



El motogenerador del casino de guardiamarinas y su contribución para la distribución de energía a los puntos estratégicos en la Escuela Superior Naval en momentos de emergencia.

Quinto Aguiar, José Andrés

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Ciencias Navales

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Oficial de Marina

TNNV-AV Aguirre Castillo, Christian Fernando

7 de diciembre del 2021



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Ciencias Navales

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, **“El motogenerador del casino de guardiamarinas y su contribución para la distribución de energía a los puntos estratégicos en la Escuela Superior Naval en momentos de emergencia.”** fue realizado por el señor **Quinto Aguiar, José Andrés** el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Salinas, diciembre 7 de 2021

TNNV-AV Christian Fernando Aguirre Castillo

C.C 0102752904

29/11/21 20:36

Trabajo de titulación estudiante

Informe de originalidad

NOMBRE DEL CURSO

Revisión de Tesis

NOMBRE DEL ALUMNO

GM 4/A JOSE ANDRES QUINTO AGUIAR

NOMBRE DEL ARCHIVO

GM 4/A JOSE ANDRES QUINTO AGUIAR - Documento sin título

SE HA CREADO EL INFORME

29 nov 2021

Resumen

Fragmentos marcados	0	0 %
Fragmentos citados o entrecorillados	1	3 %
Coincidencias de la Web		
prezi.com	1	3 %

1 fragmento

Fragmento del alumno CITADO

“Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global

Mejor coincidencia en la Web

Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

PND y los fundamentos by Amanda Guerrero - Prezi <https://prezi.com/zcwqz8n-juia/pnd-y-los-fundamentos/>



TNNV-AV Christian Fernando Aguirre Castillo
Director
C.C. 0102752904



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Ciencias Navales

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Quinto Aguilar, José Andrés** con cédula de ciudadanía n° **0940810773**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **El motogenerador del Casino de Guardiamarinas y su contribución para la distribución de energía a los puntos estratégicos en la Escuela Superior Naval en momentos de emergencia** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Salinas, diciembre 7 de 2021

..... José Quinto

Quinto Aguilar, José Andres

C.C.: 0940810773



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Ciencias Navales

Autorización de Publicación

Yo, **Jose Andres Quinto Aguiar**, con cédula de ciudadanía n° **0940810773** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **El motogenerador del casino de guardiamarinas y su contribución para la distribución de energía a los puntos estratégicos en la Escuela Superior Naval en momentos de emergencia** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Salinas, diciembre 7 de 2021

Jose Quinto.....

Quinto Aguiar, José Andrés

C.C.: 0940810773

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de investigación a mi familia en especial a mi padre que es mi pilar fundamental y la fuente de energía diaria, cada momento en que se pueda lograr realizar un objetivo tan solo recuerda de donde viniste, hacia dónde quieres ir y hasta dónde quieres llegar, esos son los consejos más sabios que eh escuchado dentro de mi formación como futuro oficial de marina.

Quinto Aguiar, José Andrés

ADRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia en especial a mi padre que es la pieza más importante dentro de mi vida y dentro de mi forma de ser como persona.

Como no agradecer a todos y cada uno de los instructores militares que pasaron durante mi periodo de formación en la escuela naval, por haber sembrado dentro de mi esa semilla que germinó la pasión y el amor a la Armada nacional y a la patria.

Para terminar, quisiera expresar un gran dicho “nada es fácil, pero a su vez nada es imposible” todo se puede si se lo realiza con esfuerzo y dedicación.

Quinto Aguiar, José Andrés

Índice

Portada	1
Certificación	2
Resultado del Análisis del Contenido	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
<i>DEDICATORIA</i>	6
<i>ADRADECIMIENTO</i>	7
Índice de Imágenes	12
Índice de Tablas	11
Índice de Anexos	12
Resumen	14
Abstract	15
Marco General de la Investigación	16
<i>Planteamiento del Problema</i>	16
Contextualización.	16
Análisis Crítico.	17
Enunciado del Problema	18
<i>Delimitación del Objeto de Estudio</i>	18
Área de conocimiento	18
<i>Preguntas</i>	19
<i>Hipótesis</i>	19

	9
Variable Independiente	19
Variable Dependiente	19
Justificación	19
Objetivos	20
General	20
Específicos	20
Capítulo I	22
Fundamentacion Teorica	22
Marco Teórico	22
Ubicación y Conformación de un Sistema de Distribución.	22
Requisitos que Debe Cumplir una Red de Distribución.	24
Red de Distribución Subterránea.	25
Transfer o Tablero de Transferencia	26
Funcionamiento de un Transfer	27
Densidad de Carga.	27
Cálculo de Cargas Instaladas.	28
Capacidad de Cargas Instaladas.	28
Carga Máxima.	29
Marco Conceptual	29
Generador.	29
Rotor.	30

	10
Estator.	30
Tipos de generadores	30
Educación Virtual.	32
Educación virtual y su Relación con el Motogenerador del Casino de Guardiamarinas.	32
<i>Marco Legal</i>	33
Capitulo II	35
Fundamentación Metodológica.	35
<i>Enfoque o tipo de investigación.</i>	35
<i>Alcance o Niveles de la Investigación.</i>	35
<i>Diseño de la Investigación.</i>	36
<i>Población y Muestra.</i>	36
<i>Técnicas de Recolección de Datos.</i>	38
<i>Instrumentos de Recolección de Datos</i>	38
<i>Procesamiento y Análisis de Datos</i>	39
Análisis General de los Cuestionarios	50
Capitulo III	56
Resultados de la investigación.	56
<i>Análisis de Potencias en los puntos estratégicos</i>	56
Cuadro Resumen de Consumo en puntos estratégicos	66
Costos de Implementación del Proyecto a Futuro	67
Redes de distribución- transfer.	69

	11
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Bibliografía	75

Índice de Tablas

Tabla 1. Muestreo.....	38
Tabla 2. Frecuencia de Apagones en las Instalaciones de la Escuela Superior Naval.	40
Tabla 3. Afectación a la Formación Académica de la Brigada de Guardiamarinas.	41
Tabla 4. Daños de los Equipos Electrónicos Dentro de la Escuela Superior Naval.	42
Tabla 5. Conocimiento de los puntos estratégicos por Parte de la Brigada de Guardiamarinas.	43
Tabla 6. Realizar un Estudio de Potencias en puntos estratégicos.....	44
Tabla 7. Conocimiento sobre Motogeneradores.	45
Tabla 8. Conocimiento Sobre Funcionamiento de Motogeneradores.....	46
Tabla 9. Conocimiento Sobre la Distribución del Motogenerador del Casino de Guardiamarinas.	47
Tabla 10. Red de Distribución para Contribuir en la Formación de la Brigada de Guardiamarinas.	48
Tabla 11. Implementación de Red de Distribución del Motogenerador	49
Tabla 12. Registro de Observaciones del Área de Cursos.	51
Tabla 13. Registro de Observaciones del Área de Vivienda.....	52
Tabla 14. Registro de Observaciones del Casino de Guardiamarinas.	53

Tabla 15. Registro de Observaciones de la Biblioteca.....	54
Tabla 16. Registro de Observaciones de la Cámara de Guardiamarinas.	55
Tabla 17. Relación del Consumo y Producción.....	57
Tabla 18. Análisis de un Curso del Bloque de Armas.	58
Tabla 19. Análisis del Área de Vivienda.	60
Tabla 20. Análisis de la biblioteca.....	62
Tabla 21. Consumo Total de la Biblioteca.	63
Tabla 22. Consumo en la Cámara de Guardiamarinas.	64
Tabla 23. Consumo en el Casino de Guardiamarinas.....	65
Tabla 24. Consumo General de las Áreas Analizadas.....	66
Tabla 25. Costeo de Implementación.	67
Tabla 26. Futuros Gastos.....	68

Índice de Imágenes

Imagen 1. Gráfico de un sistema de red de distribución.....	23
Imagen 2. Frecuencia de Apagones en las Instalaciones de la Escuela Superior Naval.	40
Imagen 3. Afectación a la Formación Académica de la Brigada de Guardiamarinas. 41	
Imagen 4. Daños de los Equipos Electrónicos Dentro de la Escuela Superior Naval.	42
Imagen 5. Conocimiento de los puntos estratégicos por Parte de la Brigada de Guardiamarinas.	43
Imagen 6. Realizar un Estudio de Potencias en puntos estratégicos.....	44
Imagen 7. Conocimiento sobre Motogeneradores.	45
Imagen 8. Conocimiento Sobre Funcionamiento de Motogeneradores.	46

Imagen 9. Conocimiento Sobre la Distribución del Motogenerador del Casino de Guardiamarinas.	47
Imagen 10. Red de Distribución para Contribuir en la Formación de la Brigada de Guardiamarinas.	48
Imagen 11. Implementación de Red de Distribución del Motogenerador.....	49
Imagen 12. Red de Distribución.....	71
Imagen 13. Paso de Energía.	72

Resumen

Debido a las pérdidas de energía eléctrica inesperadas que se suscitan en las instalaciones de la brigada de guardiamarinas, se enfatizó en el estudio de las medidas de potencias requeridas en las áreas de la Escuela Superior Naval, para con ello poder optimizar las capacidades del motogenerador del casino de guardiamarinas y así reabastecer a los puntos estratégicos de las Escuela Superior Naval.

Al realizar los análisis de potencias en cada punto estratégico, se llegó a determinar cuáles son las áreas de mayor requerimiento por parte de la brigada de guardiamarinas y se logró recolectar datos que especifican la relación de la producción del motogenerador del casino de guardiamarinas y el consumo de cada punto estratégico.

Con estos análisis se llega a la conclusión de que el motogenerador tiene la capacidad de abastecer a los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval, a través de un transfer que permite regular la energía y dar paso a cada una de los puntos estratégicos por separado, pudiendo enfocar la energía producida por el motogenerador a un área en específico.

Cabe mencionar que la producción del motogenerador del casino de guardiamarinas es de 175 kilovoltios, que en relación al consumo en amperaje da un valor de 580 amperios de consumo como máximo en un área determinada.

Estos análisis ayudan al propósito de una futura implementación de redes de distribución, las cuales contribuirán en el desarrollo de la brigada de guardiamarinas

Palabras claves: motogenerador, energía, Escuela Superior Naval.

Abstract

Due to the unexpected losses of electrical energy that occur in the facilities of the midshipmen's brigade, emphasis was placed on the study of the power measurements required in the areas of the Naval Superior School, in order to optimize the capacities of the motorgenerator of the midshipmen's casino and thus be able to supply the priority points of the Naval Superior School.

By performing the power analysis in each area, it was possible to determine which are the areas with the highest requirements of the midshipmen brigade and to collect data specifying the relationship between the production of the midshipmen's casino motor-generator and the consumption of each priority area.

With these analyses, it was concluded that the motorgenerator has the capacity to supply the priority areas of the Naval Superior School, through a transfer that allows regulating the energy and giving way to each of the priority areas separately, being able to focus the energy produced by the motorgenerator to a specific area.

It is worth mentioning that the production of the midshipmen's casino motorgenerator is 175 kilovolts, which in relation to the amperage consumption gives a value of 580 amperes of consumption as a maximum in a given area.

These analyses help the purpose of a future implementation of distribution networks, which will contribute to the development of the midshipmen's brigade.

Key words: motorgenerator, energy, Escuela Superior Naval

El motogenerador del casino de guardiamarinas y su contribución para la distribución de energía a los puntos estrategicos en la Escuela Superior Naval en momentos de emergencia.

Marco General de la Investigación

Planteamiento del Problema

Contextualización.

La ausencia del flujo eléctrico durante los apagones inesperados, generan daños dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval en cuanto a los equipos electrónicos y la fuga de información, estos daños pueden ser las pérdidas de documentos estadísticos en el control de la conducta y antigüedades de la brigada de guardiamarinas, es por ello que se necesita generar puntos de distribución de la energía eléctrica producida por el motogenerador del casino de guardiamarinas a los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval para una mayor optimización del mismo.

La ausencia de puntos de distribución de energía eléctrica en los puntos estratégicos dentro de la Escuela Superior Naval, forman insatisfacciones que desencadenan daños, necesidades e inconformidad dentro de la brigada de guardiamarinas, es por ello el origen de algunas de las faltas disciplinarias que se provocan dentro de la brigada de guardiamarinas.

La interrupción del flujo eléctrico en zonas y horas de clases, no contribuyen de una manera positiva en la formación integral de la brigada de guardiamarinas, en vista a que se pierden horas de clases con los docentes civiles que en la actualidad imparten las clases virtualmente, es por ello, que se necesita asegurar el suministro ininterrumpido de energía eléctrica a equipos y puntos estratégicos en caso de que se presenten los apagones inesperados.

Análisis Crítico.

La ausencia de la energía eléctrica en momentos inesperados y la interrupción de las actividades dentro del régimen interno de la brigada de guardiamarinas, pueden provocar déficit a largo plazo dentro de la formación integral como futuros oficiales de marinas a cada uno de los guardiamarinas que conforman la Escuela Superior Naval.

El déficit de aprendizaje se analiza por la pérdidas de horas de trabajo autónomo y más aún, en las pérdidas de horas de clase con los docentes que actualmente depende mucho de la energía eléctrica, en vista a que las clase que recibe la brigada de guardiamarina son virtuales debido a la pandemia que se vive en el país; la ausencia de energía en las horas de clases es un factor negativo debido a que, actualmente es de suma importancia el uso del internet para la manipulación de las diferentes plataformas como “zoom o meet”, las cuales son utilizadas por los docentes para impartir las clases sin interrupciones a la brigada de guardiamarinas, y no afectar en la formación de la Escuela Superior Naval.

La localización de los sectores que requieren de energía eléctrica producida por el motogenerador del casino de guardiamarina es de suma importancia, por tal motivo es importante hacer el estudio de la capacidad y optimización del motogenerador; para este efecto se debe conocer el consumo total de energía eléctrica de los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval. Este estudio nos indicara si el actual motogenerador tiene la capacidad suficiente para el abastecimiento de los puntos.

Enunciado del Problema

La formación integral del futuro oficial de marina se enrumba específicamente en el desempeño académico, motivo por el cual el guardiamarina debe tener las herramientas necesarias para su formación académica.

La ausencia de la energía eléctrica en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval en los momentos de los apagones inesperados, impiden el desenvolvimiento eficiente del futuro oficial de marina, es por ello, que necesita explotar las bondades que brinda el motogenerador del casino de guardiamarinas para contribuir en la formación del futuro oficial de marina.

¿Cómo contribuye el motogenerador del casino de guardiamarinas en el suministro de energía eléctrica en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval?

Delimitación del Objeto de Estudio

Área de conocimiento	Educación
Campo	Aspectos académicos y tecnológicos que inciden en el proceso de la formación de las Escuelas de Formación Naval.
Aspecto	Distribución de energía
Contexto temporal	Periodos académicos 2021.
Contexto espacial	Puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Preguntas

- ¿La ausencia de energía eléctrica en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval limita el desempeño integral de la brigada de guardiamarinas?
- ¿Qué provoca los apagones inesperados en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval?
- ¿Qué genera las interrupciones de horas de clases en la brigada de guardiamarinas?

Hipótesis

La producción de la energía eléctrica generada por el motogenerador del casino de guardiamarina es lo suficiente en capacidad de producción de energía eléctrica para satisfacer las necesidades de energía en los casos de apagones dentro de los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Variable Independiente: Motogenerador del casino de guardiamarina

Variable Dependiente: Distribución de energía a los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval

Justificación

El estudio centra su objetivo en el cómo afecta la ausencia de la energía eléctrica en la brigada de guardiamarinas y que ocasiona; se pretende identificar todos y cada una de los puntos estratégicos dentro de la brigada de guardiamarinas con el fin de poder solventar la necesidad que se presenta dentro de la Escuela Superior Naval.

Este análisis detectará la potencia necesaria que requerirá el motogenerador del casino de guardiamarinas para poder reabastecer todas los puntos estratégicos que se encuentran dentro de la Escuela Superior Naval y en caso de ser necesario implementar el uso de otro motogenerador de las mismas capacidades o de una capacidad mucho más solvente para satisfacer y proveer de energía eléctrica a todos

los puntos de distribución que se encuentran dentro del perímetro de la Escuela Superior Naval.

Estos estudios beneficiaran a la brigada de guardiamarina y a todo el personal que labora dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval, debido a que este personal se ve afectado por la falta de energía en los apagones imprevistos que se suele dar dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval, se beneficiaran porque al tener una fuente de energía alterna en el caso de apagones y poder usarla de inmediato no provocaría daños materiales ni pérdida de información en cada una de las labores y roles respectivas.

Al ser un tipo de investigación exploratoria y descriptiva, se analizan los resultados estadísticos de los daños que se generan por los constantes apagones dentro de la brigada de guardiamarina es por ello la importancia de estudio de estos puntos estratégicos y el análisis de los puntos de distribución en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Objetivos

General.

Determinar la contribución del motogenerador del casino de guardiamarinas en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval por medio de un estudio de requerimiento de potencia eléctrica en los puntos estratégicos para poder proponer la implementación de los puntos de distribución.

Específicos

- Determinar la optimización del motogenerador del casino de guardiamarinas a través de los estudios del análisis de las características técnicas y bitácoras del motogenerador para conocer la capacidad operativa del motogenerador.

- Identificar los puntos estratégicos que requieran de suministro de energía eléctrica en casos de corte de energía externa por medio de un análisis de consumos eléctrico a los cuales satisfagan el motogenerador de emergencia del casino de guardiamarinas.
- Detallar la suficiencia del motogenerador del casino de guardiamarinas en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval mediante un levantamiento de información de consumo eléctrico en cada uno de los lugares antes mencionados para un abastecimiento de energía eléctrica continua en la Escuela Superior Naval.

Capítulo I

Fundamentacion Teorica

Marco Teórico

Según encuestas realizadas a la brigada de guardiamarinas respecto a los apagones inesperados que se presentan dentro de la Escuela Superior Naval, se obtienen como resultados que los apagones se presentan con frecuencia dentro de sus instalaciones. Hecho que afectan al normal desenvolvimiento de los guardiamarinas en el ámbito académico, por lo que se considera necesario realizar un análisis de los implementos que se requieren para corregir la problemática existente, a través del diseño de un sistema de redes de distribución para poder alimentar los puntos estrategicos dentro de la Escuela Superior Naval, aprovechando las capacidades y bondades que brinda el motogenerador del casino de guardiamarinas para su optimización y funcionabilidad.

Ubicación y Conformación de un Sistema de Distribución.

Dentro de un sistema eléctrico de potencia se incluye las etapas de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, y su función principal es la de trasladar la energía desde los centros de generación hasta los centros de consumo y por último entregarla al usuario en forma segura y con los niveles de calidad exigidos.

El sistema de distribución desde el punto estructural se conforma por subestaciones principales de potencia, sistemas de subtransmisión, subestación de distribución, alimentadores primarios, transformadores de distribución secundarios y servicio

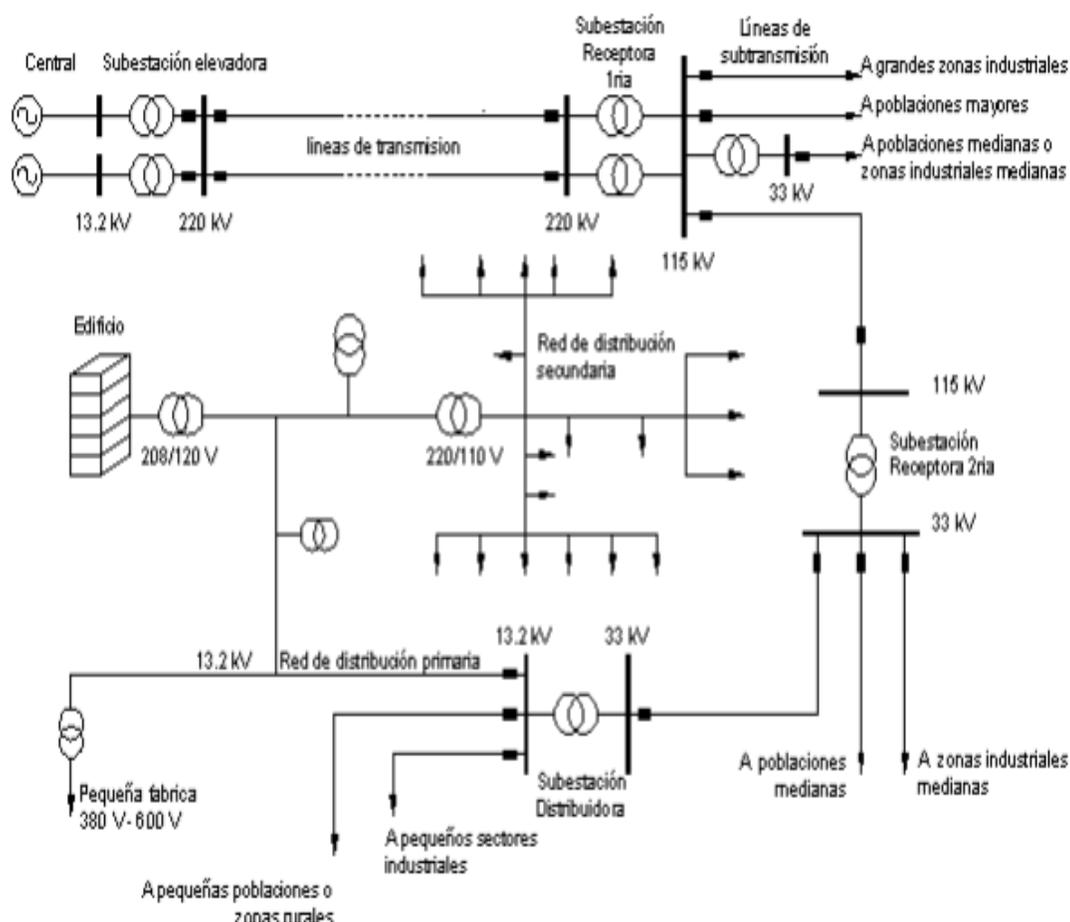
Alrededor del 80 % del porcentaje general de la inversión total del sistema de potencia, están dedicados a la parte de la distribución, lo que conlleva necesariamente a un trabajo sigiloso y cuidadoso en el planeamiento, diseño, construcción y en la operación del sistema de distribución, lo que requiere manejar una información

voluminosa y tomar numerosas decisiones, lo cual es una tarea compleja pero de gran trascendencia e importancia en una red de distribución. (castaño, 2004)

A continuación, en la fig.1 observaremos con detalles las partes y líneas que se subdividen dentro de una red de distribución, a su vez podremos observar los elementos que se relacionan dentro de una red de distribución con el fin de poder tener en claro cómo se realizará las redes de distribución dentro del motogenerador del casino de guardiamarinas para la optimización de sus capacidades y bondades.

Imagen 1.

Gráfico de un sistema de red de distribución.



Nota. En esta imagen podemos apreciar los elementos funcionales dentro de las redes de distribución que se implementarían en un sistema de generación de energía eléctrica para su optimización y potenciación.(Castaño, 2004)

Requisitos que Debe Cumplir una Red de Distribución.

Dentro de los requisitos que se debe de cumplir para poder emplear un sistema de distribución a su perfección están los siguientes:

- a) El uso de las normas nacionales y/o internacionales.
- b) Proteger la integridad y seguridad de nuestro personal y de los equipos.
- c) Sencilla manipulación y operación de los equipos.
- d) Excelente entrada de alimentación desde el sistema de potencia.
- e) Poder alcanzar una buena optimización de los recursos (economía).
- f) Análisis del mantenimiento y políticas para la obtención de los repuestos a futuro.
- g) variedad de ampliación y flexibilidad.
- h) Resistencia y duración mecánica del equipo.
- i) Capacitación y entrenamiento del personal que manipulara el equipo.
- j) Buena estabilidad de los mecanismos de acción y reacción.
- k) Buena funcionabilidad del equipo.
- l) Información de la ubicación a posicionar el equipo (ubicación, altitud, vías de acceso).
- m) Información meteorológica del punto de ubicación (temperatura, precipitaciones, velocidad del viento, contaminación ambiental).
- n) Regulación de tensión de producción y distribución (niveles máximos admisibles).
- o) fuga o pérdidas de energía en la generación de la misma (niveles máximos admisibles).
- p) Es muy importante llevar la regulación de la frecuencia en todo momento.

(castaño, 2004)

Red de Distribución Subterránea.

Estas redes de distribución son usadas en zonas donde por razones de urbanismo, estética, congestión o condiciones de seguridad no es recomendable el sistema de distribución aérea. Hoy en día el sistema subterráneo es competitivo frente al sistema aéreo en zonas urbanas céntricas, en vista de poder generar mucho más espacio en la superficie terrestre y poder ocuparlo en cosas mucho más relevante e importante para el uso humano.

Las redes de distribución subterránea tienen las siguientes ventajas:

- Como anteriormente mencionamos son más estéticas y ocupan menos espacio en la superficie terrestre, en vista de que no es apreciable a la vista.

- Tiene un excelente grado de seguridad.

Sus desventajas son las siguientes:

- Un alto costo en su implementación.

- Dificultad para encontrar los puntos de fugas o fallas.

- Su mantenimiento es complicado y demorado.

- expuesto a los factores climáticos (humedad) y a los roedores.

Los conductores o cables para usar en estas redes de distribución deben de ser aislantes y resistentes de acuerdo al voltaje y los factores climatológicos a los que se exponen, deben de poseer cubiertas protectoras. Estos conductores o cables están directamente enterrados o instalados en bancos de ductos (dentro de las excavaciones), con cajas de inspección en intervalos regulares. El sistema de distribución subterráneo cuenta con los siguientes componentes:

Ductos: los ductos para una red de distribución subterránea pueden ser de asbesto cemento, de PVC o protector metálicos con un diámetro mínimo de 4 pulgadas.

Cables: estos cables pueden ser monoplares o tripolares aislado en polietileno de cadena cruzada XLPE, de polietileno reticulado EPR, en caucho sintético y en papel

impregnado en aceite APLA o aislamiento seco elastomérico en calibres de 500 - 400 - 350 - 250 MCM, 4/0 y 2/0 AWG en sistemas de 13.2 kV, 7,6 y 4,16 kV con el fin de poder resistir los factores climatológicos y poder aportar de buena manera al flujo de conducción de la energía eléctrica.

Sin importar de que existan equipos que puedan localizar los fallos dentro de este sistema de distribución es muy complicado poder localizar los puntos exactos donde se presenten las fallas o fugas del fluido eléctrico es por ello, que su rehabilitación es muy tardía y demorosa, por estos motivos es recomendable elaborar sistemas en manera de anillos abierto para con ello poder garantizar la continuidad del servicio en caso de falla y en seccionadores de entrada - salida.

Los cables que se deben de instalar en bajas tensiones son aislados a 600 V con polietileno termoplástico PE-THW y recubierto con una chaqueta protectora de PVC y en calibres de 400 - 350 - 297 MCM 4/0 y 2/0 AWG generalmente.

Cámaras: las cámaras son de varios tipos entre las más usadas esta la cámara de tipo inspección y de empalme la cual sirve de conexión, prueba y reparaciones.

En las cámaras se deben de colocar dos operadores para poder manipularlos de una manera eficiente. Allí llegan uno o más circuitos y pueden contener equipos de maniobra, son usados también para el tendido del cable. La distancia entre cámaras puede variar, así como su forma y tamaño.

Empalmes uniones y terminales: estos elementos dan la continuidad adecuada, conexiones perfectas entre los cables de sistema de distribución y el equipo de producción (castaño, 2004)

Transfer o Tablero de Transferencia

Es un dispositivo que nos facilita, ante una falla de energía eléctrica, poner en marcha una planta de energía eléctrica alterna. Este dispositivo realiza la activación de

los breakers que corresponden a la entrada de emergencia para con ello poder dar paso a la energía desde la planta eléctrica. (INGENIEROS, s.f.)

Un tablero de transferencia es el complemento más eficiente para un generador, en los casos de que se necesite de suministro de energía constante. Este le brinda comodidad y tranquilidad al momento de una falla en la red externa de energía, estos equipos son programables según su necesidad. (INGENIEROS, s.f.)

El tablero de transferencia realiza las siguientes funciones al momento de detectar el fallo y poner en marcha la activación de generador.

- 1.- Detección y reacción frente a un fallo.
- 2.- Encendido del motogenerador.
- 3.- Suministra energía a los puntos de necesidad.
- 4.- Contiene la regularización la red externa
- 5.- Reconexión a red externa.
- 6.- Culmina la reconexión a la red externa.

Funcionamiento de un Transfer

La transferencia automática es un complemento muy útil para la planta eléctrica cuando la necesidad de energía eléctrica es constante para garantizar la seguridad del personal y centros comerciales, almacenamiento de víveres, el buen desarrollo de equipos y maquinarias para el área productiva y de atención al cliente. Tiene la ventaja de adaptarse a las necesidades del cliente, pudiéndose programar tiempos de encendido y apagado con un reloj que es adaptado y sincronizado, el cual puede reprogramarse cuando los usuarios así lo requieran. (Electro Generacion., s.f.)

Densidad de Carga.

La densidad de carga se puede relacionar en dos formas, una de estas se relaciona en la fórmula que expresaremos a continuación la cual manifiesta la relación entre la carga instalada y el área de la zona del proyecto:

$$\text{DENSIDAD DE CARGA} = \frac{\text{CARGA INSTALADA}}{\text{AREA DE LA ZONA}} = \frac{\text{KVA}}{\text{Km}^2} = \frac{\text{Kw}}{\text{km}^2}$$

Este es el método más generalizado en cuanto a las cargas de densidades.

La siguiente fórmula en la cual se detalla la densidad de carga como la cantidad de kW (kilowatt) por cada 100 metros de línea para suministrar el servicio. Si se parte de un muestreo donde se dispone de la demanda en kWh (kilowatt por hora) por cada 100 metros, a continuación, reflejaremos la fórmula que expresa dicha relación:

$$\frac{\text{KW}}{100\text{m}} = \frac{\text{KWh}}{100\text{m}} \left(0,1076 + \frac{0,1114}{N} \right) - 1,286$$

Donde N es el número de usuarios homogéneos que se lo debe de considerar.

La densidad de carga en kVA (kilovoltio por amperio) / 100 m (metros), lo cual requiere de la estimación del factor de potencia (COS(A)) tal que:

$$\frac{\text{KVA}}{100\text{m}} = \frac{\text{KW}}{100\text{m} \text{ COS}(A)}$$

Cálculo de Cargas Instaladas.

Para el cálculo de las cargas instaladas en un sistema se relaciona con la suma de todas las potencias nominales continuas de los aparatos de consumo conectados a un sistema o a parte de él, se expresa generalmente en Kva (Kilovoltios por amperio), MVA (Mega-voltio por amperio), KW(Kilowatt) o MW (Mega-watt). Matemáticamente se indica como:

CI (Cargas instaladas) = La suma de las Potencias nominales de las cargas
(castaño, 2004)

Capacidad de Cargas Instaladas.

Corresponde a la suma de las potencias nominales de los equipos (transformadores, generadores), instalados a líneas que suministran la potencia

eléctrica a las cargas o servicios conectados. Es llamada también capacidad nominal del sistema. (castaño, 2004)

Carga Máxima.

Se conoce también como la demanda máxima y corresponde a la carga mayor que se presenta en un sistema en un período de trabajo previamente establecido. Es esta demanda máxima la que ofrece mayor interés ya que aquí es donde se presenta la máxima caída de tensión en el sistema y por lo tanto cuando se presentan las mayores pérdidas de energía y potencia. (castaño, 2004)

Marco Conceptual

Para la elaboración de las redes de distribución es necesario tener conocimientos científicos de las temáticas involucradas, teniendo como futuros beneficiarios a la brigada de guardiamarinas, fundamentos científicos que permitirá elaborar un diseño específico de las redes de distribución utilizando los equipos ya existentes para optimizar las capacidades y bondades del motogenerador del casino de guardiamarinas.

Generador.

Es una máquina que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

Se logra conseguir energía eléctrica debido a la interacción del rotor y el estator. Cuando el generador eléctrico está en funcionamiento una de las dos partes genera un flujo magnético mientras el otro genera la electricidad. Los generadores eléctricos se diferencian según el tipo de corriente que brindan, dando lugar a los generadores alternos y dinamos. Los generadores alternos generan electricidad en corriente alterna y las dinamos generan electricidad continua. (endesa fundacion, s.f.)

Rotor.

Un rotor es un elemento móvil de una maquina giratoria, al contrario que el estator que es la parte fija del motor. Su movimiento puede ser giratorio en torno a su eje propio, como lo es el de motores eléctricos y e casos las bombas centrifugas.

Los aspectos principales que se deben de considerar son su equilibrio y su refrigeración.

El equilibrio se lo consigue mediante la oposición de peso también llamado contrapesos. Es posible lograrlo con todas las fuerzas alternativas y giratorias. Si el rotor cuenta con solo un movimiento giratorio no será necesario el aumento de masa o fuerzas contrarias para encontrar el equilibrio deseado. (helloauto, s.f.)

Estator.

Conforma la parte fija del motor. Es el elemento que funciona como base permitiendo que desde este punto se lleve a cabo la rotación del motor a través de rotor. El estator no se mueve mecánicamente, pero si magnéticamente. Dentro de los estatores hay dos tipos:

Estator de polo saliente

Estator ranurado

El estator generalmente está hecho de láminas de acero al silicio se los denomina paquete, esto permite que pase a través de ellas el flujo magnético con facilidad. (Matienzo, 2011)

Tipos de generadores

Generadores Eléctricos de Combustibles. El motor de este tipo de generador obtiene la energía eléctrica a través de los combustibles ya sea diésel o gasolina. Cabe recalcar que no todos los combustibles brindan las mismas bondades, unos son beneficiosos para el uso económico mientras que otros son por su eficiencia. (Equipo morillo, 2009)

Generadores Eléctricos Fotovoltaicos. La energía solar fotovoltaica se consigue en base a la luz solar por medio de los paneles solares. Lo positivo de este medio es que es una fuente de energía inagotable. Este tipo de generadores son utilizados en zonas alejadas ya que el cableado de la energía eléctrica es muy escaso (Equipo morillo, 2009)

Generadores Eléctricos Electromecánicos. En un generador eléctrico en funcionamiento se aprecia que una de las partes crea un flujo magnético, que cumple con la función de inductor, para que la otra lo convierta en electricidad, cumpliendo con el rol de inducido. Este tipo de generadores son típicos del sector industrial y resulta destacable su capacidad de transformación de energía, que suele ser alta, así como su diversificación y eficiencia.

Los generadores eléctricos electromecánicos no son todos iguales. Podemos diferenciar dos tipos:

Generadores Electromecánicos Alternadores. El tipo de electricidad que generan es de corriente alterna. Podrás verlos, por ejemplo, en centrales eléctricas, transformando en energía alterna la energía mecánica.

Generadores electromecánicos dinamos: el tipo de electricidad que generan es de corriente continua. Podrás encontrarlos, por ejemplo, en la luz de una bicicleta que se enciende al pedalear. (Equipo morillo, 2009)

Generadores Térmicos. Su principal función es llevar a cabo la transformación de la energía térmica para convertirla en energía eléctrica. Lo que hacen es convertir de forma directa la energía que proviene del calor, que es la fuente que utilizan para conseguir este tipo de energía eléctrica. (Equipo morillo, 2009)

Generadores Eléctricos Electroquímicos. Este tipo de generadores están constituidos por pilas o baterías recargables de acumuladores que se utilizan en aplicaciones electrónicas y eléctricas con consumos de baja potencia. Su función es el

almacenamiento de corriente eléctrica, que se genera a través de otros medios, para usarla cuando sea necesario. (Equipo morillo, 2009)

Educación Virtual.

Es una modalidad de educación por la cual el proceso de aprendizaje sucede vía internet. La enseñanza virtual esta medida por las tecnologías de información y comunicación. Esta modalidad permite agilizar el aprendizaje de los usuarios, adaptándose a circunstancia de tiempo y espacio que es lo que normalmente limita al usuario que desea acceder a clases virtuales. (business school, 2018)

Educación virtual y su Relación con el Motogenerador del Casino de Guardiamarinas.

Dentro de la educación virtual y la relación con los motogeneradores se logra relacionar con la fluidez de la energía eléctrica y el internet debido a que el internet no funciona sin energía eléctrica y a través de la energía eléctrica se pueden encender todos los equipos eléctricos tales como computadoras, parlantes, proyectores, etc.

En un contexto en el que los sistemas educativos han pasado a depender del uso de las herramientas digitales para continuar la educación a niños y jóvenes tras el cierre de los centros académicos por la pandemia del covid-19, la brecha digital, acompañada de la inestabilidad de los servicios de energía eléctrica, constituyen los principales obstáculos de estudiantes y profesores en el desarrollo de la educación a distancia. (Cruz, 2020)

La falta de la energía eléctrica dentro de la brigada de guardiamarinas afecta las clases virtuales ya que por medio de la energía eléctrica se conectan todos los equipos necesarios para la conexión a clases virtuales con los docentes, las clases se presentan por medio de sitios electrónicos tales como “meet, zoom y entre otros”

Estos medios facilitan la enseñanza y aprendizaje de la brigada de guardiamarinas.

Marco Legal

Por lo manifestado en las facilidades que brindan las líneas de distribución y la relación con el aporte en el “Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021” el motogenerador del casino de guardiamarinas contribuye en el mismo, al tener vinculación con la reducción en la contaminación ambiental.

Plan Nacional de Desarrollo. Dentro del plan nacional del desarrollo desarrollado 2017-2021 como una de las políticas en la estrategia relacionada con los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones, nos señala:

“Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global” (Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, s.f.)

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. - Esta entidad tiene como objetivo principal lo siguiente:

“Organismo rector y planificador del sector eléctrico, energía renovable, energía atómica y eficiencia energética, responsable de satisfacer las necesidades de energía eléctrica del país, a través de la formulación de políticas sectoriales, normativa pertinente y planes para el aprovechamiento eficiente y responsable de los recursos; cumpliendo los estándares de calidad, incentivando la participación social, el cuidado ambiental y la transformación sostenible de la matriz energética, comprometido enteramente al mejoramiento continuo.”

El ministerio de electricidad y energía renovable pretende alcanzar:

“Ministerio rector del sector eléctrico y en materia de energía atómica, que garantice la cobertura plena de un servicio de electricidad, el desarrollo de la energía renovable y el uso pacífico de la energía atómica, a través del cumplimiento de la política nacional, los planes y metas de expansión fijados; reconocido por la eficiencia,

innovación y calidad en su gestión, procurando la soberanía energética, con responsabilidad social y ambiental y, el desarrollo de las competencias de su talento humano comprometido con el progreso del país.” (Energía)

Capítulo II

Fundamentación Metodológica.

Enfoque o tipo de investigación.

La investigación consta de un enfoque tipo mixto, vista que se subdivide en un enfoque cualitativo y cuantitativo. Es de tipo cualitativo ya que se enfoca en las características de producción y funcionamiento técnicas que posee el motogenerador del casino de guardiamarinas, para la producción ininterrumpida de energía eléctrica, y a través de ello poder reabastecer a los puntos estratégicos que se encuentran dentro de la Escuela Superior Naval; y a su vez la investigación es cuantitativa por los análisis estadísticos que se realizaron a la brigada de guardiamarinas, sobre la frecuencia de los apagones inesperados que se presentan en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Dentro del enfoque mixto utilizado se escogieron técnicas como los cuestionarios para poder recolectar datos que ayudará en el análisis de la contribución del motogenerador de casino de guardiamarinas en los puntos estratégicos en los casos inoportunos de los apagones inesperados que se presentan con frecuencia dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval, además se usará la técnica de recopilación de datos o información la cual brindara información sobre la contribución estadística y potencial del motogenerador del casino de guardiamarinas en cuanto a la suministración de su energía generada a los estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Alcance o Niveles de la Investigación.

El tema de investigación tiene un alcance descriptivo y exploratorio.

Se lo considera de alcance descriptivo ya que se debe determinar la potencia de producción del motogenerador y realizar una lista de los equipos que deben funcionar en las áreas estratégicas con su respectivo consumo de potencia eléctrica. Se debe

determinar las características técnicas del motogenerador que cubra las necesidades de la Escuela Superior Naval.

Por otra parte, es de alcance exploratorio ya que se necesita analizar los puntos estratégicos que tienen mayor relevancia dentro de la Escuela Superior Naval, con el fin de poder determinar cuáles son las áreas de mayor influencia por parte de la brigada de guardiamarinas y que estas se abastezcan con energía eléctrica en casos de los inesperados apagones que suelen suceder dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval.

Diseño de la Investigación.

Dado a que el objetivo del estudio será determinar la contribución del motogenerador del casino de guardiamarinas en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval por medio de estudios de requerimiento de potencia eléctrica en los puntos estratégicos para poder proponer la implementación de los puntos de distribución se recurrirá a un diseño de investigación no experimental que será de tipo longitudinal o evolutivo.

Población y Muestra.

La población de estudio está conformada por los guardiamarinas de cuarto, tercero y segundo año de la Escuela Superior Naval, ya que son el grupo de personas dentro de brigada de guardiamarinas que tienen mayor experiencia relacionada con los apagones, además son los que necesitan de la energía eléctrica en caso de apagones y emergencias suscitadas.

Para el muestreo tomaremos la fórmula de las muestras probabilística estratificada ya que tenemos como subconjunto a los guardiamarinas de cuarto, tercero y segundo año dentro de la Escuela Superior Naval.

$$n = \frac{N(P*Q)}{(N-1)(e \div k)^2 + p*q}$$

Simbología:

n = Tamaño de la muestra

N = Universo

p = Posibilidades a favor de que se cumpla la hipótesis

q = Posibilidades en contra de que se cumpla la hipótesis

e = Error admisible

K = 2

Para calcular la muestra utilizamos la formula adjuntada:

$$n = \frac{N(P*Q)}{(N-1)(e \div k)^2 + p*q}$$

$$n = \frac{147(0.5*0.5)}{(147-1)(0.05 \div 2)^2 + 0.5*0.5}$$

$$n = \frac{36,75}{0,341}$$

$$n = 107,77126$$

El número total de personas a encuestar es de 107 guardiamarinas

f = Tamaño de la fracción muestral.

$$f = \frac{n}{N} = f = \frac{107}{147} = f = 0.72789$$

Tabla 1.
Muestra

Estrato	Elementos *f	Cupo
4to año	35*0.72789	26
2do año	53*0.72789	39
3er año	39*0.72789	42
Total		107

Se buscó alcanzar y obtener las generalidades específicas de la potencia en energía eléctrica producidas por el motogenerador del casino de guardiamarinas de la Escuela Superior naval. Cabe mencionar que el muestreo probabilístico se lo usa para una elección aleatoria.

Técnicas de Recolección de Datos.

Dentro de la investigación se usara la técnica de encuestas debido a que se necesita recolectar datos a través de los cuales se escogerán muestras específicas para la sustentación del aporte del motogenerador del casino de guardiamarinas al desarrollo integral y eficiente en caso de los apagones para la brigada de guardiamarinas, la encuesta será dirigida a la brigada de guardiamarina como tal, ya que es el grupo de personas al cual se vería afectado en el caso de los apagones, además de la realización de la encuesta se realizara la recopilación y medición de datos de potencias en cada área a suministrar con el fin de poder obtener datos que corroboren el abastecimiento del motogenerador del casino de guardiamarinas a los puntos estratégicos en caso de apagones.

Instrumentos de Recolección de Datos

Dentro de los instrumentos usados en la recopilación de los datos técnicos de los puntos estrategicos y las propiedades de producción que tiene el motogenerador del

casino de guardiamarinas, están el voltímetro y la tabla de “relación del consumo y producción”; el voltímetro nos ayudó en las medidas exactas del consumo de arranque y marcha ,en cada una de los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval, por otra parte la tabla de “ relación del consumo y producción”, agilito los cálculos entre el consumo en amperaje de cada punto estratégico y los kilovoltios de producción del motogenerador del casino de guardiamarinas, estos dos instrumentos de recolección de datos fueron de fundamental importancia, ya que se pudo recolectar información precisa de los puntos estratégicos lo cual favorece en los estudios realizados para la comprobación de la producción del motogenerador del casino de guardiamarinas y su capacidad para poder abastecer a otras áreas.

Procesamiento y Análisis de Datos

Dentro del procesamiento y análisis de los datos obtenidos por medio de la información recolectada a través de los cuestionarios realizado a la brigada de guardiamarinas sobre la optimización y redistribución de la energía eléctrica producida por el motogenerador del casino de guardiamarinas para la satisfacer las necesidades del fluido eléctrico en los puntos estratégicos en la Escuela Superior Naval en caso de los apagones inesperados que se manifiestan dentro de sus instalaciones.

A continuación, expresaremos los siguientes resultados obtenidos por medio de las encuestas realizadas a la brigada de guardiamarinas:

Pregunta 1: ¿Conoce usted si en las instalaciones de la Escuela Superior Naval se generan apagones eléctricos frecuentemente?

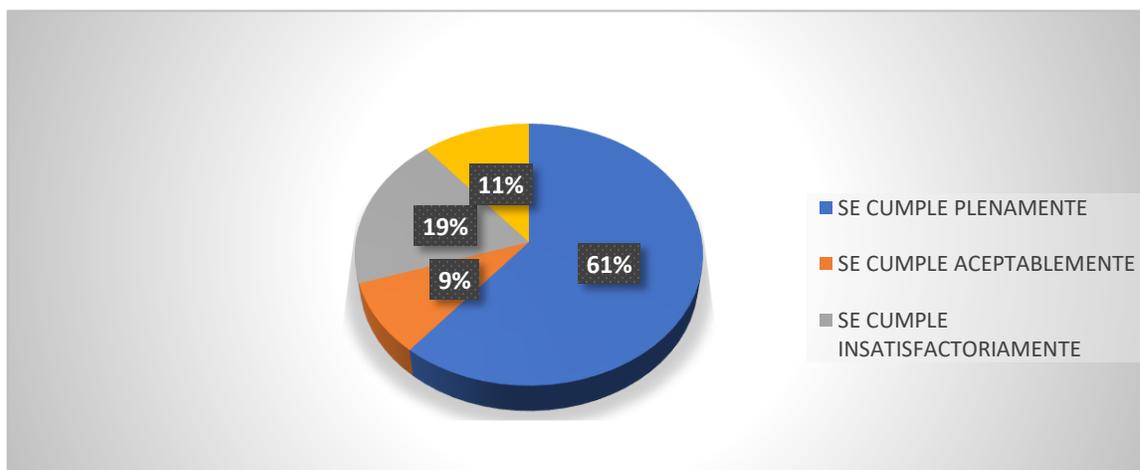
Tabla 2.

Frecuencia de Apagones en las Instalaciones de la Escuela Superior Naval.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Se Cumple Plenamente	65	61%
Se Cumple Aceptablemente	10	9%
Se Cumple Insatisfactoriamente	20	19%
No Se Cumple	12	11%
Total	107	100%

Imagen 2.

Frecuencia de Apagones en las Instalaciones de la Escuela Superior Naval.



Análisis

Luego de los análisis realizados se obtuvo que: el 61% del personal encuestado piensa que se cumple plenamente, el 9% piensa que se cumple aceptablemente, el 19% piensa que se cumple insatisfactoriamente y el 11% piensa que no se cumple, lo cual corrobora que en las instalaciones de la Escuela Superior Naval se generan apagones inesperados con frecuencia, es por ello, que se necesita analizar un método alternativo que pueda solventar esta necesidad.

Pregunta 2: ¿Considera usted que los cortes inesperados de energía eléctrica dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval afectan a la formación académica de la brigada de guardiamarinas?

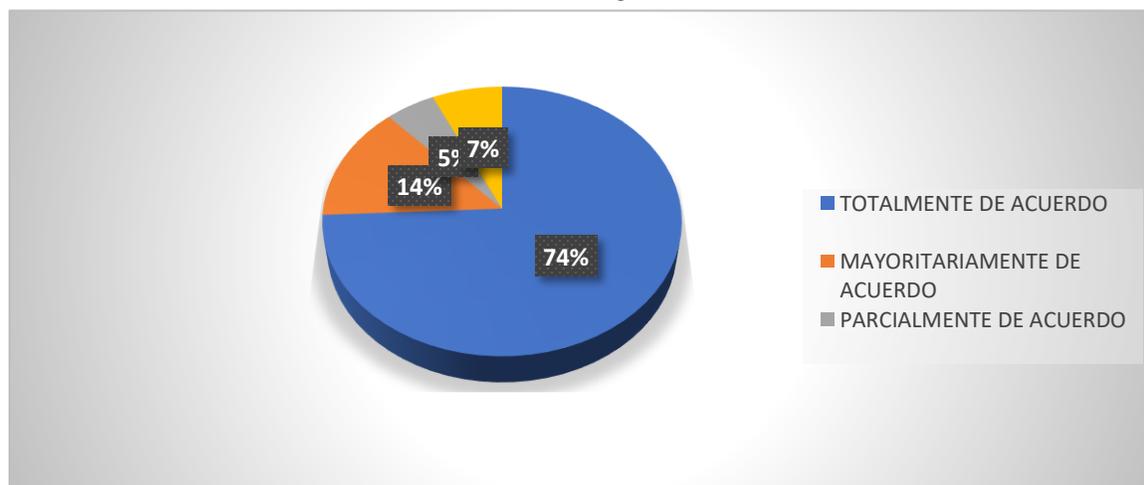
Tabla 3.

Afectación a la Formación Académica de la Brigada de Guardiamarinas.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente De Acuerdo	80	74%
Mayoritariamente De Acuerdo	15	14%
Parcialmente De Acuerdo	5	5%
En Desacuerdo	7	7%
Total	107	100%

Imagen 3.

Afectación a la Formación Académica de la Brigada de Guardiamarinas.



Análisis

Se obtiene que el 74% del personal encuestado está totalmente de acuerdo, el 14% está mayoritariamente de acuerdo, el 5% está parcialmente de acuerdo y el 7% se encuentra en desacuerdo; dando como un resultado del análisis en que los cortes inesperados de energía eléctrica afectan en la formación académica de la brigada de guardiamarinas.

Pregunta 3: ¿Cree usted que los apagones inesperados en las instalaciones de la Escuela Superior Naval provocan daños de los equipos electrónicos?

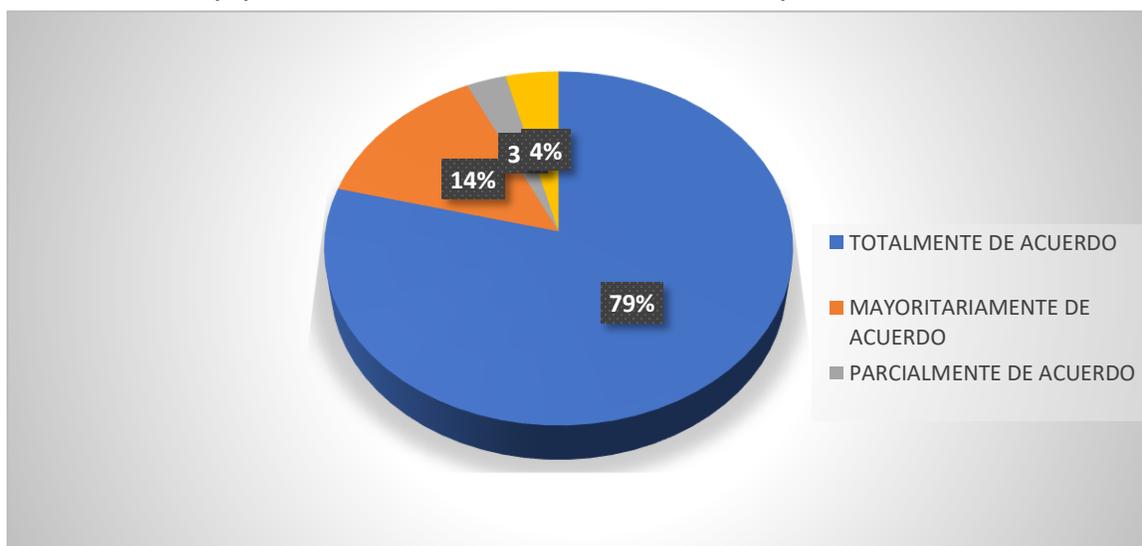
Tabla 4.

Daños de los Equipos Electrónicos Dentro de la Escuela Superior Naval.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente De Acuerdo	85	79%
Mayoritariamente De Acuerdo	15	14%
Parcialmente De Acuerdo	3	3%
En Desacuerdo	4	4%
Total	107	100%

Imagen 4.

Daños de los Equipos Electrónicos Dentro de la Escuela Superior Naval.



Análisis

Se obtiene que el 79% de personal encuestado está totalmente de acuerdo, el 14% está mayoritariamente de acuerdo, el 3 % está parcialmente de acuerdo y por último el 4% está en desacuerdo en que los apagones inesperados provocan daños en los equipos electrónicos, lo cual conlleva al estudio de las potencias en los puntos estratégicos para dar el avance a las redes de distribución.

Pregunta 4: ¿Conoce usted cuales son los puntos estratégicos por parte de la brigada de guardiamarinas?

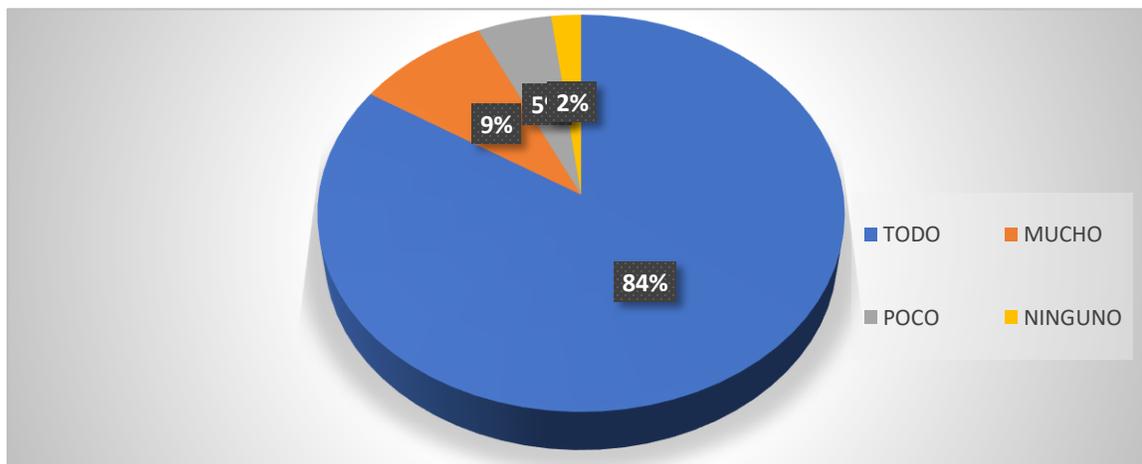
Tabla 5.

Conocimiento de los puntos estratégicos por Parte de la Brigada de Guardiamarinas.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Todo	90	84%
Mucho	10	9%
Poco	5	5%
Ninguno	2	2%
Total	107	100%

Imagen 5.

Conocimiento de los puntos estratégicos por Parte de la Brigada de Guardiamarinas.



Análisis

Se obtuvo como resultado que el 84% del personal encuestado tiene conocimiento sobre los puntos estratégicos, el 9% tiene mucho conocimiento, el 5% tiene poco conocimiento y el 2% no tiene ningún conocimiento sobre cuáles son los puntos estratégicos dentro de la Escuela Superior Naval, teniendo como resultados que la brigada de guardiamarinas tiene conocimiento pleno de los puntos estratégicos dentro de sus instalaciones.

Pregunta 5: ¿Cree usted que es necesario realizar un estudio de potencias en los puntos estratégicos dentro de la Escuela Superior Naval?

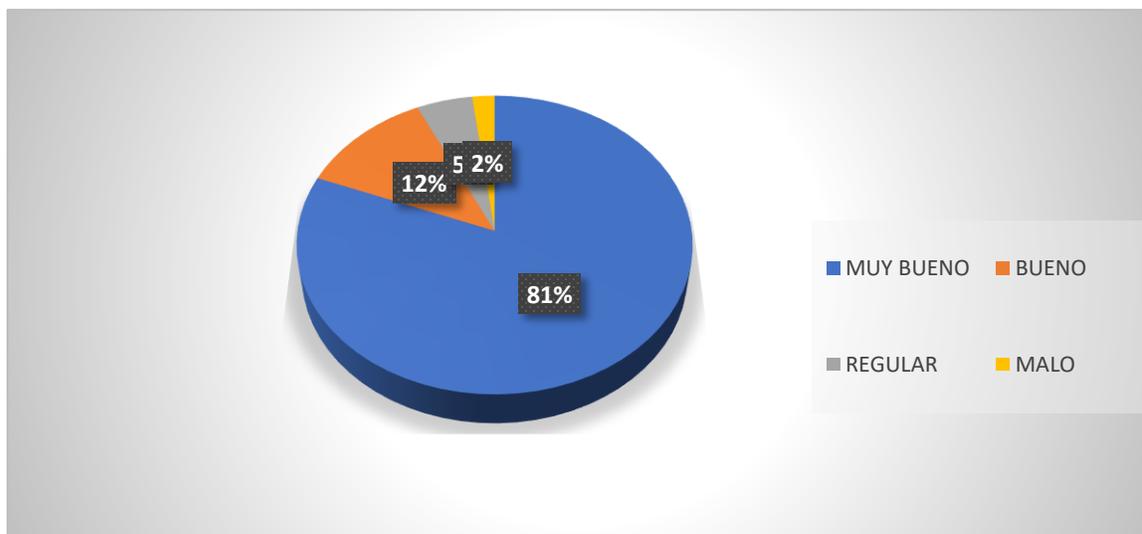
Tabla 6.

Realizar un Estudio de Potencias en los puntos estratégicos.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy Bueno	87	81%
Bueno	13	12%
Regular	5	5%
Malo	2	2%
Total	107	100%

Imagen 6.

Realizar un Estudio de Potencias en puntos estratégicos.



Análisis

Luego de los análisis se tiene como resultado que el 81% del personal encuestado cree que es necesario realizar las mediciones de potencias en los puntos estratégicos, el 12% piensa que es bueno, el 5% piensa que sería una idea regular y el 2% piensa que es malo realizar las mediciones, al realizar las mediciones de potencias en los puntos estratégicos podremos obtener mayor discriminación de las potencias a consumir.

Pregunta 6: ¿Tiene usted conocimiento sobre motogeneradores?

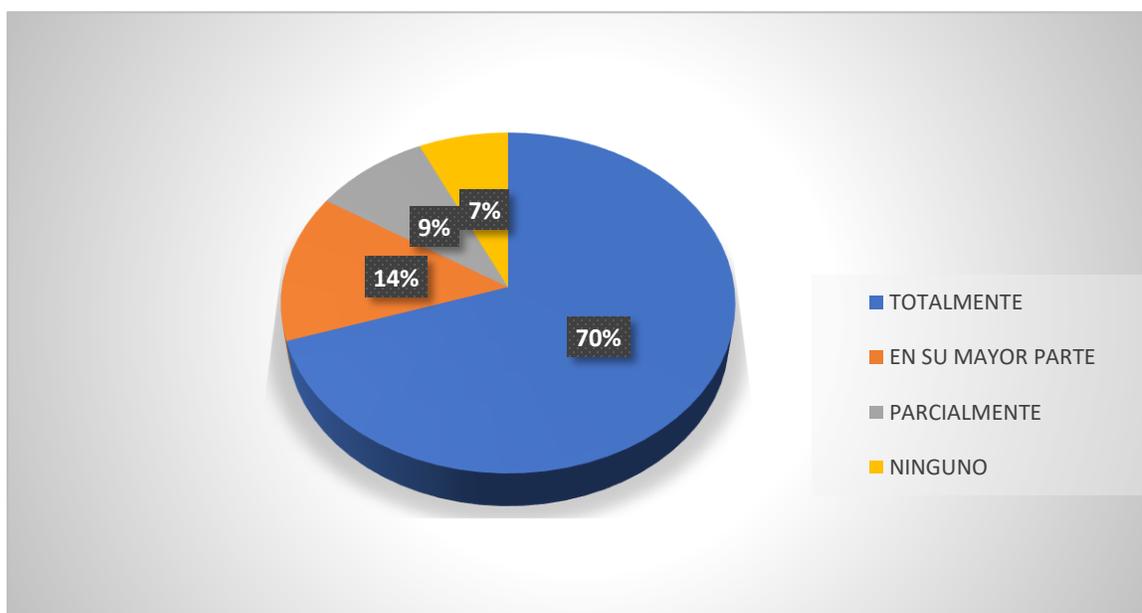
Tabla 7.

Conocimiento sobre Motogeneradores.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente	75	70%
En Su Mayor Parte	15	14%
Parcialmente	10	9%
Ninguno	7	7%
Total	107	100%

Imagen 7.

Conocimiento sobre Motogeneradores.



Análisis

Luego de los análisis se tiene como resultado que el 70% del personal encuestado sabe que es un motogenerador, el 14% tiene en su mayor parte una idea, el 9% sabe parcialmente y el 7% no tiene ningún conocimiento sobre motogeneradores, motivo por el cual la brigada de guardiamarinas debe de saber que se necesita explotar las capacidades del motogenerador del casino de guardiamarinas.

Pregunta 7: ¿Conoce usted cómo funcionan los motogeneradores?

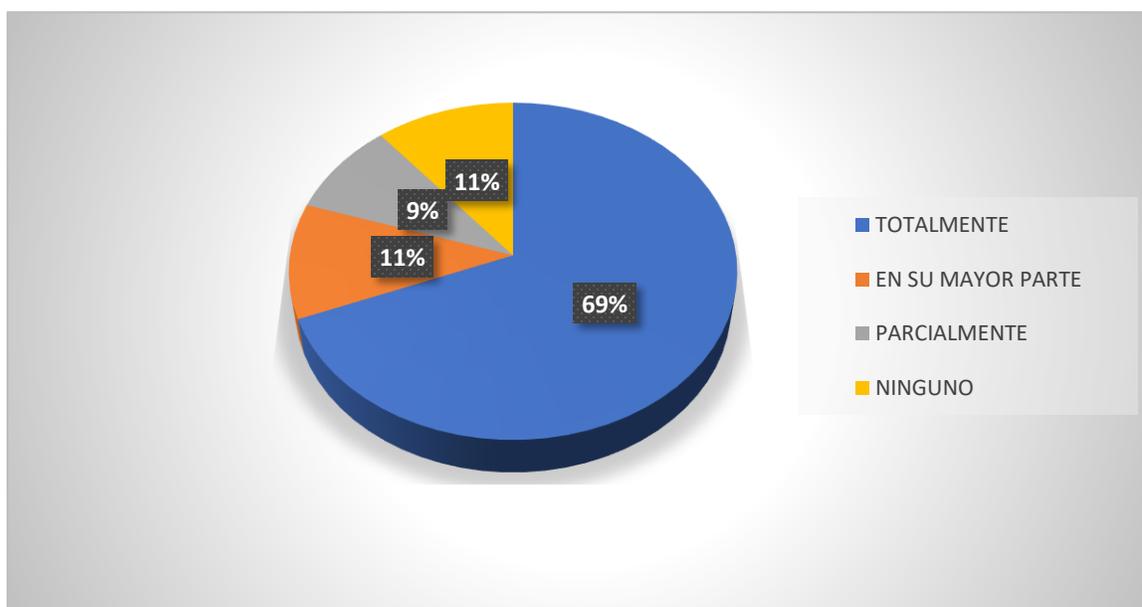
Tabla 8.

Conocimiento Sobre Funcionamiento de Motogeneradores.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente	73	69%
En Su Mayor Parte	12	11%
Parcialmente	10	9%
Ninguno	12	11%
Total	107	100%

Imagen 8.

Conocimiento Sobre Funcionamiento de Motogeneradores.



Análisis

Según los análisis de los resultados en la tabla 8, el 69% de personal encuestado sabe totalmente sobre el funcionamiento de los motogeneradores, el 11% sabe en su mayor parte, el 9% parcialmente y el 11% no tiene ninguno conocimiento sobre el funcionamiento de los motogeneradores, de este modo podemos demostrar que se puede avanzar en las futuras implementaciones de las redes de distribución.

Pregunta 8: ¿Sabía usted que el motogenerador del casino de guardiamarinas alimenta únicamente al casino de guardiamarinas y que su capacidad de producción alcanza para cubrir a otras áreas de la Escuela Superior Naval?

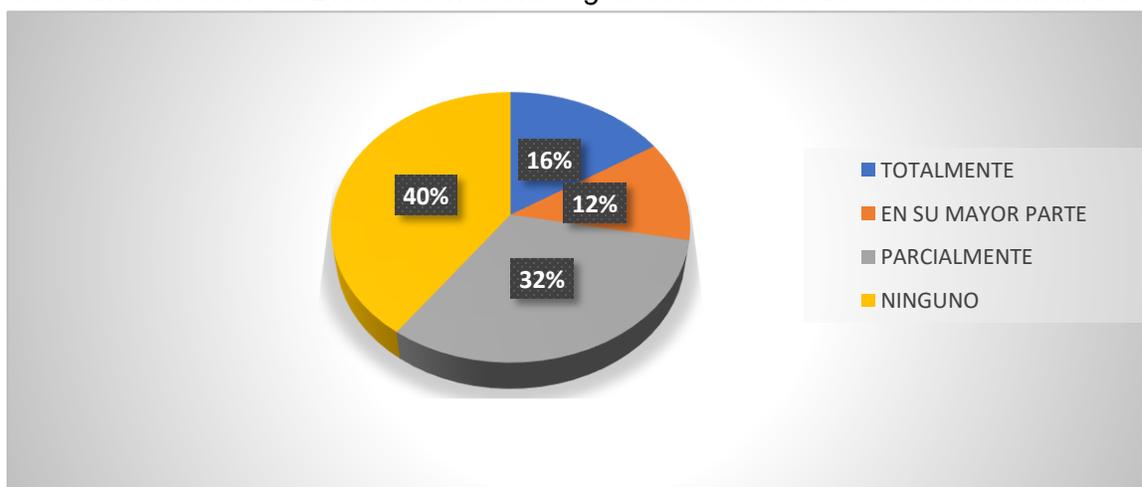
Tabla 9.

Conocimiento Sobre la Distribución del Motogenerador del Casino de Guardiamarinas.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente	17	16%
En Su Mayor Parte	13	12%
Parcialmente	35	32%
Ninguno	42	40%
Total	107	100%

Imagen 9.

Conocimiento Sobre la Distribución del Motogenerador del Casino de Guardiamarinas.



Análisis

Según la tabla 9 de los encuestados se obtiene como resultado que el 16% del personal encuestado sabe totalmente de las capacidades del motogenerador del casino de guardiamarinas, el 12% en su mayor parte, el 32% parcialmente y el 40% tiene conocimiento alguno de las capacidades, por lo tanto, se necesitara poder llegar a optimizar las funciones de este motogenerador para la redistribución de energía eléctrica a los puntos estratégicos.

Pregunta 9: ¿Sabía usted que una red de distribución eléctrica contribuiría en ampliar la cobertura de la energía eléctrica dentro de la Escuela Superior Naval?

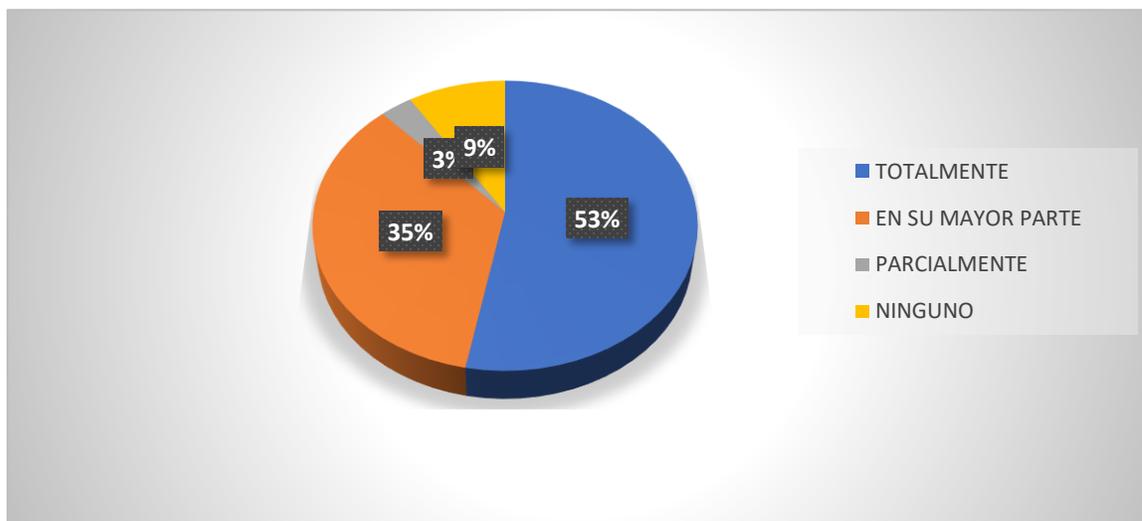
Tabla 10.

Red de Distribución para Contribuir en la Formación de la Brigada de Guardiamarinas.

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente	57	53%
En Su Mayor Parte	37	35%
Parcialmente	3	3%
Ninguno	10	9%
Total	107	100%

Imagen 10.

Red de Distribución para Contribuir en la Formación de la Brigada de Guardiamarinas.



Análisis

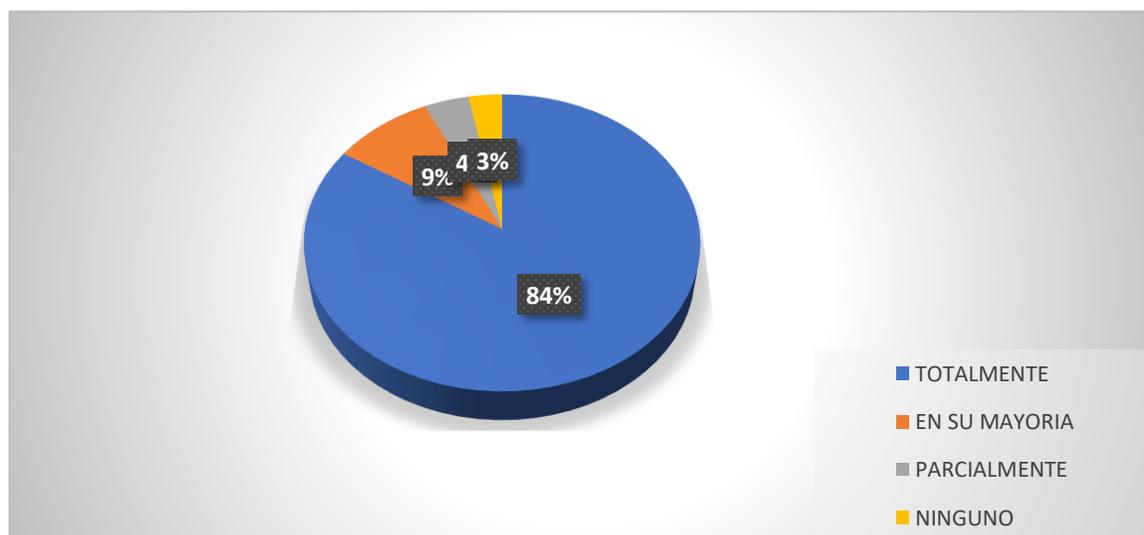
Según los resultados de la tabla 10, el 53% del personal encuestado sabe totalmente sobre las redes de distribución, el 35% sabe en su mayor parte, el 3% sabe parcialmente y el 9% no tiene conocimiento alguno, tras el análisis se necesitará informar a la brigada de guardiamarinas cuán importante sería la futura implementación de las redes de distribución.

Pregunta 10: ¿Cree usted que es necesario implementar una red de distribución eléctrica en el motogenerador del casino de guardiamarinas para redistribuir la energía a los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval?

Tabla 11.
Implementación de Red de Distribución del Motogenerador

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente	90	84%
En Su Mayor Parte	10	9%
Parcialmente	4	4%
Ninguno	3	3%
Total	107	100%

Imagen 11.
Implementación de Red de Distribución del Motogenerador



Análisis

Según los resultados obtenidos de la tabla 11, el 84% del personal encuestado está totalmente de acuerdo en una futura implementación de las redes de distribución, el 9% en su mayoría, el 4% parcialmente y el 3% no está de acuerdo, así es como se puede comprobar que sería factible la futura implementación de las redes de distribución.

Análisis General de los Cuestionarios

En el análisis general del cuestionario realizado a los guardiamarinas de cuarto, tercero y segundo año de la Escuela Superior Naval, se logra analizar y detectar cuán importante es el estudio de las redes de distribución para la optimización y redistribución de la energía eléctrica producida por el motogenerador del casino de guardiamarinas con el fin de poder satisfacer las necesidades de la brigada de guardiamarinas en caso de los apagones inesperados que se manifiestan frecuentemente dentro de la brigada de guardiamarinas.

Estos resultados del cuestionario ayudan que la brigada de guardiamarinas tenga una solvencia inmediata durante los apagones para con ello los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval no presente pérdidas de horas de clases por la falta del flujo eléctrico dentro de los cursos de cada uno de los años con los que consta la Escuela Superior Naval, o se pueda retrasar el régimen de la brigada de guardiamarinas por la ausencia del flujo eléctrico en los puntos de mayor influencia por parte de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval.

En los siguientes cuadros expresaremos los puntos estratégicos a los cuales se realizaron las medidas de potencias con la finalidad de poder recolectar datos específicos que ayuden en la comprobación de la capacidad del motogenerador del casino de guardiamarinas en la contribución óptima de la energía eléctrica en caso de los apagones inesperados que suelen suceder dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval.

Tabla 12.
Registro de Observaciones del Área de Cursos.

1. **No. FICHA:** 1 2. **ÁREA:** bloque de área de cursos 3. **FECHA:** 01/06/2021

4. **LOCALIDAD:** Escuela Superior Naval CMDT “Rafael Moran Valverde”

5. **PROBLEMA PARA RESOLVER:** consumo de energía eléctrica en el área de cursos

6. **TÍTULO:** medición de energía eléctrica

7. **INVESTIGADOR:** Quinto Aguiar José Andrés

8. **CONTENIDO**



9. **Diagnóstico del área**

Los análisis de consumo eléctrico en cada elemento que conforma el área de cursos permiten una mejor discriminación en cuanto a potencias a consumir en el área de cursos.

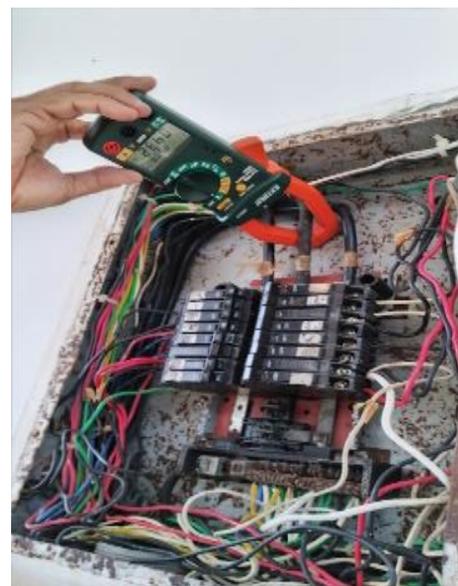
10. **COMENTARIO**

Estos análisis contribuyen en el avance de los estudios de potencias de los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Tabla 13.

Registro de Observaciones del Área de Vivienda.

-
1. **No. FICHA:** 2 2. **ÁREA:** área de vivienda 3. **FECHA:** 01/06/2021
-
4. **LOCALIDAD:** Escuela Superior Naval CMDT “Rafael Moran Valverde”
5. **PROBLEMA PARA RESOLVER:** Consumo de energía eléctrica en el área de vivienda
6. **TÍTULO:** Medición de energía eléctrica.
7. **INVESTIGADOR:** Quinto Aguiar José Andrés
8. **CONTENIDO**



9. **Diagnóstico del área**

El área de vivienda se subdividió en tres áreas, a las cuales se tomó medidas de consumo eléctrico llevándola un consumo general.

10. **COMENTARIO**

Es mucho más factible poder analizar áreas por separados, ya que los resultados son mucho más específicos.

Tabla 14.

Registro de Observaciones del Casino de Guardiamarinas.

-
1. **No. FICHA:** 3 2. **ÁREA:** Casino de guardiamarinas 3. **FECHA:** 01/06/2021
-
4. **LOCALIDAD:** Escuela Superior Naval CMDT “Rafael Moran Valverde”
5. **PROBLEMA PARA RESOLVER:** consumo de energía eléctrica en el casino de guardiamarinas
6. **TÍTULO:** Medición de energía eléctrica
7. **INVESTIGADOR:** Quinto Aguiar José Andrés
8. **CONTENIDO**



9. Diagnóstico del área

El casino de guardiamarinas consta de varias centrales de aire acondicionado, las cuales requieren de mucha energía, es por ello, que se requiere mayor concentración en las mediciones del área.

10. COMENTARIO

El consumo de energía eléctrica del área es elevado, debido al consumo de energía eléctrica de las centrales de aire acondicionado.

Tabla 15.
Registro de Observaciones de la Biblioteca.

1. **No. FICHA:** 4 2. **ÁREA:** Biblioteca 3. **FECHA:** 01/06/2015

4. **LOCALIDAD:** Escuela Superior Naval CMDT "Rafael Moran Valverde"

5. **PROBLEMA PARA RESOLVER:** Consumo de energía eléctrica en el área de cursos

6. **TÍTULO:** Medición de energía eléctrica

7. **INVESTIGADOR:** Quinto Aguiar José Andrés

8. **CONTENIDO**



9. **Diagnóstico del área**

La biblioteca tiene como elementos principales sus computadoras, a las cuales tiene un consumo de amperaje considerable.

10. **COMENTARIO**

Se requiere poder ejecutar el consumo por individual de cada computadora y aire acondicionado que forman parte de la biblioteca.

Tabla 16.

Registro de Observaciones de la Cámara de Guardiamarinas.

1. **No. FICHA:** 5 2. **ÁREA:** Cámara de guardiamarinas 3. **FECHA:** 01/06/2015

4. **LOCALIDAD:** Escuela Superior Naval CMDT “Rafael Moran Valverde”

5. **PROBLEMA PARA RESOLVER:** Consumo de energía eléctrica en el área de cursos

6. **TÍTULO:** Medición de energía eléctrica

7. **INVESTIGADOR:** Quinto Aguiar José Andrés

8. **CONTENIDO**



9. **Diagnóstico del área**

La cámara de guardiamarinas consta de 10 centrales de aire acondicionado y lámparas, al momento de analizar el consumo general, se debe dejar un consumo extra con el fin de poder solventar necesidades a futuro.

10. **COMENTARIO**

A esta área hay que sumarle un 10 % del consumo total en su estado ya que tiene algunos elementos que no funcionan en su totalidad, es por ello, que se deja el 10% para necesidades a futuro.

Capítulo III

Resultados de la investigación.

Análisis de Potencias en los puntos estratégicos

Mediante el análisis de la información recolectada a través de las mediciones de potencias requeridas en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval, se obtuvo como resultado que el motogenerador del casino de guardiamarinas, es capaz de solventar las necesidades de energía eléctrica, que se presentan durante los apagones inesperados que suelen ocurrir dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval.

Es de importancia tener en cuenta sobre la relación de la capacidad de producción del motogenerador del casino de guardiamarinas y el consumo requerido en cada punto estratégico de la Escuela Superior Naval.

Es por ello, que a continuación se expresara detalladamente los consumos eléctricos de los puntos estratégicos estudiados dentro de la Escuela Superior Naval, y su comparación con la producción de energía eléctrica del motogenerador del casino de guardiamarinas, en relación de la producción del mismo con el consumo de cada una de los puntos estratégicos.

Todos estos análisis se los realizó con el único fin de que la brigada de guardiamarinas sea la beneficiada por las bondades que tiene el motogenerador del casino de guardiamarinas, siempre y cuando se las sepa explotar de la mejor manera y aprovecharla en los puntos estratégicos ya estudiados.

Antes de lo mencionado anteriormente se presentará una tabla de relación entre el amperaje consumido por cada una de los puntos estratégicos y los kilovoltios producidos por el motogenerador de casino de guardiamarinas, con el fin de poder facilitar los cálculos relacionados entre el consumo de los puntos estratégicos y la producción del motogenerador del casino de guardiamarinas.

Tabla 17.
Relación del Consumo y Producción.

Tabla de Relación entre el Amperaje y Kilovatios	
Amperios (A)	Kilovatios (KW)
1 A	0,30 KW
2 A	0,61 KW
3 A	0,91 KW
4 A	1,22 KW
5 A	1,52 KW
6 A	1,83 KW
7 A	2,13 KW
8 A	2,44 KW
9 A	2,74 KW
10 A	3,05 KW
20 A	6,10 KW
30 A	9,15 KW
40 A	12,19 KW
50 A	15,24 KW
60 A	18,29 KW
70 A	21,34 KW
80 A	24,39 KW
90 A	27,44 KW
100 A	30,48 KW
200 A	60,97 KW
300 A	91,45 KW
580 A	175 KW

(calculators conversion, 2021)

La tabla 17 nos ayuda en los cálculos de la relación entre el amperaje consumidos en cada una de los puntos estratégicos y los kilovatios producidos por el motogenerador del casino de guardiamarinas, cabe recalcar que la producción máxima del motogenerador del casino de guardianas es de 175 kilovatios.

1.- Área de Cursos

Tabla 18.
Análisis de un Curso del Bloque de Armas.

Consumo total de Energía Eléctrica de un Curso del Bloque de Armas (El Curso de Mayor Consumo)		
Elementos consumidores	Consumo de Arranque	Consumo de marcha
Aire acondicionado	25 A	22 A
Luces	6,69 A	6,69 A
Dispensador de agua	1 A	0,89 A
Infocus	2 A	1,15 A
Laptops	1,5 x 20=30 ^a	1,5 A x 20=30 A
Impresoras	0,3 A	0,15 A
Pantalla eléctrica	0,02 A	0,02 A
Total, de Consumo	65,01 A	60,9 A

Se tomó como base el arranque de cada uno de los elementos a utilizarse dentro de un curso del bloque de armas, con el fin de que el motogenerador pueda proveer de energía eléctrica suficiente en el momento en que estos elementos inicien su arranque de consumo, y así evitar la falta de la energía eléctrica durante el transcurso de reabastecimiento por parte del motogenerador del casino de guardiamarinas.

El valor total de consumo de un curso se lo multiplicara por el número de cursos existentes en cada bloque del área de cursos, para luego de ello poder multiplicarlo por los 3 bloques que conforman el área de cursos.

Un bloque del área de cursos consta de 7 aulas, a los cuales se les suministrara 66 amperios de corriente eléctrica independientemente, es por ello, que se realiza el análisis del consumo del bloque de armas (CBA), el cual es el bloque de mayor afluencia por parte de la brigada de guardiamarinas.

$$\mathbf{CBA=7\ cursos\ x\ 66\ A= 462\ A}$$

Este es el cálculo que se realiza para sacar el consumo total en el bloque de armas.

El valor del consumo en el bloque de armas se lo multiplicara por los 3 bloques que conforman el área de curso los cuales son: El bloque de armas, El bloque de laboratorios y El bloque de abastecimiento, obteniendo como resultado el valor del consumo total en el área de cursos (CT).

$$\mathbf{CT= 3\ bloques\ x\ bloque\ de\ arma}$$

$$\mathbf{CT= 3\ x\ 462\ A= 1386\ A}$$

Este resultado es el consumo total del área de cursos en cuanto a energía eléctrica a consumir y ser abastecida por parte de motogenerador del casino de guardiamarinas, para el buen desempeño de la brigada de guardiamarinas dentro del campo académico.

Cabe recalcar que estos cálculos se lo realizo con el máximo consumo que puede existir dentro del bloque, esto quiere decir que todos los guardiamarinas podrán usar sus laptops al momento de encontrarse recibiendo clases virtuales.

La comparación de la relación que tiene el motogenerador del casino de guardiamarinas en producción y el consumo total del área de cursos es relativamente inferior, ya que la producción del motogenerador es de 175 kilovoltios amperios y el

consumo del área de cursos es de 1386 amperios, teniendo como un consumo por bloque de 462 amperios. Dando como resultado que el motogenerador del casino de guardiamarinas no es lo suficiente en capacidad para abastecer de energía eléctrica al área de cursos en general, pero si es capaz de suplir de energía eléctrica por bloques.

2.- Área de vivienda

Tabla 19.
Análisis del Área de Vivienda.

Consumo Total de Energía Eléctrica del Área de Vivienda				
Cubierta de consumo	Línea 1	Línea 2	Línea 3	Total, de consumo
Cubierta 100	11 A	5 A	10 A	26 A
Cubierta 01	13 A	10 A	12 A	35 A
Cubierta 02	9 A	9 A	12 A	30 A
Reflectores	24 A	24 A	0A	48 A
Total de consumo	57 A	48 A	34 A	139 A

Dentro de los análisis realizados a los consumos de energía eléctrica en el área de vivienda, por sectores y cubiertas, obtuvimos los siguientes resultados que se reflejan en la tabla19.

El consumo de energía eléctrica del área de vivienda se subdivide en 4 partes: Cubierta 01, cubierta 02, cubierta 100 y por último para facilitar con el alumbrado de la planchada del patio de honor tenemos a los reflectores y faroles.

Cabe recalcar que se realizó un estudio de cargas de consumos por separados con el fin de poner obtener la mayor discriminación de las cargas a estudiar, adicional a esto le agregaremos un total del 20 % al consumo total de energía eléctrica, con el fin de poder solventar necesidades que se presenten en un futuro y eliminar a esa barrera

que se presenta en el arranque del consumo o también denominado consumo de arranque.

La carga máxima para suministrar en el área de vivienda (Cmsav), se la realiza con las mediciones de cargas que se hicieron por separados en todas las 4 secciones de áreas de vivienda, como anteriormente se mencionó que se dejara un 20 % adicional a las cargas estudiadas, con el fin de poder solventar necesidades a futuro y poder romper la barrera del consumo de arranque, calcularemos el valor total de la carga máxima a consumirse en el área de vivienda.

Dentro de los cálculos de las cargas máximas a suministrar en el área de vivienda (Cmsav) se realiza la suma de consumos totales en la cubierta 100, cubierta 01, cubierta 02 y los reflectores, a ello se le multiplicara el 20% para futuros consumos y desbalances de cargas.

$$\text{Cmsav} = \text{carga total calculada} \times 20\%$$

$$\text{Cmsav} = 139 \text{ A} + (139 \times 20\%)$$

$$\text{Cmsav} = 139 \text{ A} + 27,8$$

$$\text{Cmsav} = 166,8 \text{ A}$$

Con el cálculo realizado se puede evidenciar según la tabla 17 de la relación del consumo y producción, que el consumo del área de vivienda es de 170 amperios como máximo, por lo tanto, el motogenerador deberá de suministrar 52 kilovatios de su energía de producción como máximo para el buen funcionamiento de este punto estratégico.

Es de suma importancia recalcar que este motogenerador tiene la capacidad de poder alimentar a un área por independiente es por ello, que se requerirá de una red de distribución eléctrica para la completa optimización del motogenerador del casino de guardiamarinas con el fin de poder alcanzar un beneficio para de la brigada de guardiamarinas.

3.- Biblioteca.

Tabla 20.
Análisis de la biblioteca.

Consumo de los Elementos de la Biblioteca.		
Elementos consumidores	Consumo de arranque	Consumo de marcha
Aires acondicionados	20 A	18 A
Luces	6,69 A	6,69 A
Dispensador de agua	1 A	0,89 A
Impresora	0.5 A	0.3 A
Computadoras	4 A	3 A

La presente tabla muestra los elementos que se encuentran dentro de las de la biblioteca de la Escuela Superior Naval.

Dentro de los análisis de potencia realizados se calculó los consumos de los elementos por separado, para poder obtener mayor discriminación en cuanto a la medición de las potencias requeridas en el consumo, la biblioteca consta de 32 computadoras las cuales se las tuvo que multiplicar por el consumo de amperaje de cada una, adicional a ello se realizó los cálculos de consumo total de los aires acondicionados.

El consumo de las computadoras (Comp) es de:

$$\mathbf{Comp=32 \times 4 \text{ A}}$$

$$\mathbf{Comp=128 \text{ A}}$$

El consumo de los aires (Aire) seria:

$$\mathbf{Aire= 8 \times 20 \text{ A}}$$

$$\mathbf{Aire=160 \text{ A}}$$

Este cálculo se le adicionaría a los cálculos y mediciones realizadas teniendo como un consumo final el siguiente.

Tabla 21.
Consumo Total de la Biblioteca.

Consumo Total de Energía Eléctrica en la Biblioteca.		
Elementos consumidores	Consumo de arranque	Consumo de marcha
Aires acondicionados	160 A	144 A
Luces	6,69 A	6,69 A
Dispensador de agua	1 A	0,89 A
Impresora	0.5 A	0.3 A
Computadoras	128 A	96 A
Total, de consumo	296,19 A	247,88 A

Como se puede observar en los cálculos realizados, se tiene como resultado un consumo total de (297 A (amperios)), para lo cual el motogenerador del casino de guardiamarinas puede abastecer el área con una producción de 90,54 kilovoltios.

Estos cálculos se los realizo de una forma detallada, con el fin de poder tener la información específica de los resultados calculados.

Obteniendo como resultados que el motogenerador es capaz de suplir las necesidades de consumo en los casos de apagones inesperados que se susciten en las instalaciones de la Escuela Superior Naval.

4.- Cámara de Guardiamarinas.

Tabla 22.

Consumo en la Cámara de Guardiamarinas.

Consumo Total de Energía Eléctrica en la Cámara de Guardiamarinas.		
Elementos consumidores	Consumo de elementos	Consumo total
Aires acondicionados	18 A x 10	180 A
Luces	0,6 A x 50	30 A
Consumo total	-----	210 A

En los análisis de potencias que se realizaron en la cámara de guardiamarinas como se muestra en la tabla 22, se pudo obtener resultados satisfactorios en vista a que se pudo tomar mediciones desde cada una de las centrales o también denominados aire acondicionados, la cámara de guardiamarinas consta de 10 centrales que consumen 18 amperios, cada uno de estos cálculos se los realizo para poder tener resultados específicos de los consumos de los elementos que tiene la cámara de guardiamarinas, en cuanto al consumo de los 30 amperios es enfocado a las 45 lámparas y luces que dan el alumbrado a la cámara de guardiamarinas, cabe recalcar que cada una de estas luces tienen un consumo de 0,6 amperios

Los cálculos realizados para el consumo total de los 10 aires acondicionados de la cámara de guardiamarinas son los siguientes:

$$\text{Aires} = 18 \text{ A (consumo individual del aire acondicionado)} \times 10$$

$$\text{Aires} = 180 \text{ A (consumo total en aires acondicionados de la cámara)}$$

Los cálculos realizados para el consumo de los 45 focos y lámparas en general son los siguientes:

$$\text{Luces} = 0,6 \text{ A (consumo de cada luz)} \times 45$$

Luces= 30 A (consumo total en luces)

A este cálculo se le dejara un adicional del 10%, para poder tener un porcentaje de soporte o aguante, en el consumo de las cargas adicionales.

Se obtuvo como resultado que el consumo total de la cámara de guardiamarinas es de 240 amperios, que en relación con la producción del motogenerador del casino de guardiamarinas y la tabla 17, donde se habla de la relación del consumo y el amperaje, el motogenerador del casino de guardiamarinas tiene la capacidad suficiente para suplir las necesidades de consumo en el área de la biblioteca.

5.- Casino de Guardiamarinas.

Tabla 23.

Consumo en el Casino de Guardiamarinas.

Consumo Total de Energía Eléctrica en el Casino de Guardiamarinas.		
Elementos consumidores	Consumo de elementos	Consumo total
Aires acondicionados	18 A x 16	288 A
Luces	0,6 A x 100	60 A
Consumo total	-----	348 A

Como se muestra en la tabla 23, los elementos consumidores del casino de guardiamarinas son los aires acondicionados y las luces que dan el alumbrado total en los eventos que se presentan en este sitio.

A estos cálculos realizados se le deberá multiplicar el 40 % al consumo total de los cálculos de energía requerida en el casino de guardiamarinas, con el fin de poder solventar el consumo extra de energía que se puede dar al momento de eventos relevantes dentro de este punto estratégico.

Si el consumo del casino de guardiamarinas es de 348 amperios, tendríamos que dejar el estudio de los cálculos de la siguiente manera.

$$\text{Consumo total} = (348 \text{ A} \times 40\%) + 348 \text{ A}$$

$$\text{Consumo total} = 487,2 \text{ A}$$

Obteniendo como un consumo total en el casino de guardiamarinas de 487,2 amperios, que en relación con la producción del motogenerador del casino de guardiamarinas y realizando los cálculos pertinentes, según la tabla 17, donde se puede observar la relación del consumo en amperios y la producción en kilovoltios, el consumo del casino de guardiamarinas en relación a los kilovoltios es de 147 kilovoltios, teniendo un buen desenvolvimiento en el abastecimiento de este punto estratégico por parte de motogenerador del casino de guardiamarinas.

Cuadro Resumen de Consumo en puntos estratégicos

Tabla 24.

Consumo General de los puntos analizados.

Consumo General de los puntos estratégicos		
Puntos estratégicos	Consumo en el área	Consumo total
Área de Cursos	462 A x 3	1386 A
Área de Vivienda	(57 A +48 A +34 A) x 20%	167 A
Biblioteca	297 A	297 A
Cámara de Guardiamarinas	240 A	240A
Casino de Guardiamarinas	348 A	348 A
Consumo total	-----	2438 A

La tabla 24 muestra el consumo total en los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval, consumo al cual, el motogenerador del casino de guardiamarinas no es capaz de abastecer en caso de suscitarse los apagones inesperados dentro de las instalaciones, es por lo cual el motogenerador del casino de guardiamarinas, sería

capaz de poder solventar esas necesidades por separado, al poder implementar las redes de distribución y el transfer que permite el paso de la energía a los puntos de los puntos estratégicos por separado, llegando a la optimización garantizada del motogenerador del casino de guardiamarinas y su contribución en la formación académica de la brigada de guardiamarinas.

Costos de Implementación del Proyecto a Futuro

En los análisis realizados en cuanto al consumo eléctrico de los puntos estratégicos de la Escuela Superior naval, se realizaron mediciones de distancias desde el motogenerador del casino de guardiamarinas a cada una de los puntos estratégicos, para con ello poder obtener distancias exactas para la compra de materiales tales como el cable que requiere de medidas exacta para la compra del mismo y poder tener zar en una futura implementación de las redes de distribución

La tabla 24 detalla un leve sondeo de los materiales y elementos que necesitaran para una futura implementación de las redes de distribución, dentro de los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval:

Tabla 25.
Costos de Implementación.

Elementos	Costo
Cable concéntrico 4-1 # 8	8 dólares por metro
Transfer	200 dólares
Alquiler de maquinarias	1.100 dólares (X hora)

Según los cálculos realizados entre la distancia que hay desde el motogenerador a cada una de los puntos estratégicos son las siguientes:

- Motogenerador - área de vivienda= 200 metros
- Motogenerador – área de cursos = 400 metros

- Motogenerador – cámara de guardiamarinas = 150 metros
- Motogenerador – biblioteca = 250 metros.

Obteniendo como resultados en las mediciones desde los puntos estratégicos al motogenerador del casino de guardiamarinas un total de 1000 metros de distancia es por ello, que se necesitara comprar 1000 metros de cable como mínimo, para una futura implementación de las redes de distribución.

Adicional a ello se deberá calcular el tiempo llevarse para realizar la obra, para con ello poder cancelar al personal de trabajo y maquinarias alquiladas, dentro del alquiler de las maquinarias, se necesitará alquilar retroexcavadoras, maquinarias a las cuales como mínimo se deberá alquilarlas por 4 días y hacerlas trabajar por 8 horas al día.

A esto se le debe calcular el alquiler de la máquina que sería:

El cálculo de las horas de trabajo al día y los días a usar la retroexcavadora.

Horas= 4 x 8 hrs.

Horas= 32 hrs.

Alq= 1100 x 32

Alq= 35200 dólares

Tabla 26.
Futuros Gastos.

Elementos	Costo
Cable concéntrico 4-1 # 8	8000 dólares
Transfer	200 dólares.
Alquiler de maquinarias	35200 dólares
Total	43400 dólares

El gasto total por tener que invertir en un futuro caso de querer implementar las redes de distribución sería de aproximadamente 50000 dólares.

A continuación, se presentará un bosquejo de la posible implementación de las redes de distribución dentro de las instalaciones de la Escuela Superior Naval, para la redistribución de la energía mecánica producida por el motogenerador del casino de guardiamarinas a los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Redes de distribución- transfer.

En la figura 12 del diagrama de las redes de distribución junto a un transfer que tiene 5 líneas de transferencias y una línea de admisión que conecta con el motogenerador, tiene la bondad de poder abastecer a las distintos puntos estratégicos, se busca que se observe la forma de poder distribuir la energía producida por el motogenerador del casino de guardiamarinas a los distintos puntos de los puntos estratégicos.

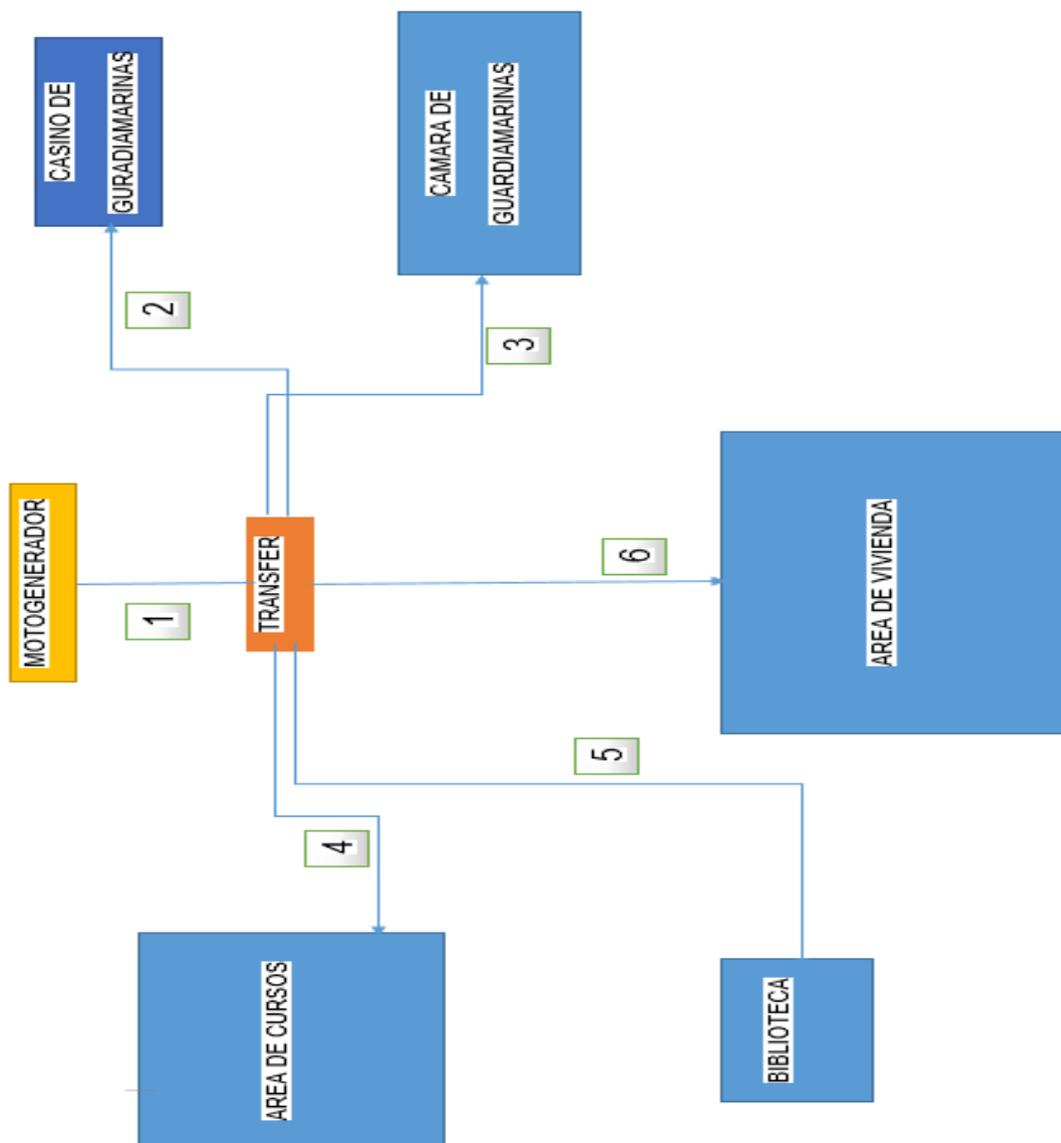
En los estudios realizados se busca poder abastecer de energía eléctrica a los puntos estratégicos por separado como se muestra en la figura 12 con el fin de poder cortar la energía y suministrar a otros lugares

Se explicara el modo a emplear estas redes de distribución, como se ve en la imagen, la línea 1 (línea que conecta el motogenerador con el transfer) dirige toda la energía eléctrica producida por el motogenerador al transfer, el cual tiene la posibilidad de poder distribuir la energía receptada a cualquiera de los puntos estratégicos estudiadas(área de cursos, área de vivienda, biblioteca, casino de guardiamarinas, cámara de guardiamarinas); en la imagen se las observa con el nombre de biblioteca, área de cursos, área de vivienda, cámara de guardiamarinas y casino de guardiamarinas, esto se planea realizarlo de tal modo en que la brigada de guardiamarinas use un lugar en específico y el transfer solo suministre de energía a

este lugar a utilizar ya que la capacidad de producción del motogenerador sirve para suplir un área en específico.

Luego de que la brigada se dirija a otro punto de los lugares prioritarios se planea cortar la energía repartida al punto anterior y poder proveer de energía al nuevo punto a dirigirse por parte de la brigada de guardiamarinas, esto se lo realiza con el fin de poder satisfacer las necesidades que se presentan dentro de la brigada de guardiamarinas en los casos de los apagones innecesarios y optimizar las capacidades del motogenerador del casino de guardiamarinas.

Imagen 12.
Red de Distribución.

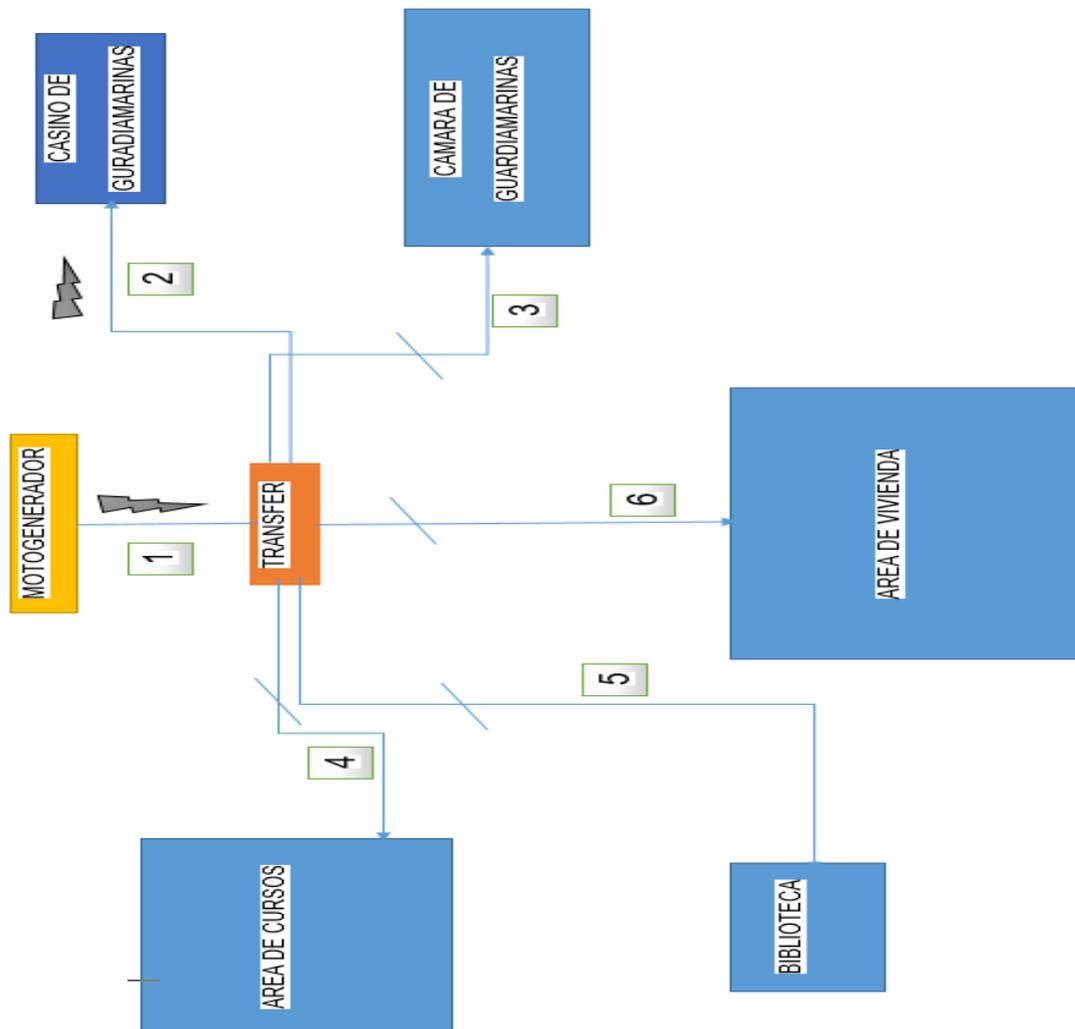


La imagen 13 nos muestra el flujo de la energía eléctrica distribuida desde el motogenerador al transfer para luego de ello ser suministrada al casino de guardiamarinas teniendo que anular las otras 4 líneas de distribución de las demás puntos estratégicos, este método sirve para poder optimizar las prioridades del motogenerador y explotarla para beneficio de la brigada de guardiamarinas.

De igual manera que se puede suministrar desde el transfer al casino se puede hacer desde el transfer al área de cursos anulando los otros 4 puntos estratégicos y así alternadamente.

Imagen 13.

Paso de Energía.



Conclusiones

- El estudio de las características y bondades del motogenerador en producción de energía eléctrica, permite la corroboración del abastecimiento a través de líneas o redes de distribución a distintas áreas de la Escuela Superior Naval.
- Los puntos prioritarios y el análisis de los consumos eléctricos requeridos en cada uno de ellos, permite establecer los puntos a los cuales el motogenerador abastecerá de energía eléctrica con prioridad.
- La capacidad del motogenerador según el estudio realizado basado en los análisis de los consumos en cada punto estratégico de la Escuela Superior Naval, es óptimo para poder tener una futura implementación de red de distribución a través de un transfer que abastezca a los puntos estratégicos de la Escuela Superior Naval.

Recomendaciones

- Emplear el estudio de los consumos requeridos en cada una de los puntos estratégicos dentro de la Escuela Superior Naval con el fin de poder determinar la importancia de la optimización del motogenerador del casino de guardiamarinas dentro de la contribución en el desarrollo integral de la brigada de guardiamarinas.
- A través de los estudio de potencias eléctrica se podrá ejecutar el levantamiento de planos que permitan implementar el proyecto de redes de distribución por medio de las bondades que nos brinda las capacidades del motogenerador del casino de guardiamarinas con el objetivo de que los puntos de mayor influencia por parte de la brigada de guardiamarinas se pueda abastecer por separados y de una manera interrumpida en caso de que se susciten los apagones inesperados que son frecuentes dentro de las instalaciones.
- Implementar las redes de distribución y el transfer, que permiten la optimización del motogenerador del casino de guardiamarinas, para así poder contribuir en la formación naval, militar y académica de la brigada de guardiamarinas.

Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de <http://historico.energia.gob.ec/valores-mision-vision/>
- business school. (14 de 9 de 2018). *ioe*. Obtenido de ioe: <https://www.grupoioe.es/que-es-la-ensenanza-virtual/>
- calculators conversion*. (2021). Obtenido de calculator conversion:
<https://www.calculatorsconversion.com/es/convertir-amp-a-kw-esta-calculadora/#:~:text=1%20amperio%20equivale%20a%200,voltaje%20de%20120V%20AC%201F.>
- castaño, s. r. (enero de 2004). *redes de distrobucion de energia*. Obtenido de http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-09-23_12-50-29110587.pdf
- Cruz, I. D. (19 de octubre de 2020). *el dinero*. Obtenido de el dinero:
<https://www.eldinero.com.do/124803/falta-de-conectividad-y-de-energia-electrica-limitan-la-educacion-virtual/>
- Electro Generacion*. (s.f.). Obtenido de Electro Generacion.:
<http://www.electrogeneracion.com.mx/tableros-transferencia.html>
- endesa fundacion. (s.f.). *endesa*. Obtenido de endesa:
<https://www.fundacionendesa.org/es/recursos/a201908-generator-electrico>
- Energia. (s.f.). *Energia*. Obtenido de Energia: <http://historico.energia.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Equipo morillo. (26 de 03 de 2009). *Morillo Energy Rent*. Obtenido de Morillo Energy Rent: <https://morillo.es/tipos-de-generadores-electricos-caracteristicas/>
- helloauto. (s.f.). *helloauto*. Obtenido de helloauto: <https://helloauto.com/glosario/rotor>
- INGENIEROS*. (s.f.). Obtenido de INGENIEROS: <https://www.ac-cc.com/blog/como-funciona-un-tablero-de-transferencia-automatica>

Matienzo, B. (2011). motores electricos . En B. Matienzo, *Motores Electricos* . argentina.
Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. (s.f.). Obtenido de Plan Nacional de Desarrollo
2017-2021: [https://www.planificacion.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)