

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**  
**“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**



**“LA ENERGIA SOLAR Y LA ILUMINACION DE LOS  
PUESTOS DE VIGILANCIA PARA LOS CADETES DE  
ARTILLERIA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS  
CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” - 2021**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares  
con mención en Ingeniería**

**Autores**

**Anderson Edwin Espinoza Mendoza**

**0000-0001-8528-6500**

**Nilton Ricardo Marin Paucar**

**0000-0002-3080-5120**

**Asesores**

**Mg Carlos Hurtado Noriega**

**0000-0002-0873-8419**

**Dra. Elodia Mayca Julca**

**0000-0001-6238-7464**

**Lima-Perú**

**2021**

# MARIN

## 2021\_ESPINOZA - MARIN.pdf

 Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::12350:442879758

Fecha de entrega

26 mar 2025, 2:56 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

31 mar 2025, 10:53 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

2021\_ESPINOZA - MARIN.pdf

Tamaño de archivo

2.8 MB

101 Páginas

20.844 Palabras

113.786 Caracteres

# 12% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 10 words)

## Exclusions



- ▶ 1 Excluded Source

## Top Sources

- 4%  Internet sources
- 2%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

### 2 Integrity Flags for Review

-  **Replaced Characters**  
43 suspect characters on 8 pages  
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.
-  **Hidden Text**  
387 suspect characters on 30 pages  
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## **DEDICATORIAS**

A mi querida madre con mucho cariño y amor, le dedico todo mi esfuerzo para poder realizar este proyecto de tesis

**Anderson Edwin Espinoza Mendoza**

A Dios porque siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas, cuidándome y dándome fuerza para poder continuar

**Nilton Ricardo Marin Paucar**

## **RECONOCIMIENTOS**

A mis asesores, quienes fueron un gran ejemplo, y cuyo aporte para el desarrollo de esta investigación fue un factor fundamental en mi vida

**Anderson Edwin Espinoza Mendoza**

A la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, que día a día apoyan en mi formación como futuro oficial del Ejército del Perú.

**Nilton Ricardo Marin Paucar**

## INDICE

DEDICATORIAS	
RECONOCIMIENTOS	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
<b>CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1 Descripción Problemática .....	13
1.2.1 Delimitación Espacial .....	14
1.2.2 Delimitación Temporal.....	14
1.2.3 Delimitación Social .....	14
1.3 Formulación del Problema.....	14
1.3.1 Problema General.....	14
1.3.2 Problemas Específicos.....	15
1.4 Objetivos de la Investigación .....	15
1.4.1 Objetivo General .....	15
1.4.2 Objetivos Específicos.....	15
1.5 Justificación e Importancia de la Investigación.....	16
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO.....</b>	<b>17</b>
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	17
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	17
Variable Independiente: Energía solar.....	22
Variable Dependiente: Iluminación de los puestos de vigilancia .....	25
2.4 Hipótesis .....	30
2.4.1 Hipótesis General .....	30
2.4.2 Hipótesis Específicas .....	31
<b>CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO .....</b>	<b>32</b>
3.1 Método de estudio.....	32
3.2 Enfoque de la Investigación .....	32
3.4 Nivel y Diseño de la Investigación .....	32
3.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de datos.....	33
3.6 Población y Muestra.....	34

3.6.1	Población .....	34
3.6.2	Muestra .....	34
<b>CAPITULO IV: INTERPRETACION, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>35</b>
4.1	Interpretación de resultados .....	35
4.2	Interpretación .....	60
4.3	Discusión de Resultados .....	76
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>78</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>79</b>
<b>PROPUESTA DE MEJORA .....</b>		<b>80</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>		<b>86</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>92</b>
Anexo 1: Matriz de Consistencia Lógica.....		92
Anexo 2: Elaboración de los Instrumentos .....		95
Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos.....		97
Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos.....		98
Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos.....		99

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagrama de Likert.....	34
Tabla 2: Muestra de la Investigación.....	344
Tabla 3: P1V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	36
Tabla 4: P2V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	367
Tabla 5: P3V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	378
Tabla 6: P4V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	39
Tabla 7: P5V1: Energía Solar D2: Características del sistema.....	40
Tabla 8: P6V1: Energía Solar D2: Características del sistema.....	41
Tabla 9 : P7V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	42
Tabla 10: P8V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	43
Tabla 11: P9V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	44
Tabla 12: P10V1: Energía Solar D2: Características del sistema.....	45
Tabla 13: P11V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación.....	46
Tabla 14: P12V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación.....	47
Tabla 15: P13V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación.....	48
Tabla 16: P14V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	49
Tabla 17: P15V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	50
Tabla 18: P16V1: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	51
Tabla 19: P17V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	52
Tabla 20: P18V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ....	53
Tabla 21: P19V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ....	54
Tabla 22: P20V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ....	55
Tabla 23: P21V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ....	56
Tabla 24: P22V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ....	57
Tabla 25: P23V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible.....	58
Tabla 26: P24V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible.....	59
Tabla 27: P25V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible.....	60
Tabla 28: Instrumentos de Medición, HG V1 .....	61
Tabla 29: Instrumentos de Medición, HG V2 .....	62
Tabla 30: Frecuencias observadas, HG .....	62
Tabla 31: Aplicación de la fórmula, HG .....	63

Tabla 32: Validación de Chi Cuadrado HG.....	64
Tabla 33: Instrumentos de Medición, HE1 V1D1.....	65
Tabla 34: Instrumentos de Medición, HE1 V2D1.....	65
Tabla 35: Frecuencias observadas, HE1.....	66
Tabla 36: Aplicación de la fórmula, HE 1.....	67
Tabla 37: Validación de Chi Cuadrado HE1.....	68
Tabla 38: Instrumentos de Medición, HE2 V1D2.....	69
Tabla 39: Instrumentos de Medición, HE2 V2D2.....	69
Tabla 40: Frecuencias observadas, HE2.....	70
Tabla 41: Aplicación de la fórmula, HE 2.....	71
Tabla 42: Validación de Chi Cuadrado, HE2.....	72
Tabla 43: Instrumentos de Medición, HE3 V1D3.....	723
Tabla 44: Instrumentos de Medición, HE3 V2D3.....	723
Tabla 45: Frecuencias observadas, HE3.....	734
Tabla 46: Aplicación de la fórmula, HE3.....	745
Tabla 47: Validación de Chi Cuadrado HE3.....	76

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fòrmula de Muestra .....	34
Figura 2: P1V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	36
Figura 3: P2V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	37
Figura 4: P3V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	38
Figura 5: P4V1: Energía Solar D1: Radiación solar .....	39
Figura 6: P5V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	40
Figura 7: P6V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	41
Figura 8: P7V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	42
Figura 9: P8V1: Energía Solar D2: Características del sistema .....	43
Figura 10: P9V1: Energía Solar D2: Características del sistema.....	44
Figura 11: P10V1: Energía Solar D2: Características del sistema.....	45
Figura 12: P11V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación.....	46
Figura 13: P12V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación.....	47
Figura 14: P13V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación.....	48
Figura 15: P14V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	49
Figura 16: P15V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	50
Figura 17: P16V1: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	51
Figura 18: P17V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico .....	52
Figura 19: P18V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ...	53
Figura 20: P19V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia .	534
Figura 21: P20V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ...	55
Figura 22: P21V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ...	56
Figura 23: P22V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia ...	57
Figura 24: P23V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible .....	58
Figura 25: P24V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible.....	59
Figura 26: P25V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible.....	60

## RESUMEN

Este proyecto de investigación se titula: “Energía Solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2021, su principal objetivo es determinar la correlación que existe entre la energía solar y la luz de las estaciones de observación. En un enfoque cuantitativo no experimental, se contó con un total de 115 estudiantes de Artillería de la población, con una muestra aleatoria de 86 estudiantes, por lo que se pueden identificar hipótesis generales y específicas Resultados más realistas, resultados similares se analizaron críticamente, estos resultados fueron evaluados contra el marco teórico para la prueba de hipótesis.

Por lo tanto, determine que el valor calculado de Chi-cuadrado (54.36393271) es mayor que el valor que se muestra en la tabla (9,488) para un 95% de confianza y grados de libertad (4). Por tanto, se tomó la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis general alternativa. Los resultados muestran que la instalación del sistema de paneles solares tendrá un impacto significativo en los puestos de guardia de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" en términos de operación, costo, etc., que deben ser controlados por los funcionarios de la organización.

Palabras Claves: Energía solar, Panel Solar, Iluminación y Capacidad Energética

## ABSTRACT

This research project is titled: "Solar Energy and the lighting of the surveillance posts for the Artillery cadets of the Military School of Chorrillos" Coronel Francisco Bolognesi ", its main objective is to determine the correlation that exists between solar energy and light from the observation stations. In a non-experimental quantitative approach, there were a total of 115 Artillery students from the population, with a random sample of 86 students, so general and specific hypotheses can be identified More realistic results, similar results were critically analyzed, these Results were evaluated against the theoretical framework for hypothesis testing.

Therefore, determine that the calculated Chi-square value (54.36393271) is greater than the value shown in table (9,488) for 95% confidence and degrees of freedom (4). Therefore, the decision was made to reject the null hypothesis and accept the alternative general hypothesis. The results show that the installation of the solar panel system will have a significant impact on the guard posts of the Chorrillos Military School "CFB" in terms of operation, cost, etc., which must be controlled by the organization's officials.

Keywords: Solar energy, Solar Panel, Lighting and Energy Capacity

## INTRODUCCIÓN

En nuestra actualidad existe un gran interés por el desarrollo de fuentes de energías renovables que sirve como apoyo para el desarrollo industrial y social para el país. A través de los años el hombre ha desarrollado métodos para poder satisfacer las necesidades de energía usando las fuentes fósiles como petróleo, carbón y gas, pero debido a que cada vez son más escasos, su elevado costo y su condición de altamente contaminante muchos países vienen trabajando en crear fuentes de energía alterna como hidroeléctrica, solar, eólica, geotérmica, nuclear, biomasa, biogás, etc.

La energía eléctrica se ha convertido en un recurso muy importante en las personas haciéndolas muy útil a nuestra vida. En las zonas rurales de nuestro Perú no cuenta con energía eléctrica por su lejanía a las ciudades y los costos de infraestructura. En ese sentido el empleo de placas fotovoltaicos puede ser la solución a dichos problemas.

En la presente investigación se propone analizar y a su vez darle solución a la problemática existente en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, que vendría a ser la carencia de iluminación en algunos sectores más alejados donde se ubican nuestros puestos de vigilancia, los cuales repercuten en las actividades diarias de cadetes.

La implementación de un sistema renovable de energía en nuestra alma mater nos permitirá contribuir de manera muy eficiente al desarrollo de esta misma, pudiendo así fomentar una conciencia a la hora de generar energía eléctrica a partir de energías renovables, lo que cabe resaltar que estos tipos de energía es una inversión financiera inteligente ya que reduce los costos eléctricos significativamente a largo tiempo, siendo la energía solar las más estable, segura y beneficiosa.

Nuestro reto entonces está en la capacidad de innovar prototipos que ayuden en el aprovechamiento de la energía solar para la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

El esquema de este trabajo de investigación está organizado de la siguiente manera:

El Capítulo I: Este capítulo esta titulado como planteamiento del problema, donde se ve la problemática que existe en la energía solar, con el propósito de mejorar la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la escuela militar, en este caso buscamos la mejor alternativa la cual cumpla con las necesidades de los cadetes. Además de

lo expuesto anteriormente, este capítulo también nos indica El alcance del estudio mencionado, complementando tanto con la formulación del problema: general como específico, el objetivo del estudio, sus justificaciones, limitaciones y vigencia.

El Capítulo II: Resulta que la investigación relacionada con el tema en el que se basa nuestra investigación es internacional por un lado y nacional por otro. Además de lo anterior, este capítulo identifica los fundamentos teóricos del trabajo y el valor del trabajo, así como definiciones conceptuales, supuestos y variables.

El Capítulo III: También conocido como el Marco Metodológico, se creó el diseño de este estudio descriptivo. Además, se consideran el tamaño de la muestra, las técnicas de recolección de datos, los procedimientos de los datos, el cambio de procesos realizados y los aspectos éticos.

El Capítulo IV: Interpretación, Análisis y Discusión de Resultados trata sobre la interpretación de los resultados estadísticos para cada ítem considerado en las herramientas, adjuntando las tablas y gráficos correspondientes. Al final de la investigación y prueba de hipótesis, se encontró que existe una relación significativa entre la energía solar y la iluminación de los puntos de observación para los cadetes de artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB". Los resultados se discutieron con un trabajo similar y se compararon con el estudio actual; Este aspecto es muy importante para crear coherencia en este trabajo. Posteriormente se elaboraron conclusiones y resultados con ellos, se formularon recomendaciones, teniendo en cuenta que los estudiantes debían poner en marcha un sistema de energía renovable para la Escuela Militar de Chorrillos "CFB"

## **CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Descripción Problemática**

Los sistemas de producción de energía limpia, independientes de la red tradicional, capturan energía y encuentran su mejor desempeño en los denominados sistemas de paneles solares, cuando operan con luz solar intensa, con un rendimiento adecuado. Dado que la energía solar se deriva de fuentes renovables, la energía producida y gestionada para ser renovable, lo que es beneficioso para el hombre y su entorno, en la actualidad, esta alternativa se utiliza en diversas áreas estratégicas mediante instalaciones fotovoltaicas o híbridas. Reduciendo el uso de la central eléctrica que proporciona energía convencional y evitar el uso de esta central por su impacto en el medio ambiente.

En 2008, se emitió el Decreto No. 1002, ley sobre el fomento de la inversión en la producción de energía utilizando energías renovables, y el propósito de esta ley es mejorar la producción de energía a través de múltiples fuentes. Es por ello que Perú firmó un convenio de cooperación con la Alianza Solar Internacional (ASI) en diciembre de 2018, reforzando su compromiso de promover el uso de energías renovables (Ninahuanca, 2018). Por lo tanto, es importante considerar alternativas que permitan a la electricidad instalar, usar y promover dispositivos de energía renovable como paneles fotovoltaicos, para los cuales están disponibles las siguientes opciones: como optar por utilizar sistemas fotovoltaicos autónomos y autónomos. El sistema eléctrico está conectado a la fuente de emergencia.

En la Escuela Militar de Chorrillos, la única fuente de energía eléctrica utilizada es la energía convencional, y a pesar de su alto consumo, la escuela aún no ha encontrado una alternativa que permita la implementación de proyectos de energía renovable. Por tanto, es útil poder realizar un estudio sobre este tema y plantear así una necesidad investigadora para poder utilizar, desplegar e instalar tecnologías que funcionen con energías renovables. La generación y, por lo tanto, la satisfacción de la demanda energética ayudará a impulsar la política de eficiencia energética en un país con abundantes recursos renovables como la energía solar.

## **1.2 Delimitación de la Investigación**

### **1.2.1 Delimitación Espacial**

Este proyecto se realizó en: La Escuela Militar de Chorrillos CFB, en el área de la pista de combate.

La evaluación del sistema renovable de energía se realizó en la actividad de innovación de la Escuela Militar Chorrillos CFB.

### **1.2.2 Delimitación Temporal**

El desarrollo de esta evaluación se llevó a cabo en el periodo de abril del 2020 hasta septiembre del 2021

### **1.2.3 Delimitación Social**

La investigación de este trabajo de investigación se realizó con los cadetes de la actividad de innovación cuyas edades oscilan entre los 19 a 21 años.

La Escuela Militar de Chorrillos, tiene dentro de su alma mater destacados profesionales militares comprometidos en la formación de futuros oficiales del ejército del Perú. Tanto como profesionales y docentes militares tienen necesidades y deseos, los cuales son relevantes tomar en cuenta a la hora instaurar la gestión de innovación y creatividad para ubicar así a la persona con mayor creatividad. El talento humano con la que cuenta los cadetes de la EMCH “CFB” es un elemento clave el cual debemos resaltar para la creación de proyectos los cuales nos permitirán adquirir nuevas capacidades y así poder adherir material innovador, donde vamos a dedicar nuestro tiempo y esfuerzo en realizar las metas y objetivos establecidos en mejora de nuestro ejército evaluando nuestras necesidades.

## **1.3 Formulación del Problema**

### **1.3.1 Problema General**

¿Cuál es la relación entre la energía solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?

### **1.3.2 Problemas Específicos**

1. ¿Cuál es la relación entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?
2. ¿Cuál es la relación que existe entre las características del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?
3. ¿Cuál es la relación que existe en el proceso de implementación del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?

## **1.4 Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar la relación que existe entre la energía solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar la relación que existe entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.
2. Determinar la relación que existe entre las características del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.
3. Determinar la relación que existe entre el proceso de implementación del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

## **1.5 Justificación e Importancia de la Investigación**

La presente investigación tiene como propósito principal de la instalación de un sistema renovable de energía eficaz ya que no solo dará solución a la deficiencia de energía, sino que potenciará la innovación en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB".

Según un análisis previo y la experiencia de los oficiales, los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" tienen deficiencia en la iluminación, la respuesta se consideró principalmente por la necesidad de desarrollar un sistema de "energía renovable" que solucione la deficiente iluminación.

El proyecto a realizarse tuvo grandes objetivos alcanzados por que se cuenta con instrumentos apropiados, donde disponemos de conocimientos y asesoría necesaria de un ente externo experto en el tema para su perfecto desarrollo. Los nuevos usos y tecnologías tienden a abordar problemas emergentes de eficiencia energética, por lo que este estudio justifica la reducción de costos y ahorro de energía, así como la disminución de la contaminación ambiental.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Peña, O. (2018). Presentó la tesis titulada: “*Análisis de la aceptación del uso de energía solar para beneficio doméstico en la comunidad del sector kilómetro 32*”, Vereda Albania Municipio de San Vicente de Chocori, en la provincia de Santander. Tesis de maestría. Universidad Provincial Francisco José de Caldas, Colombia. El objetivo de la encuesta anterior fue analizar la aceptación comunitaria del uso de energía solar en un área de 32 km, Verida Albania en el municipio de San Vicente de Chocuri en la provincia de Santander. Este estudio se realizó mediante el método descriptivo mixto y diseño no experimental. La población fue de 60 casas, y para el muestreo el investigador incluyó 24 casas. La técnica utilizada para recolectar los datos es la entrevista. La investigación concluyó que los residentes del área de estudio, que probablemente son ambientalistas e intrusos, no tomaron ninguna medida sobre la droga. Prácticas ambientales por falta de información relevante. Comparada con nuestro estudio, esta tesis cobra importancia porque enfatiza la importancia ambiental de la instalación de paneles solares, y por lo tanto sirve como referencia para la tesis.

Barreta, W. (2018). Presentó la tesis titulada: “*Propuesta de un sistema fotovoltaico para consumo eléctrico en el municipio de Quebrada Negra Cundinamarca*”. Licenciatura de la tesis. Universidad gratuita, Ecuador. El propósito del estudio mencionado anteriormente está analizando la capacidad de sobrevivir y diseñar un sistema de generador solar de la energía fotovoltaica solar para Quebrada Negra. El estudio fue realizado por el método descriptivo con enfoque cualitativo y el diseño no experimental, la población y la muestra es la quebrada Negra urbana ubicada en el departamento de Cundinamarca, en el oeste de la cadena de montaña oriental, a unos 113 km del distrito noroeste de la capital, Con un área total de 82.67 km<sup>2</sup>, con una población de 4531 residentes. La técnica utilizada es la recopilación de datos e información, relacionados con la herramienta de grabación estadística histórica que se encuentra en la base de datos, artículos. Este estudio llevó a la meta de proyectos de energía renovable que ayudaron a compensar la disminución del entorno mundial que se ha incrementado

en los últimos años, China y los Estados Unidos son transmisores máximos de energía y energía de calor, en América Latina, Argentina. Los países, Brasil, Chile y México son el generador máximo, pero en Colombia, se ha estancado a pesar del apoyo del Gobierno, la mayoría de los proyectos son hechos por entidades privadas, incluso proyectos. Es por eso que tiene que aumentar los proyectos promedio y a gran escala para minimizar y resolver problemas de energía doméstica. En lo que respecta a nuestra investigación, esta tesis es importante porque demuestra que la implementación de estas tecnologías depende de la sustitución para evitar que la degradación ambiental ocurra a nivel mundial y, por lo tanto, como referencia para la tesis actual.

Alepuz, R. (2016), Presentó el proyecto titulado “*Instalación fotovoltaica de 5.8MW para la generación de energía eléctrica situada de Almansa*”, Obtener el título de Ingeniero en Tecnología Industrial por la Universidad Politécnica de Valencia - España. Este proyecto presenta el diseño de una planta de energía solar fotovoltaica de 5,8 MW en una comunidad de la ciudad española de Albacete. Como parte de este proyecto, se realizó un análisis de las condiciones naturales de su crecimiento, como los datos de irradiación y el mejor ángulo posible para un óptimo rendimiento de la planta. Solar. También proporciona el análisis económico del proyecto mencionado anteriormente y los detalles de diseño de la construcción de la planta de energía solar.

La investigación identificó la importancia de utilizar paneles solares como una posible fuente alternativa de energía a explotar y utilizar paneles solares como una posible fuente alternativa de energía. Se ha explotado el potencial, por lo que es necesario promoverlo y esto debería fomentarse el tipo de sistema de generación de energía a nivel mundial. Respecto a nuestro estudio, la enorme importancia de los sistemas fotovoltaicos y su impacto en la sociedad española es importante porque con este conocimiento podemos utilizarlo como base para nuestra investigación.

Martínez J. (2014) en un estudio realizado en México, más específicamente en el Laboratorio de Automatización de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, un problema mayor fue que existía una fuerte demanda de energía eléctrica en el sistema de iluminación, debido a que la

mayor parte del día, las luces están tanto en la entrada como en el aula se encontraban encendidas. Esto conduce a facturas de electricidad más altas. Por eso decidió realizar una encuesta titulada: “Instalación de Sistema Fotovoltaico de Iluminación para el Laboratorio de Ingeniería en Automatización de la UAQ”, por lo tanto, esto es muy estimulante porque el país de México tiene una gran radiación solar promedio de 5.9 kW / m<sup>2</sup>, lo que le permite convertirse en una ciudad potencial para el uso de paneles fotovoltaicos en el agua por razones geográficas. y condiciones climáticas, ya que posee un alto porcentaje de radiación solar en la mayor parte de su superficie. Concluyendo que un sistema de paneles solares debidamente mantenido mantendrá excelentes resultados en la producción de energía, siempre ha enfatizado la importancia de implementar este proyecto como la energía eléctrica se reducirá el consumo.

Galarza G., Rivera C. y Gordillo C. (2012) realizaron la investigación titulada “*Implementación de energía solar y estudio de la energía eólica en el puerto de Roma*”, desarrollado en Ecuador. En esta investigación, plantearon el principal problema de que el puerto de Roma actualmente no tiene servicio eléctrico porque está ubicado en una isla, lo que dificulta el acceso. Por lo tanto, se deben utilizar varias alternativas a las energías renovables como la energía solar, la energía eólica y la energía de las mareas.

La razón de esto es una gran razón para investigar y luego publicar como un ejemplo de energía alternativa, donde hay cinco casas en el complejo mencionado. El objetivo principal es diseñar, analizar e implementar un sistema de iluminación a través del cual se utilice la energía solar para mejorar la calidad de vida de las personas y estimular proyectos, y otros proyectos que sean de gran utilidad. Útil en la promoción del sistema de energías renovables, que hoy está prosperando. Al final, determinamos que las familias que se beneficiaron de este proyecto estaban satisfechas con los resultados, ya que sus hijos pudieron trabajar hasta altas horas de la noche y ya no tuvieron que viajar largas distancias para encontrar un lugar luminoso. Además de la posibilidad de utilizar dispositivos de audio, cargar teléfonos móviles y conectarse, garantizando la seguridad del hogar por la noche, porque se ha instalado un punto en el exterior.

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

Santos, D. (2019). Presentó la tesis titulada: “*Energía eólica y solar fotovoltaica para generar energía eléctrica en el caserío Llushcapampa*”- Cajamarca. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú. Esta tesis tiene como objetivo utilizar energía eólica y solar fotovoltaica para generar electricidad en la vereda Lushcapampa, distrito de Huampos, provincia de Chota, distrito de Cajamarca. El estudio se realizó utilizando el método descriptivo de enfoque mixto y diseño no experimental. La población consta de 28 viviendas e instalaciones públicas en la aldea de Lushcapampa en la provincia de Chota y la muestra será determinada y tendrá un diseño similar a los residentes, 28 viviendas e instalaciones públicas en la aldea de Lushcapampa en la provincia de Chota. Acerca de la herramienta son las encuestas. El estudio concluyó que la energía diaria promedio esperada para la aldea de Lushcapampa es de 49,432 kWh / día para 28 hogares y 01 instalaciones comunitarias la cual se logró cumplir con los objetivos propuestos en la investigación obteniendo un alto grado de satisfacción la cual aprovecha la energía limpia y renovable. Respecto a nuestra investigación, este estudio es importante porque demuestra el uso de formas alternativas de captación de energía eléctrica como el sistema de paneles solares, que es la referencia para esta tesis.

Lagos, F. (2015). Presentó la tesis titulada: “*Sistema Fotovoltaico para el ahorro de energía eléctrica en el servicio de alumbrado general de Condominios*”. Tesis de maestría. Universidad Nacional Central del Perú, Perú.

El objetivo de esta tesis es implementar un sistema fotovoltaico aislado que pueda proporcionar electricidad al servicio de la iluminación de edificios residenciales. El estudio se realizó utilizando el método descriptivo de enfoque mixto y diseño experimental. La población y la muestra incluyen condominios en el área de El Tambo. La tecnología utilizada es el monitoreo y para esta herramienta es el registro de datos. El estudio concluyó que el sistema fotovoltaico puede producir 330 kWh / año, monto que puede beneficiar las necesidades de iluminación de las salas comunes (pasillos) de los departamentos y a un costo equivalente al precio de la electricidad eléctrica, y Centro aporta 230 soles. Por mes. Por lo tanto, la instalación de un sistema fotovoltaico puede

resultar en ahorros significativos, además de satisfacer las necesidades de iluminación de las entradas de vehículos. Esto indica que este tipo de energía producida por el sol es renovable y limpia. Respecto a nuestra investigación, este estudio es importante porque demuestra la importancia y los beneficios que trae el uso de un sistema de paneles solares, por lo que servirá como referencia para la carta.

Vásquez L. y Zuñiga B. (2015) realizaron una investigación titulada: *“Proyecto de pre factibilidad para la implementación de energía solar fotovoltaica y térmica en el campamento minero Comihuasa”* en Perú, Donde el principal problema radica en la falta de atención al medio ambiente y la minería.

Su objetivo es encontrar una forma de producir energía eléctrica acorde a las necesidades de la empresa minera, y sugerir otra alternativa para producir energía eléctrica y no depender de una sola fuente y así reducir los gastos mensuales por kilovatio-hora y al mismo tiempo. encontrar formas de reducir el medio ambiente. colisión. Muchos mineros alrededor del mundo están incorporando el uso de paneles solares en sus fuentes de energía, y ejemplos muy cercanos son las empresas mineras "CODELCO" y "COYAHUASI" en Chile. Al final, la investigación llegó a la siguiente conclusión:

- El uso de este sistema de generación de energía tiene un impacto positivo en los planes sociales, económicos y ambientales.
- En Perú, la gente está cada vez más interesada en desarrollar energía solar, que es otra solución al uso de energía renovable.

De la Cruz, W. (2014), Presentó la tesis *“Optimización del sistema solar fotovoltaico para la generación de energía eléctrica en viviendas aisladas altoandinas”* para obtener una maestría en tecnología energética de la Universidad Nacional del Centro del Perú, donde buscó mejorar el desempeño de los paneles solares en regiones remotas y alpinas. Por ello, se realizó un estudio de las condiciones climáticas de la zona para conocer la mejor posición de los paneles en cuanto a ángulo, altura y tipo de estructura. Este proyecto tiene un enfoque de ingeniería, demostrando que, a partir de los parámetros obtenidos, es posible aprovechar al máximo la energía eléctrica generada por el sol. Este

estudio identifica que el Perú está cada vez más interesado en desarrollar energía solar que tenga un impacto positivo a nivel social, económico y ambiental.

Núñez T. y Cruz V. (2013), Experimentar con el diseño de sistemas fotovoltaicos para cada región de nuestro país: la costa, la montaña, el bosque. Para ello, eligieron 3 regiones de cada una, Ica (costa), Cuzco (Sierra) y Pucallpa (bosque). Luego, con base en las condiciones naturales y el consumo promedio de energía, brindan estimaciones del tamaño del sistema fotovoltaico para estas regiones de nuestro país, incluyendo las características de los paneles solares, el clima, el clima y las baterías necesarias. Donde se sacaron algunas conclusiones como:

- La sensibilidad de la sociedad civil a los proyectos de energía renovable es importante, ya que se puede aumentar el número de usuarios.
- La implementación del prototipo demostró que la energía fotovoltaica aislada es una opción viable para las comunidades que no tienen acceso a la red, ubicadas en Lima (zona costera).

## 2.2 Bases teóricas

### **Variable Independiente: Energía solar**

El inicio de todas las energías renovables es la energía solar, con excepción de la energía geotérmica y mareomotriz, es decir que la energía solar es la potencia radiante obtenida por el sol, como resultado de reacciones nucleares de fusión (Jeri y Sacha, 2017).

Es una fuente de energía limpia la cual produce electricidad y es de origen renovable, se obtiene de los rayos solares mediante un aparato semiconductor denominado celular fotovoltaica (Guillermo, 2014).

La energía solar es la fuente de energía más disponible en casi todo el territorio del Perú, en la mayoría de las ciudades del Perú, la energía solar está disponible de manera amplia y uniforme durante todo el año, a diferencia de muchos países. Más factible y eficiente (Horn, 2006).

## **Dimensión 1: Radiación solar**

La fuente de energía más abundante para satisfacer las necesidades energéticas del mundo es la radiación electromagnética del sol. Directa o indirectamente, la fuente de las diversas formas tradicionales de energía es el sol: los combustibles fósiles se derivan de la materia orgánica, y esta ha sido alterada por la fotosíntesis que el sol produce a partir del sol hace miles de años; Las plantas hidroeléctricas necesitan reciclar el agua generada por el sol (Sepúlveda, 2014).

Existen dos tipos de radiación:

**Radiación directa:** Es recibida desde el sol sin que sea interrumpida durante su desplazamiento.

**Radiación indirecta:** Es proveniente del cielo y las nubes

## **Dimensión 2: Características del sistema**

### **Ventajas**

La energía eléctrica generada en los paneles solares es infinita, porque el sol siempre está ahí para iluminar las ciudades, y también se sabe que esta energía no genera contaminación ambiental, lo que contribuye al desarrollo del medio ambiente (Acciona, 2016). La vida media de las instalaciones fotovoltaicas es de más de 30 años. Este sistema se puede instalar en grandes fábricas y en sistemas locales (Auto Solar, 2021).

La energía de los sistemas fotovoltaicos se considera una fuente para uso futuro, a diferencia de las energías renovables actuales. Otra ventaja del sistema fotovoltaico es que sus componentes no son móviles, más bien, se beneficia de un mantenimiento económico, se lleva a cabo con un intervalo de tiempo prolongado, cuyas celdas constan de varias décadas de dirección del sistema. (Barbera, 2014).

### **Desventajas**

El principal inconveniente de este sistema es que la inversión inicial, por ser muy elevada, conlleva la imposibilidad de implementar este tipo de proyectos. Otro inconveniente que se encuentra con este sistema es que almacenar la energía que

produce es complejo, requiriendo varios componentes para almacenarla (Barbera, 2014).

### **Componentes**

El sistema de paneles solares o sistema fotovoltaico incluye:

- Generador fotovoltaico: Realiza la función de convertir la energía luminosa en electricidad, y consta de diferentes unidades fotovoltaicas conectadas en serie y/o en paralelo, y cada unidad fotovoltaica consta de unidades básicas que llamamos células fotovoltaicas (Barbera, 2014).
- La batería colectora: Su función es recolectar la energía generada, de manera que la energía generada se pueda utilizar en diferentes momentos del día, cuando el sol está ausente o su radiación es insuficiente para aportar energía (Barberá, 2014).
- Regulador de carga: Este regulador es responsable de proteger la batería de sobrecargas o sobrecargas que excedan su capacidad o puedan causar daños, reduciendo la vida de la batería. La función de este generador se inicia cuando el generador fotovoltaico se apaga debido a una sobrecarga en la batería, lo que también interrumpe el consumo de energía (Barberá, 2014).
- Inversor. Cumple la función de regular la potencia ajustada para uso general o requerimientos en sistemas fotovoltaicos (Barberá, 2014).
- Consumo: Se refiere a los componentes que utilizan energía en un sistema fotovoltaico, determinando así la cantidad de energía requerida para operarlo (Barberá, 2014).

### **Dimensión 3: Proceso de implementación**

Es una combinación de todas las actividades y opciones necesarias para hacer un plan. A través de este proceso, se logran los objetivos y se implementan estrategias, programas, presupuestos y procedimientos. Por tanto, se considera un proceso imprescindible de gestión estratégica (Rivera, 1995). Como parte de este estudio, la implementación impactará las operaciones administrativas y culturales de la Escuela Militar de Chorrillos, desarrollando una visión de sustentabilidad y protección ambiental utilizando energías renovables.

### **Disponibilidad presupuestal**

En el marco de la normativa legal, este sistema de suministro de energía se ha establecido en el Sistema Nacional de Programación Multilingüe y Gestión de Inversiones. El sistema se organiza como un proyecto de inversión que busca construir capital institucional para modernizar la capacidad de producción de servicios. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011). Esto implica la implementación de diversas acciones por parte del EMCH responsable del "CFB", sin embargo, la disponibilidad del presupuesto es necesaria, ya que este puede confirmar la fuente de financiamiento de la inversión.

### **Compromiso institucional**

Este compromiso se demuestra a través de la participación del Consejo Alta Dirección de la unidad, en cuanto a la dirección, gestión y seguimiento de los procedimientos aprobados para lograr el cambio (Autoridad Nacional del Servicio Civil, 2015). Este compromiso debe ser realizado por la alta dirección (Dirección de EMCH) en la promoción y gestión de la disponibilidad del presupuesto (Escuela Europea de Excelencia, 2019).

### **Variable Dependiente: Iluminación de los puestos de vigilancia**

Es el índice representativo de la densidad de flujo luminoso sobre una superficie. Se define como la relación entre el flujo luminoso que incide sobre una superficie y el tamaño de la misma (Castro, 2015).

Es referida como una cantidad de flujo luminoso que es emitida por una fuente de luz que choca con una superficie cualquiera, unidad de medida lux (Fiallos, 2014).

### **Dimensión 1: Fluido eléctrico**

La energía eléctrica se utiliza en diversas actividades humanas cotidianas, desde hogares, lugares de trabajo, comunicaciones, producción, economía, etc. Viene con dificultad y por un tiempo, por eso su estilo de vida es diferente al de las ciudades. (GIZ, 2015).

Es un proceso mediante el cual la energía solar se convierte directamente en electricidad. El dispositivo o elemento que media en este proceso es una célula solar

o una célula fotovoltaica. Los sistemas fotovoltaicos permiten la conversión de la luz solar en energía eléctrica, es decir, convertir una partícula de energía luminosa (fotón) en energía eléctrica (voltaica) (Energiza, 2018).

Cuando la energía luminosa incide en la célula fotovoltaica, se produce una pérdida de electrones de los átomos y comienza el movimiento libre a través del material. (Energiza, 2018).

### **Ventajas**

Una de las ventajas del uso de energía eléctrica es que se puede almacenar a gran escala, lo que puede llevar al consumo de miles de hogares y negocios al mismo tiempo que se genera la electricidad, y esto requiere una mayor cantidad de reserva de capacidad para ser utilizada en caso de una falla debido a una sobretensión o falla del sistema de energía (Osinergmin, 2017).

Otra ventaja de este sistema eléctrico común es que su función en el lugar de trabajo y en el hogar, junto con el funcionamiento de los distintos electrodomésticos que se utilizan en la vida diaria, se convierte en una necesidad básica del sector económico de la sociedad. La energía eléctrica es una fuente de energía secundaria, ya que se produce mediante el uso de energía primaria (carbón, petróleo, energía cinética, energía potencial, agua). (Osinergmin, 2017).

### **Desventaja**

Dependen de fenómenos atmosféricos. Por ejemplo, en algunos casos dependen del Sol o de que sople el viento a determinada intensidad para asegurar el abastecimiento de energía a cierta población. Por lo que si sólo se hiciera uso de la energía renovable en este momento no se aseguraría la demanda energética en su totalidad para algún país (Ivette, 2021).

No todas las latitudes del planeta disponen de los mismos recursos naturales. Por lo tanto, es imposible que todos los países obtengan las mismas cantidades y tipos de energía. Algo, todo sea dicho, que los obligaría a seguir haciendo uso de otro tipo de energía para satisfacer sus necesidades energéticas (Ivette, 2021).

## **Consumo**

Este es el nombre que se le da a la tasa promedio anual de consumo eléctrico en el país que aumentó entre 1995 y 2015. Durante el último año, el sector minero ha demostrado ser el mayor consumidor de esta energía, seguido del sector residencial, luego comercial y finalmente el alumbrado público. A partir de los datos del Osinergmin, podemos ver que las regiones que más energía eléctrica consumen son Lima, luego Ica, luego Cusco y finalmente Junín. En estas últimas áreas, el consumo refleja la presencia de las principales empresas mineras del país, así como la presencia de gran parte de los sectores comercial e industrial. (Osinergmin, 2017).

## **Dimensión 2: Puesto de Vigilancia**

Fracción de tropa armada e instalada en un lugar preciso, con misiones de vigilancia, seguridad y defensa inmediato del puesto o base militar encomendado a su custodia. (RFA 04-32, 2000). Por lo tanto, se sabe que en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” podemos ver diferentes tipos de puestos de vigilancia haciendo en un total de 12 en la cual solo 6 están alumbrados y el resto carece de energía eléctrica debido a la infraestructura por lo que se propone a innovar con sistema de energía alterna logrando cumplir con nuestros objetivos expuestos.

## **Dimensión 3: Cultura Sostenible**

Enfatizó en UNESCO (2018) que la cultura es parte de la existencia y modulación de la identidad, lo que significa que sin cultura no hay buen desarrollo sustentable, además, también enfatizó que la cultura es fundamental para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La cultura se entiende como un sistema de valores, líneas y políticas que inciden en el comportamiento y las acciones humanas (Barnard, Delgado & Voutssás, 2016). Por lo tanto, el comportamiento de los funcionarios en relación con el desarrollo del proyecto es totalmente coherente con las acciones que puedan tomar las autoridades competentes de EMCH “CFB”.

## **Sensibilización**

Las campañas de concientización brindan información sobre un problema específico y soluciones a ese problema, además, brindan información sobre cómo

implementar o apoyar soluciones (Erasmus, 2017)). Esto proporcionará información relevante a los empleados de EMCH “BFC”, tanto cadetes como cadetes militares, para crear una cultura de sostenibilidad y aumentar el compromiso con la organización.

### **Protección del medio ambiente**

El objetivo de la sustentabilidad es conectar energía limpia y asequible para brindar acceso a energía moderna, sustentable y confiable para todos. En este sentido, la energía producida contribuye a la mejora de las condiciones climáticas que, al mitigar el cambio climático, desafortunadamente representa alrededor del 60% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Objetivos de Desarrollo, Sostenibilidad, 2016). Siguiendo este enfoque, nuestro estudio presenta una propuesta energética no contaminante y de protección ambiental. La protección del medio ambiente asegura una vida feliz para las generaciones futuras y la supervivencia de todas las especies (Cumbre Pueblos, 2018).

## **2.3 Marco Conceptual o Contexto de Investigación**

Algunos términos que ayudaran a comprender mejor el estudio que realizamos:

### **Panel solar**

Un panel solar es un dispositivo que aprovecha la energía del sol para generar calor o electricidad. Según estos dos fines podemos distinguir entre colectores solares, que producen agua caliente (generalmente de uso doméstico) utilizando la energía solar térmica, y paneles fotovoltaicos, que generan electricidad a partir de la radiación solar que incide sobre las células fotovoltaicas del panel (Auto Solar, 2021).

### **Radiación Solar**

Es un proceso físico por medio del cual se trasmite energía en forma de ondas electromagnéticas, se produce directamente desde la fuente hacia afuera en todas las dimensiones. Es un importante manantial de energía que pone en funcionamiento los procesos atmosféricos y mantiene la vida, tiene una influencia fundamental en el ambiente. En términos más sencillos es la energía emitida por el sol (OMS, 2003).

## **Energías renovables**

La doctrina en general entiende por fuentes de energía renovables aquellas que por su cantidad en relación a los consumos que los seres humanos pueden hacer de ellas son inagotables y su propio consumo no afecta el medio ambiente” (Estrada & Arancibia, 2010, p. 13).

Estas fuentes de energía son muy importantes, por cuanto son muy abundantes en el planeta, y no afectan el medio ambiente, pues es tal la abundancia de estas energías renovables que basta decir que la energía solar recibida cada 10 días sobre la Tierra equivale a todas las reservas conocidas de petróleo, carbón y gas. (Estrada & Arancibia, 2010, p. 11)

## **Desarrollo Sostenible**

El concepto de desarrollo sostenible, que tiene como objetivo integrar e integrar los aspectos económicos y sociales con los aspectos ambientales, nació a fines de la década de 1960, debido a la creciente conciencia de los problemas ambientales y las limitaciones naturales globales sobre el medio ambiente. Trabajo. y crecimiento económico descontrolado. Esta preocupación por el medio ambiente se suma al viejo y todavía debate sobre la forma centralizada y monopolística, tanto social como espacial, de la acumulación de capital en el mundo. (Cardozo y Faletto 1975).

## **Rotor**

Está compuesto por las aspas (paletas) y el eje al que están unidas (Moreno, 2013).

## **Convertidor**

Su función es modificar la tensión y las características de la corriente que reciben, convirtiéndola en una tensión adecuada para su uso previsto (fuente de alimentación). Existen diferentes tipos de inversores: cc/cc, ac/cc, ac cc, cc/ac, este tipo de regulador suele denominarse inversor (Pareja, 2010).

### **Estructura fija**

Independiente de la potencia, puede ser instalada en cubiertas o en terrenos (Ramiro, 2017).

### **Baterías**

Permite el almacenamiento de la energía que se produce durante el día con la radiación solar para ser utilizada en la noche o durante poca radiación solar. Además, el uso de baterías permite una intensidad de corriente superior a la que los propios paneles solares pueden entregar (Guamán, 2014).

### **Corriente Alterna (C.A)**

Se denomina corriente alterna, a las corrientes que varían alternamente de dirección y de magnitud. Son producidas por fuerzas eléctricas que cambian alternativamente de sentido e intensidad, ocasionando un movimiento de oscilación de las cargas. Esas oscilaciones ocurren con una determinada frecuencia, cuyo valor es escogido por los fabricantes de los generadores de este tipo de corriente. La frecuencia de los cambios, se mide en ciclos por segundo (Fernanda, 2010).

### **Corriente Directa o Continua (C.C O D.C)**

Se denomina así a las corrientes cuyas magnitudes permanecen constantes en el tiempo donde las cargas se mueven en el mismo sentido (Fernanda, 2010).

### **Celda Solar**

El también conocido como el más pequeño elemento semiconductor de un módulo fotovoltaico que realiza la conversión inmediata de luz solar en eléctrica (Cuenta, 2017).

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

Existe una relación significativa entre la energía solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de las Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

### **2.4.2 Hipótesis Específicas**

1. Existe una relación significativa entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.
2. Existe una relación significativa entre las características del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.
3. Existe una relación significativa entre el proceso de implementación del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la escuela militar de Chorrillos “CFB”.

## **CAPITULO II I: MARCO METODOLOGICO**

### **3.1 Método de estudio**

El método que nosotros aplicamos en nuestra tesis es el método descriptivo. Según (Tamayo, 2013). La investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”.

### **3.2 Enfoque de la Investigación**

Este proyecto es parte de una encuesta cuantitativa y este enfoque se utilizará para recopilar datos basados en mediciones numéricas y análisis estadístico para generar modelos de comportamiento y probar teorías. (Fernández et al., 2013), describen cómo se resuelve un problema específico para asegurar la iluminación constante en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería en la Escuela Militar AF-21 "CFB" en Chorrillos, que pretende compartir con los principales actores del proceso. Está impulsado por una solución de prueba de hipótesis moderna y dedicada.

### **3.3 Tipo de la Investigación**

Se utilizó el tipo básico. Según Valladolid (2011), Un tipo de discurso básico, puro o fundamental que toma un avance científico y aporta al conocimiento básico de una teoría, sin entrar directamente en sus posibles aplicaciones. Es más formal y busca generalizar para desarrollar una teoría basada en principios y leyes.

Este es un proceso descriptivo porque la descripción y el análisis son críticos.

### **3.4 Nivel y Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación es correlacional, guiado por un estudio descriptivo durante el progreso de la propuesta del proyecto de investigación busca dar un diagnóstico, evaluación y caracterización de una problemática a partir de las pruebas que se realizaron. Según Valladolid (2011), Su objetivo es medir en qué medida existe una relación significativa entre dos o más variables, para conocer la posición de la variable dependiente en la información recolectada de la variable independiente o denominada casual.

### 3.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de datos

#### 3.5.1 Técnica

Hernández, Fernández y Baptista (2015), dicen que “La encuesta es propia del método cuantitativo pues gracias a ella se podrán obtener datos numéricos que facilitarán el análisis estadístico”

La técnica que se empleó en el presente trabajo es la encuesta, de donde se obtuvieron importantes datos, logrando determinar la relación entre la energía solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes del arma de Artillería.

#### 3.5.2 Instrumento

Hernández, Fernández y Baptista (2015), explican que “El cuestionario es el instrumento que se aplica a la muestra para obtener datos relacionados con la investigación”.

El instrumento que se utilizó para el acopio de la información fue un cuestionario compuesto por un conjunto de preguntas (25 ítems) que se aplicó a la muestra, para lograr el objetivo de la investigación; fue trabajado con la escala de Likert con cinco alternativas de solución, cuyo fin fue entregar más opciones de respuestas a los encuestados.

El instrumento se elaboró en base a cada uno de los ítems, íntimamente relacionados con los indicadores obtenidos de las dimensiones y las variables de estudio que en este caso son la energía solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes del arma de Artillería.

*Tabla 1: Diagrama de Likert*

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Totalmente desacuerdo</b>

### 3.6 Población y Muestra

#### 3.6.1 Población

El número de integrantes de la población que conforma los cadetes del arma de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21, se obtiene un total de 110 cadetes.

#### 3.6.2 Muestra

Es probabilístico de carácter aleatorio, tomando en consideración 2 cadetes de cuarto; resultando como diferencia:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Figura 1: Formula de Muestra

Tabla 2: Muestra de la Investigación

n =	110	Tamaño de la población
Z =	1.96	Nivel de Confianza
P =	0.5	Probabilidad de éxito
q =	0.5	Probabilidad de fracaso
d =	0.05	Margen de error

$$n = \frac{(110) * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (110 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{105.644}{1.2329}$$

$$n = 86$$

86 cadetes del arma de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21, dando como resultado a la muestra.

## CAPITULO IV: INTERPRETACION, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Interpretación de resultados

Variable 1: Energía Solar - Dimensión 1: Radiación solar

P1: *¿Consideras que la EMCH tiene los medios necesarios para aprovechar la radiación solar directa?*

Tabla 3: PIVI: Energía Solar D1: Radiación solar

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	4	4.65%
En desacuerdo	36	41.86%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	42	48.84%
De acuerdo	2	2.33%
Totalmente de Acuerdo	2	2.33%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

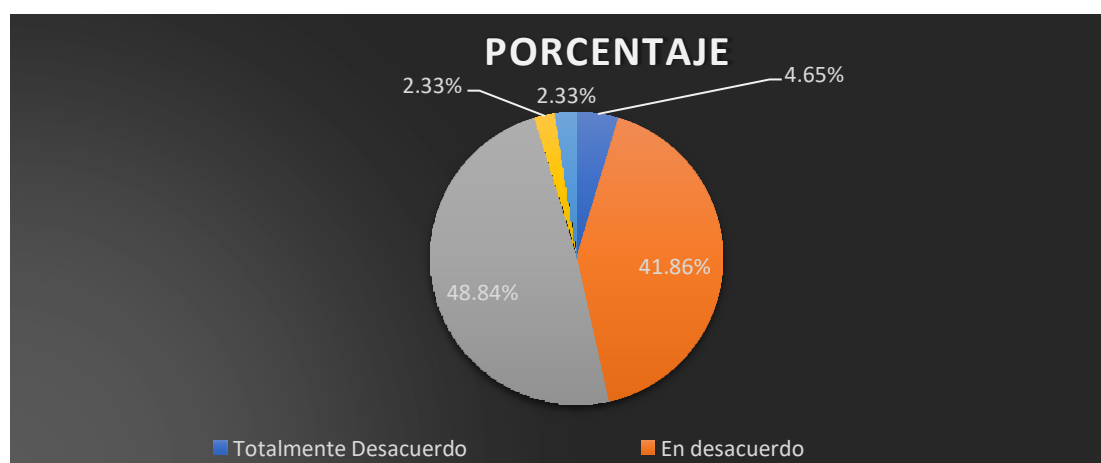


Figura 2: PIVI: Energía Solar D1: Radiación solar

En la Tabla 3 y la Figura 2, observamos que el 48,84% de la mayoría identificó "No estoy de acuerdo ni en desacuerdo", el 41,86% especifica "No estoy de acuerdo", el 4,65% especifica "totalmente en desacuerdo", el 2,33% selecciona "Estoy de acuerdo" y 2,33% especifican "Totalmente de acuerdo", considerando que la mayoría decidió que los picos de seguridad de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" no cuentan con las instalaciones para aprovechar la radiación solar directa.

P2: ¿Crees que la EMCH debería aprovechar la energía solar con paneles solares?

Tabla 4: P2V1: Energía Solar D1: Radiación solar

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	9	10.47%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	10.47%
De acuerdo	41	47.67%
Totalmente de Acuerdo	27	31.40%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

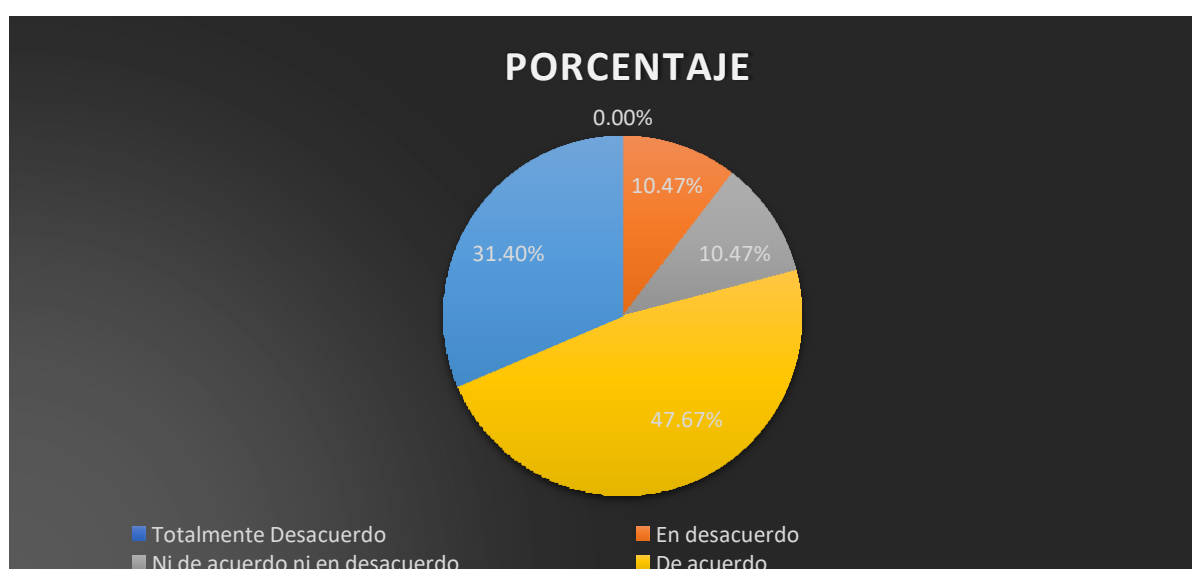


Figura 3: P2V1: Energía Solar D1: Radiación solar

Interpretación: En la Tabla 4 y la Figura 3 se observa que el 47.67% la mayoría determina “De acuerdo”, el 31.40% determina “Totalmente de acuerdo”, el 10.47% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 10.47% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente en desacuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debería aprovechar la energía solar con paneles solares para garantizar la iluminación usando la energía solar en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

P3: ¿Crees que la EMCH tiene los medios necesarios para aprovechar la radiación solar indirecta?

Tabla 5: P3V1: Energía Solar DI: Radiación solar

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	18	20.93%
En desacuerdo	26	30.23%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18	20.93%
De acuerdo	22	25.58%
Totalmente de Acuerdo	2	2.33%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

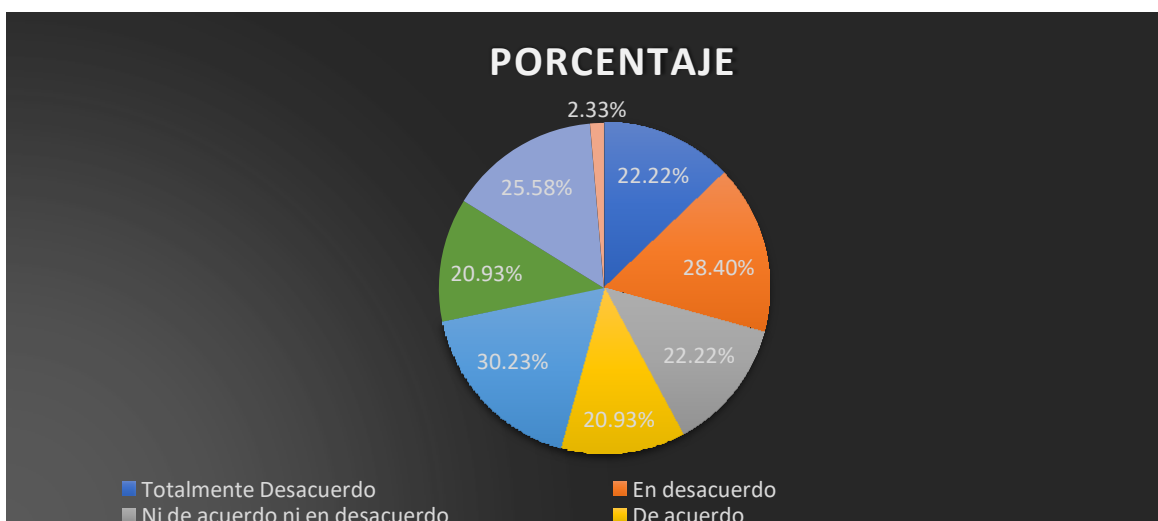


Figura 4: P3V1: Energía Solar DI: Radiación solar

Interpretación: En la Tabla 5 y la Figura 4 se observa que el 30.23% la mayoría determina "En desacuerdo", el 25.58% determina "De acuerdo", el 20.93% determina "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", el 20.93% determina "Totalmente en desacuerdo" y el 2.33% determina "Totalmente de acuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" no tiene los medios necesarios para aprovechar la energía solar ya que no posee dicha tecnología para realizar dicha actividad.

P4: ¿Considera que la EMCH tiene los recursos para emplear la energía solar con paneles solares?

Tabla 6: P4V1: Energía Solar D1: Radiación solar

Alternativa	fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	6	6.98%
En desacuerdo	38	44.19%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	42	48.84%
De acuerdo	0	0.00%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

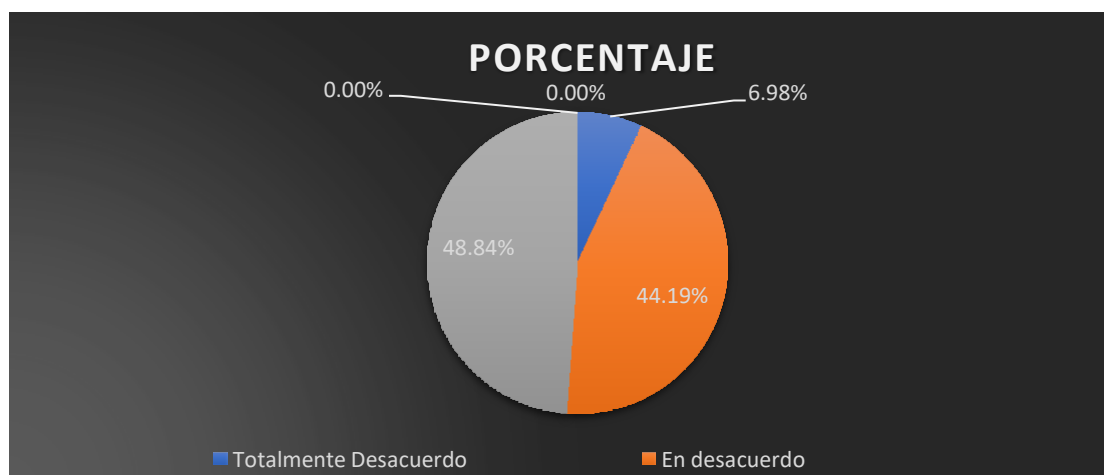


Figura 5: P4V1: Energía Solar D1: Radiación solar

Interpretación: En la Tabla 6 y la Figura 5 se observa que el 48.84% la mayoría determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 44.19% determina “En desacuerdo”, el 6.98% determina “Totalmente desacuerdo”, el 0.00% determina “De acuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente de acuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” no cuentan con los recursos necesarios para aprovechar la energía solar con paneles solares.

## Dimensión 2: Características del sistema

P5: ¿Consideras que el sistema de paneles solares puede beneficiar a los puestos de vigilancia de la EMCH?

Tabla 7: P5V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	6	6.98%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16	18.60%
De acuerdo	44	51.16%
Totalmente de Acuerdo	20	23.26%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

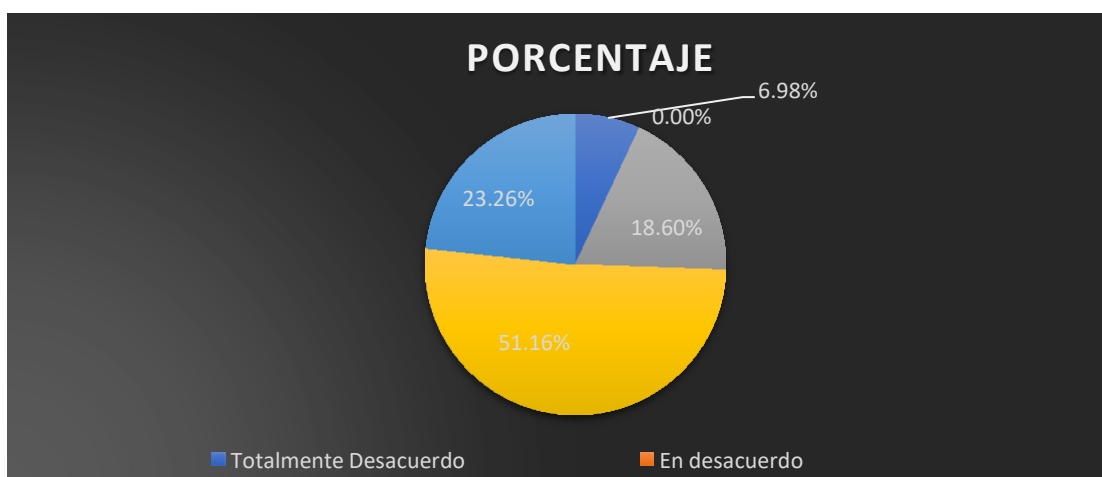


Figura 6: P5V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Interpretación: En la Tabla 7 y la Figura 6 se observa que el 51.16% la mayoría determina “De acuerdo”, el 23.26% determina “Totalmente de acuerdo”, el 18.60% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 6.98% determina “Totalmente desacuerdo” y el 0.00% determina “En desacuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determina que un sistema de paneles solares puede beneficiar la Escuela Militar de Chorrillos “CFB en cuanto a la reducción de los gastos por servicio eléctrico, ya que la energía solar podrá suplantar la energía del fluido eléctrico convencional.

P6: ¿Crees que el sistema de energía solar mejoraría la corriente eléctrica en los puestos de vigilancia?

Tabla 8: 6V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	10.47%
De acuerdo	12	13.95%
Totalmente de Acuerdo	65	75.58%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

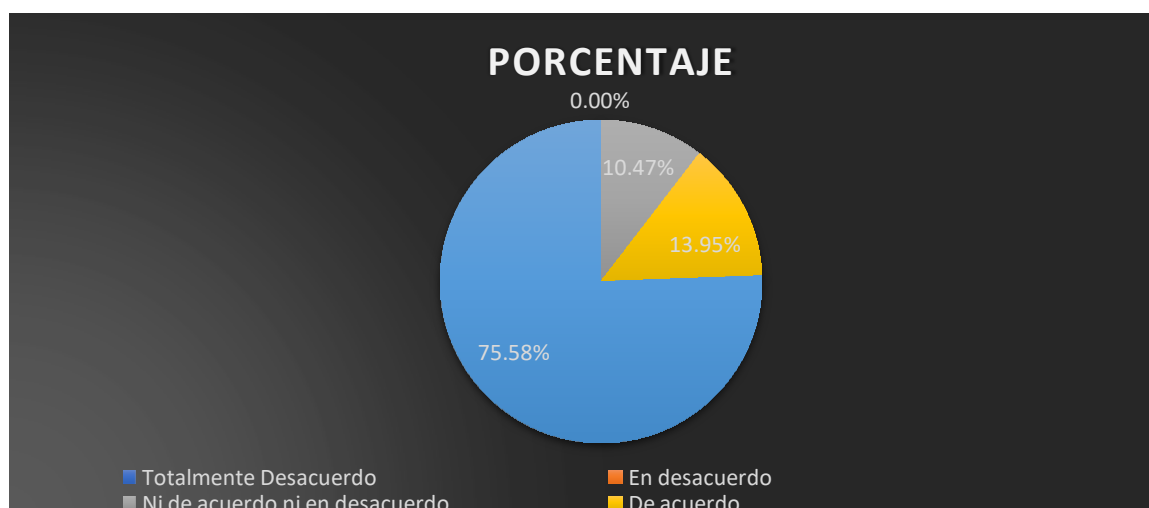


Figura 7: P6V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Interpretación: En la Tabla 8 y la Figura 7 se observa que el 75.58% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 13.95% determina “De acuerdo”, el 10.47% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que el sistema de energía solar mejoraría la corriente eléctrica en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB.

P7: *¿Consideras que el sistema de paneles solares tendría dificultades en los puestos de vigilancia?*

Tabla 9 : P7V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Alternativa	fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	46	53.49%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	36	41.86%
<b>De acuerdo</b>	4	4.65%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	86	100%

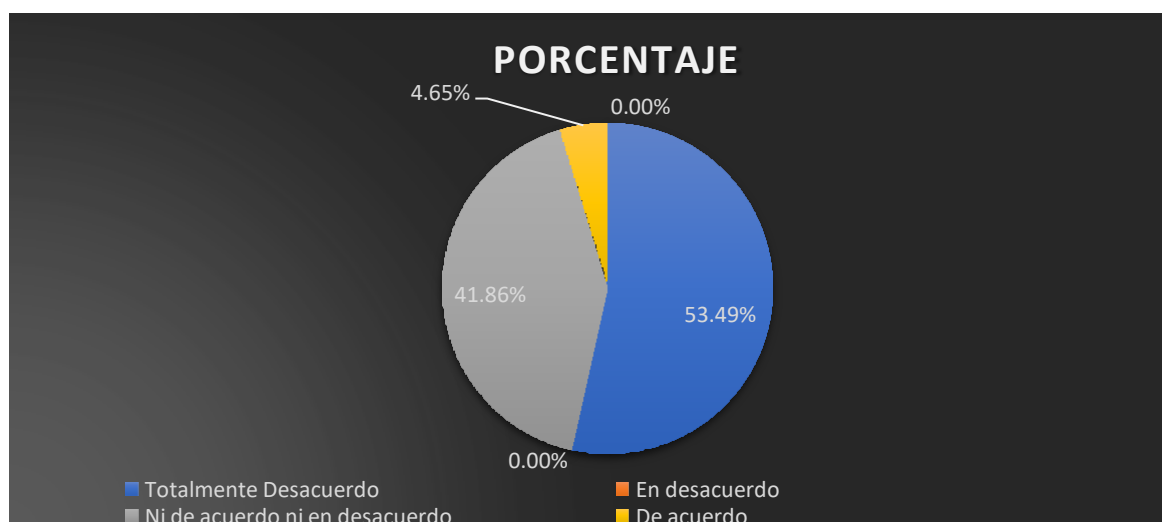


Figura 8: P7V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Interpretación: En la Tabla 9 y la Figura 8 se observa que el 53.49% la mayoría determina “Totalmente de desacuerdo”, el 41.86% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 4.65% determina “De acuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente Acuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que el sistema de energía solar no tendría ninguna inconveniente en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB.

P8: ¿Crees que la EMCH tiene la dificultad para adquirir un sistema de energía solar?

Tabla 10: P8V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Alternativa	fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	64	74.42%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22	25.58%
De acuerdo	0	0.00%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

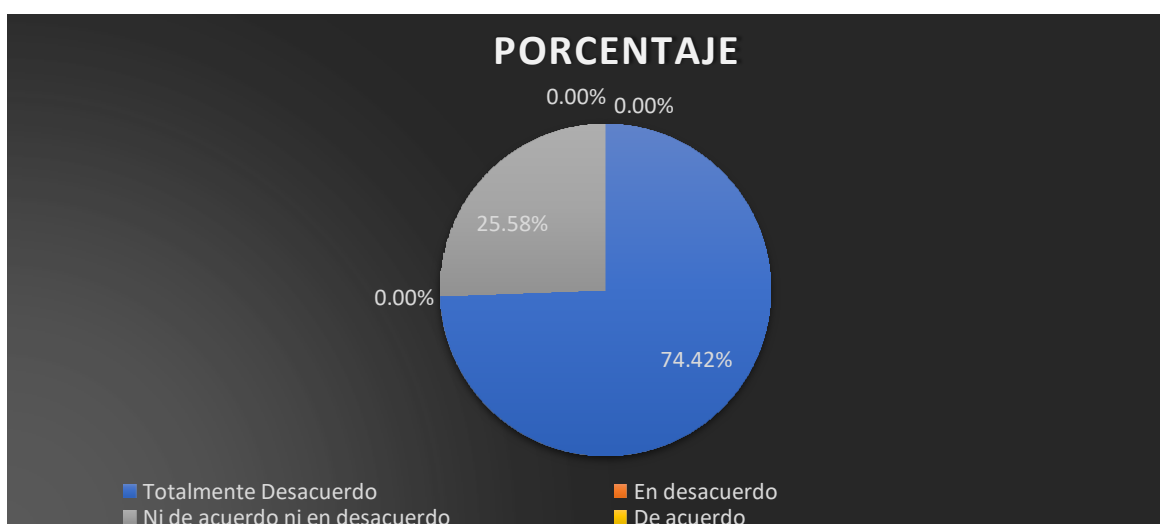


Figura 9: P8V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Interpretación: En la Tabla 10 y la Figura 9 se observa que el 74.42% la mayoría determina “Totalmente de desacuerdo”, el 25.58% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo”, el 0.00% determina “De acuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente acuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” no tiene ninguna dificultad para adquirir un sistema de energía solar.

P9: ¿Crees que los componentes del sistema de energía solar son fundamentales para mejorar la iluminación?

Tabla 11: P9V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	6	6.98%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	13.95%
De acuerdo	68	79.07%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

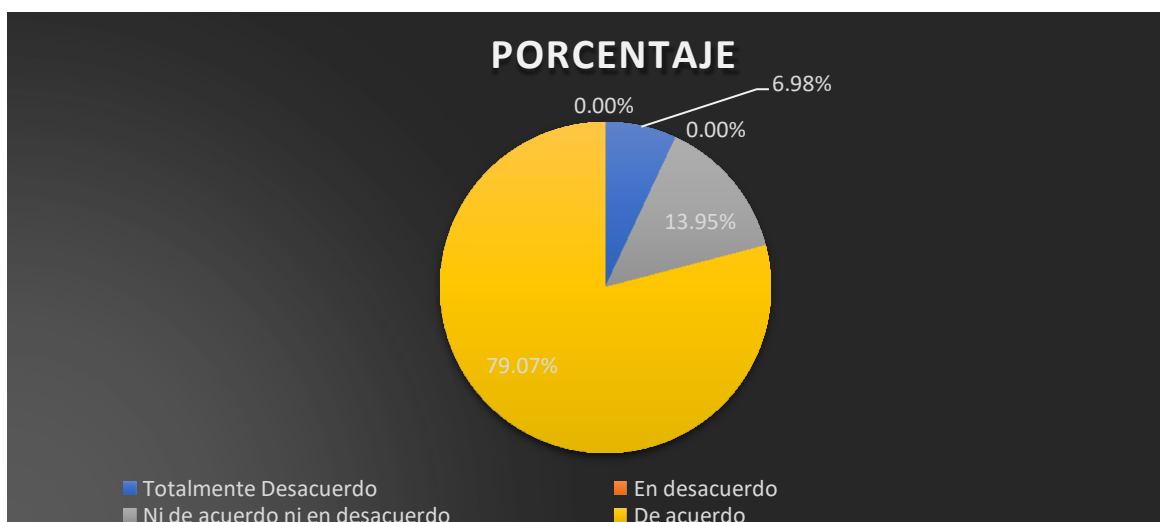


Figura 10: P9V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Interpretación: En la Tabla 11 y la Figura 10 se observa que el 79.07% la mayoría determina “De acuerdo”, el 13.95% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo”, el 6.98% determina “Totalmente desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente de acuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que los componentes de un sistema de energía solar son fundamentales para garantizar la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

P10: ¿Consideras que los componentes de un panel solar son necesarios para mejorar la iluminación?

Tabla 12: P10V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	6	6.89%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	36	41.86%
De acuerdo	0	0.00%
Totalmente de Acuerdo	44	51.16%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

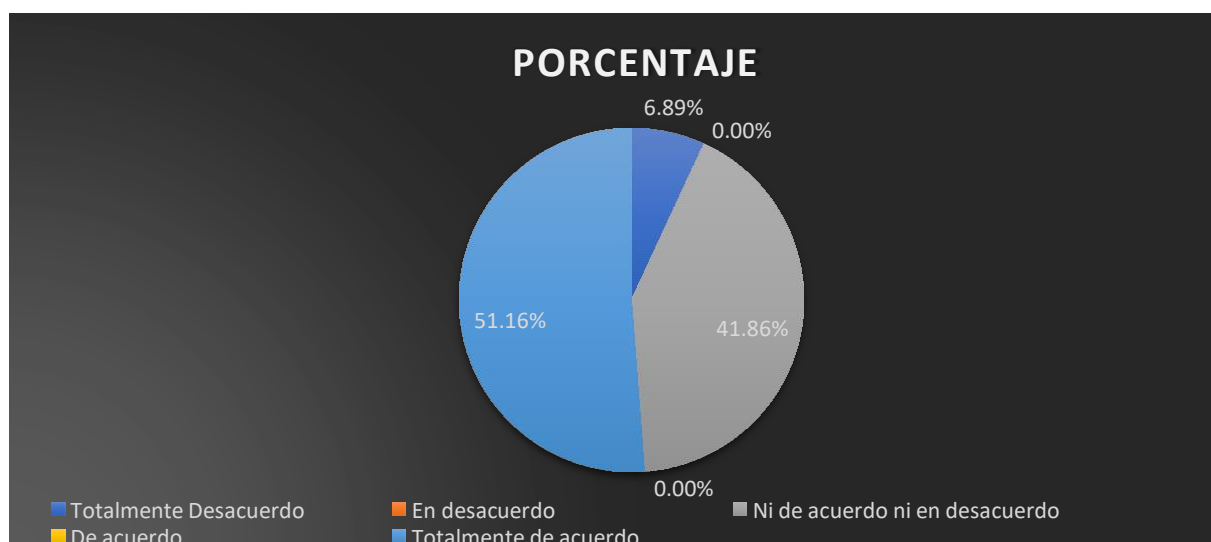


Figura 11: P10V1: Energía Solar D2: Características del sistema

Interpretación: En la Tabla 12 y la Figura 11 se observa que el 51.16% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 41.86% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 6.98% determina “Totalmente desacuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “De acuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que los componentes del sistema renovable de energía son de importancia para su implementación ya que su funcionamiento se debe a una serie de elementos siendo indispensables para el funcionamiento del sistema.

### Dimensión 3: Proceso de Implementación

P11: ¿Consideras que la EMCH tendría un compromiso para modernizar un sistema de panel solar?

Tabla 13: P11V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	33	38.37%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11	12.79%
De acuerdo	0	0.00%
Totalmente de Acuerdo	42	48.84%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

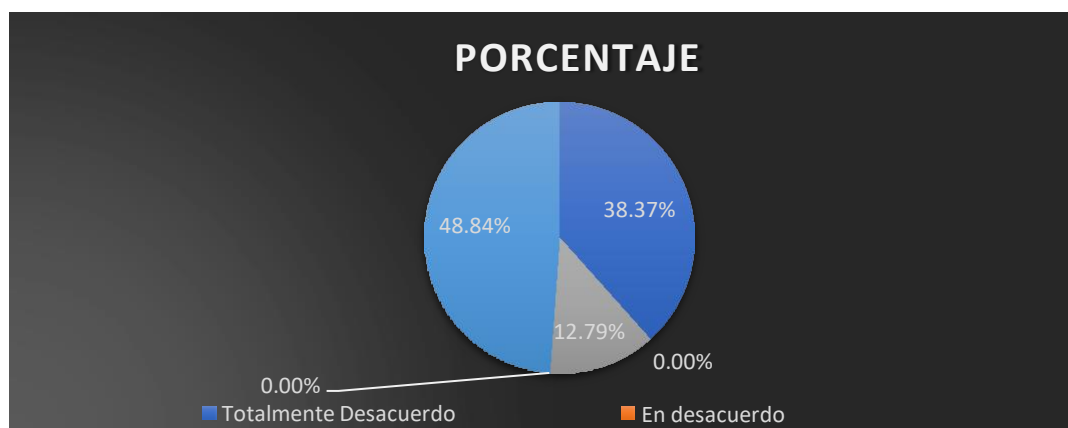


Figura 12: P11V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación

Interpretación: En la Tabla 13 y la Figura 12 se observa que el 48.84% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 38.37% determina “Totalmente desacuerdo”, el 12.79% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “De acuerdo” y el 0.00% determina “En desacuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” tendría un compromiso para la lograr la implementación de un sistema renovable de energía en los puestos de vigilancia ya que los cadetes brindarían su apoyo para la implementación de este sistema.

P12: ¿Crees que los cadetes tienen el compromiso de involucrarse en el proceso de implementación?

Tabla 14: P12V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	19	22.09%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	2.33%
De acuerdo	2	2.33%
Totalmente de Acuerdo	63	73.%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

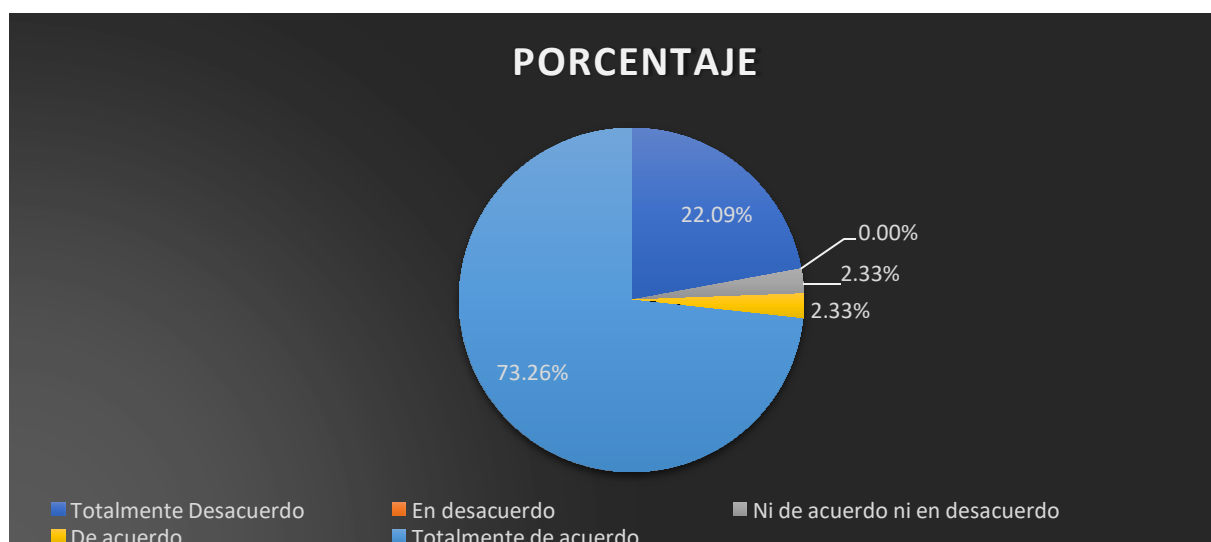


Figura 13: P12V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación

Interpretación: En la Tabla 14 y la Figura 13 se observa que el 73.26% la mayoría determina "Totalmente de acuerdo", el 22.09% determina "Totalmente desacuerdo", el 2.33% determina "De acuerdo", el 2.33% determina "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" y el 0.00% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que los cadetes tienen el compromiso de involucrarse en el proceso de implementación del sistema de energía solar ya que ayuda en la protección del medio ambiente.

P13: ¿Consideras que la EMCH no puede gestionar para un proceso de implementación de un sistema de energía solar?

Tabla 15: P13V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	35	40.70%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	20	23.26%
<b>De acuerdo</b>	0	0.00%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	31	36.05%
<b>TOTAL</b>	86	100%

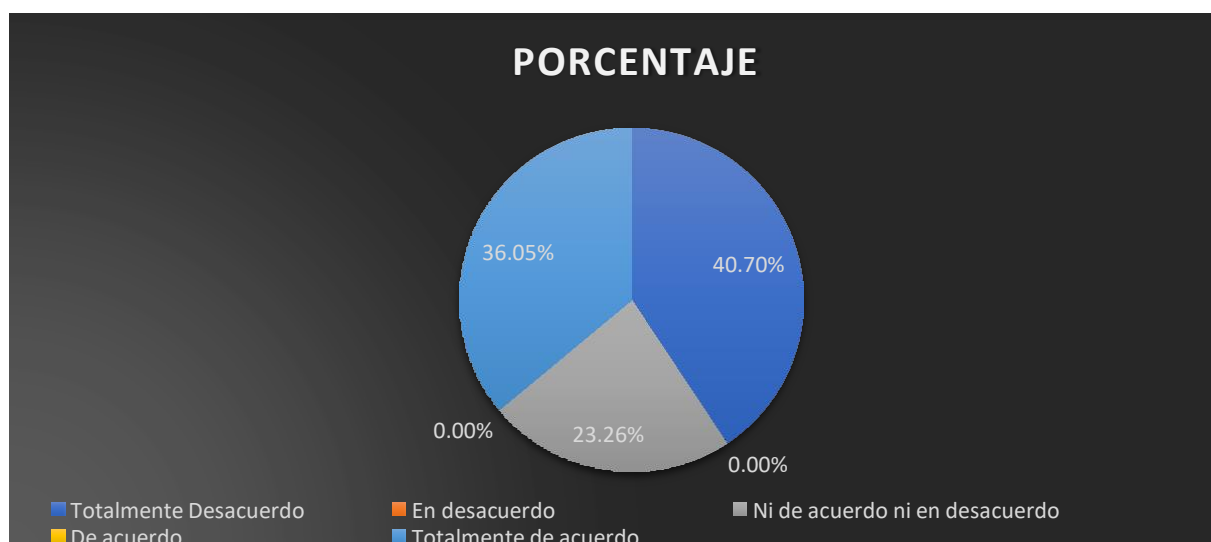


Figura 14: P13V1: Energía Solar D3: Proceso de implementación

Interpretación: En la Tabla 15 y la Figura 14 se observa que el 40.70% determina “Totalmente desacuerdo”, el 36.05% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 23.26% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “De acuerdo”, tomando en cuenta que la mayoría determinan que la Escuela Militar de Chorrillos tendría presupuestos para gestionar un sistema renovable de energía por ende la escuela debe de mostrar su compromiso para iniciar y ejecutar el sistema.

## Variable 2: Iluminación de los puestos de vigilancia

Dimensión 1: Fluido eléctrico

P14: ¿Crees que el consumo de electricidad de los puestos de vigilancia disminuiría con un sistema de paneles solares?

Tabla 16: P14V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	21	24.42%
<b>En desacuerdo</b>	18	20.93%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	4	4.65%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	43	50.00%
<b>TOTAL</b>	86	100%

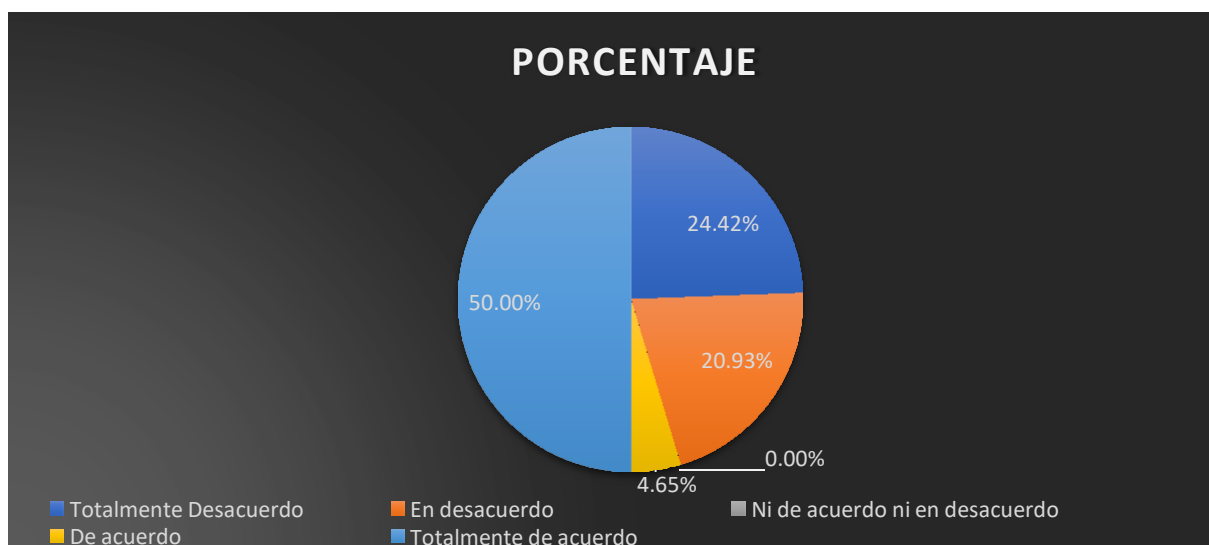


Figura 15: P14V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico

Interpretación: En la Tabla 16 y la Figura 15 se observa que el 50.00% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 24.42% determina “Totalmente desacuerdo” el 20.93% determina “En desacuerdo”, el 4.65% determina “De acuerdo” y el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes consideran que el consumo de electricidad disminuiría al implementar el sistema renovable de energía en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

P15: ¿Crees que el fluido eléctrico actual ocasiona contaminación?

Tabla 17: P15V2: Iluminación de los puestos de vigilancia DI: Fluido eléctrico

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	14	16.28%
<b>En desacuerdo</b>	11	12.79%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	11	12.79%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	50	58.14%
<b>TOTAL</b>	86	100%

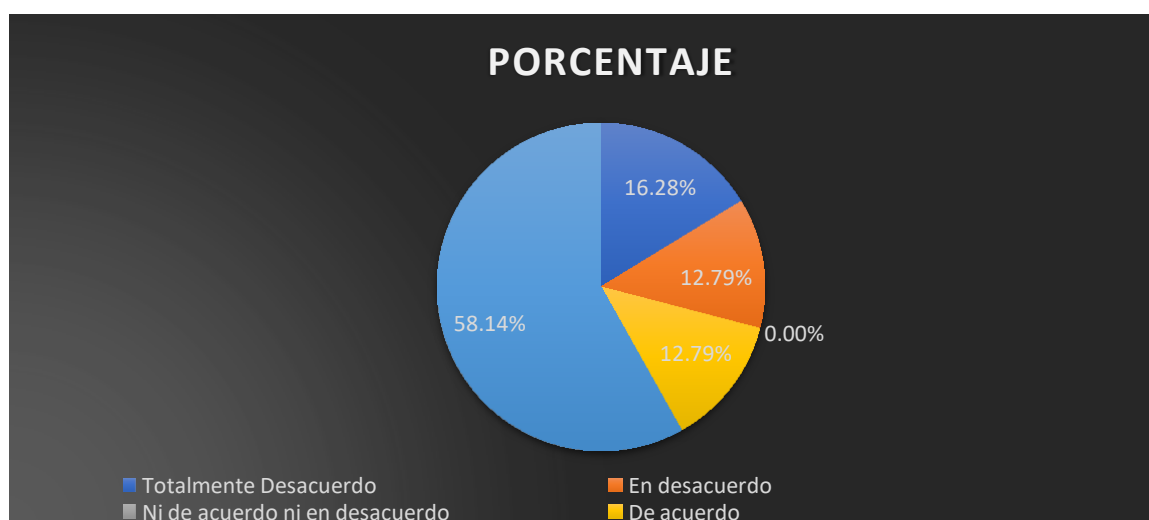


Figura 16: P15V2: Iluminación de los puestos de vigilancia DI: Fluido eléctrico

Interpretación: En la Tabla 17 y la Figura 16 se observa que el 58.14% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 16.28% determina “Totalmente desacuerdo”, el 12.79% determina “En desacuerdo”, el 12.79% determina “De acuerdo” y el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes están de acuerdo de que el fluido eléctrico ocasiona contaminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” por lo que se debería de reducir.

P16: *¿Considera que el fluido eléctrico actual no tiene complicaciones internas?*

Tabla 18: P16V1: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico

Alternativa	fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	24	27.91%
<b>En desacuerdo</b>	29	33.72%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	15	17.44%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	18	20.93%
<b>TOTAL</b>	86	100%

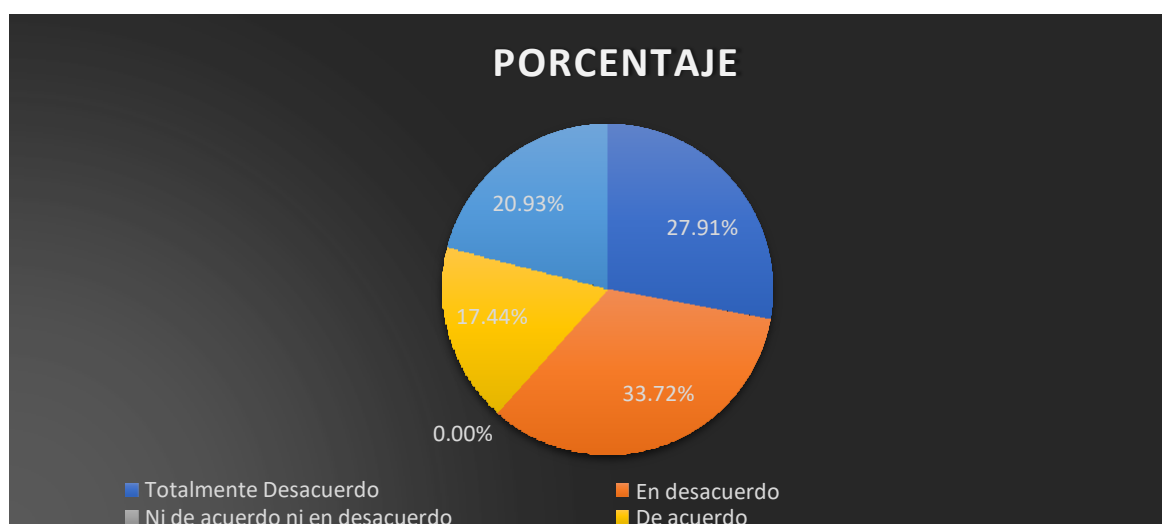


Figura 17: P16V1: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico

Interpretación: En la Tabla 18 y la Figura 17 se observa que el 33.72% la mayoría determina “En desacuerdo”, el 27.91% determina “Totalmente desacuerdo”, el 20.93% determina “Totalmente de acuerdo”, el 17.44% determina “De acuerdo” y el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes están de acuerdo de que el fluido eléctrico si tiene complicaciones en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” por lo que se debería de verificar su estado.

P17: *¿Consideras que el consumo de electricidad de los puestos de vigilancia es elevado?*

Tabla 19: P17V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	2	2.33%
<b>En desacuerdo</b>	4	4.65%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	31	36.05%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	49	56.98%
<b>TOTAL</b>	86	100%

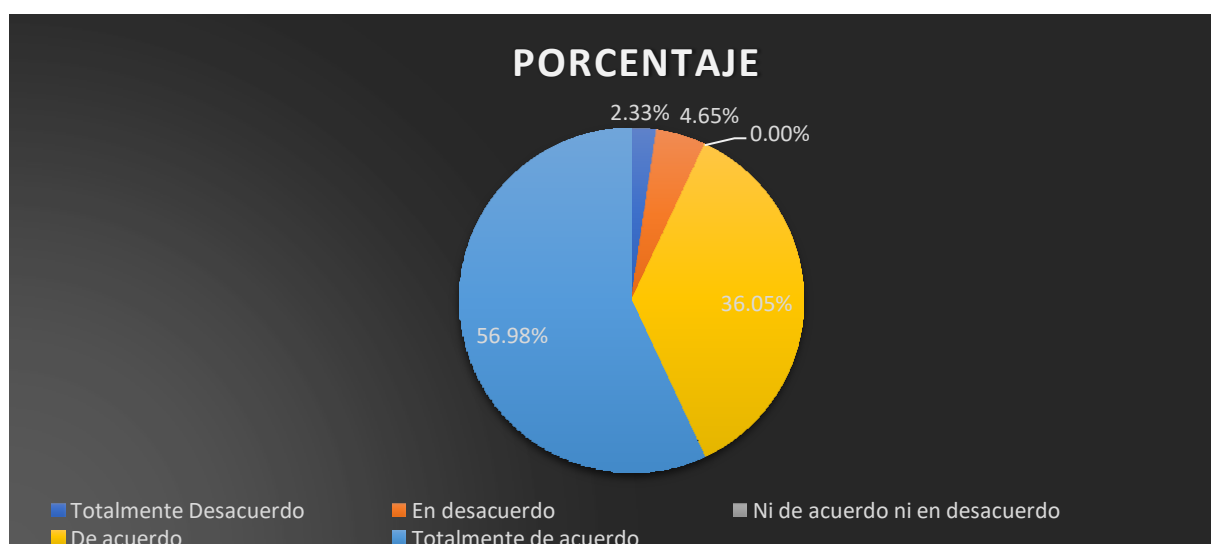


Figura 18: P17V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D1: Fluido eléctrico

Interpretación: En la Tabla 19 y la Figura 18 se observa que el 56.98% la mayoría determina “Totalmente de acuerdo”, el 36.05% determina “De acuerdo”, el 4.65% determina “En desacuerdo”, el 2.33% determina “Totalmente desacuerdo” y “, el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, tomando en cuenta que el costo del consumo de electricidad es elevado dado a que se requiere de energía en forma permanente.

## Dimensión 2: Puesto de Vigilancia

P18: ¿Crees que los equipos eléctricos de los puestos de vigilancia podrían funcionar con paneles solares?

Tabla 20: P18V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	6	6.98%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	19	22.09%
De acuerdo	61	70.93%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

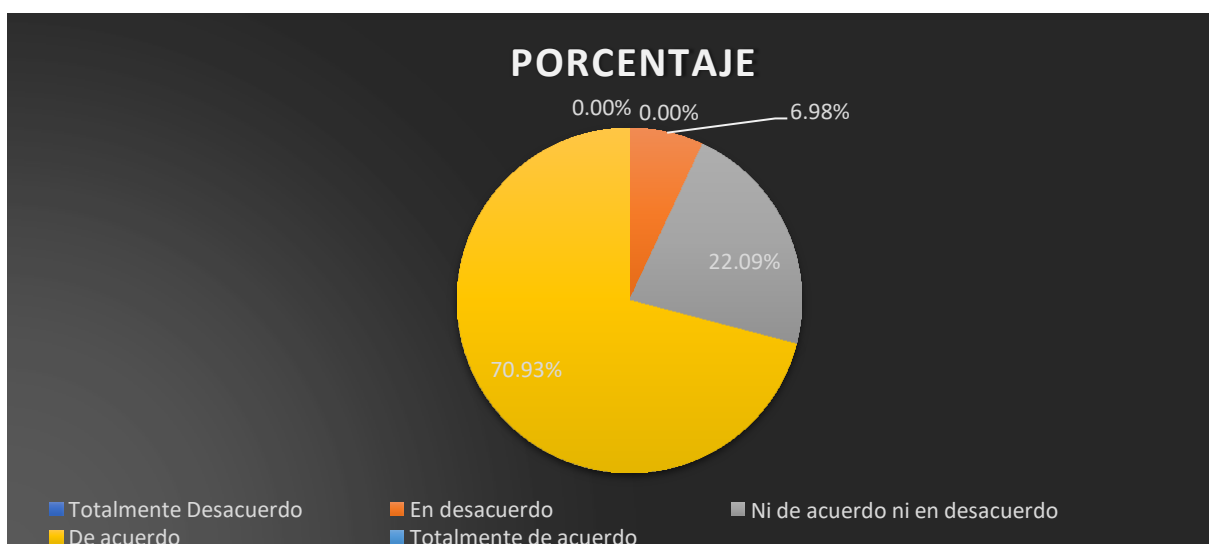


Figura 19: P18V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Interpretación: En la Tabla 20 y la Figura 19 se observa que el 70.93% la mayoría determina “De acuerdo”, el 22.09% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 6.98% determina “En desacuerdo”, el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente de acuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes consideran que los equipos electrónicos funcionarían con un sistema de paneles solares, la cual el cambio de sistema no implicaría que afecte el funcionamiento de los equipos electrónicos.

P19: *¿Consideras que se requiere renovar equipos electrónicos de los puestos de vigilancia?*

Tabla 21: P19V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>En desacuerdo</b>	6	6.98%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	24	27.91%
<b>De acuerdo</b>	32	37.21%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	24	27.91%
<b>TOTAL</b>	86	100%

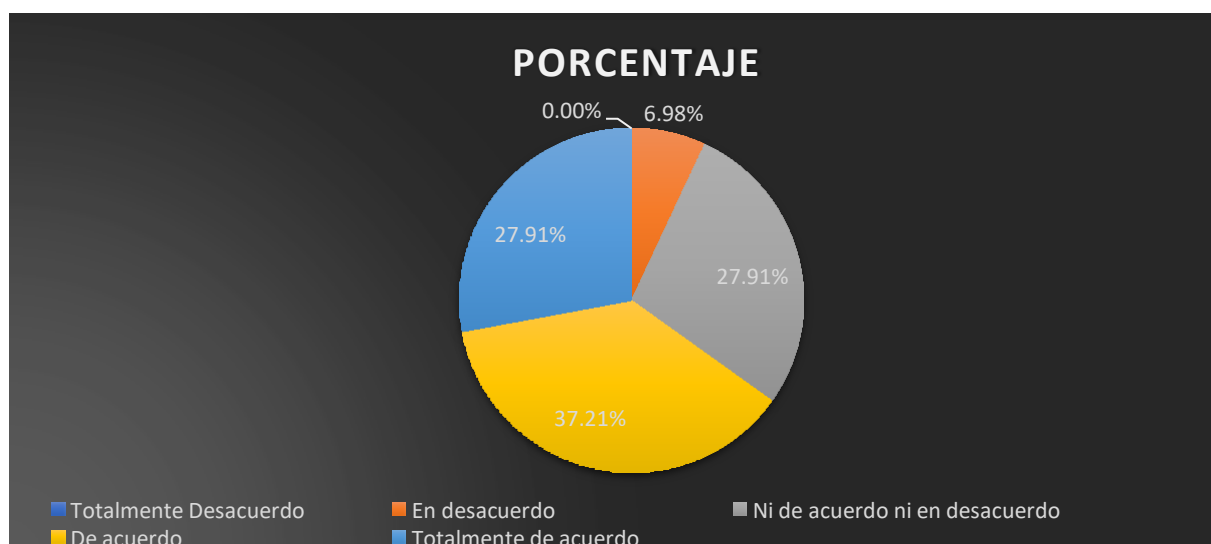


Figura 20: P19V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Interpretación: En la Tabla 21 y la Figura 20 se observa que el 37.21% la mayoría determina “De acuerdo”, el 27.91% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 27.91% determina “Totalmente de acuerdo”, el 6.98% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes consideran que se requiere renovar sus equipos electrónicos en los puestos de vigilancia la cual facilitaría un nuevo sistema de fluido eléctrico y beneficiaría las actividades de la EMCH.

P20: ¿Crees que los paneles solares podrían ser útil en los puestos de vigilancia?

Tabla 22: P20V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	27	31.40%
De acuerdo	55	63.95%
Totalmente de Acuerdo	4	4.65%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

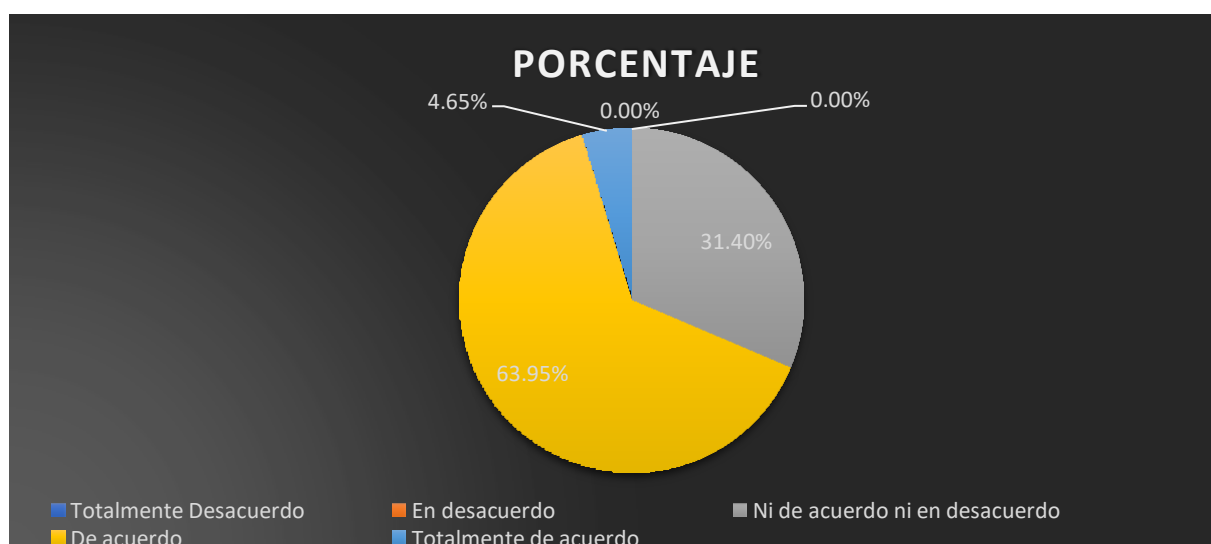


Figura 21: P20V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Interpretación: En la Tabla 22 y la Figura 21 se observa que el 63.95% la mayoría determina “De acuerdo”, el 31.40% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 4.65% determina “Totalmente de acuerdo”, el 0.00% determina “En desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes consideran que los paneles solares pueden ser útiles en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

P21: ¿Crees que los cadetes cuentan con iluminación necesaria en los puestos de vigilancia?

Tabla 23: P21V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Alternativa	fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	64	74.42%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18	20.93%
De acuerdo	4	4.65%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

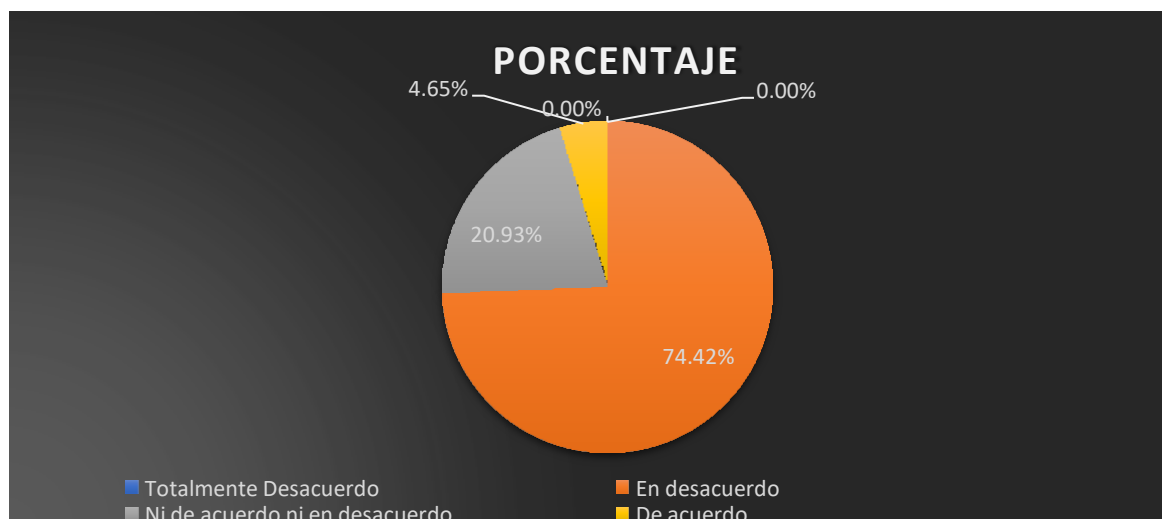


Figura 22: P21V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Interpretación: En la Tabla 23 y la Figura 22 se observa que el 74.42% la mayoría determina "En desacuerdo", el 20.93% determina "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", el 4.65% determina "De acuerdo", el 0.00% determina "Totalmente de acuerdo" y el 0.00% determina "Totalmente desacuerdo", tomando en cuenta que los cadetes consideran no cuentan con iluminación necesaria debido a los inconvenientes hallados en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB".

### Dimensión 3: Cultura sostenible

P22: ¿Consideras que los cadetes cuentan con charlas de sensibilización?

Tabla 24: P22V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Alternativa	fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	64	74.42%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	18	20.93%
Totalmente de Acuerdo	4	4.65%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

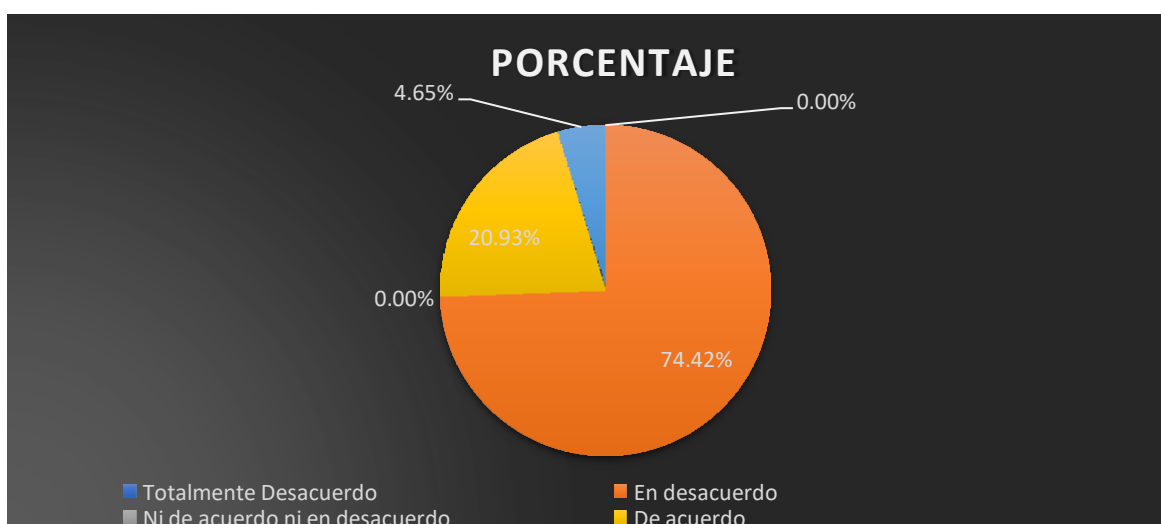


Figura 23: P22V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D2: Puestos de Vigilancia

Interpretación: En la Tabla 24 y la Figura 23 se observa que el 74.42% la mayoría determina “En desacuerdo”, el 20.93% determina “De acuerdo”, el 4.65% determina “Totalmente de acuerdo”, el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes no reciben charlas de sensibilización para ayudar en la protección del medio ambiente.

P23: ¿Usted considera que la cultura sostenible por parte de los cadetes se debe llevar a cabo mediante las redes sociales?

Tabla 25: P23V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	4	4.65%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	82	95.35%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

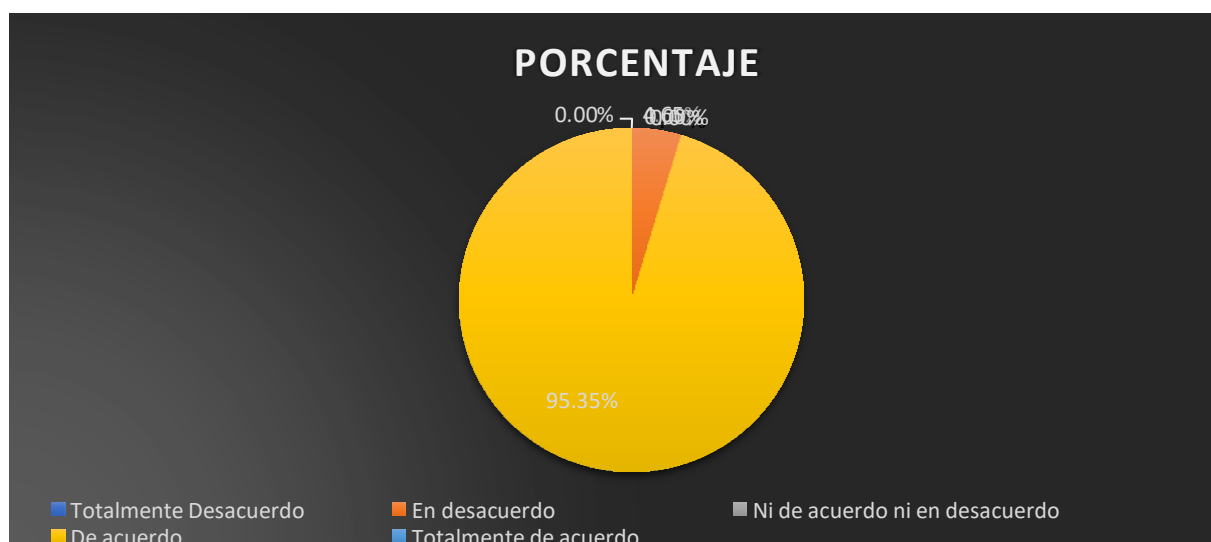


Figura 24: P23V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible

Interpretación: En la Tabla 25 y la Figura 24 se observa que el 95.35% la mayoría determina “De acuerdo”, el 4.65% determina “En desacuerdo”, el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “Totalmente de acuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo”, tomando en cuenta que la sensibilización debe llevarse a cabo mediante redes sociales ya que los cadetes son personas jóvenes que emplean redes sociales en todo momento, siendo un canal de comunicación más práctico.

P24: *¿Consideras que los paneles solares fomentan la protección al medio ambiente?*

Tabla 26: P24V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>En desacuerdo</b>	6	6.98%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	74	86.05%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	6	6.98%
<b>TOTAL</b>	86	100%

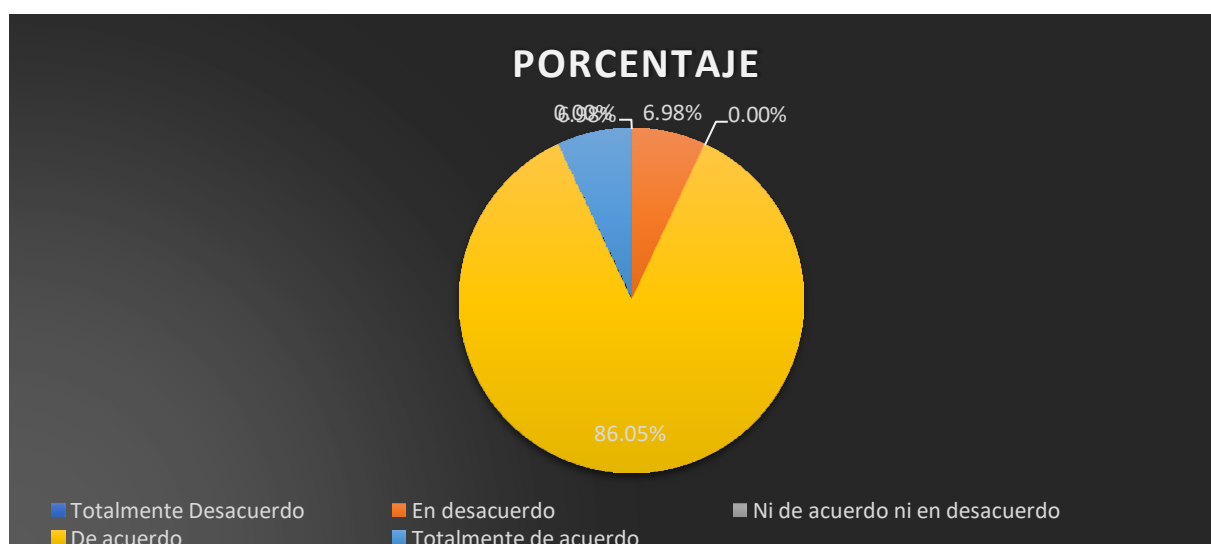


Figura 25: P24V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible

Interpretación: En la Tabla 26 y la Figura 25 se observa que el 86.05% la mayoría determina "De acuerdo", el 6.98% determina "Totalmente de acuerdo", el 6.98% determina "En desacuerdo", el 0.00% determina "Totalmente desacuerdo" y el 0.00% determina "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", tomando en cuenta que la implementación de un sistema de paneles solares fomenta la protección del medio ambiente la cual los cadetes consideran que implementar el sistema es buena señal para iniciar la protección al ambiente.

P25: ¿Usted considera que la EMCH tiene un compromiso con la protección del medio ambiente?

Tabla 27: P25V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	6	6.98%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	80	93.02%
Totalmente de Acuerdo	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

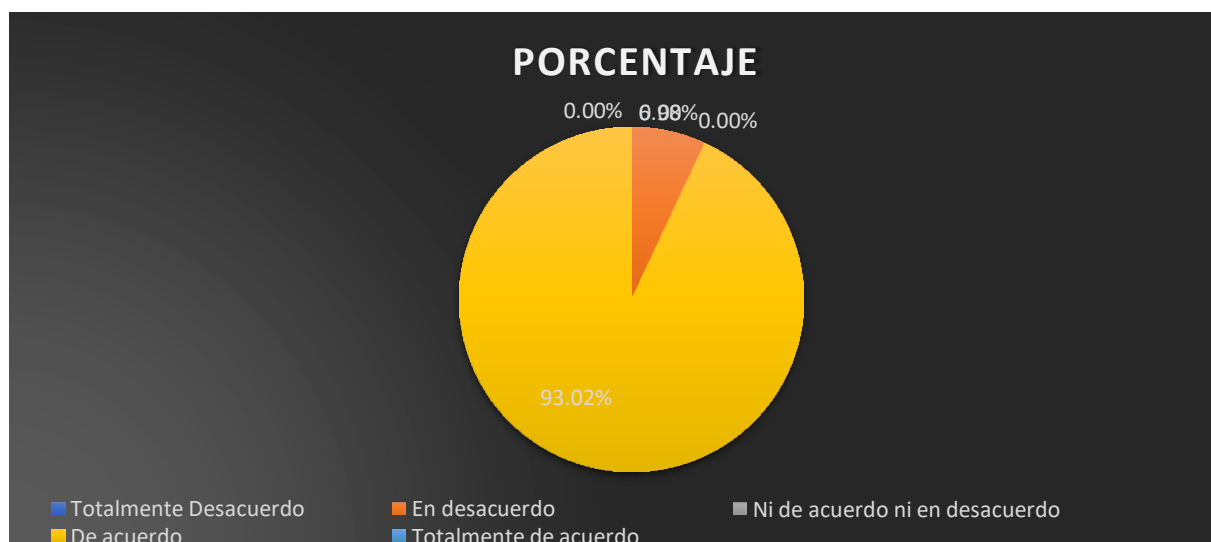


Figura 26: P25V2: Iluminación de los puestos de vigilancia D3: Cultura sostenible

Interpretación: En la Tabla 27 y la Figura 26 se observa que el 93.02% la mayoría determina “De acuerdo”, el 6.98% determina “En desacuerdo”, el 0.00% determina “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, el 0.00% determina “Totalmente desacuerdo” y el 0.00% determina “Totalmente de acuerdo”, tomando en cuenta que los cadetes consideran que la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” tiene un compromiso con la protección del medio ambiente.

## 4.2 Interpretación

Base de datos, análisis y codificación de variables y definiciones de estadística descriptiva e inferencial. Para probar la hipótesis, usamos la prueba de chi-cuadrado de dos variables para determinar la independencia de las categorías, y usamos un análisis exploratorio para ver si el valor proviene del análisis. Para determinar la prueba de hipótesis, seguimos los criterios más aceptados por la comunidad científica, utilizando un nivel de significancia de  $\alpha$  del 5% (0.05), y también establecimos un nivel de confianza del 95%. Esto significa que los resultados se compararán con un nivel de significancia del 5% (0.05). Si el estadístico p es menor, se acepta la hipótesis nula. Si el estadístico p es mayor, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

### A. Cálculo de la CHI Cuadrada – Hipótesis General (HG)

**HG** - Existe una relación significativa entre la energía solar y la iluminación en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de las Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

**HG<sub>0</sub> (Nula)** – No existe una relación significativa entre energía solar y la iluminación en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de las Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

### De los Instrumentos de Medición

- Energía solar

Tabla 28: Instrumentos de Medición, HG VI

Alternativa	Fi	Porcentaje
Totalmente Desacuerdo	18	20.93%
En desacuerdo	9	10.47%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	20	23.26%
De acuerdo	15	17.44%
Totalmente de Acuerdo	24	27.91%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

- Iluminación de los puestos de vigilancia

Tabla 29: Instrumentos de Medición, HG V2

Alternativa	Fi	Porcentaje
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	4	4.65%
<b>En desacuerdo</b>	18	20.93%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	6	6.98%
<b>De acuerdo</b>	43	50.00%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	15	17.44%
<b>TOTAL</b>	86	100.00%

Tabla 30: Frecuencias observadas, HG

FO	TOTALMENTE DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTAL
<b>ENERGIA SOLAR</b>	18 – a1	9 – b1	20 – c1	15 – d1	24 – e1	86
<b>ILUMINACIÓN EN LOS PUESTOS DE VIGILANCIA</b>	4 – a2	18 – b2	6 – c2	43 – d2	15 – e2	86
<b>TOTAL</b>	22	27	26	58	39	172

- **Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:**

$$Fe = \frac{(\text{total de frecuencia de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$$

$$Fe - a\# = \frac{(22)(86)}{172} = 11$$

$$Fe - b\# = \frac{(27)(86)}{172} = 13.5$$

$$Fe - c\# = \frac{(26)(86)}{172} = 13$$

$$Fe - d\# = \frac{(58)(86)}{172} = 29$$

$$Fe - e\# = \frac{(39)(86)}{172} = 19.5$$

- **Aplicamos la fórmula:**

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe} \quad \begin{array}{l} fo = \text{frecuencia observada} \\ fe = \text{frecuencia esperada} \end{array}$$

Tabla 31: Aplicación de la fórmula, HG

CELDA	FO	FE	$(fo - fe)^2$	$(fo - fe)^2/fe$
F -A1	18	11	49	4.454545455
F -B1	9	13.5	20.25	1.5
F -C1	20	13	49	3.769230769
F -D1	15	29	196	6.75862069
F -E1	24	19.5	20.25	1.038461538
F -A2	4	11	49	4.454545455
F -B2	18	13.5	20.25	1.5
F -C2	6	13	49	3.769230769
F -D2	43	29	196	6.75862069
F -E2	15	19.5	20.25	1.038461538
<b>TOTAL</b>			$X^2 =$	35.0417169

### G = Grados de libertad

(r) = Numero de filas

(c) = Numero de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con grados de libertad (4) ingresamos a la tabla, y el nivel de confianza del 95% para el valor alfa es 0.05.

**De la tabla Chi Cuadrada: 9.488**

**Valor encontrado en el proceso:  $X^2 = 35.0417169$**

Tabla 32: Validación de Chi Cuadrado HG

CHI CUADRADA HG		ENERGIA SOLAR	ILUMINACIÓN EN LOS PUESTOS DE VIGILANCIA
ENERGIA SOLAR	Coeficiente de correlación	9.488	35.0417169
	G. Lib.	.	4
	n	86	86
ILUMINACIÓN EN LOS PUESTOS DE VIGILANCIA	Coeficiente de correlación	35.0417169	9.488
	G. Lib.	4	.
	n	86	86

Interpretación: Comparado con la hipótesis general, el valor calculado de Chi-cuadrado (35.0417169) es mayor que el valor mostrado en la tabla (9.488) para el nivel de confianza del 95% y los grados de libertad (4). Por tanto, se tomó la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis general alternativa.

#### B. Cálculo de la CHI Cuadrada – Hipótesis Específica 1 (HE1)

**HE1** – Existe una relación significativa entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

**HE1<sub>o</sub> (Nula)** – No existe una relación significativa entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

### De los Instrumentos de Medición

- V1 Dimensión 1: Radiación solar

Tabla 33: Instrumentos de Medición, HE1 VID1

<b>Alternativa</b>	<b>fi</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	6	6.98%
<b>En desacuerdo</b>	28	32.56%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	28	32.56%
<b>De acuerdo</b>	15	17.44%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	9	10.47%
<b>TOTAL</b>	86	100.00%

- V2 Dimensión 1: Fluido eléctrico

Tabla 34: Instrumentos de Medición, HE1 V2D1

<b>Alternativa</b>	<b>fi</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	13	15.12%
<b>En desacuerdo</b>	16	18.60%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	16	18.60%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	41	47.67%
<b>TOTAL</b>	86	100.00%

Tabla 35: Frecuencias observadas, HEI

FO	TOTALMENTE DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTAL
RADIACION SOLAR	6 – a1	28 – b1	28 – c1	15 – d1	9 – e1	86
FLUIDO ELECTRICO	13 – a2	16 – b2	0 – c2	16 – d2	41 – e2	86
TOTAL	19	44	28	31	50	172

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

$$Fe = \frac{(\text{total de frecuencia de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$$

$$Fe - a\# = \frac{(19)(86)}{172} = 9.5$$

$$Fe - b\# = \frac{(44)(86)}{172} = 22$$

$$Fe - c\# = \frac{(28)(86)}{172} = 14$$

$$Fe - d\# = \frac{(31)(86)}{172} = 15.5$$

$$Fe - e\# = \frac{(50)(86)}{172} = 25$$

- Aplicamos la fórmula:

Tabla 36: Aplicación de la fórmula, HE 1

CELDA	FO	FE	$(fo - fe)^2$	$(fo - fe)^2/fe$
F -A1	6	9.5	12.25	1.289473684
F -B1	28	22	36	1.636363636
F -C1	28	14	196	14
F -D1	15	15.5	0.25	0.016129032
F -E1	9	25	256	10.24
F -A2	13	9.5	12.25	1.289473684
F -B2	16	22	36	1.636363636
F -C2	0	14	196	14
F -D2	16	15.5	0.25	0.016129032
F -E2	41	25	256	10.24
<b>TOTAL</b>			$x^2 =$	54.36393271

**G = Grados de libertad**

(r) = Numero de filas

(c) = Numero de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con grados

ingresamos

nivel de

95% para el valor alfa es 0.05.

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada  
fe= frecuencia esperada

de libertad (4)

a la tabla, y el

confianza del

**De la tabla Chi Cuadrada: 9.488**

**Valor encontrado en el proceso:  $X^2 = 54.36393271$**

Tabla 37: Validación de Chi Cuadrado HE1

CHI CUADRADA HG		RADIACION SOLAR	FLUIDO ELECTRICO
RADIACION SOLAR	Coeficiente de correlación	9.488	54.36393271
	G. Lib.	.	4
	n	86	86
FLUIDO ELECTRICO	Coeficiente de correlación	54.36393271	9.488
	G. Lib.	4	.
	n	86	86

Interpretación: En comparación con la primera hipótesis especificada, el valor calculado de Chi-cuadrado (54,36393271) es mayor que el valor mostrado en la tabla (9,488) para el nivel de confianza del 95% y los grados de libertad. (4). Por tanto, se toma la decisión de rechazar la hipótesis específica nula 1 y la hipótesis cualitativa alternativa 1.

### C. Cálculo de la CHI Cuadrada – Hipótesis Especifico 2 (HE2)

**HE2** – Existe una relación significativa entre las características del sistema renovable de energía y la iluminación en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

**HE2<sub>0</sub> (Nula)** – No existe una relación significativa entre las características del sistema renovable de energía y la iluminación en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

## De los Instrumentos de Medición

### - V1 Dimensión 2: Características del sistema

Tabla 38: Instrumentos de Medición, HE2 VID2

<b>Alternativa</b>	<b>fi</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	23	26.74%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	23	26.74%
<b>De acuerdo</b>	17	19.77%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	23	26.74%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

### - V2 Dimensión 1: Puesto de Vigilancia

Tabla 39: Instrumentos de Medición, HE2 V2D2

<b>Alternativa</b>	<b>fi</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>En desacuerdo</b>	18	20.93%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	22	25.58%
<b>De acuerdo</b>	40	46.51%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	6	6.98%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 40: Frecuencias observadas, HE2

FO	TOTALMENTE DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTAL
<b>CARACTERISTICAS DEL SISTEMA</b>	23 – a1	0 – b1	23 – c1	17 – d1	23 – e1	86
<b>PUESTO DE VIGILANCIA</b>	0 – a2	18 – b2	22 – c2	40 – d2	6 – e2	86
<b>TOTAL</b>	23	18	45	57	29	172

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

$$Fe = \frac{(\text{total de frecuencia de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$$

$$Fe - a\# = \frac{(23)(86)}{172} = 11.5$$

$$Fe - b\# = \frac{(18)(86)}{172} = 9$$

$$Fe - c\# = \frac{(45)(86)}{172} = 22.5$$

$$Fe - d\# = \frac{(57)(86)}{172} = 28.5$$

$$Fe - e\# = \frac{(29)(86)}{172} = 14.5$$

- **Aplicamos la fórmula:**

Tabla 41: Aplicación de la fórmula, HE 2

CELDA	FO	FE	$(fo - fe)^2$	$(fo - fe)^2/fe$
F -A1	23	11.5	132.25	11.5
F -B1	0	9	81	9
F -C1	23	22.5	0.25	0.0111111111
F -D1	17	28.5	132.25	4.640350877
F -E1	23	14.5	72.25	4.982758621
F -A2	0	11.5	132.25	11.5
F -B2	18	9	81	9
F -C2	22	22.5	0.25	0.0111111111
F -D2	40	28.5	132.25	4.640350877
F -E2	6	14.5	72.25	4.982758621
<b>TOTAL</b>			$\chi^2 =$	60.26844122

### G = Grados de libertad

(r) = Numero de filas

(c) = Numero de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe} \quad \begin{array}{l} fo= \text{frecuencia observada} \\ fe= \text{frecuencia esperada} \end{array} \quad (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con grados de libertad (4) ingresamos a la tabla, y el nivel de confianza del 95% para el valor alfa es 0.05.

**De la tabla Chi Cuadrada: 9.488**

**Valor encontrado en el proceso:  $X^2 = 60.26844122$**

Tabla 42: Validación de Chi Cuadrado, HE2

CHI CUADRADA HG	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA	PUESTO DE VIGILANCIA
CARACTERISTICAS DEL SISTEMA	Coeficiente de correlación	60.26844122
	G. Lib.	4
	n	86
PUESTO DE VIGILANCIA	Coeficiente de correlación	9.488
	G. Lib.	.
	n	86

Interpretación: En comparación con la segunda hipótesis específica, el valor calculado de Chi-cuadrado (60,26844122) es mayor que el valor mostrado en la tabla (9,488) para el nivel de confianza del 95% y los grados de libertad. (4). Por tanto, se toma la decisión de rechazar la hipótesis específica nula 2 y la hipótesis cualitativa alternativa 2.

#### D. Cálculo de la CHI Cuadrada – Hipótesis Específica 3 (HE3)

**HE3** – Existe una relación significativa entre el proceso de implementación del sistema renovable de energía y la iluminación en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la escuela militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

**HE3<sub>0</sub> (Nula)** – No existe una relación significativa entre el proceso de implementación del sistema renovable de energía y la iluminación en los puestos de

vigilancia para los cadetes de artillería de la escuela militar de Chorrillos “CFB” AF-21.

### De los Instrumentos de Medición

#### - V1 Dimensión 3: Proceso de implementación

Tabla 43: Instrumentos de Medición, HE3 VID3

<b>Alternativa</b>	<b>fi</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	29	33.72%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	11	12.79%
<b>De acuerdo</b>	0	0.00%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	46	53.49%
<b>TOTAL</b>	38	100.00%

#### - V2 Dimensión 3: Cultura sostenible

Tabla 44: Instrumentos de Medición, HE3 V2D3

<b>Alternativa</b>	<b>fi</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Totalmente Desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>En desacuerdo</b>	18	20.93%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0.00%
<b>De acuerdo</b>	66	76.74%
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	2	2.33%
<b>TOTAL</b>	38	100.00%

Tabla 45: Frecuencias observadas, HE3

FO	TOTALMENTE DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTAL
PROCESO DE IMPLEMENTACION	29 – a1	0 – b1	11 – c1	0 – d1	46 – e1	86
CULTURA SOSTENIBLE	0 – a2	18 – b2	0 – c2	66 – d2	2 – e2	86
TOTAL	29	18	11	66	48	172

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

$$Fe = \frac{(\text{total de frecuencia de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$$

$$Fe - a\# = \frac{(29)(86)}{172} = 14.5$$

$$Fe - b\# = \frac{(18)(86)}{172} = 9$$

$$Fe - c\# = \frac{(11)(86)}{172} = 5.5$$

$$Fe - d\# = \frac{(66)(86)}{172} = 33$$

$$Fe - e\# = \frac{(48)(86)}{172} = 24$$

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada

fe= frecuencia esperada

- **Aplicamos la fórmula:**

Tabla 46: Aplicación de la fórmula, HE3

CELDA	FO	FE	$(fo - fe)^2$	$(fo - fe)^2/fe$
F -A1	29	14.5	210.25	14.5
F -B1	0	9	81	9
F -C1	11	5.5	30.25	5.5
F -D1	0	33	1089	33
F -E1	46	24	484	20.16666667
F -A2	0	14.5	210.25	14.5
F -B2	18	9	81	9
F -C2	0	5.5	30.25	5.5
F -D2	66	33	1089	33
F -E2	2	24	484	20.16666667
<b>TOTAL</b>			$x^2 =$	164.3333333

### G = Grados de libertad

(r) = Numero de filas

(c) = Numero de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con grados de libertad (4) ingresamos a la tabla, y el nivel de confianza del 95% para el valor alfa es 0.05.

**De la tabla Chi Cuadrada: 9.488**

**Valor encontrado en el proceso:  $X^2 = 164.3333333$**

*Tabla 47: Validación de Chi Cuadrado HE3*

	<b>CHI CUADRADA HG</b>	<b>PROCESO DE IMPLEMENTACION</b>	<b>CULTURA SOSTENIBLE</b>
	Coeficiente de		
	correlación	9.488	164.3333333
<b>PROCESO DE IMPLEMENTACION</b>	G. Lib.	.	4
	n	86	86
	Coeficiente de		
	correlación	164.3333333	9.488
<b>CULTURA SOSTENIBLE</b>	G. Lib.	4	.
	n	86	86

Interpretación: En comparación a la tercera de las hipótesis específicas, el valor calculado para chi-cuadrado (164,3333333) es mayor que el valor mostrado en la tabla (9,488) para el nivel de confianza del 95% y los grados de libertad (4). Por lo tanto, se tomó la decisión de rechazar la hipótesis nula definida 3 y aceptar la hipótesis alternativa definida 3.

### 4.3 Discusión de Resultados

Hernández et al (2009) indican que la discusión es el estudio y dilucidación de las derivaciones obtenidas con los resultados esperados y los divulgados por otros investigadores.

Se tiene que los resultados de este estudio están debidamente fundamentados con las tesis de otros autores, tienen pues similares resultados.

Peña, O. (2018) enfatiza la importancia ambiental de la instalación de paneles solares y la aceptación del uso de energía solar en la comunidad del municipio de San Vicente, provincia de Santander, Colombia. La investigación de este autor fundamenta el resultado de nuestro estudio en el sentido de que se corrobora la relación existente entre energía solar con la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar

Barreta, W. (2018) preconiza la capacidad de sobrevivir implementando un sistema fotovoltaico para consumo eléctrico en el municipio de Quebrada Negra, Ecuador. El estudio del precitado investigador respalda la presente investigación respecto de la relación que existe entre radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

Alepuz, R. (2016), explica la posibilidad de generar energía eléctrica mediante la instalación fotovoltaica en el distrito de Almansa, Valencia, España. Este trabajo tiene similar resultado con las conclusiones de la presente investigación en el sentido de la relación existente entre las características del sistema de la variable energía solar con la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

Martínez J. (2014) en un estudio realizado en Quétaro, México, concluye que un sistema de paneles solares debidamente mantenido puede tener excelentes resultados en la producción de energía, enfatizando la importancia de implementar este proyecto. El corolario de esta investigación tiene similar resultado con nuestro estudio en el sentido de existir una relación significativa entre energía solar con la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

Galarza G., Rivera C. y Gordillo C. (2012) señalan que implementar energía solar en el puerto de Roma, Ecuador sería una alternativa eficaz para dotar de iluminación a este lugar el mismo que no cuenta con fluido eléctrico. Esta investigación tiene similar resultado con el presente estudio respecto de la relación que existe entre las características del sistema de la variable energía solar con la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

Santos, D. (2019) explica que es posible utilizar energía eólica y solar fotovoltaica para generar electricidad en 28 viviendas en el distrito de Huambos, provincia de Chota, Cajamarca. Perú. Esta investigación tiene similar resultado con nuestro estudio en el sentido de existir una relación significativa entre energía solar con la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

Lagos, F. (2015) implementó un sistema fotovoltaico aislado para proporcionar electricidad a edificios residenciales en el distrito de El Tambo, Dpto de La Libertad. Perú. El estudio del precitado investigador respalda la presente investigación respecto de la relación que existe entre radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

Vásquez, L. y Zuñiga, B. (2015) propuso un proyecto de pre factibilidad para la implementación de energía solar fotovoltaica y térmica en el campamento minero Comihuasa” en Perú, donde el principal problema radicaba en la falta de atención al medio ambiente y la minería. Esta investigación tiene similar resultado con el presente estudio respecto de la relación que existe entre las características del sistema de la variable energía solar con la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar.

## CONCLUSIONES

1. Considerando el Objetivo General existe una relación importante entre la energía solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” - 2021; Los resultados se pueden establecer en 52,63% y 63,16%, respectivamente. Se concluye que este tipo de sistema de energía renovable es un tipo de sistema alternativo en el que gran parte de sus operaciones están conectadas a otras a través de la misma fuente de energía, por lo que es importante analizar el desempeño del sistema.

2. Teniendo en cuenta el Objetivo Específico 1 que establece: existe una relación significativa entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” - 2021; La puntuación media de cada indicador es de 65,79% y 52,63%, respectivamente. Se concluye que el Campo Militar de Chorrillos "CFB" es capaz de utilizar la mencionada fuente de energía en sus estaciones de observación mediante la transmisión de energía solar en un líquido eléctrico, lo cual se debe a las características de la ubicación de la escuela militar que tiene el período estival.

3. Teniendo en cuenta el Objetivo Específico 2 que establece: la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las características del sistema de energía renovable y la iluminación de los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" - 2021; La puntuación media de cada indicador es 71,05% y 68,42%, respectivamente. Concluyendo que las características del sistema permiten evaluar si el sistema puede ser compatible con los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" y cómo implementarlos.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" gestione la aprobación del proyecto con las agencias relevantes para permitir la implementación de un sistema de energía renovable basado en paneles solares en los puestos de guardia de la escuela.
2. Se recomienda a la Escuela Militar de Chorrillos "FCB" se beneficie de manera indirecta y directa de la radiación solar, ya que la ubicación de los puestos de guardia de la escuela está estratégicamente ubicada y hay espacio suficiente para el caso utilizando sistemas de energía renovable.
3. Se recomienda a la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" que hiciera un análisis detallado de las características del sistema de energía renovable en el que se iba a desplegar para que no tuviera problemas para desplegarlo en sus puestos de guardia de campo.

## **PROPUESTA DE MEJORA**

### **“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA RENOVABLE DE ENERGIA PARA LOS PUESTOS DE VIGILANCIA D ELA ESCUELA MILITAR”**

#### **1. PRESENTACIÓN**

En este plan de mejora, trata de proporcionar un sistema solar, incluida la adquisición de lasas y Capacación sobre la importancia de la luz en EMCH, que requerirá factores como el presupuesto de sí, factor importante es encontrar formas de mejorar el sistema de energía solar en la EMCH, lo que conduce a una inversión de la relación entre el sistema de paneles solares y la iluminación en EMCH. Asimismo, pretende reforzar la importancia de promover el uso sostenible de la tecnología, así como formar profesionales que deben adaptarse al entorno en el que viven; Es importante tener en cuenta en esta tesis que los resultados de la investigación sobre el nombre e impacto del sistema de paneles solares en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” - 2020. “Luego del análisis, se requiere orientación para el mejoramiento del plan según se requiera. Actué en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB". Este plan de mejora se centra en la utilidad del sistema de paneles, la cantidad de energía solar en una composición de la EMCH, además de facilitar una serie de actividades que mejoran esta práctica. En este caso, las metas y objetivos específicos son definidos por la Escuela Militar de Chorrillos "CFB".

#### **2. JUSTIFICACIÓN**

Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", institución de educación superior, que se encarga de la formación profesional de los oficiales del ejército peruano, lo que significa que tienen un trabajo importante, por lo que hicieron la renovación, ya que EMCH ha recibido Con financiamiento del ejército peruano del Ministerio de Economía y Finanzas, se ha podido implementar esta propuesta.

### **3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

#### **3.1. Objetivo general**

- Diseñar y preparar un Plan de mejora que garantice la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos con un sistema de Paneles Solares.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Propuesta de compra de paneles solares, lo que permitirá a EMCH crear fuentes de energía sostenibles.
- Se organizó una capacitación para estudiantes militares sobre la importancia del uso de sistemas de paneles solares en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.
- Anime a todos los alumnos durante la capacitación a participar en actividades sostenibles durante su capacitación para ayudar a reducir la contaminación ambiental.

### **4. META**

- Que nuestra Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” disponga de otra fuente de energía, no sólo la fuente de energía eléctrica convencional.
- Podemos colaborar cuidando el medio ambiente y el desarrollo sostenible del Planeta.

### **5. METODOLOGÍA**

Técnicas, procedimientos y herramientas utilizadas en las actividades de capacitación e iluminación en las estaciones de monitoreo EMCH "CFB" utilizando un sistema de paneles solares.

#### **5.1 Plan de acción:**

Para la ejecución de la propuesta será necesario:

- Propuesta de la iluminación en los puestos de vigilancia de la EMCH mediante paneles solares.
- Talleres enfocados en lo importante que es la energía solar a través de los paneles solares.
- Información y Orientación en el sistema de Paneles solares.

## 5.2 Actividades

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PUBLICO</b>	<b>HORA S</b>
<b>Reunión con el Estado Mayor, para explicar cuán importante es tener energía de un panel solar.</b>	Director de la EMCH, y Estado Mayor.	<b>2 horas.</b>
<b>Taller de capacitación a oficiales y cadetes del batallón de la EMCH</b>	Cadetes de la EMCH	<b>5 horas</b>
<b>Presentación de las ventajas de comprar un sistema de paneles solares</b>	Cadetes de la EMCH	<b>3 horas</b>
<b>Proceso de verificación de la Iluminación en los puestos de vigilancia de la EMCH mediante paneles solares.</b>	Cadetes de la EMCH	<b>3 horas</b>
<b>Evaluación Final</b>	<b>Cadetes de la EMCH</b>	<b>2 horas</b>

### **5.3 Temporalización.**

- Una propuesta para agregar la propuesta al plan de contrato anual de la Escuela Militar Chorrillos, para que se pueda implementar en el presupuesto de 2022.
- Formación integrada en actividades extraescolares para el curso 2022.

### **6. RESPONSABLES**

Para que se pueda ejecutar la propuesta de gran importancia es el rol del personal de la Escuela Militar de Chorrillo.

### **7. VIABILIDAD**

Esta propuesta es práctica porque puede incluirse en el presupuesto 2022, para garantizar que la empresa pueda implementar mejores medios de producción de energía, y los futuros expertos se comprometan a cambiar y desarrollar el país.

### **8. SEGUIMIENTO**

El plan de mejora será presentado al Gerente de EMCH “CFB”, y la capacitación deberá ser brindada por expertos; La supervisión debe estar a cargo de un especialista en adquisiciones y proyectos.

## **ADQUISICION DE PANELES SOLARES**

Actualmente, en diferentes países, existen normativas legales para promover la investigación y uso de energías renovables, y paneles para cubrir las necesidades energéticas.

### **NORMATIVA:**

- OSINERGMIN: Autoridad responsable de regular y supervisar a las empresas de los sectores eléctrico, minero y de combustibles.
- El Ministerio de Energía y Minerales (MINEM) es responsable de incentivar y promover el desarrollo de las energías renovables, así como de dictar normativas en todo el país.
- La Comisión de Operaciones Económicas de Sistemas (COES) garantiza la seguridad del suministro eléctrico de alta calidad para las personas.

### **CARACTERISTICAS**

- Los paneles solares policristalinos presentan una eficiencia de conversión superior al 17% que el vidrio antirreflectante, por lo que aseguran una mayor eficiencia en cada panel solar. Necesitará:
- La duración de los paneles solares es más de 25 años.
- Poseen certificados TUV NORD, PV CYCLE.

## **BENEFICIOS**

- Puede reproducirse y no contaminar, está disponible en todo el planeta, contribuyendo al desarrollo sostenible.
- Tecnología simple, de modo que se puede usar en cualquier área, esto no será independiente, que involucre la generación de energía. (Si aún no los módulos solares necesitan un mantenimiento rápido y, junto con la reducción gradual y la aceleración del costo de las células fotovoltaicas, explicando las vistas favorables existentes para la tecnología Solar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acciona (2016), Energía solar. Recuperado de [https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/fotovoltaica/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/fotovoltaica/?_adin=02021864894)
- Alepuz, R. (2016). Investigación: “*Instalación fotovoltaica de 5.8MW para la generación de energía eléctrica situada de Almansa*”, Tesis para obtener el título de Ingeniería en Tecnologías industriales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia & Universidad Politécnica de Valencia. Albacete, España.
- Alfaro A. (2010) “*Análisis de los resultados del cuestionario de retroalimentación del proyecto de cátedra de los cursos Circuitos Eléctricos en corriente continua (CC) y en corriente alterna (CA)*”. Tesis de investigación. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.
- Auto solar (2021), Vida útil de los paneles solares. Recuperado de <https://autosolar.pe/blog/aspectos-tecnicos/vida-util-de-los-paneles-solares#:~:text=La%20media%20de%20vida%20%20C3%BAtil,al%20desgaste%20de%20las%20c%20%20A9lulas.>
- Autoridad Nacional (2015), Decreto Legislativo N° 1023. Recuperado de <https://www.gob.pe/1109-autoridad-nacional-del-servicio-civil-que-hacemos>
- Barbera, D (2014), Introducción a la energía fotovoltaica. Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70271/fichero/02+INTRODUCCI%C3%93N+A+LA+ENERG%C3%8DA+FOTOVOLTAICA%252FIntroducci%C3%B3n+a+la+Energ%C3%ADa+Fotovoltaica.pdf>
- Barnard, Delgado, & Voutssás (2016), Cultura organizacional. Recuperado de [http://iibi.unam.mx/archivistica/InterPARES\\_3\\_020617.pdf](http://iibi.unam.mx/archivistica/InterPARES_3_020617.pdf)
- Barrera, W (2018) “Propuesta de un Sistema Fotovoltaico para consumo eléctrico en el Municipio de Quebradanegra, Cundinamarca” Bogotá, Colombia.
- Cardozo F. y Faletto E. (1975). Energía Renovable: Recuperado de [http://repiica.iica.int/docs/B0532e/B0532e\\_3.html](http://repiica.iica.int/docs/B0532e/B0532e_3.html)

- Castro G. (2015), Diseño de Iluminación con iluminarias tipo led: Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10253/1/UPS-GT001344.pdf>.
- Castro G & Posligua, N. (2015), “*Diseño de iluminación con luminarias tipo led basado en el concepto eficiencia energética y confort visual*”, Tesis para optar el título de Ingeniero Eléctrico en Sistemas de potencia. Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil, Ecuador
- Cepeda J. (2017). “*Aspectos que afectan la eficiencia en los paneles fotovoltaicos y sus potenciales soluciones*” Tesis de grado. Universidad Santo Tomas. Bogotá. Colombia..
- Cumbre Pueblos (2018), Experiencias peruanas que se presentan durante la cumbre mundial de acción climática. Revista Actualidad ambiental. Recuperado de: <https://www.actualidadambiental.pe/experiencias-peruanas-se-presentan-durante-la-cumbre-mundial-de-accion-climatica/>
- De la Cruz, W. (2014) “*Optimización del sistema solar fotovoltaico para la generación de energía eléctrica en viviendas aisladas altoandinas*”, para optar el grado académico de Magister en Tecnología Energética Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. Perú.
- Encinas J. (2015). “Características del viento y del potencial eólico del altiplano central”, Patacamaya, Bolivia. *Revista Boliviana de Física* [online]. 2015, vol.27, n.27, pp.20-24. ISSN 1562-3823.
- Energiza (2018), Paneles fotovoltaicos. Recuperado de [https://www.energiza.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=627:paneles-fotovoltaicos-concepto-y-tipos#:~:text=Conversi%C3%B3n%20fotovoltaica,se%20le%20llama%20efecto%20fotoel%C3%A9ctrico](https://www.energiza.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=627:paneles-fotovoltaicos-concepto-y-tipos#:~:text=Conversi%C3%B3n%20fotovoltaica,se%20le%20llama%20efecto%20fotoel%C3%A9ctrico)
- Erasmus (2017) Programa Erasmus. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Programa\\_Erasmus](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_Erasmus)
- Estrada B. & Arancibia B. (2010) Las energías renovables: La energía solar y sus aplicaciones. *Revista digital universitaria* 11, 1-27.

- Fiallos D, Méndez M & Usca R (2014) “*Implementación de iluminación led con monitoreo para ahorro de energía en unidad de cuidados intensivos*”, Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero electrónico. Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil, Ecuador
- Flores J. (2018) “*Método para la mejora del suministro sostenible de energía eléctrica renovable con celdas fotovoltaicas en las zonas rurales de la región de Arequipa*”. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias de Ingeniería de Proyectos. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Galarza G., Rivera C. y Gordillo C. (2012) “*Implementación de energía solar en el puerto de Roma*”, Tesis para obtener el título de Ingeniero Eléctrico. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.
- Galo G. (2014) “*Estudio de la disposición de celdas solares en paneles fotovoltaicos*”, Ambato, Tesis para la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- GIZ (2015), Desarrollo sostenible. Recuperado de <https://www.giz.de/en/worldwide/66524.html>
- Gonzales G, Zambrano, J & Estrada E (2014) “*Estudio, diseño e implementación de un sistema de energía solar en la comuna puerto Roma*”, Tesis para obtener el título de Ingeniero Eléctrico. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.
- Guzmán J. (2014) “*Pilas y baterías ecológicas, una alternativa para reducción de contaminantes*” Tesis para la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Herrera R. (2013) “*Modelado y caracterización de paneles fotovoltaicos*”, Tesis para obtener el grado de Maestro en Energías Renovables. Centro de Investigación en materiales avanzados. Chihuahua, México.
- Horn M. (2006) “*El estado actual del uso de la energía solar en el Perú*”, Tesis para optar el grado académico de Magister scientiae en ingeniería mecánica eléctrica con Mención en gestión ambiental de la energía. Universidad Nacional Del Altiplano. Lima, Perú

- Ivette A. (2021), Ventajas y Desventajas de las energías renovables. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/ventajas-y-desventajas-de-las-energias-renovables.html>
- Jeri J., Sacha G. (2017) “*Proyecto de factibilidad en el uso de paneles solares como generación fotovoltaica para suministro de electricidad en ambientes ENAMM*”. Tesis para optar el Título profesional de Oficial de Marina Mercante. Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau. Callao, Perú.
- Lagos, F. (2015) “*Sistema Fotovoltaico para el ahorro de energía eléctrica en el servicio de alumbrado general de Condominios*”, Tesis para optar el grado de magister en Tecnología Energética. Universidad Nacional del Centro del Perú .Huancayo, Perú.
- Lazo, N. (2009) “*Diseño de un sistema con paneles solares para cargar baterías y energizar motores picadoras en una comunidad agrícola*”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Electrónico. Pontificia Universidad católica del Perú. Lima, Perú.
- Martínez J. (2014) “*Implementación de un sistema de celdas fotovoltaicas para el alumbrado del laboratorio de automatización de la facultad de ingeniería de la UAQ*”, Tesis para obtener el grado de Ingeniero en Automatización. Universidad autónoma de Querétaro. México
- Ministerio de economía y finanzas (2011) El Sistema nacional de Presupuesto. Recuperado [de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publico/capacita/guia\\_sistema\\_nacional\\_presupuesto.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publico/capacita/guia_sistema_nacional_presupuesto.pdf)
- Moreno C. (2013) “*Manufactura de los componentes de materiales compuestos reforzados con fibra.*” Tesis de Licenciatura. Universidad de Guanajuato. Mexico.
- Ninahuanca C. (2018) “Perú tiene mayor potencial para desarrollar la energía renovable”. Recuperado de: <https://elperuano.pe/noticia-peru-tiene-mayorpotencial-para-desarrollar-energia-renovable-69800.aspx>
- Núñez T. y Cruz V. (2013) lo: “Diseño de sistema de energía fotovoltaica”, Ica, Cuzco y Pucallpa, Perú.

- Objetivos de desarrollo sostenible (2016) Informe de los Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de [https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/the%20sustainable%20development%20goals%20report%202016\\_spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/the%20sustainable%20development%20goals%20report%202016_spanish.pdf)
- Osinermin (2017), Energía Renovable en el Perú. Recuperado de [https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Osinermin-Energia-Renovable-Peru-10años.pdf](https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Energia-Renovable-Peru-10años.pdf)
- Otovo (2021), Requisitos para la instalación de paneles solares. Recuperado de <https://www.otovo.es/blog/placas-solares/requisitos-para-instalar-placas-solares/>.
- Pareja (2010) “*Optimización del sistema solar fotovoltaico para la generación de energía eléctrica en viviendas aisladas altoandinas*”. Tesis para optar el Grado académico de Magister en Tecnología Energética. Huancayo. Perú.
- Peña O (2018) “*Análisis de la aceptación del uso de energía solar para beneficio doméstico en la comunidad del sector kilómetro 32, vereda Albania*”. Tesis para optar el Título de especialista en Gerencia de Recursos Naturales. Universidad distrital Francisco José Calda. Bogotá. Colombia. Santander, Colombia.
- Pérez S. (2019) “*Factibilidad técnica, económica y social de instalaciones eléctricas solar fotovoltaicas para el consumo doméstico*”. Tesis para optar el título de Ingeniera Electrónica. Pontificia Universidad católica del Perú. Lima. Perú.
- Piriz I. (2013) “Energía solar térmica y fotovoltaica aislada para pequeñas comunidades”, Perú. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/20215>
- Ramiro M. (2017) “El recurso humano como elemento fundamental para la gestión de calidad y la competitividad organizacional. *Revista Científica Visión del Futuro*. vol. 20, núm. 2, julio-diciembre, 2016, pp. 1-20 Universidad Nacional de Misiones Misiones, Argentina
- Rivera J. (1995), La implementación: Un fenómeno organizativo multidimensional: Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/30041809.pdf>

- Sánchez L. (2019) “*Propuesta de mejora del abastecimiento de energía con paneles solares para reducir la insatisfacción de usuarios*”. Tesis de grado. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.
- Santos, D (2019) “*Energía eólica Y solar fotovoltaica para generar energía eléctrica en el caserío Llushcapampa en Chota departamento de Cajamarca*”. Tesis para la obtención del título de Ingeniería Mecánica y eléctrica. Universidad Pedro Ruiz Gallo. .Cajamarca, Perú.
- Schallenberg J. (2008) Energías Renovables. Recuperado de <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>.
- Sepúlveda S. (2014) “Radiación solar: Factor clave para el diseño de sistemas fotovoltaicos”. *Revista Mundo FESC 2014*. Santander, Colombia
- Soria (2019), Consumo Energético. Recuperado de <https://soriaenergia.com/que-es-el-consumo-energetico/>.
- Stanton I., Etzel I., Walker J., (2015) “Fundamentos de marketing” recuperado de <https://mercadeo1marthasandino.files.wordpress.com/2015/02/fundamentos-de-marketing-stanton-14edi.pdf>
- Trace Software (2020), Definición de factores. Recuperado de <https://www.trace-software.com/es/cuales-son-los-factores-a-considerar-en-la-instalacion-de-los-modulos-fotovoltaicos/>.
- Unesco (2018), Cultura para el desarrollo sostenible. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/cultura-desarrollo-sostenible>
- Vásquez L. y Zuñiga B. (2015) “*Proyecto de pre factibilidad para la implementación de energía solar fotovoltaica y térmica en el campamento minero Comihuasa*”, Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.

## ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de Consistencia Lógica

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>Problema General</b>  ¿Cuál es la relación entre la energía solar y la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?	<b>Objetivo General</b>  Determinar la relación que existe entre la energía solar y la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.	<b>Hipótesis General</b>  Existe una relación significativa entre la energía solar y la iluminación en los puestos de vigilancia de las Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.	<b>Variable (1)</b>  <b>Energía solar</b>	Radiación solar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiación directa</li> <li>• Radiación indirecta</li> </ul>	<b>Tipo / Nivel investigación</b>  Descriptivo-Correlacional  <b>Diseño de investigación</b>  No Experimental  <b>Enfoque de investigación</b>  Cuantitativo
				Características del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas</li> <li>• Desventajas</li> <li>• Componentes</li> </ul>	
				Proceso de implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso institucional</li> <li>• Disponibilidad presupuestal</li> </ul>	
				Fluido Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas</li> <li>• Desventajas</li> <li>• Consumo</li> </ul>	

<p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>¿Cuál es la relación entre la radiación solar y la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre las características del sistema y la iluminación en los puestos de vigilancia de la</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Determinar la relación que existe entre la radiación solar y la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.</p> <p>Determinar la relación que existe entre las características del sistema y la iluminación en los puestos de vigilancia de la</p>	<p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>Existen una relación significativa entre la radiación solar y la iluminación de los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.</p> <p>Existe una relación significativa entre las características del sistema y la iluminación en los puestos de vigilancia de la</p>	<p><b>Variable (2)</b></p> <p><b>Iluminación en los puestos de vigilancia</b></p>	<p>Puesto de vigilancia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamiento</li> <li>• Cadetes</li> </ul>	<p><b>Técnica</b></p> <p>Se ha aplicado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Recolección de datos</li> </ul> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Se utilizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios</li> </ul> <p><b>Población</b></p> <p>110 cadetes de Artillería</p>
--	---	--	---	-----------------------------	---	--

<p>Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe en el proceso de implementación y la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”?</p>	<p>Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.</p> <p>Determinar la relación que existe entre el proceso de implementación y la iluminación en los puestos de vigilancia de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.</p>	<p>Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.</p> <p>Existe una relación significativa entre el proceso de implementación y la iluminación en los puestos de vigilancia de la escuela militar de Chorrillos “CFB”.</p>		<p>Cultura sostenible</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilización</li> <li>• Protección del medio ambiente</li> </ul>	<p><b>Muestra</b></p> <p>86 cadetes de Artillería</p>
---	--	--	--	---------------------------	--	---

## Anexo 2: Elaboración de los Instrumentos

### Energía Solar y la iluminación en los puestos de vigilancia para los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2021

Responda a las siguientes preguntas marcando con una “x”, según su criterio:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Preguntas	Escala de Likert				
<b>VARIABLE 1: ENERGIA SOLAR</b>					
<b>DIMENSIÓN 1</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. ¿Consideras que la EMCH tiene los medios necesarios para aprovechar la radiación solar directa?					
2. ¿Crees que la EMCH debería aprovechar la energía solar con paneles solares?					
3. ¿Crees que la EMCH tiene los medios necesarios para aprovechar la radiación solar indirecta?					
4. ¿Considera que la EMCH tiene los recursos para emplear la energía solar con paneles solares?					
<b>DIMENSIÓN 2</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
5. ¿Consideras que el sistema de paneles solares puede beneficiar a los puestos de vigilancia de la EMCH?					
6. ¿Crees que el sistema de energía solar mejoraría la corriente eléctrica en los puestos de vigilancia?					
7. ¿Consideras que el sistema de paneles solares tendría dificultades en los puestos de vigilancia?					
8. ¿Crees que la EMCH tiene dificultad para adquirir un sistema de energía solar?					
9. ¿Consideras que los componentes de un panel solar son necesarios para mejorar la iluminación?					
10. ¿Crees que los componentes del sistema energía solar son fundamentales para mejorar la iluminación?					
<b>DIMENSIÓN 3</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
11. ¿Consideras que la EMCH tiene un compromiso para modernizar un sistema de panel solar?					
12. ¿Crees que los cadetes tienen en el compromiso de involucrarse en el proceso de implementación?					
13. ¿Consideras que la EMCH no puede gestionar para un proceso de implementación de energía solar?					
<b>VARIABLE 2: ILUMINACION DE LOS PUESTOS DE VIGILANCIA</b>					
<b>DIMENSIÓN 1</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
14. ¿Crees que el consumo de electricidad de los puestos de vigilancia disminuiría con un sistema de paneles solares?					
15. ¿Crees que el fluido eléctrico actual ocasiona contaminación?					
16. ¿Consideras que el fluido eléctrico actual no tiene complicaciones internas?					
17. ¿Consideras que el consumo de electricidad de los puestos de vigilancia es elevado?					
<b>DIMENSIÓN 2</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
18. ¿Crees que los equipos eléctricos de los puestos de vigilancia podrían funcionar con paneles solares?					

19. ¿Consideras que se requiere renovar los equipos electrónicos de los puestos de vigilancia?					
20. ¿Crees que los paneles solares podrían ser útil en los puestos de vigilancia?					
21. ¿Crees que los cadetes cuentan con iluminación necesaria en los puestos de vigilancia?					
<b>DIMENSIÓN 3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
22. ¿Consideras que los cadetes cuentan con charlas de sensibilización?					
23. ¿Usted considera que la cultura sostenible por parte de los cadetes se debe llevar a cabo mediante redes sociales?					
24. ¿Consideras que los paneles solares fomentan la protección al medio ambiente?					
25. ¿Usted considera que la EMCH tiene un compromiso con la protección del medio ambiente?					

### Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos

## LA ENERGIA SOLAR Y LA ILUMINACION EN LOS PUESTOS DE VIGILANCIA PARA LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB” AF-21

AUTORES:

Bach. Espinoza Mendoza Anderson Edwin

Bach. Marin Paucar Ricardo Nilton

**INSTRUCCIONES:** Coloque “x” en el casillero correspondiente la valoración que su experiencia determine sobre las preguntas formuladas en el instrumento.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>1. CLARIDAD</b>	Está formado con el lenguaje adecuado.										
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Está expresado en conductas observables										
<b>3. ACTUALIDAD</b>	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia.										
<b>4. ORGANIZACIÓN</b>	Existe una cohesión lógica entre sus elementos.										
<b>5. SUFICIENCIA</b>	Comprende los aspectos requeridos en cantidad y calidad										
<b>6. INTENCIONALIDAD</b>	Adecuado para valorar los aspectos de la investigación										
<b>7. CONSISTENCIA</b>	Basado en bases teóricas científicas.										
<b>8. COHERENCIA</b>	Hay correspondencia entre dimensiones, indicadores e índices.										
<b>9. METODOLOGÍA</b>	El diseño responde al propósito de la investigación										
<b>10. PERTINENCIA</b>	Es útil y adecuado para la investigación.										

PROMEDIO DE VALORACIÓN DEL EXPERTO: .....

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO: .....

GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: .....

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: .....

FIRMA: .....

DNI:

### Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos

## LA ENERGIA SOLAR Y LA ILUMINACION EN LOS PUESTOS DE VIGILANCIA PARA LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB” AF-21

AUTORES:

Bach. Espinoza Mendoza Anderson Edwin

Bach. Marin Paucar Ricardo Nilton

**INSTRUCCIONES:** Coloque “x” en el casillero correspondiente la valoración que su experticia determine sobre las preguntas formuladas en el instrumento.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>1. CLARIDAD</b>	Está formado con el lenguaje adecuado.										
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Está expresado en conductas observables										
<b>3. ACTUALIDAD</b>	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia.										
<b>4. ORGANIZACIÓN</b>	Existe una cohesión lógica entre sus elementos.										
<b>5. SUFICIENCIA</b>	Comprende los aspectos requeridos en cantidad y calidad										
<b>6. INTENCIONALIDAD</b>	Adecuado para valorar los aspectos de la investigación										
<b>7. CONSISTENCIA</b>	Basado en bases teóricas científicas.										
<b>8. COHERENCIA</b>	Hay correspondencia entre dimensiones, indicadores e índices.										
<b>9. METODOLOGÍA</b>	El diseño responde al propósito de la investigación										
<b>10. PERTINENCIA</b>	Es útil y adecuado para la investigación.										

PROMEDIO DE VALORACIÓN DEL EXPERTO: .....

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO: .....

GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: .....

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: .....

FIRMA: .....

DNI:

### Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos

## LA ENERGIA SOLAR Y LA ILUMINACION EN LOS PUESTOS DE VIGILANCIA PARA LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB” AF-21

AUTORES:

Bach. Espinoza Mendoza Anderson Edwin

Bach. Marin Paucar Ricardo Nilton

**INSTRUCCIONES:** Coloque “x” en el casillero correspondiente la valoración que su experiencia determine sobre las preguntas formuladas en el instrumento.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>1. CLARIDAD</b>	Está formado con el lenguaje adecuado.										
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Está expresado en conductas observables										
<b>3. ACTUALIDAD</b>	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia.										
<b>4. ORGANIZACIÓN</b>	Existe una cohesión lógica entre sus elementos.										
<b>5. SUFICIENCIA</b>	Comprende los aspectos requeridos en cantidad y calidad										
<b>6. INTENCIONALIDAD</b>	Adecuado para valorar los aspectos de la investigación										
<b>7. CONSISTENCIA</b>	Basado en bases teóricas científicas.										
<b>8. COHERENCIA</b>	Hay correspondencia entre dimensiones, indicadores e índices.										
<b>9. METODOLOGÍA</b>	El diseño responde al propósito de la investigación										
<b>10. PERTINENCIA</b>	Es útil y adecuado para la investigación.										

PROMEDIO DE VALORACIÓN DEL EXPERTO: .....

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO: .....

GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: .....

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: .....

FIRMA: .....

DNI:

## Anexo Base de datos

<b>ITEMS</b>																											
VARIABLE 1														VARIABLE 2													
DIMENSION 1				DIMENSION 2						DIMENSION 3				TOTAL	DIMENSION 1				DIMENSION 2				DIMENSION 3				TOTAL
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	1	TOTAL	1	1	1	17	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	2	2	0	2	6	0	0	0	44	4	6	3	<b>296</b>	4	5	1	49	0	2	4	0	4	0	6	0	<b>198</b>
<b>De acuerdo</b>	2	4	2	0	4	1	4	0	6	0	0	2	0	<b>195</b>	4	1	1	31	6	3	5	4	1	8	7	8	<b>467</b>
<b>Neutro</b>	4	9	1	4	1	9	3	2	1	36	1	2	2	<b>275</b>	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	<b>88</b>
	2		8	2	6		6	2	2		1		0					9	4	7	8						

<b>En desacuerdo</b>	3 6	9	2 6	3 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>109</b>	1 8	1 1	2 9	4	6	6	0	6 4	6 4	4	6	6	<b>218</b>
<b>Totalmente desacuerdo</b>	4	0	1 8	6	6	0	4 6	6 4	6	6	3 3	1 9	3 5	<b>243</b>	2 1	1 4	2 4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>61</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>86</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>1118</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>86</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>86</b>	<b>8 6</b>	<b>86</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>8 6</b>	<b>1032</b>