso de energía en otras unidades, particularmente en la zona de frontera y lugares de menor desarrollo, lo cual impactara directamente en la economía, ya que se dejara de adquirir combustibles fósiles.”(UA1, UA2, UA3, UA6, UA8)</p>

**Tabla 4**

*Categorías del análisis de la ficha de análisis documental.*

UNIDAD DE ANÁLISIS DE LA FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	CATEGORÍAS Y SUB CATEGORÍAS
“Hasta el 31 de diciembre de 2020, el Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos ha logrado la instalación y puesta en marcha de 208,145 sistemas fotovoltaicos, distribuidos en 1,002 distritos pertenecientes a 175 provincias en las 24 regiones del país. Los	

<p>sistemas implementados han beneficiado a hogares, instituciones educativas públicas y centros de salud. El MINEM ha retomado su rol como Administrador del FISE, y en línea con la Política Energética Nacional, se llevan a cabo Programas Anuales de Promoción con el objetivo de ejecutar iniciativas que promuevan el acceso a energías como el GLP, el gas natural y la energía fotovoltaica, entre otras”. (UA3)</p>	<p>Energía fotovoltaica</p>
<p>“Hasta la fecha, se ha observado que una parte de la población sigue utilizando combustibles tradicionales como el carbón, la leña y la bosta, lo que resulta en daños para la salud y en la contaminación del medio ambiente. Se reconoce la urgencia de ampliar el acceso a fuentes de energía más eficientes y limpias, especialmente mediante la adopción de la tecnología solar en sistemas de producción energética fotovoltaica. El reto para el sector energético es proporcionar electricidad a 2.2 millones de peruanos en áreas rurales, ya sea por medio de la ampliación de la red eléctrica o mediante soluciones alternativas como los paneles solares. Para abordar esto, se planea iniciar con la adjudicación de un proyecto que contempla la financiación, instalación, operación y mantenimiento de paneles solares, con el objetivo de incrementar la cobertura energética alrededor del 100%”. (UA3, UA4)</p>	<p>Paneles solares</p>
<p>“Para combatir la pobreza y fomentar un desarrollo sostenible en Perú, se busca fortalecer la gestión ambiental tanto en el ámbito público como en el privado, facilitando el uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad, además de la protección del medio ambiente y el fomento de asentamientos humanos y ciudades sostenibles. Todo ello con el fin de mejorar la calidad de vida, poniendo especial atención en las poblaciones más desfavorecidas del país. Se pretende también el empleo prudente y racional de los recursos naturales como motor de un desarrollo sostenible que mantenga un balance entre la conservación ambiental y el progreso económico.” (UA1, UA2)</p>	<p>Recursos Naturales</p>
<p>“Con respecto a las energías renovables, el Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos reportó para el año 2020 la instalación de 208 mil sistemas fotovoltaicos. Estos sistemas se distribuyeron en 205 mil hogares, 639 centros de salud y 2,368 instituciones educativas localizadas en los departamentos de Amazonas, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Piura, Puno, San Martín y Ucayali. En la próxima década, se espera que la generación de energía eléctrica en el país provenga principalmente de la hidroelectricidad, pero también se anticipa un aumento significativo en la contribución de fuentes de energía renovable no convencionales”. (UA3, UA4)</p>	<p>Recursos renovables</p>

**Fuente.** Elaboración propia

**Tabla 5**  
Categorías del análisis de la guía de observación.

CATEGORÍAS	SUB CATEGORÍAS	UNIDAD DE ANÁLISIS A PARTIR DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN
Energía Fotovoltaica	Paneles solares	“El beneficio del empleo de energía fotovoltaica a través de paneles solares sería el mejor, debido a que, con un sistema adecuado de paneles solares, ya no se dependería de los equipos limitados que se disponen de energía fotovoltaica, o peor aún, el uso de grupos electrógenos”. (UA3)
	Inversor	“Diariamente se hace uso de energía eléctrica de manera racionada, principalmente con el empleo de los paneles solares, y ante la falla del inversor, se opta por emplear el grupo electrógeno por tiempos limitados.” (UA2)
	Sistemas de almacenamiento	“Muchas veces la capacidad de los sistemas de almacenamiento no es la apropiada, lo que aminora la duración de estos, ocasionando falta de energía para las labores del Btn”. (UA2)
Recursos Naturales	Recursos renovables	“Hacer un uso sostenible de los recursos naturales, a través de los recursos del tipo renovable es vital, para así poder generar energía limpia y útil y que no dañe al ambiente”. (UA8)
	Recursos no renovables	“Actualmente se emplea habitualmente los equipos electrógenos, que utilizan energía no renovable, gasolina o petróleo, lo que genera un elevado costo para funcionamiento y se daña al ambiente, sin contar la contaminación del tipo acústico”. (UA7)

**Fuente.** Elaboración propia

#### 4.4 Soporte de las categorías

En esta sección, se proporcionó una explicación fundamentada de las categorías y subcategorías que abordadas en el estudio llevado a cabo. Este análisis detallado fue esencial para comprender a fondo las dimensiones y elementos que constituyen el fenómeno de investigación, permitiendo una interpretación más completa y enriquecedora de los datos recopilados. Cada categoría y subcategoría se analizó meticulosamente, lo que contribuyó a una apreciación más profunda de los resultados y conclusiones.

**Tabla 6***Soporte de las categorías.*

TEMA CENTRAL (CODIFICACIÓN SELECTIVA)	TEMA (CODIFICACIÓN AXIAL)	PATRONES	DESCRIPCIÓN
Energía fotovoltaica como uso sostenible de los recursos naturales en la guarnición de Tte López – Iquitos, 2022	Empleo de la Energía Fotovoltaica	Adopción de energía fotovoltaica	La información indica un incremento en la implementación de sistemas de energía fotovoltaica. Los involucrados citan motivaciones tales como el compromiso con el medio ambiente, el ahorro de costes a largo plazo y la eficiencia energética como razones principales para optar por esta alternativa de energía limpia.
		Desafíos en la implementación	A pesar del interés en la energía fotovoltaica, los participantes también experimentan desafíos en su implementación. Estos desafíos pueden incluir la inversión inicial, la falta de conocimiento técnico, y las condiciones climáticas locales que afectan la eficiencia de los paneles solares, sin embargo, las personas están considerando esta opción, pero también enfrentan obstáculos que deben abordarse para una adopción más generalizada.
	Los datos sugieren que la implementación de ciertas políticas o programas conlleva beneficios notables para la sociedad en términos de una mejor calidad de vida. Las voces de la		

	Mejora de la calidad de vida	comunidad subrayan cómo estas mejoras impactan positivamente en la vida cotidiana.
Beneficios a la sociedad	Fomento de la cohesión social	Los datos revelan que algunas acciones o intervenciones tienen el efecto de fortalecer los lazos sociales y la cohesión dentro de la comunidad, estas iniciativas promueven la colaboración y la solidaridad entre los miembros de la sociedad, lo que puede contribuir a la resolución conjunta de problemas y al sentido de comunidad más sólido.

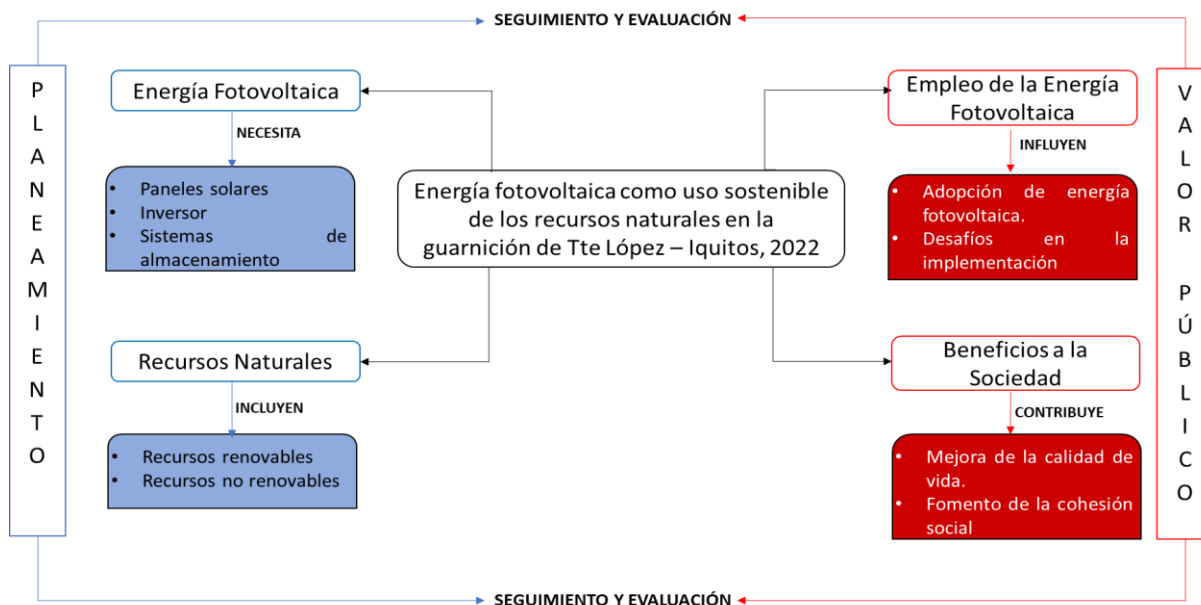
Fuente. Elaboración propia

#### 4.5 Red semántica

Se muestra el empleo de la energía fotovoltaica como usos sostenibles, mediante sus categorías apriorísticas y emergentes.

Figura 6

Red semántica de las categorías apriorísticas y emergentes.



Fuente. Elaboración propia

## 4.6 Triangulación

**Tabla 7**

*Matriz de triangulación.*

CATEGORÍA	SÍNTESIS DE LA ENTREVISTA	SÍNTESIS DE LA OBSERVACIÓN	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DOCUMENTAL	SÍNTESIS INTEGRADA
C1 Desafíos en el uso de Energía fotovoltaica	<p>En general, en cuanto a la energía fotovoltaica, los entrevistados revelan que se ha considerado la energía fotovoltaica como una alternativa a los grupos electrógenos en ciertos contextos. Sin embargo, se señala que los paneles solares, aunque efectivos, pueden no ser tan potentes como los generadores eléctricos. Además, problemas técnicos, particularmente relacionados con inversores y la falta de recursos para baterías adecuadas, han sido desafíos comunes en la implementación de la energía fotovoltaica. Algunos entrevistados no tienen experiencia con la energía fotovoltaica debido a su limitada exposición o recursos.</p>	<p>Se pudo apreciar, como la energía fotovoltaica a través de paneles solares y su independencia frente a equipos limitados y grupos electrógenos, sin embargo, también se destacan desafíos relacionados con la capacidad de almacenamiento, lo que puede afectar la disponibilidad de energía para las actividades diarias. Esto es relevante para la contribución y comprensión de su eficacia y los obstáculos asociados en su implementación.</p>	<p>La energía fotovoltaica está desempeñando un papel crucial en la transformación del panorama energético de Perú. Este enfoque no solo mejora la calidad de vida de sus ciudadanos al proporcionar acceso a una fuente de energía confiable y limpia, sino que también avanza hacia un futuro más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. El programa masivo de sistemas fotovoltaicos es un ejemplo inspirador de cómo la innovación en energía puede tener un impacto duradero, además de contribuir a la preservación del entorno natural. A medida que Perú continúa expandiendo su infraestructura de energía</p>	<p>En Perú, la energía fotovoltaica se está posicionando como una alternativa viable a los generadores eléctricos tradicionales. Aunque hay percepciones de que puede ser menos robusta y enfrenta retos técnicos, como la limitada capacidad de almacenamiento, su contribución es vital para cambiar el escenario energético del país. La energía solar está jugando un papel esencial en la mejora de la calidad de vida de la población, moviendo a la nación hacia un futuro más verde y sostenible. El amplio despliegue de sistemas fotovoltaicos ilustra el</p>

			solar, es probable que siga cosechando los frutos de una sociedad más próspera y un planeta más saludable.	potencial de las innovaciones en energía para promover el progreso económico y social, al tiempo que apoya la conservación del medio ambiente.
C2 Recursos disponibles	En cuanto a los recursos naturales, los entrevistados resaltan la importancia de los recursos naturales en la generación de energía y la sostenibilidad a largo plazo. Se menciona que existen recursos renovables, como la radiación solar, que pueden garantizar una continuidad en el tiempo si se utilizan adecuadamente. Por otro lado, se destaca que los recursos no renovables, como los combustibles fósiles, se agotan con el tiempo y presentan preocupaciones tanto en términos de seguridad energética como de impacto ambiental negativo. La gestión y conservación de estos recursos no renovables se considera crucial para garantizar un suministro sostenible de energía	Se observa la importancia de adoptar fuentes de energía sostenible y renovable para proteger los recursos naturales y el medio ambiente, en contraposición al uso habitual de equipos electrodomésticos que utilizan energía no renovable y dañan tanto el entorno como la salud. Estos hallazgos son relevantes para comprensión de la necesidad de una transición hacia fuentes más sostenibles.	Perú está realizando un notable esfuerzo para equilibrar el desarrollo y el cuidado del medio ambiente, invirtiendo en energías limpias y renovables como una estrategia central para el futuro energético del país. La energía fotovoltaica en particular es un eje clave en esta estrategia debido a su sostenibilidad y su capacidad para proporcionar energía en lugares remotos donde la conexión a la red eléctrica convencional no es viable.  La extensión de la energía fotovoltaica no solo es una cuestión de sostenibilidad ambiental, sino también	Perú reconoce la importancia de los recursos naturales en la generación de energía y la sostenibilidad a largo plazo. Se destaca la preferencia por recursos renovables, como la radiación solar, en contraposición a los no renovables, como los combustibles fósiles, que se agotan y tienen impactos ambientales negativos. La gestión responsable de los recursos no renovables es crucial para garantizar un suministro de energía y minimizar el daño ambiental.

---

y minimizar los efectos adversos. En conjunto, las entrevistas resaltan la importancia de equilibrar la utilización de recursos naturales para una generación de energía sostenible.

social, ya que la electrificación a través de fuentes renovables tiene el potencial de catalizar el desarrollo en comunidades rurales y alejadas, facilitando el acceso a la educación, mejorando la atención en salud y brindando nuevas oportunidades económicas.

El énfasis en la energía fotovoltaica también refleja un enfoque proactivo para abordar desafíos globales como el cambio climático, al tiempo que posiciona al Perú en la trayectoria para cumplir con compromisos internacionales y objetivos de desarrollo sostenible. Además, el enfoque del país en la diversificación de sus fuentes de energía, incluyendo la hidroelectricidad y otras fuentes renovables, demuestra un enfoque de planificación energética

La necesidad de adoptar fuentes de energía sostenible se hace evidente, especialmente frente al uso común de equipos electrógenos que son perjudiciales para el medio ambiente y la salud. Perú está comprometido con la transición hacia energías más limpias y renovables, con un enfoque en la energía solar. Este compromiso se refleja en la inversión en sistemas fotovoltaicos para mejorar la calidad de vida en comunidades rurales y en la visión a largo plazo de aumentar la producción de energía a partir de fuentes renovables, contribuyendo a la reducción de la huella de carbono y la lucha contra el cambio climático.

---

que busca resiliencia y seguridad a largo plazo.

Este compromiso con la energía renovable no solo mejora la calidad de, sino que también proporciona un modelo valioso para otros países que buscan transiciones energéticas sostenibles y justas. La experiencia de Perú podría ofrecer lecciones valiosas en cuanto a la implementación de tecnologías renovables en escala y la integración de comunidades en el proceso de transición energética.

---

En resumen, las entrevistas señalan que la generación de energía fotovoltaica se ha convertido en una opción cada vez más popular debido a la conciencia ambiental, la reducción de costos a largo plazo y la mejora en la eficiencia de esta forma de energía renovable. Sin embargo, también se reconocen desafíos

En resumen, la situación actual de generación de energía en la guarnición de Tte López es insatisfactoria debido a la limitada capacidad del sistema y su incapacidad para abordar de manera efectiva la demanda energética constante. Se necesita una inversión en soluciones más modernas y sostenibles para

Actualmente se aprecia que la generación de energía fotovoltaica está ganando popularidad gracias a la conciencia ambiental, la reducción de costos a largo plazo y mejoras en la eficiencia. A pesar de estos beneficios, también se reconocen desafíos como la

C3 Beneficios de la implementación	<p>en su implementación, como la inversión inicial, la falta de conocimiento técnico y las condiciones climáticas locales que pueden afectar su eficiencia. Estos desafíos deben abordarse para lograr una adopción más generalizada de la energía fotovoltaica. En general, las entrevistas destacan la importancia de equilibrar la utilización de recursos naturales, como la radiación solar, para lograr una generación de energía sostenible a largo plazo utilizando la energía fotovoltaica como alternativa. Estos puntos pueden ser útiles para la triangulación de tu tesis al explorar la relación entre la adopción de la energía fotovoltaica y la gestión de recursos naturales en la generación de energía.</p>	<p>mejorar la calidad de vida de la comunidad y garantizar un suministro de energía confiable a largo plazo.</p>	<p>inversión inicial, la falta de conocimiento técnico y las condiciones climáticas locales que pueden afectar su eficiencia. El equilibrio en el uso de recursos naturales, como la radiación solar, es fundamental para lograr una generación de energía sostenible. Por otro lado, en la guarnición de Tte López, se destaca la necesidad de invertir en soluciones más modernas y sostenibles para abordar la insatisfactoria capacidad del sistema de generación de energía y garantizar un suministro confiable a largo plazo.</p>
	<p>Las entrevistas resaltan que la implementación de políticas y programas beneficia a la sociedad en términos de una mejor calidad de vida y</p>	<p>La introducción a gran escala de sistemas solares fotovoltaicos en la jungla de Tte López, situada en Loreto, tiene el potencial de fomentar</p>	<p>Las estrategias y programas de implementación aportan beneficios significativos a las comunidades al</p>

---

fortalecimiento de los lazos sociales. Estas acciones mejoran la vida cotidiana y el bienestar de las personas, al tiempo que promueven la colaboración y la solidaridad entre los miembros de la comunidad. Estos beneficios sociales se consideran fundamentales para una sociedad saludable y equitativa, contribuyendo a una mayor cohesión y al desarrollo de un sentido de comunidad más sólido en general. En conjunto, las entrevistas destacan la importancia de políticas y programas que generen beneficios significativos para la sociedad en su conjunto, tanto en términos de calidad de vida como de relaciones sociales. Estos hallazgos pueden ser útiles para la triangulación de tu tesis al explorar el impacto de tales políticas y programas en la sociedad y su cohesión.

el crecimiento sostenible del área, elevar el nivel de vida de la población y cuidar su medio ambiente. Adoptar esta estrategia puede ser una manera efectiva de superar los problemas relacionados con la escasez de electricidad y los obstáculos económicos y ecológicos presentes en las comunidades menos desarrolladas de la región.

enriquecer su bienestar y fortificar las conexiones comunitarias. Estas medidas promueven la cooperación y la cohesión social, elementos vitales para construir una sociedad balanceada y justa. Asimismo, la adopción extensa de la energía solar en la selva de Tte López en Loreto se considera una respuesta eficiente a la carencia de electricidad, así como a los retos económicos y medioambientales que enfrentan las comunidades menos desarrolladas. En conclusión, las políticas gubernamentales y la tecnología fotovoltaica desempeñan un rol crucial en el avance hacia la sostenibilidad y la mejora del bienestar social.

---

*Nota:* de elaboración propia

## CAPÍTULO V: DIALOGO TEORICO EMPIRICO

La integración de conocimientos teóricos y empíricos, en relación con las teorías y estudios del capítulo 2, nos ofrece una profunda reflexión sobre el panorama energético en el Perú y su compromiso con la sostenibilidad. A medida que las naciones alrededor del mundo reconsideran sus fuentes de desarrollo sostenible, el Perú emerge como un protagonista en este escenario gracias a su riqueza en recursos naturales y políticas visionarias.

En el desarrollo del primer objetivo de esta investigación, que consistió en analizar los desafíos técnicos, económicos y logísticos inherentes a la implementación de sistemas de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, Los resultados demuestran la importancia del apoyo del comando y del estado para el éxito de estas iniciativas ambientales, ya que está demostrado que es fundamental en el modelo energético nacional, el cual va orientado hacia las energías limpias. Asimismo, indican que, a pesar de las barreras iniciales, como el costo de inversión y la necesidad de especialización técnica, la implementación de la energía solar fotovoltaica es viable económicamente, ésta ofrece beneficios significativos en términos de reducción de emisiones y promoción del desarrollo sostenible a futuro, tanto para el personal militar de la guarnición de Tte. López, como para la misma comunidad que se acentúa en los alrededores. Estos resultados concuerdan con los estudios de Barrantes (2020) y Barrera y Castilla (2018), quienes analizaron la implementación de tecnologías solares fotovoltaicas, resaltando su contribución a la disminución de emisiones y su papel en la lucha contra el cambio climático, de igual manera, refuerzan la idea de que la energía solar no solo es una alternativa viable desde el punto de vista ambiental, sino también una solución práctica para las áreas rurales, donde la infraestructura energética tradicional a menudo es deficiente o inexistente. La investigación actual amplía estos hallazgos, demostrando que, en un contexto específico como el de la Guarnición de Tte. López, la energía fotovoltaica no solo es factible, sino que también puede ser una herramienta clave para alcanzar la autosuficiencia energética y promover la sostenibilidad ambiental. Desde una perspectiva teórica, estos resultados están en consonancia con la PE 2010-2040, la cual enfatiza la importancia de un futuro energético que no solo sea eficiente en términos de costos y producción, sino que también sea compatible con la protección del medio ambiente. El caso de la Guarnición de Tte. López ilustra la aplicación práctica de esta política, mostrando cómo la energía fotovoltaica puede integrarse en este marco más amplio. Sin embargo, se reconoce que, a pesar del potencial significativo de la energía solar fotovoltaica, persisten desafíos importantes,

como la mejora de la infraestructura existente y la necesidad de un mayor apoyo gubernamental y comunitario para maximizar su aprovechamiento. No obstante, no solo deben considerarse los aspectos técnicos y económicos, sino también el impacto social y ambiental. La experiencia en Tte. López, proporciona lecciones valiosas que pueden aplicarse en otras iniciativas similares en Perú y más allá. Esta perspectiva crítica sugiere la importancia de considerar todos los elementos de la sostenibilidad ambiental.

En el marco del segundo objetivo de este estudio, se realizó una indagación detallada sobre los recursos naturales disponibles en la Guarnición de Tte. López, evaluando su potencial para la implementación de energías fotovoltaicas, obteniendo como resultados que existe un notable potencial en los recursos locales para el desarrollo de proyectos basados en energía solar, lo que destaca la viabilidad de emplear fuentes renovables en esta área, asimismo, la implementación de la energía fotovoltaica se presenta no solo como factible, sino también como una oportunidad esencial para brindar energía limpia y sostenible a una comunidad que actualmente no cuenta con acceso a fuentes energéticas estables y confiables, ya que solo lo hacen con apoyo de la empresa petrolera existente, no obstante, se identificaron retos significativos, incluyendo la necesidad de una considerable inversión inicial y la carencia de habilidades técnicas especializadas, aspectos críticos que deben abordarse para asegurar la efectividad y éxito de estos proyectos en la Guarnición de Tte. López. Esta investigación se alinea con el PE 2014-2025, como base teórica, el cual subraya la importancia de transitar hacia fuentes de energía limpias y pone en relieve el papel primordial de los recursos renovables. La política energética actual refleja un compromiso con la sostenibilidad, tal como se observa en los hallazgos empíricos de la Guarnición de Tte. López en Iquitos, donde se identifica un entorno propicio para la adopción de estas tecnologías. Por otro lado, los resultados obtenidos en este estudio están en consonancia con los planteamientos de Barrantes (2020), quien resalta las múltiples ventajas económicas, ambientales y sociales de la energía alternativa, lo cual, no solo contribuye a una economía más sostenible y resiliente, sino que también es clave para el cumplimiento de los acuerdos internacionales enfocados en la preservación y cuidado del planeta. En este sentido, la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía y su reglamento destacan la necesidad imperiosa de adoptar tecnologías energéticas eficientes, subrayando la importancia de generar consciencia sobre sus beneficios. Desde una perspectiva crítica y reflexiva, este estudio resalta la urgencia de abordar estas barreras, particularmente en localidades como la Guarnición de Tte. López, donde la necesidad de soluciones energéticas sostenibles es palpable. Se reconoce la importancia de un enfoque integrado que no solo contemple la viabilidad

técnica y económica, sino también la dimensión social y ambiental de la transición energética. Por tanto, se hace evidente la necesidad de modernizar y expandir estas soluciones energéticas, promoviendo iniciativas que no solo sean eficientes en términos de energía, sino que también fomenten el desarrollo sostenible y la equidad social en este ámbito territorial, el cual contribuye a garantizar la soberanía e integridad territorial.

En el marco del tercer objetivo de este estudio, describir el empleo y material del sistema de energía fotovoltaico los beneficios sociales, ventajas económicas, ambientales y logísticas a la institución que traerá el uso de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, en cuanto a resultados, el empleo de sistemas de energía fotovoltaica presenta múltiples beneficios, desde una perspectiva social, se evidenció que la implementación de estos sistemas promovería una mayor inclusión energética, mejorando el acceso a la electricidad y, por ende, la calidad de vida del personal de la guarnición., al garantizar un suministro eléctrico constante y fiable, en términos económicos, los sistemas fotovoltaicos representan una inversión rentable a largo plazo reduciendo costos de energía y la menor dependencia de combustibles fósiles, lo cual se traduce en ahorros significativos y en una mayor previsibilidad de los gastos operativos, por último, la implementación de sistemas fotovoltaicos en la Guarnición de Tte. López se identificó como factible debido a la disponibilidad de recursos naturales, como la radiación solar óptima en la región. Estos resultados son consistentes con las investigaciones de Buendía (2018), que analizó la gobernanza y la gestión de recursos naturales y ecosistémicos, subrayando la importancia de enfoques integrados que abarquen conservación, adaptación al cambio climático y turismo ecológico. De manera similar, el trabajo de Ramos y Luna (2017) resalta la viabilidad y beneficios de sistemas fotovoltaicos como soluciones energéticas en regiones específicas. Estos hallazgos se alinean con el Plan Energético Nacional 2014-2025, que enfatiza el desarrollo energético como una herramienta clave para aprovechar las fortalezas y recursos naturales de Perú, promoviendo un enfoque holístico en la planificación energética. Específicamente, en regiones de la selva como Tte. López de Loreto, se observa que las iniciativas fotovoltaicas trascienden los aspectos técnicos, convirtiéndose en catalizadores de inclusión y progreso social. Con los resultados presentados, podemos decir que el Perú debería de estar avanzando decididamente hacia un futuro energético más sostenible, respaldada por políticas nacionales y esfuerzos locales, que, si bien existen, requiere de una coordinación y colaboración constantes para superar los desafíos inherentes. La energía fotovoltaica emerge como un elemento transformador fundamental para la sociedad peruana, hecho que recae directamente en el personal

militar que labora en Tte. López, los cuales no tienen las mejores condiciones de vida, impactando en labores vitales que realizan en la línea de frontera.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

En relación al Objetivo 1: Explicar los desafíos técnicos, económicos y logísticos que podrían surgir al implementar el sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López y lo concerniente a los paneles solares, inversores y sistemas de almacenamiento. La implementación de sistemas de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, si bien presenta una promesa significativa hacia la sostenibilidad y eficiencia energética, no está exenta de desafíos. Estos desafíos abarcan desde aspectos técnicos como la adaptabilidad a las condiciones locales, hasta económicos, como la inversión inicial, y logísticos, como la accesibilidad para la instalación de equipos. A pesar de la inversión inicial más alta de los sistemas fotovoltaicos comparada con alternativas convencionales como los generadores a combustible, los análisis económicos a largo plazo sugieren una mayor rentabilidad y sostenibilidad de la energía solar, gracias al ahorro continuo en combustibles y menor dependencia de suministros externos. El trabajo de campo realizado en la Guarnición de Tte. López ha evidenciado que el apoyo tanto del comando militar como del estado es crucial para el éxito de la transición hacia energías limpias, un componente esencial del modelo energético nacional. La investigación en la Guarnición de Tte. López amplía estos hallazgos, demostrando que la energía fotovoltaica no solo es factible, sino que es clave para la autosuficiencia energética y la sostenibilidad ambiental en un contexto específico. Las lecciones aprendidas en la Guarnición de Tte. López pueden servir de modelo para otras iniciativas en Perú y más allá, destacando la necesidad de un enfoque integrado que considere tanto los retos técnicos y económicos como el impacto social y ambiental.

En relación al Objetivo 2: Describir los recursos que se encuentran disponible para implementar el sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López que pueden ser aprovechados para la implementación de energía fotovoltaica. Más allá de la abundante radiación solar, otros recursos naturales y las características geográficas de la Guarnición se perfilan como elementos clave para el desarrollo exitoso de proyectos fotovoltaicos. El amplio espacio disponible ofrece una flexibilidad única para la instalación de sistemas solares, ya sean grandes parques o múltiples unidades distribuidas, lo que promete una captación eficiente de la luz solar y una producción energética optimizada. Esta ventaja se ve reforzada por los resultados de la investigación, que subrayan la viabilidad y la necesidad de adoptar fuentes renovables en esta área específica, marcando un hito en la transición hacia un modelo más

sostenible y resiliente. Sin embargo, la disponibilidad de recursos naturales por sí sola no es suficiente para garantizar el éxito. La implementación efectiva de estos sistemas en la Guarnición de Tte. López exige una planificación meticulosa, que abarque desde la adaptación a las condiciones geográficas y climáticas locales hasta la gestión de aspectos técnicos, logísticos y financieros. La capacitación adecuada del personal, la selección de tecnologías apropiadas y el mantenimiento constante son aspectos fundamentales para asegurar una transición energética exitosa y sostenible. Enfrentar los desafíos identificados, como la inversión inicial y la carencia de habilidades técnicas especializadas, es vital para el éxito de la energía fotovoltaica en la Guarnición. El estudio enfatiza la urgencia de un enfoque integrado que considere no solo la viabilidad técnica y económica, sino también el impacto social y ambiental.

En relación al Objetivo 3: Describir los beneficios que traerá la implementación de un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López. La investigación en la Guarnición de Tte. López revela un escenario energético desafiante pero lleno de oportunidades. A pesar del potencial solar prominente, adecuado para la implementación de sistemas fotovoltaicos, la realidad plantea obstáculos técnicos, económicos y logísticos que requieren una gestión meticulosa, debido a lo precario de la zona, el difícil acceso y la falta de personal capacitado. La variabilidad climática de la región impone la necesidad de una selección cuidadosa de tecnologías adaptativas, capaces de funcionar eficientemente en condiciones cambiantes y de resistir los desafíos ambientales específicos de la zona. Estos desafíos se amplifican debido a la inversión inicial considerable y a los costos logísticos elevados asociados al transporte e instalación de equipos en una región de acceso complejo. Sin embargo, los beneficios potenciales de la transición hacia la energía fotovoltaica son significativos. Desde una perspectiva social, se anticipa un aumento en la inclusión energética y una mejora en la calidad de vida del personal militar y de la población ribereña cercana. La provisión de un suministro energético constante y fiable no solo mejorará las condiciones de vida, sino que también aumentará la seguridad de las instalaciones militares, aspecto crucial para operaciones críticas en la frontera. Económicamente, los sistemas fotovoltaicos prometen ser una inversión rentable a largo plazo, con la reducción de costos operativos. La implementación efectiva de estos sistemas en la Guarnición de Tte. López es crucial para el Perú, que busca avanzar hacia un futuro energético más sostenible. Sin embargo, este avance demanda una coordinación y colaboración constantes para superar los desafíos inherentes. La energía fotovoltaica se erige como un factor transformador clave para la sociedad peruana, impactando directamente en el personal militar de Tte. López, quienes operan en condiciones difíciles. La mejora en la

infraestructura energética debe complementarse con un plan de mantenimiento robusto, desarrollado y supervisado por el oficial logístico, garantizando la durabilidad y el rendimiento óptimo de los equipos fotovoltaicos, y asegurando así una inversión sostenible y eficaz a largo plazo.

Como una conclusión general del trabajo de investigación es que resulta viable la implementación de un sistema de energía fotovoltaica, ya que se constituye como una solución energética sostenible para la Guarnición de Tte. López, enfatizando la importancia de una planificación y gestión meticulosas para superar los desafíos identificados y maximizar los beneficios a largo plazo, alineándose así con una transición energética sostenible y económicamente viable.

## **6.2 Recomendaciones**

*Con relación a la Conclusión 1:* Se recomienda al comando del ejército implementar un conjunto de acciones estratégicas dentro del próximo año. Primero, es esencial realizar una evaluación técnica minuciosa, a cargo de un equipo de ingenieros especializados, para seleccionar la tecnología fotovoltaica más adecuada que se adapte a las condiciones climáticas y ambientales de la Guarnición. Esta tarea, realizada en los primeros tres meses, es crucial para asegurar la eficiencia y durabilidad del sistema. Paralelamente, se debe desarrollar un plan de inversión detallado, que incluya la búsqueda activa de financiamiento y subvenciones, garantizando la viabilidad económica del proyecto.

Además, es fundamental capacitar al personal de la Guarnición en el manejo y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos. Esta capacitación, a realizarse en el segundo semestre, debe ser impartida por expertos en energía solar, asegurando que el personal adquiera habilidades técnicas necesarias para la gestión eficiente de la tecnología. Esta formación no solo aumentará la autonomía operativa de la Guarnición, sino que también contribuirá al desarrollo profesional del personal militar.

La implementación de estos sistemas debe considerar, además, los aspectos logísticos y los desafíos de accesibilidad. Se sugiere una colaboración estrecha con proveedores y especialistas logísticos para planificar rutas eficientes de transporte e instalación de los equipos. Esta planificación, que debe ser meticulosa y realista en cuanto a tiempos y costos, es vital para evitar retrasos y sobrecostos.

Por último, se recomienda establecer un plan de mantenimiento robusto, supervisado por el oficial logístico, que garantice el óptimo rendimiento y la durabilidad de los equipos fotovoltaicos. Este plan debe incluir procedimientos regulares de inspección y reparación, asegurando así la sostenibilidad a largo plazo de la inversión.

Estas recomendaciones, al ser implementadas, no solo beneficiarán al personal militar de la Guarnición y a la población ribereña cercana mediante un suministro energético constante y fiable, sino que también reforzarán la seguridad de las instalaciones militares y contribuirán al cumplimiento de los objetivos nacionales de sostenibilidad y eficiencia energética.

*Con relación a la conclusión 2:* En vista del potencial y desafíos identificados para la implementación de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, se recomienda al comando del ejército una serie de acciones a corto plazo. Primero, es crucial realizar estudios técnicos para seleccionar la tecnología fotovoltaica más adecuada, adaptada a las condiciones climáticas y geográficas específicas de la Guarnición. Esta tarea, liderada por una empresa especializada en energía solar contratada por el comando, debe realizarse en los primeros seis meses, con el objetivo de maximizar la eficiencia energética y garantizar la viabilidad técnica del proyecto. Paralelamente, se debe desarrollar un plan de infraestructura y financiamiento, a cargo del departamento de ingeniería del ejército y asesores financieros, para diseñar y construir la infraestructura necesaria, asegurando un retorno de inversión efectivo. Este plan debería comenzar en el primer semestre y extenderse a lo largo del año, con una atención particular en la gestión eficiente de los recursos y la reducción de costos operativos.

Además, es fundamental capacitar al personal de la Guarnición en el manejo y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos. Esta formación, impartida por instructores especializados, debe programarse para el segundo y tercer trimestre, enfocándose en desarrollar habilidades técnicas y garantizar la autonomía operativa de la Guarnición en la gestión de estos sistemas. La capacitación beneficiará directamente al personal de la Guarnición, mejorando sus capacidades técnicas y asegurando la operatividad y el mantenimiento eficiente de los sistemas fotovoltaicos.

Estas medidas, al ser implementadas de manera coordinada y eficaz, prometen convertir a la Guarnición de Tte. López en un modelo de sostenibilidad y eficiencia energética, proporcionando beneficios tangibles tanto para el personal militar como para

las comunidades ribereñas cercanas. Con la correcta implementación de esta estrategia, la Guarnición no solo reducirá su dependencia de energías no renovables y costos operativos a largo plazo, sino que también fortalecerá su posición como líder en la adopción de energías renovables dentro del ejército, contribuyendo significativamente a los objetivos nacionales de sostenibilidad y eficiencia energética.

Con relación a la conclusión 3: Teniendo en cuenta los desafíos y oportunidades identificados en la Guarnición de Tte. López, se recomienda al comando del ejército implementar un plan integral de transición hacia la energía fotovoltaica. Primeramente, es esencial realizar una evaluación técnica detallada para seleccionar tecnologías fotovoltaicas adaptativas que sean eficientes bajo las condiciones climáticas y ambientales variables de la región. Esta tarea, llevada a cabo por un equipo de ingenieros y especialistas en energías renovables, deberá realizarse en los primeros tres meses del año, enfocándose en sistemas duraderos y resistentes. Paralelamente, se sugiere desarrollar un plan de financiamiento y logística, coordinado por el departamento financiero del ejército en colaboración con expertos logísticos, para gestionar la inversión inicial y los costos asociados al transporte e instalación de los equipos, priorizando soluciones que mitiguen los desafíos de accesibilidad en la zona.

Estas medidas, al ser implementadas de manera efectiva, beneficiarán significativamente tanto al personal militar como a las comunidades ribereñas cercanas, mejorando la inclusión energética, la calidad de vida y la seguridad de las instalaciones militares. Económicamente, se espera una reducción en los costos operativos y una mayor independencia de combustibles fósiles, lo que refuerza la posición de la Guarnición de Tte. López como un modelo de sostenibilidad energética en el ejército peruano, con un enfoque integrado y colaborativo,

## Referencias

- Barrera, W., & Castilla, F. (2018). *Propuesta de un sistema fotovoltaico para consumo eléctrico en el municipio de Quebradanegra, Cundinamarca*. Universidad Nacional de Cundinamarca, Bogota.
- Campos, R. (2017). Energías renovables, mirando al futuro. *Agencia Internacional de Energía Renovable – Irena*, 14.
- Chaparro, M., Alfaro, E., & Delgado, J. (2018). *EMPLEO DE DRONES EN APOYO A LAS MISIONES DE RECONOCIMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA 3RA BRIGADA DE CABALLERIA*. ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJERCITO, IIMA.
- Chercca, J. (2016). *Aprovechamiento del recurso eólico y solar en la generación de energía eléctrica y la reducción de emisiones de CO2 en el poblado rural La gramita de Casma*. Universidad nacional de Ingeniería, Lima.
- Cisterna, F. (2007). *MANUAL DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUALITATIVA PARA EDUCACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES*. Biobio, Colombia.
- Ejecutivo. (23 de noviembre de 2010). Política Energética Nacional del Perú 2010-2040. *DECRETO SUPREMO Nº 064-2010-EM*. Lima, Peru: El Peruano.
- Ejecutivo. (28 de setiembre de 2015). LEY Nº 27345. *Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía*. El peruano.
- Flick, U. (2007). *El Diseño de Investigación Cualitativa*. Madrid: Ediciones Moratta.
- Gayou, J. L. (2009). *Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y Metodología*. Mexico: Paidós mexicana SA.
- Grados, f. (2019). ¿Qué tipos de energías renovables usamos en Enel Perú? *Revista de Enel Peru*, 15.
- Granada, H. (1984). *La Teoría, su estructura e importancia en la investigación científica*. *Revista de Psicología*. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/4494>
- Guevara, B. (2018). *APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE*

CO2 EN EL CASERÍO NUEVO EDEN – YAMBRASBAMBA - AMAZONAS”.  
Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.

Hernandez, R. (2017). *ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE ENERGÍA LIMPIA MEDIANTE CELDAS FOTOVOLTAICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO 4 EN EL ITS LV*. Universidad Autonoma de Guadalajara, Mexico.

Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodologia de la Investigacion, Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Vol. 8va edicion). Celaya, Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico: Editorial Mexicana.

Huanca, E. (2017). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICO Y SOLAR DE LA CIUDAD DE JULIACA*. Universidad Nacional del Altiplano, Juliaca, Peru.

Izcara, S. (2014). *Manual de Investigacion Cualitativa*. Colonia del Carmen, Mexico: Fontamara.

Lagos, F. (2015). *Sistema Fotovoltaico para el ahorro de energía eléctrica en el servicio de alumbrado general de Condominios*. Universidad del Centro del Peru, Huancayo.

Mendizabal, N. (2014). Los Componentes en el Diseño Flexible en la Investigacion Cualitativa. En G. (. Vasilachis, *Estrategias de Investigacion Cualitativa* (págs. 65-105). Madrid: Lucerna.

Mendoza, I. (2020). Uso de energias renovables y cambio climatico. *Revista de la Agencia Internacional de la Energía (AIE)*, 12.

MINEM, M. e. (2014). *Plan Energético Nacional 2014-2025*. Lima.

Palomino, Peña, Zevallos, & Orizano. (2015). *Metodologia de la Investigacion*. Lima: San Marcos.

Ramos, H., & Luna, R. (2017). *DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO INTEGRADO A LA RED PARA EL AREA DE ESTACIONAMIENTO DE LA*

*UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE SALAMANCA*. Universidad Politécnica de Salamanca, Chihuahua, Mexico.

Reyes, E. (2019). *Propuesta de uso de energía solar para el suministro de energía eléctrica y mejora de la eficiencia energética en la Universidad ESAN*. ESAN, Lima, Peru.

Romero, G. (2019). Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias. *Revista Científica del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)*, 32.

Trujillo, A., Naranjo, M., Lomas, K., & Merlo, M. (2019). *Investigación Cualitativa, Epistemología, Consentimiento Informado, Entrevistas en Profundidad*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

Vargas, X. (2011). *Como Hacer Investigación Cualitativa*. Jalisco: Exteta.SAC.



## **ANEXOS**

## ANEXO 1



## MATRIZ DE CONSISTENCIA Y TABLA DE CATEGORIZACION

**Título:** ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ-IQUITOS, 2022

Preguntas de investigación	Objetivos	Teorías	Categorías	Subcategorías	Patrones	Metodología	Plan de análisis de datos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos y logísticos que podrían surgir al implementar un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte López-Iquitos, 2022 ?</li> <li>• ¿Qué recursos se encuentran disponibles para implementar un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, Iquitos-2022 ?</li> <li>• ¿Qué beneficios traerá la implementación de un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López, Iquitos-2022 ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los desafíos técnicos, económicos y logísticos que podrían surgir al implementar sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de López-Iquitos, 2022.</li> <li>• Describir los recursos que se encuentran disponibles para implementar sistemas de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López-Iquitos, 2022.</li> <li>• Describir los beneficios a la institución que traerá la implementación de un sistema de energía fotovoltaica en la Guarnición de Tte. López-Iquitos, 2022.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política Energética de Estado Perú 2010-2040.</li> <li>• Ley de promoción de uso eficiente de la energía y su reglamento .</li> <li>• Plan energético Nacional 2014-2025.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desafíos en el uso de Energía fotovoltaica</li> <li>• Recursos Disponibles</li> <li>Beneficios de la implementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desafíos técnicos</li> <li>• Desafíos económicos</li> <li>• Desafíos logísticos</li> <li>• Recursos renovables</li> <li>• Recursos no renovables</li> <li>• Beneficios sociales</li> <li>• Beneficios institucionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paneles solares</li> <li>• Inversor</li> <li>• Sistemas de almacenamiento</li> <li>• Factibilidad</li> <li>• Rentabilidad</li> <li>• Almacenes</li> <li>• control</li> <li>• Impacto ambiental</li> <li>• Fuentes de energía</li> <li>• Combustibles sólidos</li> <li>• Políticas de desarrollo</li> <li>• Mejoramiento de la vida</li> <li>• Bienestar Social</li> </ul>	<p><b>Enfoque:</b> Cualitativo</p> <p><b>Tipo de estudio:</b> teórico empírico</p> <p><b>Método de estudio:</b> Fenomenológico</p> <p><b>Muestra:</b> la muestra es por conveniencia ocho (08) expertos</p>	<p><b>Técnica de Recolección de Datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa.</li> <li>• Entrevista.</li> <li>• Análisis documental.</li> </ul> <p><b>Instrumentos de recolección de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación.</li> <li>• Guía de entrevista semiestructurada</li> <li>• Ficha de análisis documental</li> </ul> <p><b>Método de análisis:</b> El análisis de la información se realizará de manera artesanal identificando inicialmente las unidades de análisis, llegando a las categorías emergentes.</p>

## ANEXO 2



## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

## GUÍA DE OBSERVACIÓN

La observación se realizará de manera no participante

Nº	ASPECTOS POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
01	Dispone de tiempo diariamente para el uso de energía eléctrica.			
02	Se toma acción cuando se malogra el grupo electrógeno del batallón.			
03	Beneficiaria el empleo de energía fotovoltaica en el batallón.			
04	Sería útil y apropiado hacer un análisis del empleo de energía fotovoltaica para su posterior instalación.			
05	Beneficia al punto de vista social e institucional la instalación de energía fotovoltaica en la unidad			
06	Contribuye el uso de energía fotovoltaica en el cuidado del medio ambiente.			
07	Es apropiado el empleo de este tipo de fuente alternativa de generación de energía.			
08	Su opinión sobre el uso sostenible de los recursos humanos en la guarnición de Tte. López es favorable.			

## GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

### Entrevista al Señor .....

Buenos días, me encuentro desarrollando un trabajo de investigación de tesis para obtener el grado académico de MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones en la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado, habiendo elegido el tema titulado **USO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ, IQUITOS 2022**. Desde ya le agradezco su colaboración.

¿Cuál es el tiempo de energía eléctrica que dispone diariamente en el batallón?

Rpta.-.....

¿Cuál es la acción que se toma cuando se malogra el grupo electrógeno del batallón, en que afecta?

Rpta.-.....

¿Cómo cree usted que beneficiaría el empleo de energía fotovoltaica en el batallón?

Rpta.-.....

¿Considera usted que sería útil y apropiado hacer un análisis del empleo de energía fotovoltaica para su posterior instalación?

Rpta.-.....

¿Cómo cree usted que beneficia al punto de vista social e institucional la instalación de energía fotovoltaica en la unidad?

Rpta.-.....

¿Cómo considera que contribuye el uso de energía fotovoltaica en el cuidado del medio ambiente?

Rpta.-.....

¿Considera Ud. apropiado el empleo de este tipo de fuente alternativa de generación de energía?

Rpta.-.....

¿Cuál es su opinión sobre el uso sostenible de los recursos humanos en la guarnición de Tte. Lopez?

Rpta.-.....

### FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

Se seleccionó los documentos considerados de mayor relevancia para la elaboración del estudio de la base de datos de repositorios académicos, Google Académico y fuentes primarias, tales como: libros, tesis de investigación y revistas electrónicas especializadas.

De esta forma, los documentos claves que cumplieron a cabalidad con los criterios establecidos en las fases del estudio, y que dieron sustento al estudio conceptual, son los que se describen a continuación.

N°	LISTA DE DOCUMENTOS	Lugar	Autor	Tema
1	Políticas de Estado	Perú	FAN (2002)	Desarrollo sostenible
2	Tesis	Perú	Huanca (2017)	Aprovechamiento energético
3	Tesis	Perú	Pozo (2019)	Generación de energía fotovoltaica
4	Tesis	Perú	Barrantes (2020)	Tecnología solar fotovoltaica
5	Tesis	Perú	Buendía (2018)	Gobernanza de Recursos naturales
6	Tesis	México	Ramos y Luna (2017)	Sistemas fotovoltaicos
7	Tesis	Colombia	Barrera y Castillo (2018)	Energía fotovoltaica
8	Artículo científico indexado	España	Espejo y Aparicio (2019)	Implementación de energía fotovoltaica
9	Tesis	México	Hernández (2017)	Sistema de energía renovable
10	Política energética de estado	Perú	MEM (2010)	Satisfacción de la demanda energética
11	Ley	Perú	MEM (2015)	Generación de energía renovable y limpia
12	Plan energético	Perú	MINEM (2014)	Entorno y fortalezas del Perú

## ANEXO 3



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

## VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA POR EXPERTO

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** USO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ, IQUITOS 2022.

## I. DATOS DEL EXPERTO:

a. Apellidos y nombres

- *Alvarez Prado Gualal*

b. Grado académico-profesión

: *Do en educación*

c. D.N.I.

: *07771027*

d. N° de teléfono

: *996132050*

e. Lugar y fecha

f. Firma

: *[Firma] / Chorrillos 02 MAR 23*

## II. DATOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (entrevista)

a. Autor(es) del instrumento

: MY EP HUAMAN CALCINA ROBERTO

b. Institución a la que pertenece

: Ejército del Perú

c. Método de investigación

: Cualitativo

d. Tipo de entrevista

: Semi estructurada

## III. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

N°	Criterios	Indicadores	Valoración
			De: 0 a 1
01	Diseño	Convocatoria: Lugar - tiempo. Contenidos: Propuesta de temas- preguntas - respuestas.	9.5
02	Organización	Selección: informantes - representación de temas - tipo de respuesta - número de entrevistas.	9.6
03	Estructuración	Guía de entrevista : Dirección a seguir - Objetivos - N° de preguntas según tipo de entrevista , Contexto de los datos: Conocer experiencias del entrevistado , Tema propios : Aspectos que interesen	9.7
04	Secuencial	Con relación a variables - dimensiones e indicadores. Sigue un orden lógico y pre-requisitorial.	9.5
05	Conectividad	Conjuga el tipo de pregunta con el objetivo de investigación y se armoniza con las experiencias que esperan ser revaloradas en el cuestionario.	9.5
06	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos desconocidos y/o modificados de las variables de investigación.	9.4
07	Actualidad	Existe coherencia entre resultados alcanzados con la realidad por conocer en el marco de doctrina, leyes, teorías vigentes.	9.6
08	Contrastación de otros resultados	Han sido formuladas las preguntas, conociéndose los resultados alcanzados por otro instrumento para comparar la hipótesis de investigación.	9.5
09	Orientación a solución de problemas	Se concatenan las preguntas para alcanzar criterios, juicios, conceptos que ayuden a solucionar el problema de investigación planteado.	9.5
10	Análisis e interpretación	Se ha adecuado algún instrumento o herramienta para verter los resultados de la entrevista y analizarlos /interpretarlos.	9.6

## IV. RESULTADO DE VALORACIÓN:

95.4 %

Aspectos para la valoración

- Validada por TRES expertos, con grado académico de maestro/doctor.
  - Debe aplicarse la prueba de la "V" de Aiken
- Resultado mínimo aprobatorio: 0.85 u 85% La validación solo se hará hasta dos decimales que terminen en cero o en cinco. Ejemplo: 0.60; 0.75


## V. OPINIÓN DE APLICACIÓN

*Instrumento Aplicable**[Firma]*

### VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA POR EXPERTO

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ, IQUITOS 2022.

**I. DATOS DEL EXPERTO:**

- a. Apellidos y nombres : ALARCON ROSADO WALTER
- b. Grado académico-profesión : MAESTRO
- b. D.N.I. : 43370853
- c. N° de teléfono : 998043620
- d. Lugar y fecha : ESPE - CHORRILLOS 15 MAY 23
- e. Firma : 

**II. DATOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (entrevista)**

- a. Autor(es) del instrumento : MY EP HUAMAN CALCINA ROBERTO
- b. Institución a la que pertenece: Ejercito del Perú
- c. Método de investigación : Cualitativo
- d. Tipo de entrevista : Semi estructurada

**III. ASPECTOS DE EVALUACIÓN**

N°	Criterios	Indicadores	Valoración
			De: 0 a 1
01	Diseño	Convocatoria: Lugar - tiempo. Contenidos: Propuesta de temas- preguntas - respuestas.	9.2
02	Organización	Selección: informantes - representación de temas - tipo de respuesta - número de entrevistas.	9.2
03	Estructuración	Guía de entrevista : Dirección a seguir - Objetivos - N° de preguntas según tipo de entrevista ,Contexto de los datos: Conocer experiencias del entrevistado Tema propios : Aspectos que interesen	9.5
04	Secuencial	Con relación a variables - dimensiones e indicadores. Sigue un orden lógico y pre-requisitorial.	9.5
05	Conectividad	Conjuga el tipo de pregunta con el objetivo de investigación y se armoniza con las experiencias que esperan ser revaloradas en el cuestionario.	9.5
06	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos desconocidos y/o modificados de las variables de investigación.	9.5
07	Actualidad	Existe coherencia entre resultados alcanzados con la realidad por conocer en el marco de doctrina, leyes, teorías vigentes.	9.5
08	Contrastación de otros resultados	Han sido formuladas las preguntas, conociéndose los resultados alcanzados por otro instrumento para comparar la hipótesis de investigación.	9.5
09	Orientación a solución de problemas	Se concatenan las preguntas para alcanzar criterios, juicios, conceptos que ayuden a solucionar el problema de investigación planteado.	9.8
10	Análisis e interpretación	Se ha adecuado algún instrumento o herramienta para verter los resultados de la entrevista y analizarlos /interpretarlos.	9.8

**IV. RESULTADO DE VALORACIÓN:** 95%

Aspectos para la valoración

- Validada por TRES expertos, con grado académico de maestro/doctor.
- Debe aplicarse la prueba de la "V" de Aiken

Resultado mínimo aprobatorio: 0.85 u 85% La validación solo se hará hasta dos decimales que terminen en cero o en cinco. Ejemplo: 0.60; 0.75

**V. OPINIÓN DE APLICACIÓN**

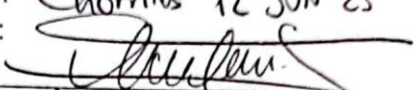
**INSTRUMENTO APLICABLE**



## VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA POR EXPERTO

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN** ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ, IQUITOS 2022.

## I. DATOS DEL EXPERTO:

- a. Apellidos y nombres : Llamosas Pacheco Zanón  
 b. Grado académico-profesión : Mag. CCMM  
 c. D.N.I. : 07553724  
 d. N° de teléfono : 985645814  
 e. Lugar y fecha : Chorillos 12 JUN 23  
 e. Firma : 

## II. DATOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (entrevista)

- a. Autor(es) del instrumento : MY EP HUAMAN CALCINA ROBERTO  
 b. Institución a la que pertenece: Ejercito del Perú  
 c. Método de investigación : Cualitativo  
 d. Tipo de entrevista : Semi estructurada

## III. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

N°	Criterios	Indicadores	Valoración De: 0 a 1
01	Diseño	Convocatoria: Lugar - tiempo. Contenidos: Propuesta de temas- preguntas - respuestas.	9.5
02	Organización	Selección: Informantes - representación de temas - tipo de respuesta - número de entrevistas.	9.6
03	Estructuración	Guía de entrevista : Dirección a seguir - Objetivos - N° de preguntas según tipo de entrevista , Contexto de los datos: Conocer experiencias del entrevistado , Tema propios : Aspectos que interesen	9.7
04	Secuencial	Con relación a variables - dimensiones e indicadores. Sigue un orden lógico y pre-requisitorial.	9.5
05	Conectividad	Conjuga el tipo de pregunta con el objetivo de investigación y se armoniza con las experiencias que esperan ser revaloradas en el cuestionario.	9.5
06	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos desconocidos y/o modificados de las variables de investigación.	9.4
07	Actualidad	Existe coherencia entre resultados alcanzados con la realidad por conocer en el marco de doctrina, leyes, teorías vigentes.	9.6
08	Contrastación de otros resultados	Han sido formuladas las preguntas, conociéndose los resultados alcanzados por otro instrumento para comparar la hipótesis de investigación.	9.5
09	Orientación a solución de problemas	Se concatenan las preguntas para alcanzar criterios, juicios, conceptos que ayuden a solucionar el problema de investigación planteado.	9.5
10	Análisis e interpretación	Se ha adecuado algún instrumento o herramienta para verter los resultados de la entrevista y analizarlos /interpretarlos.	9.6

## IV. RESULTADO DE VALORACIÓN:

95.4%

Aspectos para la valoración

- Validada por TRES expertos, con grado académico de maestría/doctor
  - Debe aplicarse la prueba de la "V" de Aiken
- Resultado mínimo aprobatorio: 0.85 u 85% La validación solo se hará hasta dos decimales que terminen en cero o en cinco. Ejemplo: 0.60, 0.75

## V. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Instrumento aplicable.



## ANEXO 4



## AUTORIZACION PARA RECOLECCION DE DATOS



Chorrillos, 04 de abril del 2023

Oficio N° 054 - 2023/ ESGE-EPG/U-26.e.a

- Señor : General de División  
Ricardo BUSTAMANTE ZÚÑIGA  
Comandante Gral. de la V DE-IQUITOS.
- Asunto : Solicita brindar facilidades al personal que se indica.
- Ref. : a. Reglamento para la obtención del grado académico de Maestro en Ciencias Militares AF-2023.  
b. Reglamento General de Investigación de la ESGE-EPG

Tengo el honor/agrado de dirigirme a Ud., en relación a los documentos de la referencia, se solicita se digne brindar las facilidades para el levantamiento de datos e informaciones al **My EP HUAMAN CALCINA Roberto**, estudiante de la XI Maestría en Ciencias Militares de esta casa de estudios y que realiza la investigación titulada: **"USO DE LA ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION TTE LOPEZ, IQUITOS, 2022"**.

Agradeciendo de antemano por las facilidades brindadas, siendo propicia la oportunidad para expresarle mis consideraciones y deferente estima.

Dios guarde a Ud.



O-214740731-O+  
**EMILIO JESUS CAM ALBUJAR**  
Coronel de Artillería  
Sub Director de la Escuela Superior de Guerra  
Escuela de Post - Grado

**Distribución:**

Solicitante.....01

Archivo.....01/02



## ANEXO 5



## COMPROMISO ÉTICO

## Declaración de Compromiso Ético

El presente trabajo de investigación titulado: ***La energía fotovoltaica como uso sostenible de los recursos naturales en la guarnición de Tte Lopez - Iquitos, 2022***

Se ha realizado en estricto apego a la metodología de la investigación y a las normas éticas para investigación en Ciencias Militares promulgadas por el Departamento de Gestión de la Investigación de la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado.

En vista de lo anterior:

Yo Bach. Roberto HUAMAN CALCINA, egresado de la XI Maestría en Ciencias Militares de la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado (ESGE-EPG), declaro bajo juramento que he desarrollado esta investigación siguiendo las instrucciones brindadas por el Departamento de Gestión de la Investigación, desde la elaboración del marco referencial y recolección de la información, hasta el análisis de datos y elaboración del informe final.

En tal sentido la información contenida en el presente documento es producto de mi trabajo personal, apegándome a la legislación sobre propiedad intelectual, sin haber incurrido en falsificación de la información o cualquier tipo de fraude, por lo cual me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad, así como a las normas disciplinarias establecidas en la ESGE-EPG.



---

ROBERTO HUAMAN CALCINA  
DNI: 10280388

## ANEXO 6



## HOJA DE DATOS PERSONALES

## HOJA DE DATOS PERSONALES

**GRADO** : MAYOR

**NOMBRES** : ROBERTO

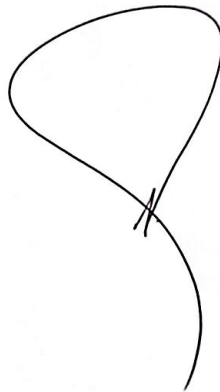
**APELLIDOS** : HUAMAN CALCINA

**EMAIL** : RHUAMANC@ESGE.EDU.PE

**DIRECCIÓN** : HIPOLITO UNANUE N° 109 VME - CHORRILLOS

**CELULAR** : 999393621

**FIRMA** :



## ANEXO 7



## APORTE DE INVESTIGACIÓN

### **7.1 Título de aporte de la investigación**

Guía Metodológica para la Implementación Sostenible de la Energía Fotovoltaica en la Guarnición de Tte López-Iquitos y Entornos Militares Similares

### **7.2 Objetivos**

- Desarrollar un marco doctrinario
- Fomentar la capacitación y sensibilización
- Establecer protocolos de evaluación y mejora continua

### **7.3 Justificación**

La necesidad de transición hacia fuentes de energía más sostenibles y la mitigación de impactos ambientales negativos son imperativos contemporáneos que demandan una respuesta activa y planificada de todas las instituciones, incluidas las militares. En este contexto, la Guarnición de Tte López-Iquitos se ubica en una región con un alto potencial de generación de energía fotovoltaica, gracias a la abundante radiación solar que recibe. No obstante, la explotación efectiva de esta fuente renovable exige un marco doctrinario bien estructurado que oriente su implementación y gestión de manera sostenible.

Este aporte doctrinario es crucial para alinear las operaciones de la Guarnición con las metas nacionales e internacionales de sostenibilidad, contribuyendo así a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la conservación de recursos naturales. Además, la capacitación y sensibilización propuestas en energía fotovoltaica no sólo mejorarán la competencia técnica del personal militar, sino que también fomentarán una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental tanto en la Guarnición como en la comunidad circundante.

Adicionalmente, al establecer protocolos de evaluación y mejora continua, este marco doctrinario permitirá identificar y rectificar oportunamente desafíos técnicos, económicos, y logísticos, asegurando así una gestión sostenible y eficiente de la energía fotovoltaica. Por último, este aporte servirá como un referente valioso para otras guarniciones y regiones con características similares, promoviendo una replicabilidad del modelo y una transición más amplia hacia una matriz energética sostenible y resiliente.

## ANEXO 8



**CD CONTENIENDO LA TESIS EN PDF**

**ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA  
DEL EJÉRCITO  
ESCUELA DE POSTGRADO**



**TESIS**

**ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE  
LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE  
TTE LOPEZ-IQUITOS, 2022**

**AUTOR**

**Bach. Roberto HUAMAN CALCINA**

**2023**

## ANEXO 9



## REPORTE DE SIMILITUD DE TURNITIN

HUAMAN CALCINA IFI BACH HUAMAN 20 dic (1).docx

← Cambiar a la nueva versión Detalles de la entrega Ayuda turnitin


✓ Fuentes principales Todas las fuentes

19% similitud general

19% similitud general

1	repositorio.esge.edu.pe	7%
2	repositorio.upsb.edu.pe	<1%
3	Universidad Tecnológica del Pe...	<1%
4	hdl.handle.net	<1%
5	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
7	repositorio.untels.edu.pe	<1%
8	docplayer.es	<1%
9	repositorio.unad.edu.co	<1%
10	Universidad Militar Nueva Gran...	<1%

Escuela Superior de Guerra del Ejército  
Escuela de Postgrado



TESIS

**ENERGIA FOTOVOLTAICA COMO USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA GUARNICION DE TTE LOPEZ-IQUITOS, 2022**

AUTOR:  
Bach. Roberto HUAMAN CALCINA  
0000-0001-9242-8410

Para optar al Grado Académico de  
**MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES**  
Con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones

ASESOR:  
Mg. Walter ALARCON ROSADO  
0000-0002-4907-4380

2022

Compartir

Página 1 de 85

Buscar

13:39 21/12/2023