



**Sistema contra incendio y su influencia en la seguridad del área de cursos y biblioteca  
de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde"**

Remache Cedeño, Bryan Mauricio

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Ciencias Navales

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Oficial de Marina

Director: Msc.Merino Narváez, Welinton Cristóbal

Codirector: TNNV–SS Enríquez Quichimbo, José Mario

1 de diciembre del 2023

### Análisis de similitud



## Plagiarism and AI Content Detection Report

Remache.pdf

### Scan details

Scan time: November 22th, 2023 at 20:34 UTC  
Total Pages: 28  
Total Words: 6897

### Plagiarism Detection



7.8%

Types of plagiarism		Words
Identical	3.1%	217
Minor Changes	0.7%	47
Paraphrased	3.7%	255
Omitted Words	4%	279

### AI Content Detection



0%

Text coverage		Words
AI text	0%	0
Human text	100%	6618

[Learn more](#)

Director

Msc. Merino Narváez, Welinton Cristóbal

C.C 1713278099



## Departamento de Seguridad y Defensa

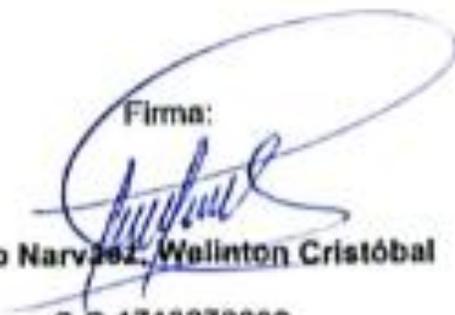
### Carrera de Ciencias Navales

#### Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, "Sistema contra incendio y su influencia en la seguridad del área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval "Cmde. Rafael Morán Valverde" fue realizado por el señor Remache Cedeño, Bryan Mauricio 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 prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Salinas, diciembre 1 de 2023

Firma:

  
Merino Narvaez, Wellington Cristóbal

C.C 1713278099



**Departamento de Seguridad y Defensa**

**Carrera de Ciencias Navales**

**Responsabilidad de Autoría**

Yo, **Remache Cedeño, Bryan Mauricio**, con cédula de ciudadanía n°0926480518, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Sistema contra incendio y su influencia en la seguridad del área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde"** 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 1 de 2023**

Firma

**Remache Cedeño, Bryan Mauricio**

C.C.: 0926480518



**Departamento de Seguridad y Defensa**

**Carrera de Ciencias Navales**

**Autorización de Publicación**

Yo **Remache Cedeño, Bryan Mauricio**, con cédula de ciudadanía n°0926480518, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Sistema contra incendio y su influencia en la seguridad del área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

**Salinas, diciembre 1 de 2023**

**Firma**

**Remache Cedeño, Bryan Mauricio**

**C.C.: 0926480518**

## **Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado a mis padres, por su amor, apoyo y sacrificios que han realizado durante mis cuatros años de formación, a todos los instructores y profesores que pusieron su granito de arena al contribuir con mi aprendizaje.

**Bryan Remache**

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Msc. Wellington Merino y a la Mgs. Rosalba Rodríguez que, con su guía, orientación y paciencia, me brindaron el apoyo necesario para la elaboración de este trabajo.

**Bryan Remache**

## Índice de contenidos

Portada.....	1
Análisis de similitud .....	2
Certificación.....	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación.....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento .....	7
Índice de Tablas .....	11
Índice de Figuras.....	12
Resumen.....	14
Abstract.....	15
Introducción.....	16
Planificación del problema .....	17
Contextualización .....	17
Análisis Crítico.....	17
Enunciado del Problema .....	18
Preguntas .....	18
Hipótesis.....	18
Variable Independiente.....	18

Variable Dependiente .....	18
Justificación .....	19
Objetivos.....	19
General .....	19
Específicos.....	19
Capítulo I.....	21
Fundamentación Teórica.....	21
Normativas generales para prevención de incendios.....	21
Triángulo de fuego .....	22
Tetraedro de fuego.....	23
Métodos de transferencia de calor.....	24
Clases de temperaturas .....	26
Clases de incendio .....	27
Métodos de extinción.....	28
Equipos contra incendio .....	29
Agentes extintores.....	36
Marco Legal.....	37
Iluminación y señalización de emergencia para los medios de egreso	37
Extintores portátiles contra incendios .....	37
Capítulo II.....	38
Enfoque .....	38

Alcance.....	38
Diseño .....	38
Población .....	38
Instrumentos .....	39
Capítulo III.....	50
Tipo de proyecto.....	50
Cobertura poblacional .....	50
Cobertura territorial .....	50
Justificación .....	51
Objetivo general.....	51
Objetivos específicos .....	51
Fundamentación de la propuesta.....	52
Diseño de la propuesta .....	53
Propuesta .....	53
Conclusiones .....	62
Recomendaciones .....	63
Bibliografía .....	64

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	39
<b>Tabla 2.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	40
<b>Tabla 3.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	41
<b>Tabla 4.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	42
<b>Tabla 5.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	43
<b>Tabla 6.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	44
<b>Tabla 7.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	45
<b>Tabla 8.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	46
<b>Tabla 9.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	47
<b>Tabla 10.</b> <i>Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales. ....</i>	48

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Triángulo de fuego.</i> .....	23
<b>Figura 2.</b> <i>Tetraedro de fuego.</i> .....	24
<b>Figura 3.</b> <i>Transferencia de calor por conducción.</i> .....	25
<b>Figura 4.</b> <i>Transferencia de calor por el método de convección.</i> .....	25
<b>Figura 5.</b> <i>Transferencia de calor por radiación.</i> .....	26
<b>Figura 6.</b> <i>Incendio clase A.</i> .....	27
<b>Figura 7.</b> <i>Incendio clase B.</i> .....	27
<b>Figura 8.</b> <i>Incendio clase C.</i> .....	27
<b>Figura 9.</b> <i>Incendio clase D.</i> .....	28
<b>Figura 10.</b> <i>Incendio clase K.</i> .....	28
<b>Figura 11.</b> <i>Partes de un extintor.</i> .....	31
<b>Figura 12.</b> <i>Manguera contra incendio.</i> .....	32
<b>Figura 13.</b> <i>Pitón contra incendio.</i> .....	33
<b>Figura 14.</b> <i>Señalética de boca contra incendio.</i> .....	33
<b>Figura 15.</b> <i>Señalética de sistema de protección pasiva contra incendios.</i> .....	34
<b>Figura 16.</b> <i>Señalética de sistema de alarma y detección de incendio.</i> .....	34
<b>Figura 17.</b> <i>Señalética de sistemas fijos de extinción de incendios.</i> .....	35
<b>Figura 18.</b> <i>Señalética de señalizaciones de alerta y seguridad.</i> .....	35
<b>Figura 19.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.</i> ..	39
<b>Figura 20.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.</i> ..	40
<b>Figura 21.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.</i> ..	41
<b>Figura 22.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.</i> ..	42
<b>Figura 23.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.</i> ..	43
<b>Figura 24.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.</i> ..	44

<b>Figura 25.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales. ..</i>	45
<b>Figura 26.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales. ..</i>	46
<b>Figura 27.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales. ..</i>	47
<b>Figura 28.</b> <i>Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales. ..</i>	48
<b>Figura 29.</b> <i>Bloque de laboratorios C-01. ....</i>	55
<b>Figura 30.</b> <i>Bloque de arma C-100.....</i>	55
<b>Figura 31.</b> <i>Bloque de arma C-01.....</i>	56
<b>Figura 32.</b> <i>Bloque de abastecimientos C-100. ....</i>	56
<b>Figura 33.</b> <i>Bloque de abastecimientos C-01. ....</i>	57
<b>Figura 34.</b> <i>Plano 2D de la biblioteca. ....</i>	57

## Resumen

Mediante este proyecto se busca mejorar la capacidad de reacción del personal de la Escuela Superior Naval, así como también la seguridad dentro de las instalaciones, a través de la capacitación sobre la operación del sistema contra incendios, mediante exposiciones didácticas en el casino de guardiamarinas por personal capacitado en el tema de empleo de equipo y material contra incendio, complementadas con prácticas que podrían llevarse a cabo en la ESCICA (Escuela contra incendio y control de averías) del buen uso de los equipos contra incendio.

Logrando como objetivo final, que el personal de planta y alumnos, se encuentren aptos para afrontar correctamente cualquier situación relacionada con los incendios en el área de cursos y la biblioteca de la Escuela Superior Naval, llegando a proporcionar un mapa en todos los bloques de estudio del área de cursos y biblioteca donde se encuentren los diferentes extintores, sistemas y material contra incendio que se encuentre cerca del área. A su vez el personal de planta y alumnos que sean nuevos en la institución se verán beneficiados de todo el plan de mejoras y de los diagramas que se elaboraron que se encontraran tanto en el área de cursos como en la biblioteca.

**Palabras clave:** Sistema contra incendio, seguridad en la biblioteca, clases de incendio.

### **Abstract**

This project seeks to improve the reaction capacity of the Naval Superior School staff, as well as security within the facilities, through training on the operation of the fire system, through educational exhibitions in the midshipmen's casino. trained personnel in the use of fire-fighting equipment and materials, complemented with practices that could be carried out in the ESCICA (School against fire and breakdown control) of the proper use of fire-fighting equipment.

Achieving as a final objective that the staff and students are able to correctly deal with any situation related to fires in the course area and the library of the Naval Higher School, providing a map in all study blocks of the course and library area where the different fire extinguishers, systems and fire-fighting material that are near the area are located. In turn, regular staff and students who are new to the institution will benefit from the entire improvement plan and the diagrams that were created, which will be found both in the course area and in the library.

**Keywords:** Fire system, library safety, fire classes.

## **Introducción**

El siguiente trabajo analiza los diferentes equipos contra incendio que posee el área académica de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde", a fin de mostrar su operatividad y si llegase a ser necesario realizar el mantenimiento correspondiente a todos los equipos.

En el primer capítulo se describen los diferentes tipos y clases de incendio que existen, también los métodos y agentes que se pueden utilizar para extinguir los mismos.

En el segundo capítulo se detalla que el siguiente trabajo es cuantitativo, cuenta con un diseño explicativo, además de contar con una encuesta realizada al personal que labora en el área académica a fin de medir el nivel de conocimiento del personal referente a los equipos contra incendio que se encuentren en el área académica.

En el tercer capítulo se muestra un diagrama de cómo debería quedar el área académica cumpliendo con las normativas básicas de seguridad y también un plan de mejoras que ayudará a mejorar la capacidad y reacción del personal ante un incendio.

## **Planificación del problema**

### ***Contextualización***

Los sistemas contra incendio siempre han sido importantes en los ámbitos profesionales y estudiantiles, ya que es necesario contar con uno en las áreas donde uno trabaja o estudia debido a que nuestra seguridad se ve vulnerada al no contar con algún medio para lograr extinguir o evitar un conato de incendio, es por eso que siempre se debe contar con un sistema contra incendio el cual se adecue a las áreas puesto que no todos los sistemas son iguales porque tienen diferentes funciones.

En el área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde" existen lugares en el cual se encuentran extintores, pero no los suficientes para la cantidad de aulas que se ocupan en el área de cursos, para lo cual se busca adecuar el área de cursos para evitar problemas con los conatos de incendio y en el caso de la biblioteca esta cuenta con un sistema el cual lleva años sin funcionar, por motivos de presupuesto y el desconocimiento del funcionamiento de este sistema trae consigo la falta de mantenimiento.

### ***Análisis Crítico***

Uno de los mayores problemas que se puede enfrentar un área académica de estudio son los incendios y ese sería una de las mayores afectaciones en el área de cursos y biblioteca, ya que son espacios destinados al estudio, pero no cuentan con sistemas adecuados los cuales preservarán la seguridad de todo el personal que se encuentre trabajando en el área, también es recomendable tener un constante mantenimiento, de lo contrario se verán afectados y no podrán utilizarse adecuadamente.

**Enunciado del Problema**

El estudio de los sistemas contra incendio se basa en la adecuación de los mismos sistemas para un área de estudio que en este caso son del área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval “Cmdte.Rafael Moran Valverde”

**Preguntas**

¿Cuál es el sistema contra incendio que posee el área académica de la Escuela Superior Naval?

¿Por qué es importante conocer la infraestructura del área académica de la Escuela Superior Naval?

¿La seguridad del área académica satisface las necesidades del personal que labora en el área académica de la Escuela Superior Naval?

**Hipótesis**

Durante los años que lleva de creación la Escuela Superior Naval “Cmdte.Rafael Moran Valverde” no ha existido un sistema contra incendio adecuado para las aulas y biblioteca donde estudian los guardiamarinas, lo que vuelve a estas áreas vulnerables a conatos de incendio que a su vez podrían atentar contra la seguridad de los guardiamarinas y el personal que trabaja en la institución.

**Variable Independiente**

Sistema contra incendio

**Variable Dependiente**

La seguridad del área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval “Cmdte.Rafael Morán Valverde”.

## **Justificación**

Generalmente, las unidades educativas cumplen con las normativas básicas de seguridad en sus instalaciones utilizando un sistema contra incendio que se adecue al curso o edificio donde se efectúan las clases, caso que en la Escuela Superior Naval “Cmdte.Rafael Moran Valverde” no cuenta con un sistema contra incendio adecuado para el área de cursos y biblioteca que es donde realizan los estudios los guardiamarinas; razón por la que en esta investigación se propondrá realizar un plan de mejoras que permitirá que el área de cursos y biblioteca sean lugares seguros en los cuales los guardiamarinas puedan desarrollar sus estudios.

## **Objetivos**

### ***General***

Evaluar la eficiencia y operatividad de los detectores de humo, extintores y sistemas contra incendio que se encuentren en la Escuela Superior Naval permitiendo que el personal capacitado realice la inspección respectiva sobre los equipos del área académica a fin de precautelar la propagación y extinción de un incendio que conlleve a daños materiales o lesiones del personal.

### ***Específicos***

- Reconocer todos los equipos contra incendio que se encuentren en el área académica, mediante un estudio de campo, a fin de conocer la ubicación de los mismos.
- Analizar la infraestructura del área de cursos de la Escuela Superior Naval, mediante un estudio de campo, a fin de utilizar los diferentes equipos contra incendio para minimizar las pérdidas en caso de una emergencia.

- Proponer un plan de mejoras que por medio de la información recolectada se podrá utilizar un mapa donde se muestren las ubicaciones de los distintos sistemas contra incendio y a su vez mostrar las actividades a seguir para maximizar el uso de los diferentes equipos.

## Capítulo I

### **Fundamentación Teórica**

Los incendios se consideran como los peores desastres que puede haber en nuestro día a día ya que estos pueden destruir infraestructuras y materiales, debido a esto deben conocerse los posibles orígenes de los incendios, así como sus componentes sin dejar de lado las normas de prevención en caso de algún incendio.

Debido a que los incendios no son predecibles no se pueden controlar en su totalidad y es por eso que siempre existe el riesgo de que aparezca uno, por eso a lo largo de la historia se han implementado métodos y sistemas de lucha contra incendio que han sido mejorados conforme se han presentado diversas situaciones como en las que los incendios han llegado a ser incontrolables y la pérdida tanto de material como de vidas humanas ha sido inevitable.

En todo momento la Escuela Superior Naval ha mantenido la seguridad de los guardiamarinas como máxima prioridad sin tener en cuenta que los implementos contra incendio que posee son los necesarios en caso de que ocurra alguna emergencia como un conato de incendio que pueda producirse en el área académica.

Debemos tener en cuenta que la guardia que se realiza en estos lugares solo los hace una sola persona y esta no podría por sí mismo combatir el posible incendio en caso de darse, por eso es necesario un sistema contra incendio o medidas precautelares que ayuden a la guardia de estos puestos evitando o minimizando en lo posible los daños materiales.

### ***Normativas generales para prevención de incendios***

No se puede fumar en las áreas de trabajo y en este caso en las áreas académicas respectivamente.

Se debe tener una atención especial al momento de utilizar objetos los cuales puedan ocasionar fuego, así como los encendedores, fósforos o algún agente químico.

Los materiales utilizados en los laboratorios deberán estar estibados en los lugares correspondientes.

Los equipos y artículos eléctricos que no se usen en los laboratorios de electricidad deberán estar apagados y desenchufados.

En el laboratorio de química solo se podrán realizar las practicas respectivas con el docente presente a fin de evitar algún accidente tanto como daño material o del mismo personal que se encuentre dentro del laboratorio.

Se debe reportar al docente o instructor si se perciben olores extraños como el del combustible, gases o si se percibe humo saliendo de algún aparato electrónico.

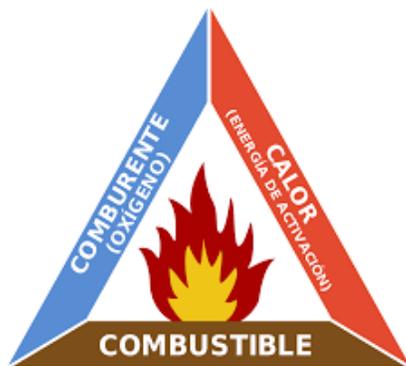
Tener en cuenta la salida más cercana y verificar que agente extintor se encuentra cerca del área para poder actuar lo más rápido posible en caso de emergencia.

### ***Triángulo de fuego***

Es donde se representa los elementos que se necesitan para que se produzca el incendio o combustión. Los elementos son: calor, oxígeno y combustible, estos elementos juntos producen el fuego.

**Figura 1.**

*Triángulo de fuego.*



Fuente: (Lanchas, 2017)

- El calor es el elemento que se precisa para que el oxígeno y el combustible reaccionen entre sí.
- El oxígeno es el elemento oxidante de la reacción.
- El combustible es una sustancia que puede presentarse en diferentes estados y es capaz de arder.

Al tener en cuenta el triángulo de fuego podemos actuar de tal manera que si percibimos que si el calor no es suficiente no se puede producir ni comenzar el fuego ya que es necesario que exista suficiente calor para que se pueda producir y propagarse el fuego.

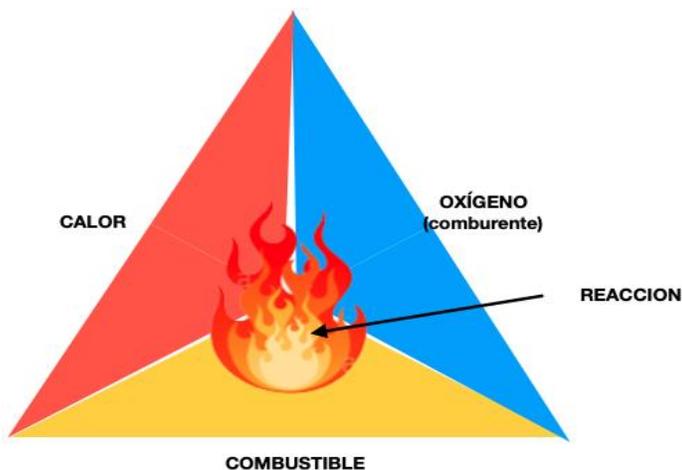
***Tetraedro de fuego***

El tetraedro de fuego consta de cuatro elementos que son: calor, oxígeno, combustible y la más importante la reacción en cadena. La reacción en cadena se

produce cuando los elementos del triángulo de fuego se logran combinar y el fuego desprende calor lo cual realimenta el combustible y a su vez continua la combustión.

**Figura 2.**

*Tetraedro de fuego.*



Fuente: (Unizar.es, 2023)

### ***Métodos de transferencia de calor***

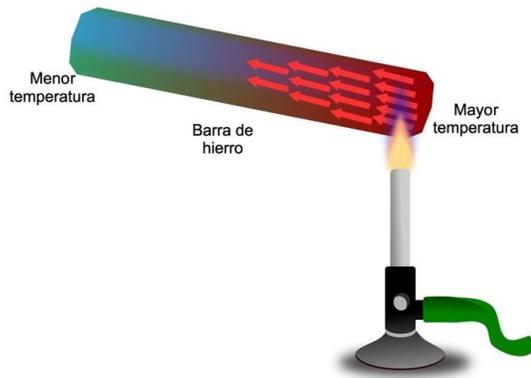
- a) Conducción: Es cuando dos objetos con diferentes temperaturas se encuentran juntos, el objeto con mayor temperatura dirige la suya hacia el objeto de menor calor buscando que los dos terminen con la misma temperatura.

El comportamiento del fuego se divide en tres fases:

- Fase 1: Su desplazamiento es hacia arriba
- Fase 2: Su desplazamiento es hacia los lados
- Fase 3: Su desplazamiento es hacia abajo

**Figura 3.**

*Transferencia de calor por conducción.*

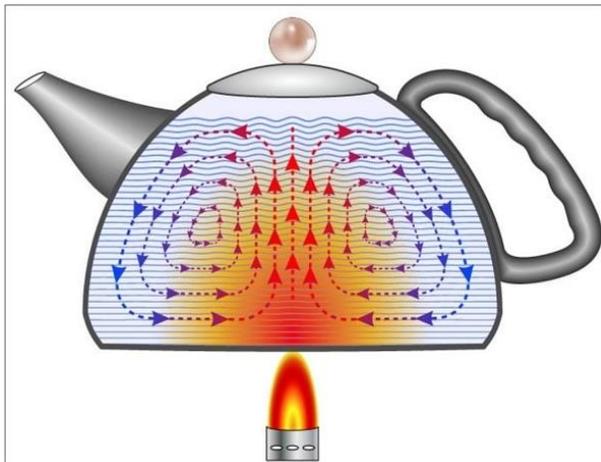


Fuente: (Toda Materia, 2021)

- b) Convección: Solo tiene lugar en gases y líquidos, se produce cuando un fluido cede calor y así se transmite hacia las partes más frías.

**Figura 4.**

*Transferencia de calor por el método de convección.*

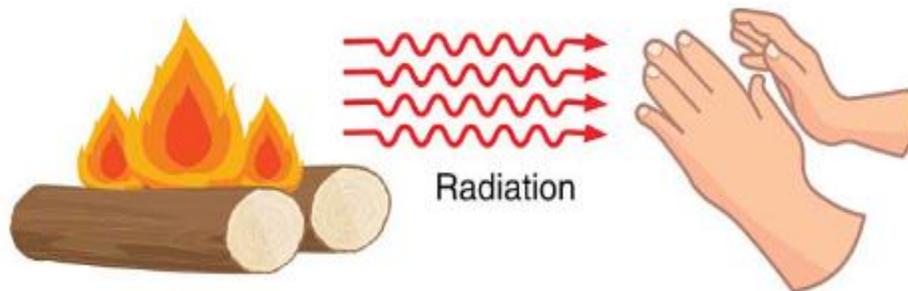


Nota: El agua fría desciende y el agua caliente  
asciende, fuente: (Zapata, 2020)

- c) Radiación: Este tipo de transferencia de calor no necesita tener contacto con la fuente que se vaya a calentar, a diferencia de la conducción y convección que, si necesitan estar en contacto con el otro objeto, podemos tomar como ejemplo el sol ya que el calor que este cuerpo celeste emite viaja por el espacio y calienta toda la superficie terrestre.

**Figura 5.**

*Transferencia de calor por radiación.*



Fuente: (Noguera, 2021)

***Clases de temperaturas***

- a) Temperatura de ignición: Es la temperatura mínima que necesita un combustible para encenderse.
- b) Temperatura de inflamación: Es la temperatura en la cual un cuerpo llega a desprender los suficientes gases para que se logre formar una mezcla de combustible.
- c) Temperatura de auto ignición: Son las temperaturas muy altas que se encuentran en un medio lo que provoca que los combustibles comienzan a quemarse sin necesidad de estar en contacto con el fuego o alguna chispa.

### **Clases de incendio**

a) Incendio clase a: Materiales solidos como madera, cartón, plásticos, etc.

**Figura 6.**

*Incendio clase A.*

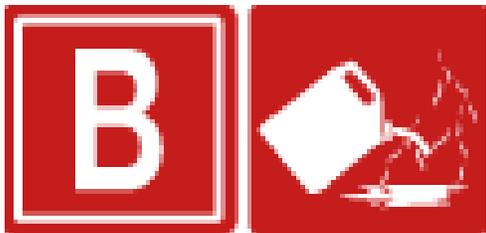


Fuente: (Redacción Revista Seguridad 360, 2022)

b) Incendio clase b: Líquidos inflamables como el diésel, gasolina, petróleo, diluyente, lubricantes.

**Figura 7.**

*Incendio clase B.*

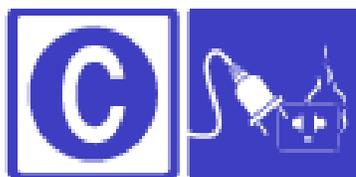


Fuente: (Redacción Revista Seguridad 360, 2022)

c) Incendio clase c: Equipos y materiales eléctricos como generadores, equipos de radio motores y electrodomésticos.

**Figura 8.**

*Incendio clase C.*

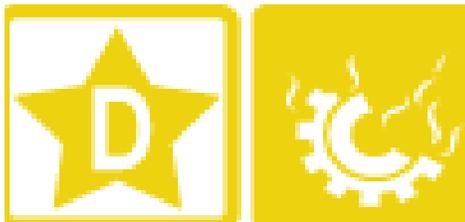


Fuente: (Redacción Revista Seguridad 360, 2022)

- d) Incendio clase d: Producidos por metales inflamables, gases y químicos especiales como el butano, aluminio, magnesio, acetileno, explosivos.

**Figura 9.**

*Incendio clase D.*

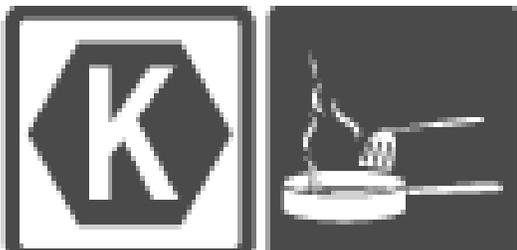


Fuente: (Redacción Revista Seguridad 360, 2022)

- e) Incendio clase k: Producidos por la quema de aceites vegetales o animales.

**Figura 10.**

*Incendio clase K.*



Fuente: (Redacción Revista Seguridad 360, 2022)

***Métodos de extinción***

Estos métodos tienen la finalidad de eliminar uno de los componentes del tetraedro de fuego, y son:

- a) Segregación: Consiste en aislar la fuente que produzca un gas, por lo general se dan en casos que tengan que ver con válvulas que suministran gas y basta solo con cerrarlas para cortar el ingreso del combustible. (Se elimina el combustible)
- b) Sofocamiento o sofocación: Se basa en la exclusión del oxígeno del material incendiado para dejar de alimentarlo, un ejemplo común de esto es cuando se tapa una sartén que se encuentre con fuego con un plato. (Se elimina el oxígeno)
- c) Enfriamiento: Consiste en absorber el calor del combustible llevando la temperatura aun punto más bajo de su temperatura de ignición. (Se elimina el calor)
- d) Inhibición: Consiste en la neutralización de la reacción química que se produce en el incendio. (No se produce la reacción en cadena)

### ***Equipos contra incendio***

Los equipos contra incendio tienen como finalidad ya sea combatir o controlar un incendio y estos se clasifican por su tipo, entre ellos tenemos:

Móviles: Son equipos los cuales están hechos para ser transportados sobre un par de ruedas.

Portátiles: Son los que están diseñados para ser transportados y operados de manera manual y su peso es menor a 20 kg para facilitar su uso.

Fijos: Se encuentran instalados en puntos estratégicos y son fijos pueden usarse de manera manual, semiautomática o automática.

Entre los materiales más utilizados tenemos:

- a) Extintores portátiles

Extintor de CO<sub>2</sub>: Sirven para apagar los incendios que tengan que ver con materiales sólido y son los más eficaces contra los incendios.

Extintor de espuma: Sirven para apagar los incendios de clase b, cuando se utilice este tipo de extintor debemos tener presente que no exista ningún equipo electrónico a los alrededores ya que podría dañarlo.

Extintor de polvo químico: Se utiliza para combatir la mayoría de incendios sin embargo es más eficientes en los casos que los incendios sean provocados por algún equipo electrónico ya que este extintor puede combatir en incendio sin dañar el equipo electrónico.

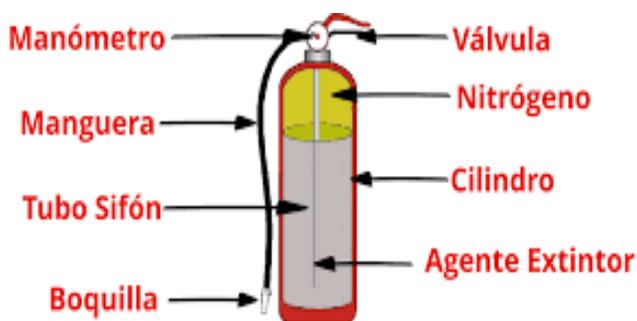
Las recomendaciones generales para los extintores son las siguientes:

- Si el extintor ya fue usado dejarlo en el piso y no volver a colocarlo en su puesto de origen ya que al momento de realizar un mantenimiento o renovación del material podríamos confundirlo con uno que no se haya utilizado.
- Los extintores deben estar en lugares que no reciban humedad.
- No dejar extintores en lugares que sean demasiados calientes ya que se podrían descargar.
- En espacios pequeños o confinados se debe usar este equipo desde fuera del lugar ya que la carga del extintor puede llegar a asfixiar a la persona que se encuentre dentro de estos espacios pequeños.
- Al momento de usar los extintores deben tener una inclinación de 45° con respecto al suelo.
- Antes de usarse verificar los procedimientos a seguir se hayan efectuado de manera adecuada.

- No se debe agarrar el extintor desde la boquilla ya que al salir a presión calienta la boquilla y puede producir quemaduras.
- Los extintores deben estar con sus partes completas para que al momento de utilizarlo no exista algún problema al accionarlo, las partes de un extintor se muestra en la figura 11.

**Figura 11.**

*Partes de un extintor.*



Fuente: (Chero, 2022)

- b) Mangueras: Es un tubo portátil flexible que tiene como función conducir el agua desde un punto fijo hasta la zona que se requiere, al momento de utilizarlas deben tener en cuenta las siguientes precauciones:
- Realizar pruebas anuales hidrostáticas
  - No arrastrarlas ya que se pueden lascar, dañar o averiar los acoples.
  - No se deben pintar

**Figura 12.**

*Manguera contra incendio.*



Fuente: (Turflex Peru, Mangueras Industriales, Fajas transportadoras, Tuberías PVC, 2023)

c) Pitones: Son dispositivos que usa para transportar grandes cantidades de agua, los pitones tienen un doble propósito que son el de atacar el incendio y el de defensa cuando se realiza una pantalla de agua, sin embargo, se para su uso se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Si las mangueras se encuentran con la presión del agua no se deben soltar los pistones.
- Se deben sujetar siempre de la boquilla.
- Accionarlos de manera lenta con la mano
- Siempre un pitón debe estar abierto en neblina.

**Figura 13.**

*Pitón contra incendio.*



- d) Bocas de incendio: Sistema semifijo y manual diseñado para proporcionar un caudal de agua.  
Fuente: (Fire Equipment México, s.f.)

**Figura 14.**

*Señalética de boca contra incendio.*



Fuente: (Antifuego Báñez, 2023)

- e) Sistemas de protección pasiva contra incendios: Engloba a aquellos materiales y procedimientos que impiden o retrasan la propagación del fuego, entre estos materiales tenemos la bandeja de cables, sistemas de morteros, aislantes en las paredes, etc.

**Figura 15.**

*Señalética de sistema de protección pasiva contra incendios.*



Fuente: (Antifuego Bárez, 2023)

- f) Sistema de alarma y detección: Son instalaciones que transmiten una señal (puede ser accionada manualmente o en casos automática), generalmente son los detectores de humos y temperaturas, pulsadores y módulos.

**Figura 16.**

*Señalética de sistema de alarma y detección de incendio.*



Fuente. (Antifuego Bárez, 2023)

- g) Sistemas fijos de extinción de incendios: Sistemas fijos de extinción compuestos por rociadores de descargas y sensores, estos equipos funcionan tanto de

Fuente: (Antifuego Bárez, 2023)

manera manual como automática, los agentes extintores que usan pueden ser: agua, espuma y polvo.

**Figura 17.**

*Señalética de sistemas fijos de extinción de incendios.*



- h) Señalizaciones de alerta y seguridad: Son una serie de carteles en los cuales se colocan las salidas de emergencia, advertencias de seguridad, extintores, etc. A fin de proporcionar información relevante.

**Figura 18.**

*Señalética de señalizaciones de alerta y seguridad.*



Fuente: (Antifuego Báñez, 2023)

### ***Agentes extintores***

Son los que al aplicar en la base de algún incendio provoca la desaparición del fuego y entre estos agentes tenemos:

a) Agua en neblina:

- Enfría y sofoca el incendio a combatir
- El área que cubre es de 2 a 3 metros de diámetro

b) Agua en chorro directo:

- Enfría y penetra sobre el combustible
- Tiene un gran alcance y puede remover escombros

c) CO<sub>2</sub>:

- No es un conductor de electricidad
- No daña equipos eléctricos
- Desaparece con el tiempo
- En lugares cerrados puede causar asfixia

d) Polvo químico:

- No es conductor de electricidad
- No es peligroso para el ser humano
- Solo en altas concentraciones causa asfixia

e) Espuma:

- Es conductor de electricidad
- No es venenoso, pero si corrosivo

## **Marco Legal**

La seguridad de las áreas consideradas para estudio o trabajo se basan al reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendio (MINISTERIO DE INCLUSION ECONOMICA Y SOCIAL, 2023).

Art. 17.- Para facilitar la libre evacuación de personas en caso de incidentes, las puertas deben cumplir con las condiciones estipuladas en las NORMAS INEN, 747, 748, 749, 754, 805, 806, 1473 y 1474.

### ***Iluminación y señalización de emergencia para los medios de egreso***

Art. 21.- La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de corte de energía eléctrica, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Art. 24.- El sistema de iluminación de emergencia debe estar continuamente en funcionamiento o funcionar de forma repetida y automática sin intervención manual.

### ***Extintores portátiles contra incendios***

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

Art. 30.- El Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, determinará el tipo de agente extintor que corresponda de acuerdo a la edificación y su funcionalidad, estos se instalarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro.

## Capítulo II

### **Enfoque**

En la investigación se aplicará un enfoque cuantitativo debido a que se realizará la recolección de datos sobre los sistemas contra incendio que posee la Escuela Superior Naval en las diferentes áreas de estudio y se realizará una comparación con otras unidades con áreas de estudio.

### **Alcance**

El alcance es explicativo, pero primero pasa por un nivel de investigación exploratorio y descriptivo debido a que se debe realizar un estudio de campo en el cual realizaremos un cuestionario para luego comparar los sistemas contra incendio de otras unidades educativas con la Escuela Superior Naval.

### **Diseño**

En la presente investigación se utilizará un diseño no experimental transeccional debido a que se realizará un cuestionario para poder obtener y recopilar datos de que tanto conoce la brigada de guardiamarinas sobre los sistemas contra incendio y la seguridad que estos brindan al tenerlos dentro de un área de estudio.

### **Población**

Se realiza un cuestionario a 130 personas entre las cuales se incluyen, guardiamarinas, profesores y oficiales de la Escuela Superior Naval Cmdte "Rafael Moran Valverde.

## Instrumentos

Se realizó el siguiente cuestionario con la finalidad de analizar que tanto conoce la brigada de guardiamarinas sobre los medios que cuenta el área académica para combatir un incendio.

Pregunta 1: ¿Conoce usted el sistema contra incendio que posee el área de cursos y la biblioteca de la escuela superior naval?

**Tabla 1.**

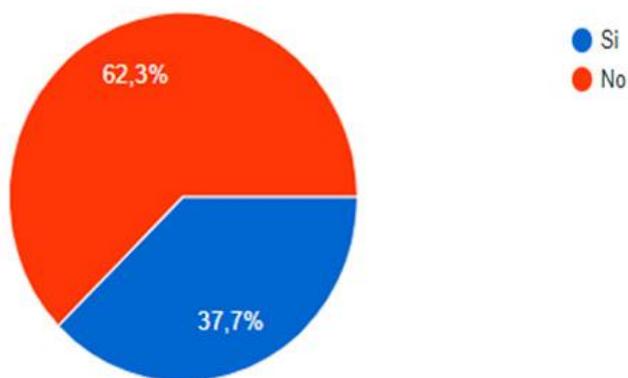
*Encuesta realizada a guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	49	37.7%
No	81	62.3%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 19.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



El 62,3% de los encuestados no conoce el sistema contra incendio, mientras que el 37,7% de los encuestados resultantes conocen el sistema contra incendio del área académica.

Pregunta 2: En caso de que ocurra un incendio en el área de cursos o biblioteca, ¿Conoce la ubicación del material contra incendio con el cual podría combatir el mismo?

**Tabla 2.**

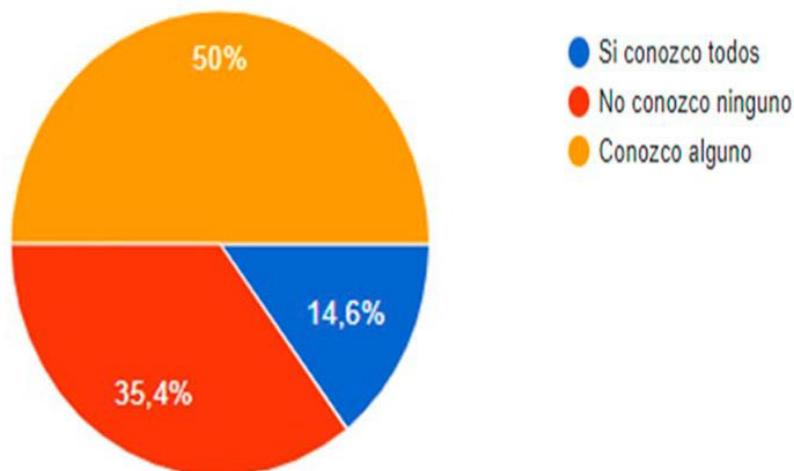
*Encuesta realizada a guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Conozco alguno	65	50%
No conozco ninguno	46	35.4%
Si conozco todos	19	14.6%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 20.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



El 50% de los encuestados conocen al menos un lugar donde se podría encontrar algún agente extintor, mientras que un 35,4% no conoce ningún lugar donde podrían

localizar algún agente extintor, y un 14,6% conoce todas las ubicaciones de los diferentes materiales que pueden usar en caso de un incendio.

Pregunta 3: ¿Cada cuánto tiempo se debe cambiar o realizar un mantenimiento de extintores?

**Tabla 3.**

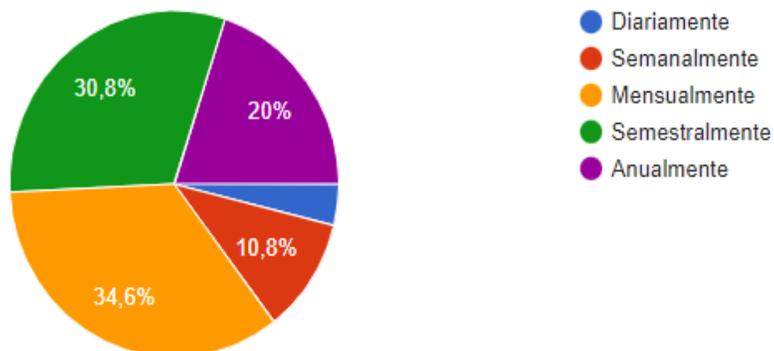
*Encuesta realizada a guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Diariamente	5	3.8%
Semanalmente	14	10.8%
Mensualmente	45	34.6%
Semestralmente	40	30.8%
Anualmente	26	20%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 21.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



El presente gráfico nos muestra que un 34,6% está de acuerdo con que mensualmente se deberían realizar los chequeos de los extintores, un 30,8% opina que es mejor realizarlos semestralmente, el 20% piensa que es mejor realizarlos anualmente, sin dejar de lado el 10,8% que semanalmente se deberían realizar los chequeos, y una pequeña parte del 3,8% manifiesta que lo recomendable sería realizar chequeos diariamente.

Pregunta 4: ¿Conoce las diferentes formas de apagar un incendio?

**Tabla 4.**

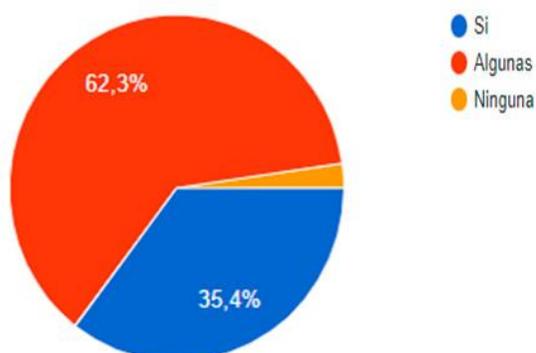
*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	46	35.4%
Algunas	81	62.3%
Ninguna	4	0.3%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 22.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



El 62,3% de los encuestados conoce al menos dos formas de como apagar un incendio, mientras que un 35,4% sí conoce en su totalidad las formas de como apagar un incendio y permite que estos sean los que tomen la iniciativa ante una situación de peligro relacionado con los incendios dentro del área académica debido a su vasto conocimiento, y una minoría del 0.3% no conoce ninguna forma de apagar un incendio.

Pregunta 5: Basándonos en la respuesta de la anterior pregunta, ¿Cree usted que contamos con los suficientes medios para apagar los distintos tipos de incendio?

**Tabla 5.**

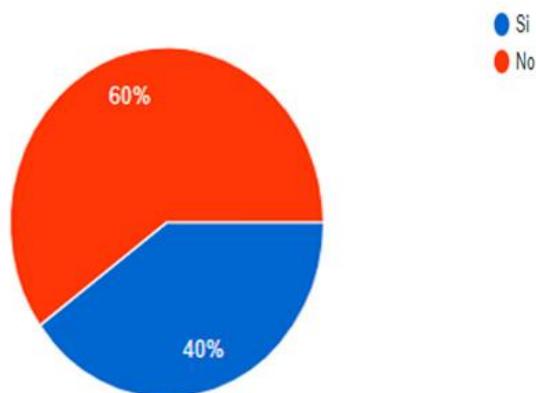
*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	78	60%
No	52	40%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 23.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



La mayoría de los encuestados (60%) manifiesta que no contamos con los medios necesarios para apagar los diferentes tipos de incendio que puedan producirse dentro del área académica, lo que demuestra que se debería mejorar la seguridad en las áreas de estudio, mientras que el 40% si cree que contamos con los medios necesarios para apagar los diferentes incendios que se produzcan.

Pregunta 6: ¿Los laboratorios de física y química cuentan con algún agente extintor de incendio dentro del mismo?

**Tabla 6.**

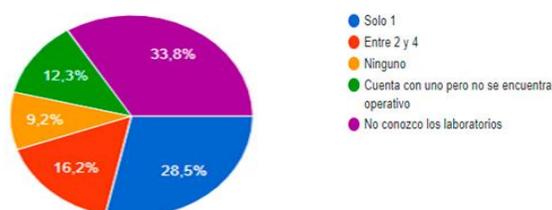
*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Solo 1	37	28.5%
Entre 2 y 4	21	16.2%
Ninguno	12	9.2%
Cuenta con uno, pero no se encuentra operativo	16	12.3%
No conozco los laboratorios	44	33.8%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 24.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



El 33,8% de los encuestados no conoce los laboratorios, el 28,5% solo conoce un agente extintor en los laboratorios, un 16,2% conoce entre 2 y 4 agentes extintores, mientras que un 12,3% conoce que solo cuenta con uno, pero no está operativo y un 9,2% no conoce ningún agente extintor en los laboratorios.

Pregunta 7: En caso de ocurrir un incendio dentro de la biblioteca, ¿De qué manera podrían dar alerta de este incidente?

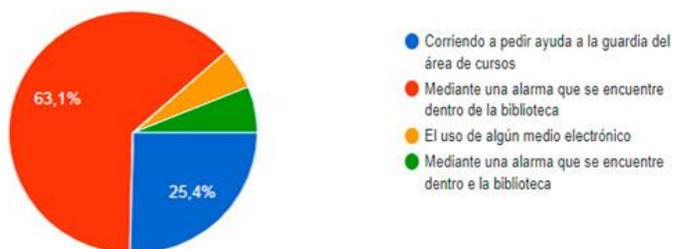
**Tabla 7.**

*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Corriendo a pedir ayuda a la guardia del área de cursos	33	25.4%
Mediante una alarma que se encuentre dentro de la biblioteca	82	63.1%
El uso de algún medio electrónico	15	11.5%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 25.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*



El 63,1% piensa que la mejor opción en caso de un incendio es utilizando una alarma que se encuentre dentro de la misma, el 25,4% manifiesta que lo mejor sería correr a pedir ayuda a la guardia del área de cursos, mientras que el 11.5% preferiría usar algún medio electrónico como los teléfonos ya sea móvil o algún teléfono fijo.

Pregunta 8: ¿Considera que el peso y tamaño influyen al momento de utilizar los extintores?

**Tabla 8.**

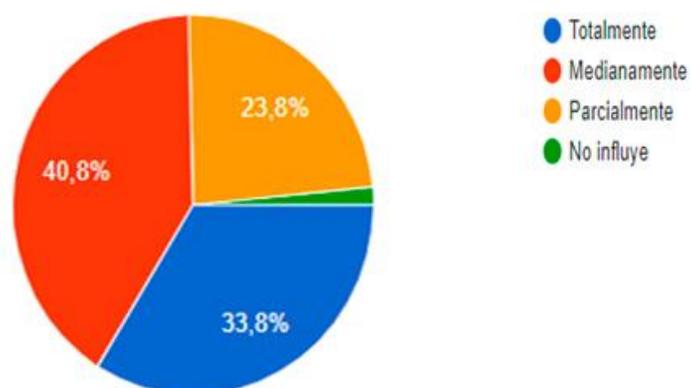
*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Preguntas	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente</b>	44	33.8%
<b>Medianamente</b>	53	40.8%
<b>Parcialmente</b>	31	23.8%
<b>No influye</b>	2	1.6%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 26.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

130 respuestas



El 40,8% piensa que medianamente influye el peso al momento de utilizar los extintores, el 33,8% considera que el peso influye totalmente al momento de utilizar los extintores, un 23,8% cree que afecta poco el peso en los extintores y una minoría del 1.6% piensa que no influye en nada el peso al momento de utilizar los extintores.

Pregunta 9: ¿Cree necesario practicar zafarranchos contra incendio en el área de cursos?

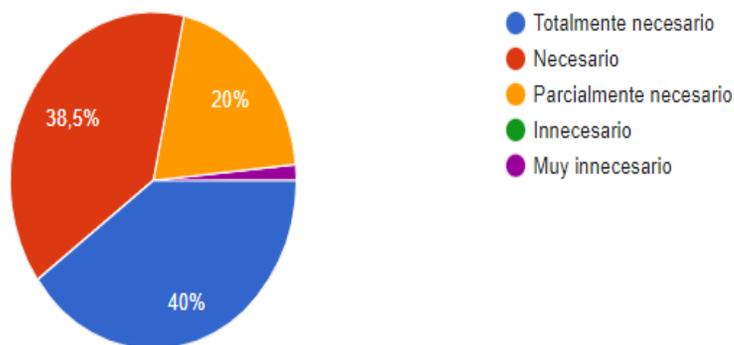
**Tabla 9.**

*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente necesario</b>	52	40%
<b>Necesario</b>	50	38.5%
<b>Parcialmente necesario</b>	26	20%
<b>Innecesario</b>	0	0%
<b>Muy innecesario</b>	2	1.5%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 27.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*



El 40% de los encuestados piensa que es totalmente necesario practicar zafarranchos contra incendio en el área de cursos, un 38.5% si considera que es necesario las prácticas de los zafarranchos, el 20% considera parcialmente necesario realizar las prácticas de los zafarranchos y una minoría del 1.5% considera que son muy innecesario la práctica de zafarranchos contra incendio en el área de cursos.

Pregunta 10: ¿Considera necesario contar con una lista de chequeos mensuales para verificar el estado de los sistemas contra incendio que posee el área de cursos y biblioteca?

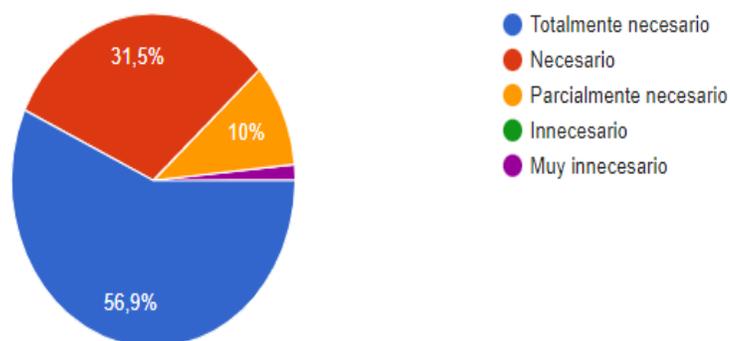
**Tabla 10.**

*Encuesta realizada a los guardiamarinas, profesores y oficiales.*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente necesario</b>	74	56.9%
<b>Necesario</b>	41	31.5%
<b>Parcialmente necesario</b>	13	10%
<b>Innecesario</b>	0	0%
<b>Muy innecesario</b>	2	1.6%
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100%</b>

**Figura 28.**

*Nivel de conocimiento de los guardiamarinas, profesores y oficiales.*



El 56,9% considera que es totalmente necesario contar con una lista de chequeo para verificar el estado de los sistemas contra incendio del área académica, ya que tenerlos ayudaría a un mejor control del material con el que contamos.

Un 31,5% considera que, si es necesario la lista de chequeos, el 10% considero que es parcialmente necesario la lista de chequeos y una minoría del 1,6% considera que es muy innecesario la lista de chequeos.

En el presente cuestionario se pudo evidenciar el desconocimiento de la mayoría de los encuestados sobre el sistema contra incendio de las instalaciones del área de cursos, pero al menos los encuestados si tienen conocimientos sobre las maneras de como apagar un incendio y la manera correcta de proceder en caso de ocurrir un incendio.

### Capítulo III

#### **Plan De Mejoras Del Sistema Contra Incendio Para El Personal Que Labora En El Área Académica De La Escuela Superior Naval Cmdte.” Rafael Moran Valverde”**

##### ***Tipo de proyecto***

El siguiente proyecto cumple con el ámbito de soporte integrado de seguridad y la línea de investigación está orientada a la seguridad integral del personal que labora en el área académica de la Escuela Superior Naval Cmdte.” Rafael Moran Valverde”

##### ***Cobertura poblacional***

Los beneficiarios de manera directa del plan de mejoras será para el personal que labora actualmente en el área académica de la Escuela Superior Naval Cmdte.” Rafael Moran Valverde” y de manera indirecta quedaría para el nuevo personal que se incorpore con el transcurso del tiempo.

##### ***Cobertura territorial***

Las instalaciones del área de cursos y biblioteca de la Escuela Superior Naval Cmdte.” Rafael Moran Valverde”.

## **Justificación**

La seguridad en las áreas de estudio es primordial en cualquier lugar con el fin de que se prevea la integridad física de las personas que utilicen un área académica, por lo que debemos tener conocimiento de la ubicación de los materiales con los cuales podremos apagar un incendio y es por eso que un mapa sería muy importante al momento de apagar un incendio ya que no tendría que buscar por todos lados sino que el tiempo de búsqueda sería mucho menor al saber dónde se encuentra este material, también en caso de producirse algún incendio a mayor escala tener a un personal el cual sepa cómo actuar en estas situaciones lo que un plan de emergencias sería de mucha utilidad al momento de realizar acciones en conjunto para apagar un incendio de gran escala que pudiese producirse.

## **Objetivo general**

Proponer un plan de mejoras que por medio de la información recaudada se podrá utilizar un mapa donde se muestren las ubicaciones de los distintos sistemas contra incendio y a su vez mostrar las actividades a seguir para maximizar el uso de los diferentes equipos.

## **Objetivos específicos**

Identificar la operatividad de los equipos y sistemas contra incendio que posee el área de cursos y la biblioteca de la Escuela Superior Naval mediante un chequeo de los mismos a fin de contar con los mejores medios para extinguir un incendio.

Determinar los diferentes tipos de incendios que se puedan producir en el área académica considerando los materiales más propensos a ser inflamables en las distintas áreas para tener un tiempo de reacción acorde al momento de extinguir un incendio.

Elaborar un mapa o diagrama que muestre la ubicación de los diferentes materiales contra incendio en las respectivas áreas de estudio y un plan de emergencia mediante una guía con el fin de tener al personal en los lugares adecuados para evitar las propagaciones de un incendio.

### **Fundamentación de la propuesta**

Las medidas para prevenir un incendio son necesarias en todos los lugares por lo que el área académica no puede ser una excepción, para todo esto debemos contar con el material necesario para extinguir un posible incendio, por lo tanto, los extintores, hidrantes y cisternas son importantes poder obtener agua con la cual podremos apagar o contener un incendio.

Debemos actuar acorde al tipo de incendio que pueda producirse ya que no es recomendable apagar todos los incendios con el mismo método a menos que sea necesario, lo que se busca es reducir el daño material o personal que pueda desencadenar un incendio.

Para esto debemos contar con buena predisposición del personal que nos ayude en la maniobra ya que la rapidez es un factor fundamental en estos casos críticos referentes a los incendios, sin embargo, no hay que dejar de lado la eficacia que debe existir en esta maniobra.

Contar con los medios necesarios tanto material como del personal para poder actuar en caso de una emergencia, lo que nos facilitará todas las acciones a realizar en caso de posibles conatos de incendio y a su vez el personal podrá conocer sus capacidades para actuar ante este tipo de eventos.

### **Diseño de la propuesta**

Los incendios pueden producirse en cualquier momento para lo cual deberíamos tener alguna manera de poder detectar sin la presencia de una persona ya sea por medio de detectores de humo o rociadores según el área.

En caso de estar solo contar con alguna alarma contra incendio o de algún medio electrónico por el cual se puede emitir una señal de ayuda para poder alertar al personal más cercano y solicitar su ayuda.

Los incendios de tipo sólido y líquidos se los podría extinguir con extintores de CO2 o con agua, pero los incendios de tipo eléctricos deben apagarse con extintores de polvo químico a fin de minimizar los daños. Conociendo la ubicación de los mismos mejoraría el tiempo de reacción y se minimizan las pérdidas.

### **Propuesta**

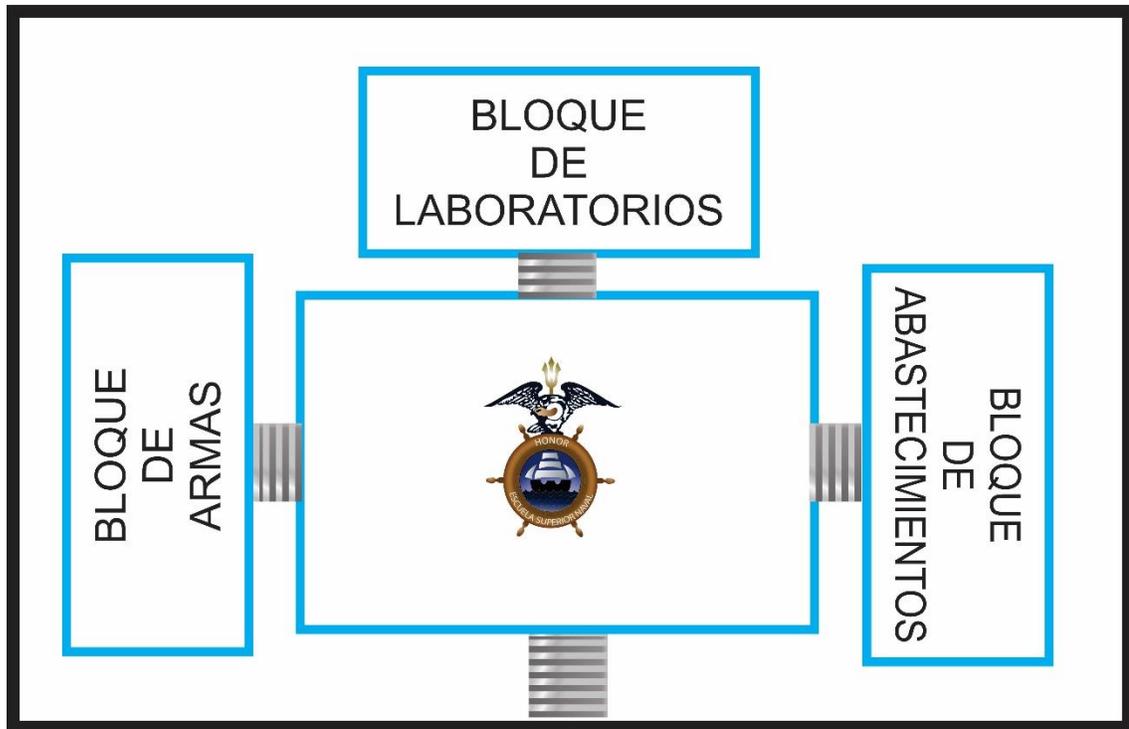
Se desarrolla el presente plan de emergencias para el área académica con la finalidad de prevenir eventos adversos que puedan suscitarse durante el desempeño de nuestras actividades, enfocado principalmente en velar por la integridad física del personal y de la infraestructura en pro de brindar una mejor seguridad.

### **Descripción de áreas e instalaciones**

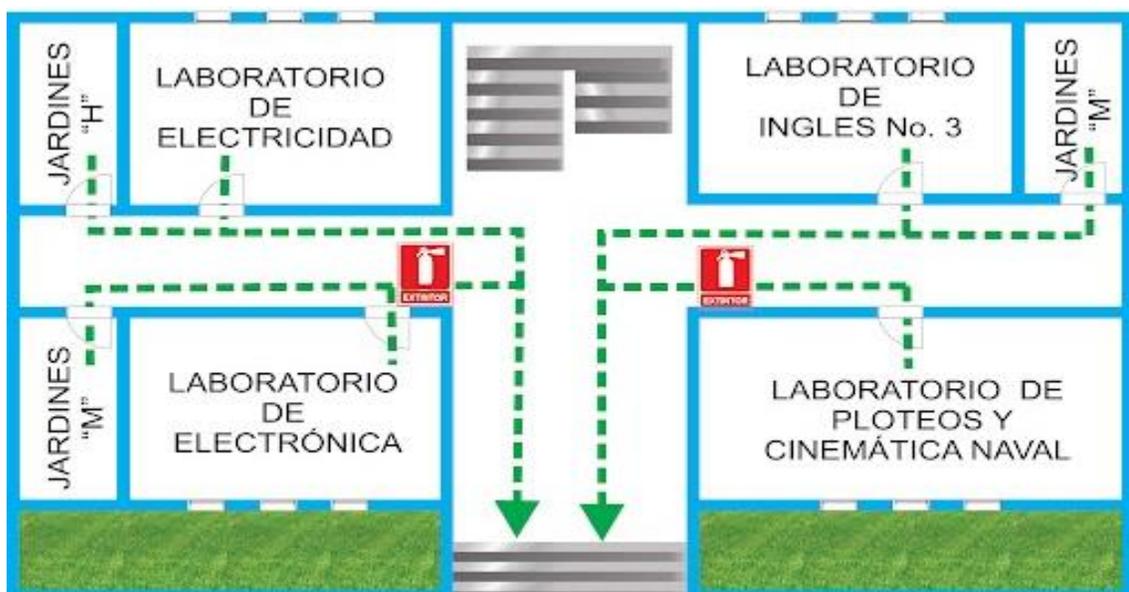
Área de cursos, cuenta con 3 bloques, el material utilizado en su cerramiento es bloque y concreto, cuenta con un falso tumbado en el techo, tiene una sola salida en las diferentes aulas, cuenta con 2 extintores por bloques lo cuales están ubicadas al inicio y final de las escaleras donde no todos cuentan con la señalética respectiva.

**Figura 29.**

*Plano 2D del área de cursos.*

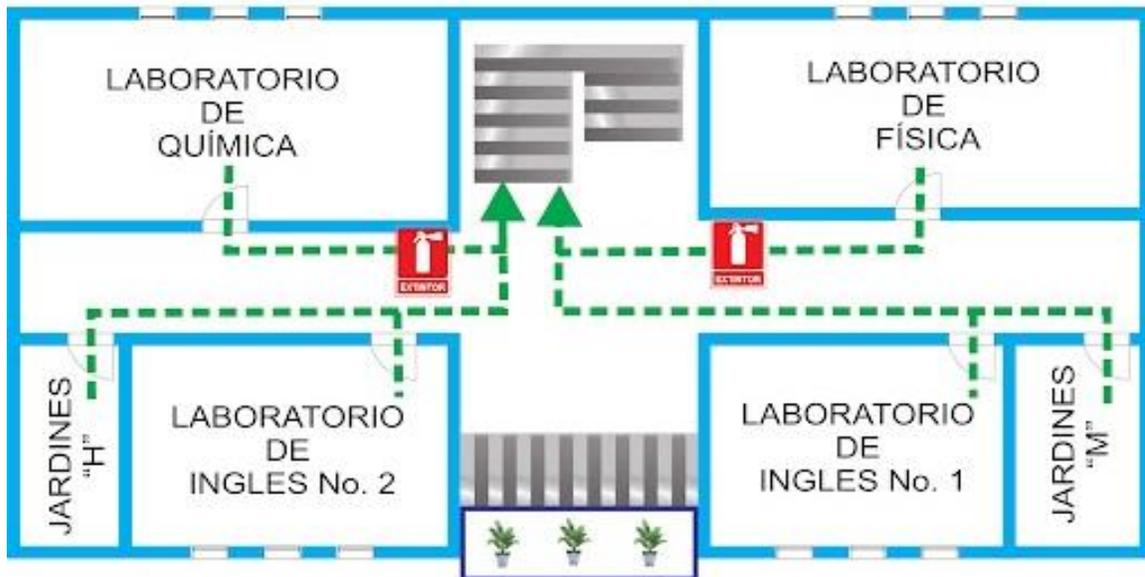
**Figura 30.**

*Bloque de laboratorios C-100.*



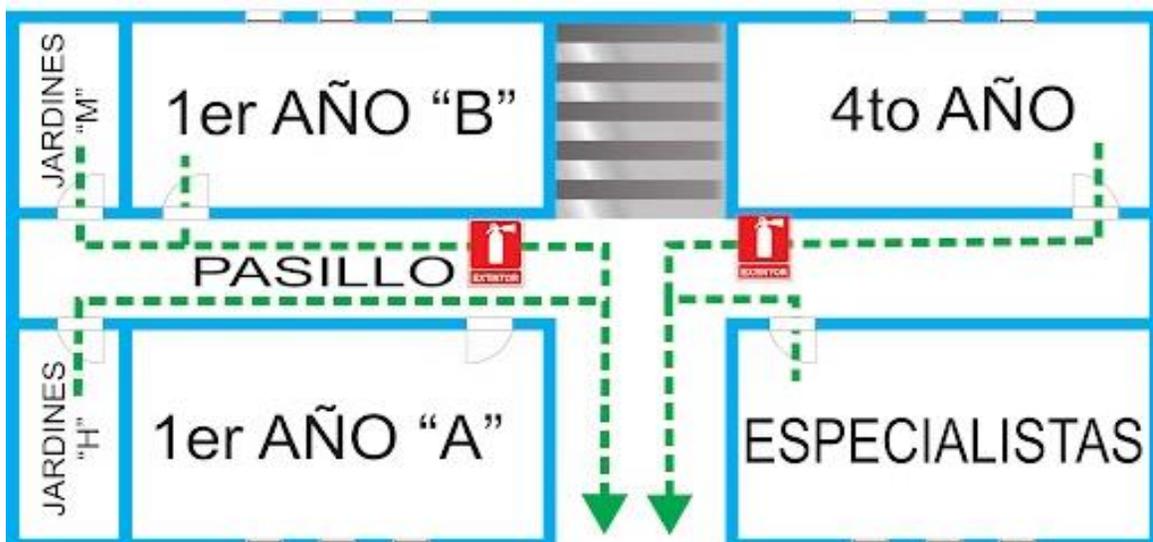
**Figura 31.**

*Bloque de laboratorios C-01.*



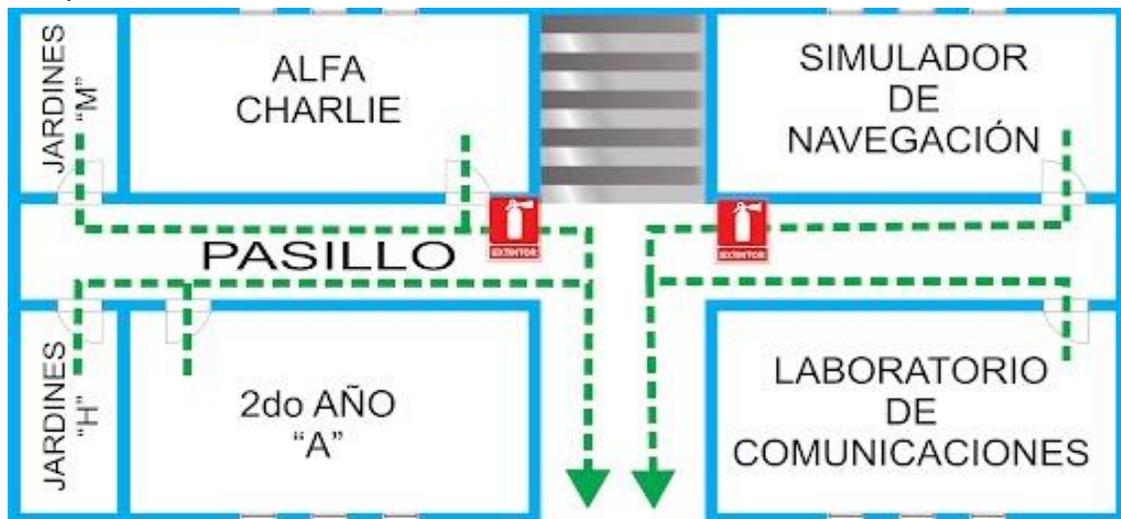
**Figura 32.**

*Bloque de arma C-100.*



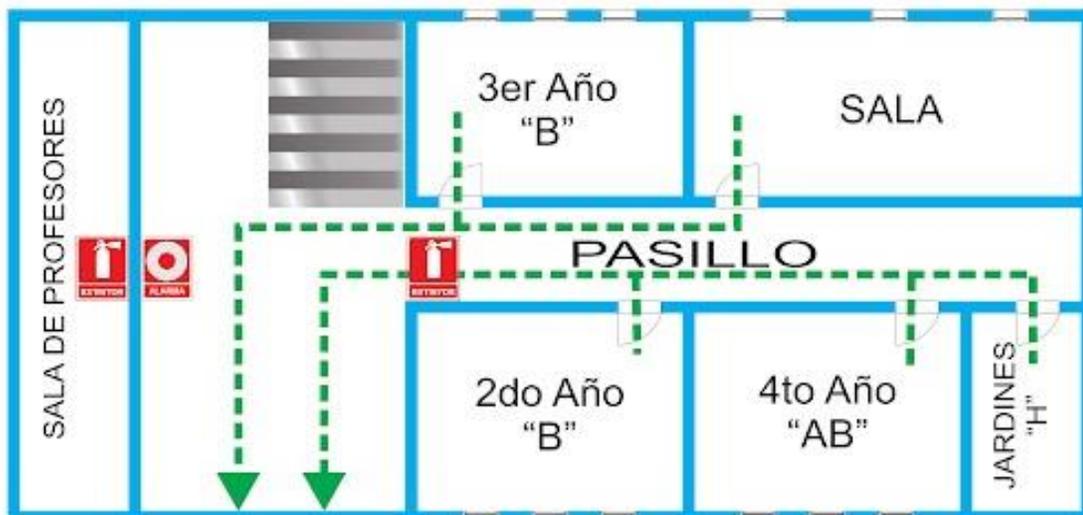
**Figura 33.**

*Bloque de arma C-01.*



**Figura 34.**

*Bloque de abastecimientos C-100.*



**Figura 35.**

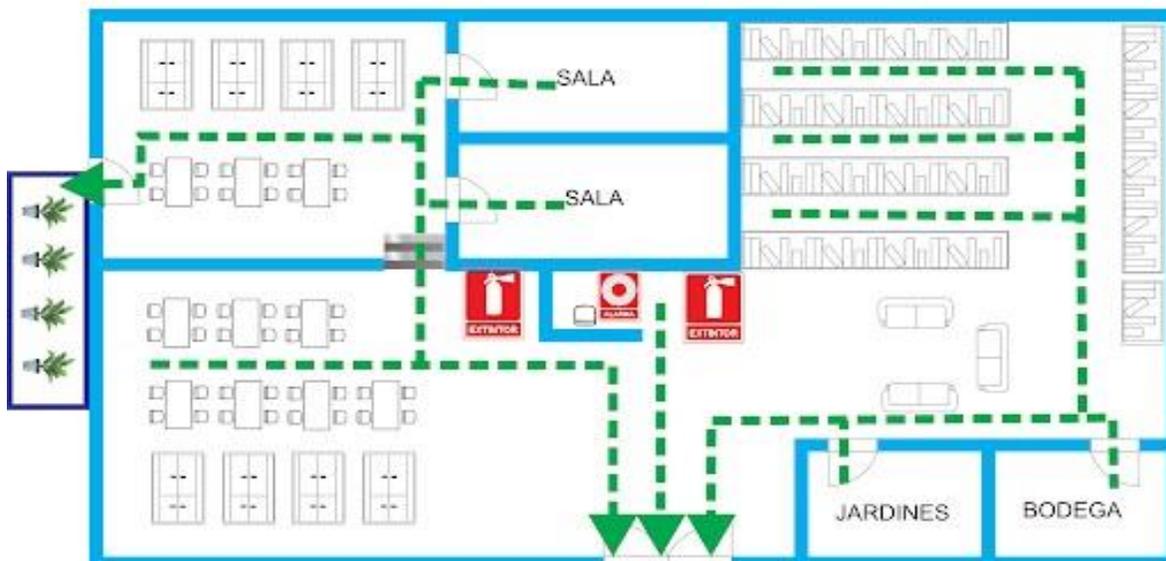
*Bloque de abastecimientos C-01.*



Biblioteca, estructura de bloque y cemento, cuenta con un único extintor y un detector de humo (no operativo), señalética desgastada, cuenta con una puerta principal y una adyacente para un área de estudio la cual podría ser utilizada como salida de emergencia, el baño se encuentra cerca de la puerta de ingreso.

**Figura 36.**

*Plano 2D de la biblioteca.*



Una vez realizada la respectiva inspección de las instalaciones, se definen los factores internos que generen posibles amenazas:

- Instalaciones eléctricas e iluminación en todas las áreas, las mismas que pueden generar un incendio
- Señaléticas desgastadas
- Falta de extintores junto a sus señaléticas

En consecuencia, a los riesgos encontrados se establecen las siguientes acciones preventivas y de control, entre las que tenemos:

- Socialización periódica del plan de emergencias.
- Supervisar, aumentar y dar mantenimiento de los sistemas de alarma y control de incidente.
- Implementar señalética, equipos y demás elementos de alerta, prevención y control de incidentes bajo normas establecidas (INEN 439, INEN 440, NTE-INEN-ISO-3864, NFPA 10).
- Detalle de equipos, dispositivos y demás elementos con los que cuenta el área académica.

Deberá contar con una persona responsable (personal de guardia) de realizar, registrar y supervisar el cumplimiento de las tareas de mantenimiento a todos los equipos de detección y extinción.

En caso de contar con alguna alarma de activación, el personal que se encuentre cerca deberá determinar el grado de emergencia y en caso de ser necesario dará la voz de alerta por medio de señales visuales-auditivas y comunicará la novedad a la autoridad

pertinente, se debe considerar los siguientes parámetros al comunicarse y solicitar apoyo a instituciones de apoyo y atención:

- Describir de manera clara y concreta el evento ocurrido
- Proporcionar la dirección exacta donde ocurrió el evento

Emergencia en fase inicial o conato (GRADO I), determinado cuando se ha detectado un fuego en sus orígenes o cualquier otra emergencia de baja magnitud que no atente contra la seguridad de los usuarios o instalaciones. La activación del plan de emergencias es parcial y la evacuación en este punto no es necesaria, siempre y cuando se asegure la eficacia para control del evento adverso.

- Colaborar con las personas presentes en el área específica afectada y evacuarlos parcialmente hacia la zona segura.
- Ejecutar las tareas de control y mitigación del evento.

Emergencia parcial (GRADO II), determinado cuando se ha detectado un incendio o un evento de medianas proporciones. En esta etapa actuará la persona encargada en el momento y el personal disponible para controlarlo y evitar que la situación pase al siguiente nivel, además, efectuar la evacuación de la(s) áreas afectadas y si el evento adverso continua o tiende a expandirse, realizar una evacuación y activación total del plan de emergencia.

- Aislar la o las áreas afectadas, evacuando a las personas externas presentes hacia la zona segura.
- Ejecutar acciones posibles que no represente un riesgo para el personal mientras llega el apoyo externo si fue necesaria y solicitada su presencia.

Emergencia general (GRADO III), determinado cuando el incendio o evento adverso es de grandes proporciones, la seguridad de los presentes y las instalaciones tienen un nivel muy alto de riesgo, en este punto están inmersas situaciones como movimientos sísmicos, afectaciones estructurales, desastres naturales, eventos antrópicos y demás.

- En esta etapa deben actuar las personas con mayor experiencia que controlarán la situación, mientras que los disponibles deberán realizar una evacuación total de las instalaciones.
- Colaborar únicamente con la evacuación de los presentes en las instalaciones hacia la zona segura definida.

Al contar con una brigada de 204 personas podemos administrarlos de tal manera que todos tenga una responsabilidad que cumplir, previamente se debe haber realizado un ejercicio previo para que cada uno tenga claro su puesto y acciones a desarrollar en caso de emergencia.

En caso de ocurrir algún accidente se debe evaluar y elaborar un informe final detallando todo lo ocurrido, por consiguiente, se debe emprender las acciones necesarias para volver a la normalidad de las actividades lo más pronto posible.

Una evaluación de daños es realizada por el propietario (en este caso el oficial de guardia) en coordinación de las personas a cargo de las entidades de apoyo si se encuentran presentes.

Investigación de problemas y análisis de correctivos, realizado principalmente por un inspector del Cuerpo de Bomberos quien brindará su criterio y sugerencia para evitar reincidencia de estos eventos adversos.

La corrección de problemas viene por parte del oficial encargado de la seguridad es directamente responsable de implementar todos los correctivos necesarios y sugeridos por las autoridades para garantizar que no se produzcan un nuevo siniestro de similares características y para lograr dicho cometido realizamos lo siguiente:

- Se colocó las alertas visuales de señalización en las cantidades y características establecidas en las normas pertinentes para el efecto, donde se muestra que cada 15m debe existir un extintor.
- Se exhibe de manera gráfica los mapas de recursos y evacuación para conocimiento de personal interno.

Finalmente, se prevé anualmente dos simulaciones y prácticas de desempeño ante un evento relacionado con los incendios por medio de un zafarrancho, para realizarlo con una frecuencia mínima de una vez por semestre en los meses de marzo y agosto. También se implementará al menos una charla anual de cómo utilizar los extintores tanto para el personal de oficiales, guardiamarinas, tripulantes y docentes con el fin de que todos sepan cómo usarlos en caso de alguna emergencia.

### **Conclusiones**

- Los sistemas contra incendios que posee el área académica dificultan una respuesta rápida y eficaz ante cualquier incidente.
- Conocer la infraestructura del área académica permite encontrar con mayor facilidad las rutas de evacuación y los medios para extinguir un incendio.
- Un plan de mejoras puede establecer acciones como la capacitación del personal en el uso de los equipos o la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo. Estas acciones pueden ayudar a mejorar la confiabilidad y la disponibilidad de los equipos.

### **Recomendaciones**

- Instalar sistemas de alarma contra incendios, extintores o detectores de humo de acorde a las necesidades presentadas en el área académica.
- Realizar un recorrido a la infraestructura del área académica para que los estudiantes y el personal conozcan las rutas de evacuación y los medios para extinguir un incendio.
- Revisar las acciones del plan de mejoras semestralmente permitirá que el personal siempre esté listo ante alguna emergencia.

## Bibliografía

- Antifuego Bárez*. (20 de Abril de 2023). Obtenido de <https://uprl.unizar.es/seguridad-laboral/nociones-basicas-sobre-incendios>
- Bernal, R. (2014). *Normas APA* (6ta. (comentarios Centro de Escritura Javeriano) ed.). Bogotá.
- Chero, E. (10 de Enero de 2022). *Extintores Extinsafe*. Obtenido de <https://www.extinsafe.com/post/partes-de-un-extintor>
- Fire Equipment México*. (s.f.). Obtenido de Fire Equipment México: <https://www.fireequipmentmexico.com/equipo-suministro-Agua.php>
- Lanchas, A. (20 de 12 de 2017). *Aelaf.es*. Obtenido de Aelaf.es: <http://www.aelaf.es/el-triangulo-del-fuego/>
- Lucas, R. (2011). *Gua para la Elaboración Proyectos Académicos de Investigación*. Salinas: ESSUNA.
- Materia, Toda. (23 de Junio de 2021). *Toda Materia*. Obtenido de Toda Materia: <https://www.todamateria.com/transferencia-de-calor/>
- Noguera, I. B. (16 de Marzo de 2021). *Ingeniería Química Reviews*. Obtenido de <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2021/03/principios-basicos-de-transferencia-de.html>
- Redacción Revista Seguridad 360*. (16 de Febrero de 2022). Obtenido de Redacción Revista Seguridad 360: <https://revistaseguridad360.com/destacados/tipos-de-fuegos-2/>
- Roberto Hernández ; Carlos Fernández; Pilar Baptista. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta. ed.). México: McgrawHill.

*Toda Materia*. (23 de Junio de 2021). Obtenido de Toda Materia:  
<https://www.todamateria.com/transferencia-de-calor/>

*Turflex Peru, Mangueras Industriales, Fajas transportadoras, Tuberías PVC*. (20 de Abril de 2023). Obtenido de Turflex Peru, Mangueras Industriales, Fajas transportadoras, Tuberías PVC:  
<https://www.acorsaperu.com/turf/producto/manguera-contra-incendio/>

*Unizar.es*. (20 de Abril de 2023). Obtenido de <https://uprl.unizar.es/seguridad-laboral/nociones-basicas-sobre-incendios>

Vara Horna, A. A. (2012). *7 Pasos para una tesis exitosa*. Lima: San Martín.

Zapata, F. (14 de Septiembre de 2020). *Lifeder*. Obtenido de Lifeder:  
<https://www.lifeder.com/transferencia-calor-conveccion/>