ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”

Programa Académico de Marina Mercante

Especialidad Máquinas

RELACIÓN ENTRE EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y LA OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES EN BUQUES MERCANTES DESDE LA PERSPECTIVA DE CADETES DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2018

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER GRADO ACADEMICO DE BACHILLER EN CIENCIAS MARITIMAS

PRESENTADA POR:

AMASIFUEN LEIVA, LENNING

CERNA PAUCCA, JULIO ALFREDO

CALLAO, PERÚ

2020

RELACIÓN ENTRE EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y LA OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES EN BUQUES MERCANTES DESDE LA PERSPECTIVA DE CADETES DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2018

DEDICATORIA

A nuestros familiares y a todas las personas que colaboraron con nuestro desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

A nuestra alma mater la Escuela Nacional Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”.

ÍNDICE

Pág.

Portada…….…..…….. i
Título……..…….. ii
Dedicatoria……..…… iii
Agradecimientos……...…….. iv
ÍNDICE……..……...… v
LISTA DE TABLAS…….…... viii
LISTA DE FIGURAS…….…… x
RESUMEN……..…… xii
ABSTRACT…….…… xiv
INTRODUCCIÓN…… xvi

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática…….…… 1
1.2. Formulación del problema…….……...….. 3
1.2.1. Problema general……...…….…… 3
1.2.2. Problemas específicos……...……...…… 3
1.3. Objetivos de la investigación …….…… 4
1.3.1. Objetivo general……..…….…….. 4
1.3.2. Objetivos específicos…….…….…….. 4
1.4. Justificación de la investigación…… 5
1.4.1. Justificación teórica…….……..…… 5
1.4.2. Justificación metodológica…….…… 5
1.4.3. Justificación práctica…….……..….. 5
1.5. Limitaciones de la investigación……..…….. 6
1.6. Viabilidad de la investigación…….…..…… 6

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación…….…….….. …… 7
2.2. Bases teóricas…….…….……..... 12
2.2.1. Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares…….… 12
2.2.1.1. Tecnicas predictivas….. ……..... 14
2.2.1.2. Ventanjas del mantenimiento …… 17
2.2.1.3. Desventajas del mantenimiento predictivo…….. 19
2.2.2. Operatividad continua de los motores auxiliares…….. 20
2.2.2.1. Motores de combustión interna……..... 22
2.2.2.2. Mantenimiento……. 23
2.2.2.3. Fallas comunes en los motores……..……... 24
2.2.3. Alternador……..… 25
2.2.3.1 Selección del Alternador……. 26
2.2.3.2 Funcionalidad…….. 26
2.2.4 Generadores …….. 26
2.2.4.1 Principios de transmisión …….. 27
2.2.4.2 Definiciones conceptuales …… 28

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis…….. 32
3.1.1. Hipótesis general…….……..…… 32
3.1.2. Hipótesis específicas…….……..……. 33
3.1.3. Variables.…….……..…….. 34
3.1.3.1. Variable de independiente: Conocimiento sobre las prescripciones respecto a la contaminación marina…… 34
3.1.3.2. Variable de dependiente: Actitud sobre las prescripciones respecto a la contaminación marina……. 34

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la investigación…….…..……. 35
4.2. Población y muestra……..……. 37
4.2.1. Población ……. 37
4.2.2. Muestra ……. 37
4.3. Operacionalización de variables…….…… 38
4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos…… 39
4.4.1. Técnicas …… 39
4.4.2. Instrumentos ……. 39
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos……..…… 41
4.6. Aspectos éticos……..……. 43

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis estadístico descriptivo……..……. 44
5.1.1. Variable Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares…… 44
5.1.1.1.Dimensión técnicas predictivas……. 45
5.1.1.2. Dimensión Ventaja del mantenimiento predictivo……..…. 46

5.1.1.3. Dimensión Desventajas del mantenimiento predictivo…….. 47
5.1.2. Variable Operatividad continua de los motores auxiliares …… 48
5.1.2.1. Dimensión Motores de combustión interna……... 49
5.1.2.2. Dimensión Alternadores…… 50
5.1.2.3. Dimensión Generadores..…… 51
5.2. Análisis estadístico inferencial……. 53
5.2.1. Prueba de Hipótesis General…….. 53
5.2.2. Prueba de Hipótesis Específicas…… 55

CAPÍITULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión……..…… 61
6.2. Conclusiones……..….. 65
6.3. Recomendaciones……..…… 67

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas ……..…..… 68
Referencias electrónicas……...…..…… 70

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia……..…..…… 73
Anexo 2. Componentes de hipótesis…… 75
Anexo 3. Escala de mantenimiento predictivo de los motores auxiliares…….. 76
Anexo 4. Escala de operatividad continua de los motores auxiliares……. 78
Anexo 5. 3 validaciones a criterio de jueces expertos de las escalas utilizada para la presente investigación…… 80
Anexo 6. Criterios de interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach…… 92
Anexo 7. Documento de conformidad de consentimiento informado de encuesta que fue aplicado a cadetes de tercer año que formaron parte de la muestra de estudio …… 93

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1: Definición operacional de la variable mantenimiento predictivo de los motores…….. 38

Tabla 2: Definición operacional de la variable operatividad continua de los motores auxiliares……... 38

Tabla 3: Baremación de la variable conocimiento sobre las prescripciones respecto a la contaminación marina y sus dimensiones……. 42

Tabla 4: Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach para la escala de mantenimiento predictivo de los motores auxiliares……..…….. 40

Tabla 5: Baremación de la variable operatividad continua de los motes auxiliares y sus dimensiones……. 41

Tabla 6: Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach para la escala de operatividad continua de los motores auxiliares…… 41

Tabla 7: Interpretación de Coeficiente de Correlación…… 42

Tabla 8: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la variable mantenimiento predictivo de los motores auxiliares …….. 44

Tabla 9: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión técnicas predictivas ……..…… 45

Tabla 10: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión ventaja del mantenimiento predictivo…….…… 46

Tabla 11: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión desventajas del mantenimiento predictivo…….. 47

Tabla 12: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la variable operatividad continua de los motores auxiliares…… 48
Tabla 13: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión motores de combustión interna ……..…….. 49
Tabla 14: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión alternadores…… 50
Tabla 15: Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión generadores…….. 51
Tabla 16: Prueba Tau b de Kendall entre las variables mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y operatividad continua de los motores auxiliares …… 54
Tabla 17: Prueba Tau b de Kendall entre técnicas predictivas y la operatividad continua de los motores auxiliares…… 56

Tabla 18: Prueba Tau b de Kendall entre ventajas de mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares…….. 58
Tabla 19: Prueba Tau b de Kendall desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares…….. 60

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Convenio MARPOL…….. 14

Figura 2: Mantenimiento de equipos electrógenos……. 18

Figura 3: Capacitación continua del personal…….. 20

Figura 4: La Motores de combustión del buque……. 23

Figura 5: Funcionalidad e un alternador en un buque mercante……. 27

Figura 6: Transferencia de calor a través de la conducción …… 29

Figura 7: Transferencia a través de la conducción ……..... 29

Figura 8: La trasnferencia por medio de la radiacion……. 30

Figura 9: Esquema correlacional …….. 37

Figura 10: Distribución porcentual por niveles de la variable mantenimiento predictivo de los motores auxiliares según la percepción de los cadetes de tercer año …….. 45
Figura 11: Distribución porcentual por niveles de la dimensión técnicas predictivas según la percepción de los cadetes de tercer año …… 46
Figura 12: Distribución porcentual por niveles de la dimensión ventajas del mantenimiento predictivo según percepción de los cadetes de tercer año…… 47
Figura 13: Distribución porcentual por niveles de la dimensión desventajas de mantenimiento predictivo según la percepción de los cadetes de tercer año …….. 48
Figura 14: Distribución porcentual por niveles de la operatividad continua de los motores auxiliares según la percepción de los cadetes de tercer año…… 49
Figura 15: Distribución porcentual por niveles de la dimensión motores de combustión interna según la percepción de los cadetes de tercer año…… 50

Figura 16: Distribución porcentual por niveles de la dimensión alternadores según la percepción de los cadetes de tercer año…… 51
Figura 17: Distribución porcentual por niveles de la dimensión generadores según la percepción de los cadetes de tercer año…… 52

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Metodología: Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básica, nivel correlacional, diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo compuesta por 30 cadetes de máquinas de ENAMM, 2018, a quienes se les aplicó un muestreo probabilístico censal, considerando al total de unidades de estudio de la población. Se aplicó como técnica de recolección de datos la encuesta y como instrumentos de medición documentada dos escalas de medición en escalas de Likert. Dichos instrumentos fueron validados por juicio de expertos y a través del estadístico de confiabilidad de Alfa de Cronbach (Alfa de Cronbach = 0.941 y 0.952 respectivamente).

Resultados: A través de la prueba estadística “Tau b” de Kendall se obtuvo una significancia estadística de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.699 entre las

variables mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares.

Conclusión: Se concluyó que existe relación positiva y significativa entre ambas variables según las percepciones de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Palabras clave: Mantenimiento, Predictivo, Operatividad, Continua, Motores, Auxiliares, Buques, Mercantes.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between predictive maintenance and the continuous operation of auxiliary engines in merchant ships from the perspective of third-year cadets of the ENAMM machine specialty, 2018.

Methodology: It was a study with a quantitative approach, basic type, correlational level, non-experimental cross-sectional design. The population consisted of 30 ENAMM machine cadets, 2018, to whom a census probability sample was applied, considering the total population study units. The survey was applied as a data collection technique and as documented measurement instruments two measurement scales in Likert scales. These instruments were validated by expert judgment and through Cronbach's Alpha reliability statistic (Cronbach's Alpha = 0.941 and 0.952 respectively).

Results: Through Kendall's “Tau b” statistical test, a statistical significance of 0.000 and a correlation coefficient of 0.699 were obtained between the predictive maintenance variables and the continuous operation of the auxiliary engines.

Conclusion: It was concluded that there is a positive and significant relationship between both variables according to the perceptions of third-year cadets of the ENAMM machine specialty, 2018.

Keywords: Maintenance, Predictive, Operational, Continuous, Engines, Auxiliaries, Ships, Merchants.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se encuentra relacionado con el mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, 2018.

La característica principal de ambos conceptos es que pueden representar relaciones probabilísticas sobre las cuales se pueden profundizar en diferentes aspectos con la intención de establecer mejoras partiendo de diversas percepciones establecidos por los cadetes.

Para analizar la problemática es necesario enunciar sus posibles causas, las cuales conlleven a determinar factores vinculantes tales como las técnicas predictivas, ventajas del mantenimiento predictivo, y desventajas del mantenimiento en sí.

En esa línea de ideas, en concordancia con el problema en contexto, se determinó como objetivo determinar la relación entre ambas variables, de tal manera que se establezcan modelos matemáticos en coherencia con la problemática presentada y poder desarrollar mayor conocimiento sobre el objeto de estudio.

Es importante señalar, que debido a que, en el ámbito local, no existen muchas investigaciones relacionados con el tema a investigar y los propósitos que se persiguen, se tuvo que dirigir a capturar información relacionados con las teorías de ambas variables que son analizadas.

Para medir las variables se elaboraron dos escalas de medición, los cuales fueron validados cumpliendo con los criterios metodológicos establecidos, para luego aplicarla a la muestra de estudio seleccionada y realizar el análisis respectivo para luego corroborar las hipótesis en relación con las conjeturas que provienen del marco teórico.

De igual manera el contenido de la presente investigación se desarrolló en seis capítulos, los cuales se refieren a los siguientes aspectos:

CAPITULO I: PLANTEMIENTO DEL PROBLEMA, Se presenta la descripción y formulación del problema, los objetivos, la justificación, las limitaciones y la viabilidad de la investigación.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO, Comprende, los antecedentes de la investigación, sus bases teóricas y las definiciones conceptuales.

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES, Se formulan la hipótesis general, específicas y su variable.

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO, Se presenta el diseño de investigación, su población y muestra, la operacionalización de la variable y sus dimensiones, la técnica de recolección de datos, la técnica usada para el procesamiento y análisis de los datos (el paquete estadístico usado) y se mencionan los aspectos éticos.

CAPITULO V: RESULTADOS, Se presenta los niveles respecto a las variables y dimensiones estudiadas, con sus respectivas frecuencias y porcentajes a través de las tablas y gráficos, así como las tablas de correlación estadística para la verificación de las hipótesis.

CAPITULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, Se formulan la discusión, conclusiones y recomendaciones en relación a nuestros objetivos.

Finalmente se incluyen las referencias generales y sus anexos correspondientes.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El mantenimiento predictivo representa un conjunto de acciones los cuales buscan detectar posibles fallas los cuales se puedan manifestar en unas máquinas, equipo, sistemas durante su funcionamiento, buscando evitar paros de emergencia u otros problemas muy comunes en las mismas (Training, 2017).

A nivel mundial, la carrera vinculada a la operación de buques, determina capacidades y competencias establecidas como estándares mínimos a los cuales la gente de mar debe responder de manera eficiente en virtud de dar cumplimiento al marco de formación global.

Los oficiales de máquinas, a bordo del buque poseen responsabilidades vinculadas al mantenimiento de los diferentes equipos y sistemas, por lo que existe diversos vínculos correspondientes a diferentes necesidades formativas

que deben responder en virtud de formarse de manera uniforme garantizando los principios fundamentales de operatividad en correspondencia con los buques.

A nivel nacional, no existe información coherente sobre diversos aspectos vinculados a la formación y percepciones diversas que puedan existir sobre el mantenimiento predictivo y la operatividad en correspondencia de los motores auxiliares en buques mercantes.

En tal sentido, los cadetes de ENAMM quienes se encuentran desarrollando su proceso de formación académica, deben responder a competencias en relación con el mantenimiento y reparaciones, lo cual involucra diversos equipos y sistemas que forman parte del buque.

Con miras a su desarrollo profesional, es necesario capturar las percepciones de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas, ya que resulta ser muy necesario para fines de formación y consideraciones generales que conlleven a asentar una información base respecto a las unidades de estudio referidas.

En tal sentido, el presente trabajo de investigación, busca determinar relaciones desde punto de vista de la apreciación perceptual entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes tomando como referencia la postura de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es la relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018?

¿Cuál es la relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018?

¿Cuál es la relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar la relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Determinar la relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Determinar la relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica y adquiere importancia por las siguientes razones:

1.4.1. Justificación teórica

Aporta con un conjunto de apreciaciones críticas basadas sobre las variables de estudio y las unidades de observación correspondiente a cada una de ellas. En tal sentido, futuros investigadores podrán contrastar la presente teoría con las teorías emergentes.

1.4.2. Justificación metodológica

Aporta con dos instrumentos de medición documentada en forma de cuestionario, los cuales fueron validados de manera cualitativa y cuantitativa. En tal sentido ambos instrumentos podrán ser utilizados en futuros estudios los cuales traten sobre las variables de estudio en contextos similares.

1.4.3 Justificación práctica

La presente investigación tiene justificación práctica porque existe la necesidad de encontrar aspectos negativos que sean sujetos a mejora, en tal sentido, las determinaciones de relaciones probabilísticas sobre ambas

variables de estudio podrán servir como punto partido sobre temas que sean susceptibles de ser abordados en vinculación con la muestra estudiada.

1.5. Limitaciones de la investigación

No existe antecedentes en el contexto nacional respecto a la temática abordada, por lo que tomando en cuenta criterios metodológicos y temáticos se eligieron trabajos de investigación similares a la presente línea de investigación y objetivos afines.

1.6. Viabilidad de la investigación

La investigación es viable porque se cuenta con los recursos financieros, materiales y humanos (cadetes) quienes estuvieron predispuestos a desarrollar las encuestas respectivas para poder obtener la información que satisfaga a los objetivos del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La presente investigación se respalda en los antecedentes nacionales de Duran y Pilco (2018) con su trabajo de investigación: "*Conocimiento de las prescripciones del Anexo II del Convenio MARPOL en la tripulación del buque tanque quimiquero Moquegua".* La investigación tuvo como finalidad describir el nivel de conocimiento de las prescripciones del Anexo II del Convenio MARPOL en la tripulación del buque tanque quimiquero Moquegua, 2018. Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básica, nivel descriptivo, diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo compuesta por los tripulantes del buque tanque quimiquero Moquegua. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo censal tomando en consideración a 21 tripulantes. La técnica para la recolección de datos fue la encuesta y se utilizó un instrumento de medición documentada en forma de cuestionario de 48 ítems para medir el conocimiento de las prescripciones del Anexo II del Convenio MARPOL a la muestra establecida. El instrumento fue validado por criterio de jueces expertos y a través de la aplicación

del estadístico KR-20 con el cual se obtuvo un índice de 0.821 considerándose de alta confiabilidad. Los resultados indicaron que el 66.7 % de la tripulación del buque tanque quimiquero Moquegua, 2018, presentan un nivel medio de conocimiento sobre las prescripciones del Anexo II del Convenio MARPOL, comprobándose la hipótesis general afirmativa del presente trabajo de investigación. Concluyeron sosteniendo que el nivel adquirido no es adecuado en concordancia con las normas marítimas en cuestión establecidas por la Organización Marítima Internacional (OMI) los cuales buscan un nivel estándar respecto a los aspectos de formación en la gente de mar.

Espino y Huamán (2014), realizaron una investigación titulada "*Prescripciones sobre prevención de la contaminación marina en los cadetes de 3° de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante "Miguel Grau", 2017".* Se plantearon como objetivo principal describir el nivel de conocimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación marina en los cadetes de 3° ENAMM, 2017. Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básica, nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. La muestra estuvo compuesta por 52 cadetes de las especialidades de máquinas y puente de ENAMM, 2017. Para medir la variable de estudio se utilizó un instrumento de medición documentada en forma de cuestionario, la cual fue validad cualitativa y cuantitativamente. Los resultados indicaron que el nivel de conocimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación marina en los cadetes de 3° ENAMM, 2017, se ubica en un nivel bajo. En tal sentido, concluyeron estableciendo que es importante realizar charlas abocadas a la prevención de la contaminación del medio marino, ya que estos

están próximos a realizar sus prácticas pre-profesionales a bordo de un buque mercante.

Asimismo, Castro y Ferrer (2017) realizaron un trabajo de investigación titulado "*Conocimiento de los procedimientos y cumplimiento de las normas y reglamentos de los equipos de incineración a bordo, en oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante 2016".* Se plantearon como objetivo determinar la relación entre el conocimiento de los procedimientos y cumplimiento de las normas y reglamento de los equipos de incineración a bordo, en oficiales estresados de ENAMM, 2016. Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básica, nivel correlacional, diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo compuesta por 58 egresados oficiales, a quienes se les aplicó instrumentos de medición documentada en forma de cuestionarios para medir las variables de estudio. Los resultados determinaron la existencia de un p-valor menor al nivel de significancia estadística entre las variables de estudio en concordancia con los datos recabados. Es así que concluyeron estableciendo que existía una relación significativa entre el conocimiento de los procedimientos y cumplimientos de las normas y reglamento de los equipos de incineración a bordo en oficiales egresados de ENAMM, 2016, así como en un nivel alto en conocimiento de incineración a bordo en oficiales egresados de ENAMM, 2016.

Entre los antecedentes internacionales destaca Don Natal (2015), en la Universidad de Cantabria, España, realizó un estudio titulado: "*Prevención y control de la contaminación, aplicación práctica a bordo de los buques de los anexos I, IV, y V del Convenio MARPOL 73/78".* Se planteó como objetivo hacer

un acercamiento entre la normativa internacional sobre contaminación marina, concretamente el Convenio MARPOL 73/78, y la praxis a bordo de los buques en esta materia. Fue un estudio de enfoque cualitativo, tipo básica, nivel exploratorio y diseño narrativo. Utilizó como técnica de recolección de datos la documentación. Se revisaron distinto material bibliográfico correspondiente al Convenio MARPOL. Los resultados plasman el desarrollo de una serie de procedimientos, con el previo análisis de la legislación vigente, para distintas operaciones rutinarias que se llevan a cabo a bordo para la gestión de los residuos. Además, incluyó un análisis de costes que supone a los armadores la descarga de residuos a las instalaciones de recepción portuaria, considerando que dicha operación de eliminación de residuos a bordo es la menos contaminante. Concluyó estableciendo que el análisis del Convenio MARPOL 73/78 y el desarrollo de procedimientos para prevenir y combatir la contaminación del medio marino por residuos generados a bordo, suelen realizarse como deberían y que la causa se encuentra relacionado con una falta de profesionalidad o interés del marino mercante.

Por último, Pérez (2014), realizo un estudio en la Universidad Politécnica de Catalunya, España, titulado: "*Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española".* Se planteó como objetivo analizar de manera general el Convenio MARPOL, y en particular, comprender las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica y por último, analizar la implantación y aplicación del reglamento, a través de las inspecciones y certificados correspondientes, que se aplica sobre la flota española. Fue una investigación de enfoque cualitativo, tipo básica, nivel exploratorio y diseño

narrativo. Utilizó como técnicas de recolección de datos la documentación. Se analizaron reportes tomando en consideración el Convenio MARPOL e informes en relación con la contaminación atmosférica. Los resultados plasmaron una información crítica respecto a la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española. Concluyó estableciendo que la contaminación es una de las principales amenazas que actualmente ponen en riesgo la conservación del planeta, por lo que concretamente constituye un problema severo que provoca consecuencias negativas sobre el medio, ecosistemas, biodiversidad y la salud del ser humano.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares

El mantenimiento, se denomina así al proceso por el cual pueda recibir un determinado procedimiento que a efectos pueda suscitar conforme el tiempo, ya sea en situaciones donde la nave se encuentre navegando o también durante operaciones de carga o descarga. (Seaword, 2019).

Por otra parte, en cuanto se refiere a mantenimiento predictivo con respecto a los grupos electrógenos, esto conlleva a poder predecir que un hecho pueda ocurrir antes en el buque, y de esa manera evitarlo, con el fin que no ocurra algún imprevisto a bordo. (Bautista y Herrera, 2018).

Además, ante lo expuesto líneas arriba, se encuentras 2 elementos esenciales como es ciertos parámetros que funcionan como indicadores acerca del estado del equipo y por otro lado hacer un seguimiento de los equipos.

Por lo tanto, con respecto a máquinas de una u otra forma avisan de alguna falla o anomalía que presenten, por ende la vigilancia correcta acorde a los parámetros mencionados, para que de esta manera se pueda detectar fallos de algún componente del equipo.

Según Maldonado (2018) detalla acerca del proceso que se basa a la aplicación de técnicas con el fin de definir la tendencia operacional de un

equipo, así sea hecho a través de la extrapolación o el resultado de la toma de datos, a través de cierto monitoreo de diversas variables.

De la misma manera Carbajal (2017), expresa que la rutina predictiva está vinculada con el monitoreo que se pueda organizar con alguna medición de forma periódica a fin de obtener la determinación en el se debe realizar el mantenimiento, a fin de subsanar averías a tiempo y prevenir parar máquinas.

Por otro lado, cabe mencionar con respecto al marco normativo y estipulado donde todos los estados miembros deberán acatar de manera obligatoria, es por ello que el MARPOL, es un convenio que tiene como finalidad evitar la contaminación ocasionado por los buques en el mundo.

Así mismo, está dividido por 6 anexos, los cuales establecen las reglas que deberán cumplirse, ya que uno de los objetivos esenciales es llegar a preservar el medio marino con la eliminación de la polución suscitada por hidrocarburos y así minimizar algunas descargas de manera accidental.

Por consiguiente, este convenio lo que busca es promover ciertos planes que receptan y manipular determinados residuos por entidades que gestionen los puertos y que a su vez exijan a las Autoridades Portuarias que puedan proporcionar las correspondientes instalaciones.

Figura 1. Convenio MARPOL.
Fuente: Recuperado de http://www.sea-aid.org/MARPOL/sec/43

2.2.1.1. Técnicas predictivas

-Vibraciones

-Análisis de vibraciones

Hoy en día es el método, que se ha adquirido dentro de la tercera generación de mantenimiento, así estén en un perfecto estado las máquinas, válvulas, etc. presentan una vibración de trabajo en el cual se almacena gran cantidad de información, debido a ellos será de gran utilidad para el diagnóstico de las máquinas.

-Vibración

Es cuando se presenta un cuerpo, el cual genera ciertos cambios que alternan de tal modo que aquellos puntos logren oscilar de manera sincronizada conforme a las diferentes posiciones que se presentan en el equilibrio, sin que esto logre cambiar del lugar establecido.

-Medidas de la vibración que son usados por parámetros

Son empleados en el análisis de vibraciones con las máquinas, debido a ello tenemos a las siguientes:

-La vibración de la Frecuencia

Útil con el fin de encontrar el defecto que se presenta en lka maquina o aquel elemento en el cual haiga ocurrido, con respecto a la frecuencia, tiene que ser lo inverso del periodo cuya característica son los ciclos por minuto.

En tal sentido, en los párrafos anteriores son usados también por los Hertz debido a la velocidad que ocasionan las frecuencias por el giro ya sean múltiples y también no puede ser única, ya que se puede detectar también elementos en mal estado a bordo de la nave.

-Vibración por parte de la Amplitud

Nos señala sobre cual grave se encuentra el estado de la máquina, nos proporciona una noción más clara acerca del equipo, podemos observar las distintas formas de saber como medir el desplazamiento por la amplitud, también como la aceleración o velocidad.

-Vibración de la Aceleración

Se puede iniciar por una unidad de tiempo en los elementos, es decir, la medida de amplitud de la aceleración se usa cuando aparecen frecuencias muy fuertes que se ocasionan debido a las altas frecuencias.

-Análisis de aceite lubricantes

Tiene como meta principal tener el control de ciertas propiedades físicas, y a su vez químicas, como es la viscosidad, el punto de inflamación. Además, nos permite saber si lo que estamos usando logra mantener las propiedades y se encuentren aptas.

-Análisis de ultrasonido

Los ultrasonidos se engendran y detectan mediante los fenómenos de piezoelectricidad y magnetostricción. Son aquellas ondas que son elásticas, producidas por aquellas vibraciones causados por las vibraciones parte de los movimientos.

Actualmente, gracias al desarrollo de las técnicas de corrientes de alta frecuencia, se producen sonidos curva con una frecuencia que logran alcanzar los 10x9 Hz, ocasionando de esta manera la propagación de estas ondas solo podrías estudiarse en los medios.

Según Borja (2017), se considera como un sistema eficiente de detección de defectos para los materiales no metálicos y metálicos. Para el trabajo de este se aplican ondas ultrasónicas en el material y se miden los tiempos de reflexión de dichas ondas.

2.2.1.2. Ventajas del mantenimiento

Permite el alcance de información o antecedentes sobre el estado del componente o equipo, así también un seguro eficaz contra averías inesperadas, tecnifica la toma de decisiones, información rápida que objetiva las decisiones técnicas, aumenta el tiempo de vida del equipo, habrá una reducción respectiva.

-Incremento de Productividad

Es importante este punto a bordo, ya que en medidas de la minimizar las averías al transcurso del tiempo. Esto se puede puede llevar a cabo con una estrategia y con el debido personal entrenado y capacitado, tanto en el análisis y diagnóstico.

-La fiabilidad y su incremento

A bordo de la nave, los oficiales son pieza clave ya que cuentas con una formación para poder hacer uso de las nuevas tecnologías que siempre se encuentran en los barcos. A su vez, a los instrumentos dedicados al mantenimiento.

-**El ahorro en el mantenimiento**

Se trata del monitoreo de equipos que son denominados exhaustivos. Esto quiere decir una baja cuando se realiza los trabajos que se presentan con urgencia y así con el consiguiente gasto.

-Menor tiempo de Mantenimiento

Conforme al mantenimiento predictivo lo cual reemplaza solo aquellas piezas que se necesitan, ya que la disponibilidad incrementas para los equipos y por ende se logra ganar tiempo, para de esa manera llevar a cabo otras tareas asignadas.

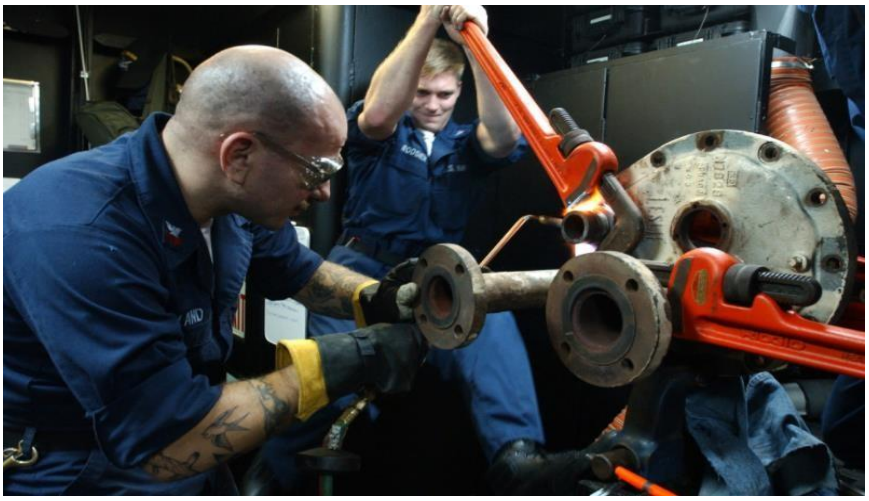


Figura 2. Mantenimiento de equipos electrógenos.
Fuente: Recuperado de https://www.marinesos-electrogeno/.net

2.2.1.3. Desventajas del mantenimiento predictivo

-Tiempo

Es una de las principales desventajas la perdida de tiempo y de manera independientemente los materiales del equipamiento o pieza que permita su sustitución cuando ya se presente en un algún imprevisto a bordo o durante la travesía del barco.

-Informes

Es con todo lo relacionado el equipo o piezas respecto a su estado ya que solamente se pueden llevar a cabo con el fin de que los dato que se hayan recogidos del registro de la nave. Aquellos datos, no son de fuente fiable para determinar si algo está en mantenimiento

-Inversión

Esto se debe a que los equipos toman los datos, que a su vez tienen que ser precisos durante todo el proceso, ya que al inicio la inversión de la naviera debe ser sumamente alta, con el fin de evitar algún desperfecto o anomalía suscitada durante la navegación.

-Capacitación continua del personal

Esto es debido a que los oficiales tienen que contar con la capacidad mínima para realizar un plan de mantenimiento predictivo, es por ello que es necesario para que lo introduzcan durante el manejo de ciertos instrumentos para obtener datos y saber cómo interpretarlos.

Figura 3. Capacitación continua del personal
Fuente: Recuperado de http://lamarwe/sea/marine/board/net/

2.2.2. Operatividad continua de los motores auxiliares

Según James (2018) la principal operatividad a bordo es de forma relativa con respecto a los motores pequeños de 4 tiempos por el cual van a generar energía eléctrica con el fin de generar el consumo, también puede hacerse referencia a diferentes mecanismos de igual importancia.

Así también, los principales sistemas que tienen operatividad de manera continua podemos mencionar a los compresores de aire, los separadores de aguas aceitosas, las plantas de tratamiento de aguas residuales, los destiladores, los calentadores de agua de alimentación y los depuradores.

Además, se puede mencionar los compresores de aire que son principalmente una bomba que incrementa una presión determinada, de esta manera logrando una reducción de su volumen, por lo que se divide en tres tipos: ya sea embolo, centrifugo y rotativo

En tal sentido, cabe recalcar que los separadores de aguas aceitosas permiten separar toda el agua acumulada en la sentina, que se encuentran en los buques, y que a su vez es una exigencia la cual se debe cumplir de acuerdo al convenio MARPOL.

Por otro lado, cabe mencionar que los motores auxiliares el intervalo uso es siempre, cuando el motor principal no se encuentra en funcionamiento con el fin de poder suministrar la energía del diferente equipamiento a bordo y a su vez en las maniobras de la nave, siempre teniendo en cuenta la seguridad de la vida humana.

De igual manera, es necesario recalcar que son unidades importantes en las embarcaciones, ya que están sujetos con referencia los requerimientos de seguridad. Ciertos dispositivos de diferente distribución han sido probados al largo de los años en aplicaciones marítimas.

2.2.2.1. Motores de combustión interna

De acuerdo con Seaword (2019) la actitud cognitiva constituye un proceso exclusivamente intelectual que precede al aprendizaje, los cuales son apreciadas en la acción. En tal sentido, se puede comprender que primero se procesa la información, luego se analiza, argumenta y comprende diversos enfoques respecto a diversas situaciones.

En tal sentido, se pueden utilizar este tipo de motores ya que existen de cuatro tipos, los cuales requieren de un esencial mantenimiento a bordo, por ende, son aplicados en instalaciones que generan electricidad, ya sea en sistemas de propulsión a bordo de la nave.

Según Gurmendi (2019), ante lo expuesto líneas arriba, conforme a su rendimiento de estos motores solo puede ser posible dosificando al mínimo ya sea con el combustible – Diésel, cuya función requiere a la potencia vinculado a la máquina.

Así mismo, es primordial tener conocimiento acerca del uso de los diferentes tipos de combustibles que se usan, como por ejemplo los fósiles, ya que estos emplean carburadores e inyectores para que logren pulverizar el combustible y faciliten la ignición.

Por otra parte, conforme a lo que establece el marco normativo, el cual hace cumplir de manera obligatoria a todos los países miembros que

conforman el Convenio, es necesario el uso del gas natural, logrando de esta manera, el aumento de la demanda.

Figura 4. Motores de combustión del buque.
Fuente: Recuperado de http://marineblog/maintenance/safety

2.2.2.2 Mantenimiento

Con respecto al mantenimiento de los motores, se clasifican en tres diferentes clases, los cuales cada uno de ellos va a explicar de una forma detallada, clara y concisa, acerca del correcto proceso que deben tener los motores.

-Mantenimiento correctivo

Son denominadas así, ya que ponen en función el equipo a bordo, lo más inmediato posible, para de esta manera prevenir la parada llegue a ser por mucho tiempo durante la travesía de la nave y de la misma manera prevenir algún incidente que se pueda suscitar.

-Mantenimiento preventivo

Esto se lleva a cabo conforme a las especificaciones del fabricante, de este modo puede evitar que ocurra ciertos incidentes que afecten la seguridad de la tripulación a bordo y sepan cómo reaccionar ante un estado de peligro o emergencia.

-Mantenimiento Periódico

Se realiza según el plan de mantenimiento establecido, y que a su vez se deberá informar de alguna anomalía que pueda presentarse. Además, se va poder obtener las muestras de los aceites para que luego tenga su análisis.

2.2.2.3 Fallas comunes en los motores

Según Vdovin (2018) lo común de las fallas que puedan suscitarse en los motores tenemos en el sistema de lubricación, en las válvulas de escape, en el sistema de bombeo de combustible, en las bujías, en los anillos, etc.

-Sistema de Lubricación

Es de suma importancia que haya una buena lubricación con los componentes del motor, ya que esto puede permitir que deslicen, así como los pistones y hagan bien su labor, esto quiere decir que si llega a fallar se le denomina fundir.

-Sistema de bombeo de combustible

Esto llega a ocurrir cuando la mezcla no logra llegar a la cámara de combustión y esto genera que no funcionen bien los pistones y no salga de aquella potencia requerida, sin embargo, tiene una solución desde los inyectores de los combustibles.

2.2.3 Alternador

Según Young (2018) una de las principales características de los alternadores produce electricidad a través de un rotor que llega a producir un campo electromagnético que dentro de un grupo de bobinas fijas se denomina estator.

Así mismo, el alternador se puede acoplar al motor de la nave a través de correas, cuya transmisión puede unir poleas. Esto quiere decir que el alternador pequeño solo basta que tenga una correa, pero en caso sea de tamaño grande se tiene que poner dos o más poleas.

Ante lo expuesto líneas arriba, cuando se refiere el conjunto motor – alternador es denominado grupo electrógeno. Por consiguiente, el tipo de generadores de cola cuyo tipo es PTO (Power Take Off), que quiere decir una toma de fuerza que se encuentra en el engranaje reductor.

2.2.3.1Selección del alternador

Normalmente lo máximo de la corriente de carga de una determinada batería de plomo. acido cuenta un 25% del valor nominal, donde explica que la batería es de 100AH (amperios – hora). Que a su vez puede recargarse con una corriente de 25 amperios.

2.2.3.2 Funcionalidad

Según Nauticblog (2018) manifiesta el correcto funcionamiento que deben tener los alternadores en los diferentes tipos de buques, teniendo en cuenta una velocidad constante lo cual permita mantener a un valor fijo una determinada frecuencia.

Del mismo modo, se tiene que exigir una potencia mayor eléctrica al mismo alternador, ya que este reacciona reduciendo su velocidad, ya que presenta una mayor resistencia debido al movimiento que se encuentra ya sea en operaciones o navegando.

Por consiguiente, se puede llegar a disminuir debido a la velocidad, por lo que se perdería el sincronismo con la red que se encuentra acoplado y tendrá que desconectarse automáticamente en el generador de la red.

Así que, se podría evitar ya que esto se dota con respecto al conjunto alternador y al grupo motriz que permite accionar de un dispositivo automático que puede controlar la velocidad, del mismo modo regulara al sistema en caso que ocasione un sobre – velocidad.

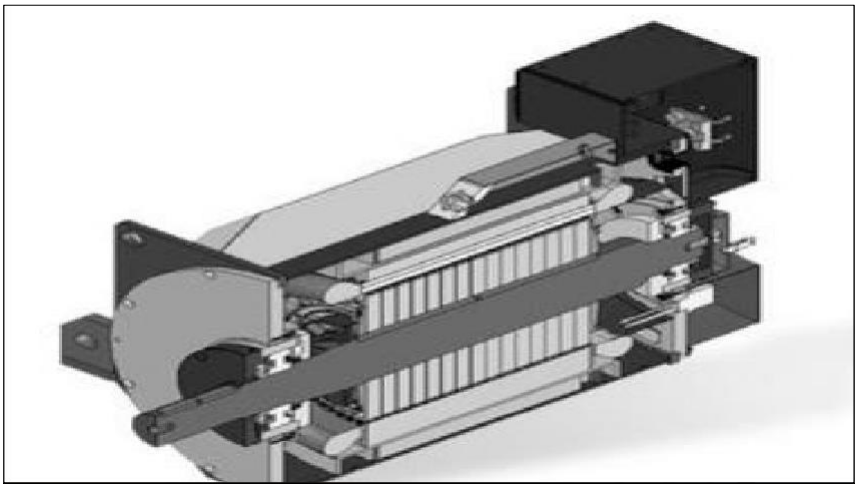


Figura 5. Funcionalidad de un alternador en un buque mercante. Fuente: Recuperado de http://funcionality/alternator//sea/ship/

2.2.4Generadores

Thomson (2018) define a los generadores como un aparato que puede transformar la energía química, la cual es producida por la combustión de cierto tipo de combustible, que se encuentra en la energía térmica, con el fin de poder calentar un fluido térmico.

Es así que bajo un marco general se puede establecer que la actitud puede definirse como la disposición de comportarse de una manera determinada, revelando un estado de ánimo hacia un objeto de la realidad, ya sea natural, social o subjetiva.

Además, es primordial, dentro de lo posible lograr asegurar una evaluación conforme a qué tipo de generador está necesitando la nave, ya que también se proponen ciertas condiciones pero que son factores externos, como es la temperatura de ambiente y agua de mar.

Según Villanueva (2019) manifiesta la existencia de tres principios de transmisión de calor con respecto a los generadores que son: la convección, radiación y conducción. A su vez, la transformación de un fluido que es en gas a través de un generador se podría.

2.2.4.1 Principios de transmisión

-Conducción

Es denominado el mecanismo en escala atómica mediante el cual la materia por medio de la actividad molecular, llegan a producir un flujo de calor donde el cual las temperaturas más altas hacia las más bajas, considera a los metales como los mejores conductores.

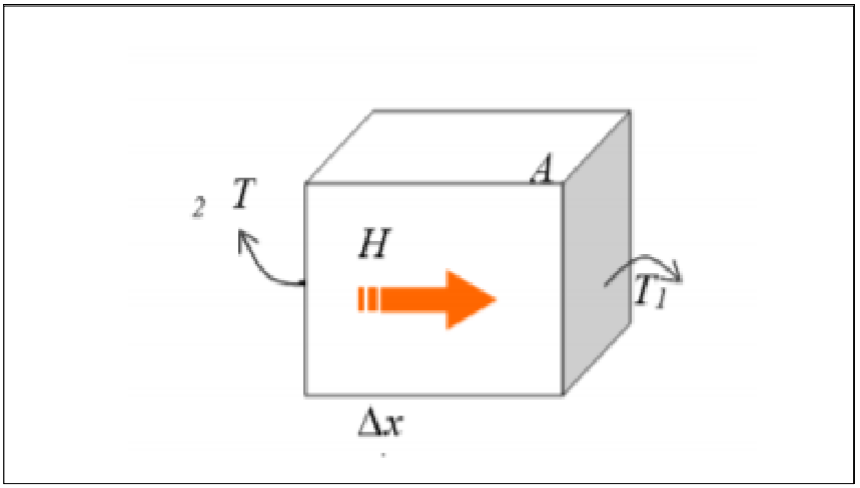


Figura 6. Transferencia de calor a través de la conducción.
Fuente: Recuperado de http://transfer/conduccion/ship/

-Convección

Llamado también mecanismo de transferencia por el calor, debido al movimiento de la masa o a través de la circulación que se encuentra adentro de la sustancia. De esta manera, podría ser natural y producir las diferentes densidades del material o forzada.

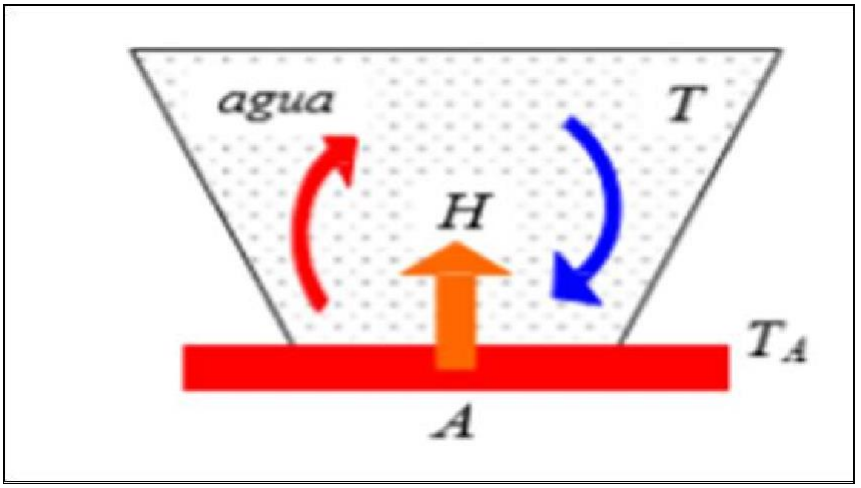


Figura 7. Transferencia a través de la conducción.
Fuente: Recuperado de http://seablog/conveccion/ship/

-Radiación

La radiación es considerada como una energía emitida por cierta materia que está a una temperatura establecida, donde se puede producir directamente desde la fuente hacia el exterior, hacia todas las direcciones.

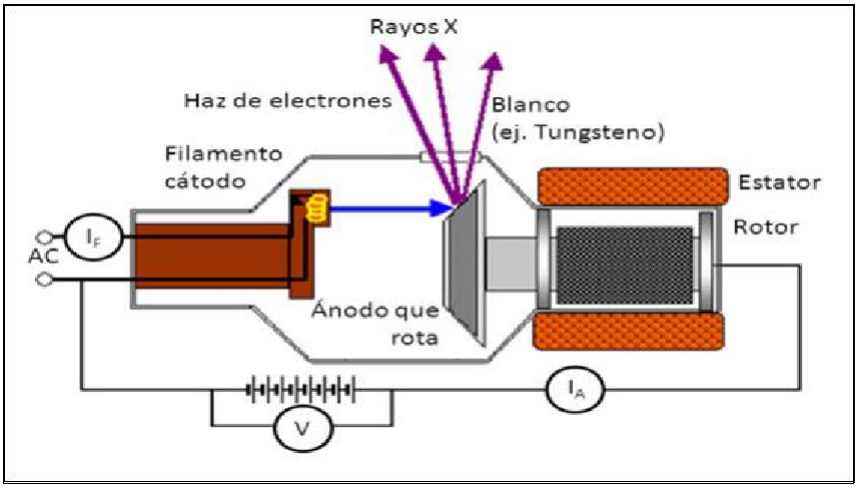


Figura 8. La transferencia por medio de la radiación.
Fuente: Recuperado de http://seablog/conveccion/ship

2.2.4.2 Definiciones conceptuales

-Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares: Percepciones sobre las consideraciones vinculadas a fallas y defectos de la maquinaria en las etapas incipientes.

- Técnicas predictivas: Mecanismos utilizados para realizar el mantenimiento predictivo.
- Ventajas del mantenimiento predictivo: Aspectos positivos respecto al mantenimiento predictivo establecido para los motores auxiliares.
- Desventajas del mantenimiento predictivo: Aspectos negativos sobre el mantenimiento predictivo establecido para los motores auxiliares.

-Operatividad continua de los motores auxiliares: Apreciación sobre cuestiones operativas que determinan y garantizan el uso continuo de los motores auxiliares.

- Motores de combustión interna: Apreciación sobre el uso continuo de los motores de combustión interna.
- Alternadores: Apreciación sobre el uso continuo de los alternadores que forman parte de los motores auxiliares.
- Generadores: Apreciación sobre el uso continuo de los generadores que forman parte de los motores auxiliares.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

$H_{i.}$ Existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

$H_{0.}$ No existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

3.1.2. Hipótesis específicas

- Hipótesis especifica 1

$H_{1.}$ Existe relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

$H_{0.}$ No existe relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

- Hipótesis especifica 2

$H_{2.}$ Existe relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

$H_{0.}$ No existe relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

- Hipótesis especifica 3

H_3. Existe relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

H_0. No existe relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

3.1.3. Variables

3.1.3.1. Variable independiente: Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares

Dimensiones:

- Técnicas predictivas.
- Ventajas del mantenimiento predictivo.
- Desventajas del mantenimiento predictivo.

3.1.3.2. Variable dependiente: Operatividad continua de los motores auxiliares

Dimensiones:

- Motores de combustión interna.
- Alternadores.
- Generadores.

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la Investigación

De acuerdo con las características del proceso investigativo, se determina bajo la postura de Hernández, Fernández y Baptista (2014) que es un trabajo de nivel correlacional, tipo básica, enfoque cuantitativo y diseño no experimental de corte transversal.

La investigación cuantitativa utiliza como base el análisis estadístico respecto a las mediciones de variables que se observan, en tal sentido, bajo el proceso establecido con respecto al presente trabajo de investigación se utiliza como herramienta de análisis de datos la estadística.

Por otra parte, sobre el nivel correlacional, el presente trabajo de investigación se corresponde ya que se busca observar la relación probabilística que existiera en dos variables, las cuales son analizadas con la intención de un futuro poder determinar relación causal.

Así también, sobre tipo básica, se caracterizan por ser estudios los cuales generan informacion sobre el objeto de estudio, lo que, a su vez, caracteriza al presente proceso de investigación, ya que solo se busca generar conocimiento sobre las relaciones que se plantean pueden existir.

Por último, sobre el diseño no experimental, se determina que se dan porque no existen manipulación de las variables. En tal sentido, el presente trabajo de investigación busca observar el comportamiento de dos variables en una muestra de estudio.

Así mismo, sobre el corte transversal se guarda relación ya que el presente trabajo de investigación realiza mediciones en un solo evento, sobre los cuales se recaban los datos para establecer y cumplir con los objetivos de estudios respecto a la determinación de la relación establecida.

A continuación, se presenta el diagrama para los estudios correlacionales,

Donde:

M = Muestra de estudio.

O_x = Observación de la variable de asociación.

O_y = Observación de la variable de supervisión.

r = Relación entre dichas variables.

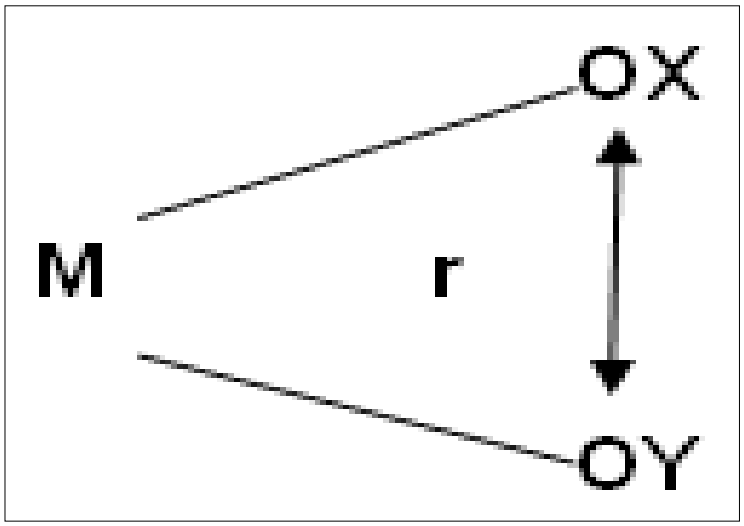


Figura 9. Esquema correlacional.
Fuente: Recuperado de https://www.monografias.com/

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población corresponde al conjunto de unidades de estudio sobre las cuales se realizan las mediciones correspondientes a la variable de estudio. En tal sentido, la población queda determinada por 30 unidades de análisis que corresponden al conjunto de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas.

4.2.2. Muestra

Se aplicó un muestreo censal, la cual consideró a todas las unidades de estudio correspondientes a la población de estudio. Por lo tanto, la muestra queda determinada por 30 unidades de análisis, sobre las cuales se realizarán las mediciones correspondientes.

4.3. Operacionalización de variables

Tabla 1.
Definición operacional de la variable mantenimiento predictivo de los motores auxiliares.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y Valores	Niveles y Rangos
Técnicas predictivas	-Eficiencia -Mejora -Monitoreo -Diversidad -Operatividad	1,2,3,4, 5,	(5) Siempre (4) Casi siempre (3) A veces (2) Casi nunca (1) Nunca	Bajo [15 – 30] Medio [31 – 45] Alto [46 – 75]
Ventajas del mantenimiento predictivo	-Ayuda -Consideraciones -Confianza -Activos -Aspectos positivos	6, 7, 8, 9, 10,		
Desventajas del mantenimiento predictivo	-Condiciones deficientes -Aspectos negativos -Preocupación -Parámetros -Oportunidades de mejora	11, 12, 13, 14, 15,		

Tabla 2.
Definición operacional de la variable operatividad continua de los motores auxiliares.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y Valores	Niveles y Rangos
Motores de combustión interna	-Motores diésel -Comparaciones -Clasificación -Pistones -Combustión	1,2,3,4, 5,	(5) Siempre (4) Casi siempre (3) A veces (2) Casi nunca (1) Nunca	Bajo [15 – 30] Medio [31 – 45] Alto [46 – 75]
Alternadores	-Circuitos -Objetivos -Operatividad	-Fallas		

		6, 7, 8, 9, 10,
	-Estator	
Generadores	-Capacidad	11, 12,
	-Suministro	13, 14,

	-Elementos -Fuentes de energía -Operatividad	15,

4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

4.4.1. Técnicas

Las técnicas utilizadas en la presente investigación fue la encuesta.

4.4.2. Instrumentos

Se utilizaron dos instrumentos de medición documentada en forma de escala para evaluar las variables mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y la operatividad continua de los motores auxiliares.

a) Escala de medición sobre el mantenimiento predictivo de los motores auxiliares (Ver Anexo 3): El instrumento fue estructurado a través de 15 ítems considerando las dimensiones: Técnicas predictivas, ventajas del mantenimiento predictivo, y desventajas del mantenimiento predictivo, los cuales fueron medidos utilizando la escala Likert con las siguientes alternativas Siempre, Casi Siempre, A veces, Casi nunca, Nunca; asignándole los valores de 5, 4, 3, 2, y 1 respectivamente cuya baremación se plasma en la siguiente tabla.

Tabla 3.
Baremación de la variable mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y sus dimensiones.

Niveles	Mantenimiento predictivo de	Técnicas predictivas	Ventajas del mantenimiento	Desventajas del

	los motores auxiliares		predictivo	mantenimiento predictivo
Bajo	15 - 30	5 - 11	5 - 11	5 - 11
Medio	31 - 45	12 - 18	12 - 18	12 - 18
Alto	46 - 75	19 - 25	19 - 25	19 - 25

El instrumento fue validado cualitativamente y cuantitativamente. La fase cualitativa se realizó a través del juicio de 3 jueces expertos (Ver Anexo 5) y la fase cuantitativa para la evaluación de las propiedades métricas a través de la prueba de consistencia interna Alfa de Cronbach mediante la aplicación de una prueba piloto en 5 cadetes de tercer año que no formaron parte de la muestra, con lo cual se obtuvo un índice de 0.941 como se muestra en la tabla 5, calificando al instrumento de muy satisfactoria confiabilidad. (Ver Anexo 6).

Tabla 4.
Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach para la escala de mantenimiento predictivo de los motores auxiliares.

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0.941	15

b) Escala de medición sobre la operatividad continua de los motores auxiliares (Ver Anexo 4): el instrumento fue estructurado en base de 15 ítems considerando las dimensiones: Motores de combustión interna, alternadores, generadores, los cuales se midieron con la escala Likert con las siguientes alternativas siempre, casi siempre, a veces, casi nunca, nunca; asignándole los valores de 5, 4, 3, 2, y 1 respectivamente cuya baremación se establece en la siguiente tabla.

Tabla 5.
Baremación de la variable operatividad continua de los motores auxiliares y sus dimensiones.

Niveles	Operatividad continua de los motores auxiliares	Motores de combustión interna	Alternadores	Generadores
Bajo	15 - 30	5 - 11	5 - 11	5 - 11
Medio	31 - 45	12 - 18	12 - 18	12 - 18
Alto	46 - 75	19 - 25	19 - 25	19 - 25

El instrumento fue validado cualitativamente y cuantitativamente. La fase cualitativa fue a través del juicio de jueces expertos (Ver Anexo 5) y la fase cuantitativa para la evaluación de las propiedades métricas a través de la prueba de consistencia interna Alfa de Cronbach mediante la aplicación de una prueba piloto en 5 cadetes de tercer año los cuales no formaron parte de la muestra, con lo cual se obtuvo un índice de 0.952 como se muestra en la tabla 7, calificando al instrumento de muy satisfactoria confiabilidad. (Ver Anexo 6).

Tabla 6.
Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach para la escala de operatividad continua de los motores auxiliares.

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0.952	15

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

En primera instancia, los datos fueron tabulados con el uso del programa Microsoft Excel, para luego traslados al programa SPSS versión 26, para luego realizar el análisis descriptivo con respecto a las variables de estudio, estableciendo la primera base del análisis.

Los resultados descriptivos se establecieron vinculando las baremaciones establecidas en la cual se plasman los niveles respecto a cada variable de estudio y sus respectivas dimensiones, los cuales se visualizan en gráficos de barra de acuerdo con la naturaleza cualitativa de la variable.

Posteriormente, se establece la prueba de hipótesis a través del uso del análisis inferencial tomando en consideración la prueba estadística de Tau “b” de Kendall, debido a que ambas variables son de naturaleza cualitativa ordinal y responden al objetivo de estudio planteado.

En tal sentido, el veredicto final se encuentra en relación con los valores del coeficiente de correlación van de -1 a +1 como se muestra en la siguiente tabla. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y el valor absoluto del coeficiente indica la fuerza de la relación entre las variables estudiadas en la muestra específica.

Tabla 7.
Interpretación de Coeficiente de Correlación

Valores	Interpretación
De -0.91 a -1	Correlación muy alta
De -0.71 a -0.90	Correlación alta
De -0.41 a -0.70	Correlación moderada
De -0.21 a -0.40	Correlación baja
De 0 a -0.20	Correlación prácticamente nula
De 0 a 0.20	Correlación prácticamente nula
De 0.21 a 0.40	Correlación baja
De 0.41 a 0.70	Correlación moderada
De 0.71 a 0.90	Correlación alta
De 0.91 a 1	Correlación muy alta

4.6. Aspectos éticos

Se pidió la autorización a las unidades de estudio quienes participaron con desarrollar la encuesta referida, aplicándose un documento el cual establece el consentimiento informado en la cual se argumenta y explica los objetivos y características de la información brindada, respetando en todo momento su anonimato (Ver Anexo 7).

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis estadístico descriptivo

5.1.1. Variable Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal como se muestra en la tabla 8 y figura 10; el 56.6 % que representa a un total de 16 cadetes percibe el mantenimiento predictivo de los motores auxiliares a nivel medio, un 30.2 % que representa a 16 cadetes los percibe a nivel alto, y un 13.2 % que representa a 7 oficiales lo percibe a nivel bajo.

Tabla 8.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la variable mantenimiento predictivo de los motores auxiliares

Niveles	N	%
Bajo	4	13.2
Medio	16	56.6
Alto	10	30.2
Total	30	100.0

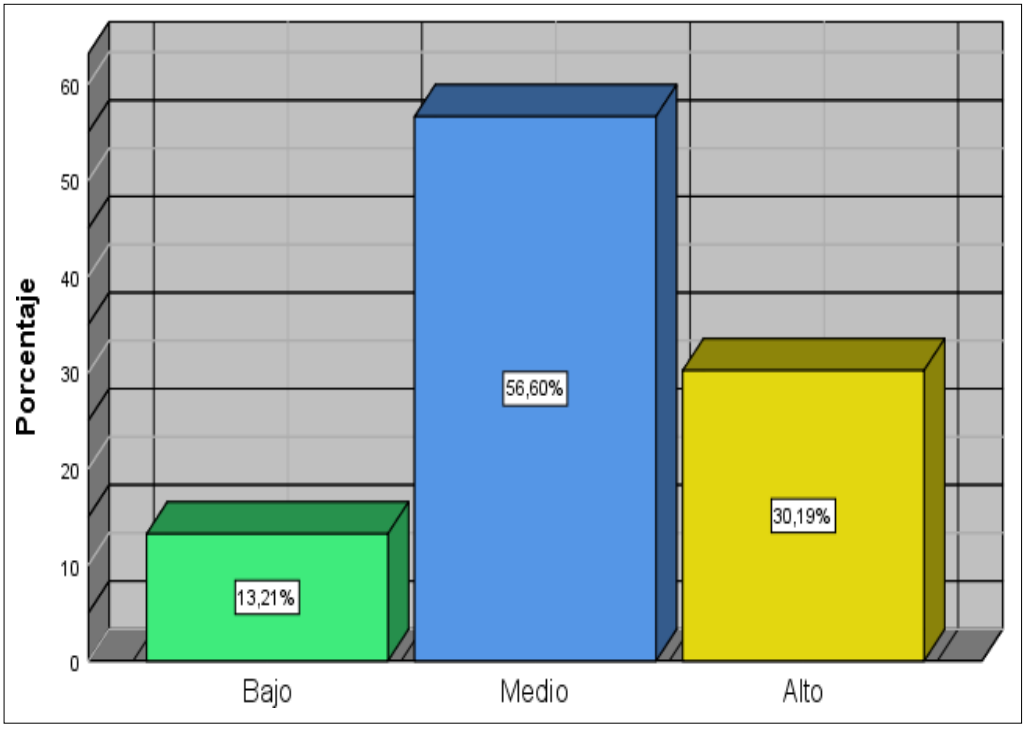


Figura 10. Distribución porcentual por niveles de la variable mantenimiento predictivo de los motores auxiliares según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.1.1. Dimensión Técnicas predictivas

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal y como se muestra en la tabla 9 y figura 11; el 56.6 % que representa a un total de 15 cadetes percibe la dimensión técnicas predictivas a nivel medio, un 26.4 % que representa a 14 cadetes lo percibe a un nivel alto, y un 17.0 % que representa a 9 cadetes lo percibe a un nivel bajo.

Tabla 9.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión técnicas predictivas

Niveles	N	%
Bajo	6	17.0
Medio	15	56.6
Alto	9	26.4
Total	30	100.0

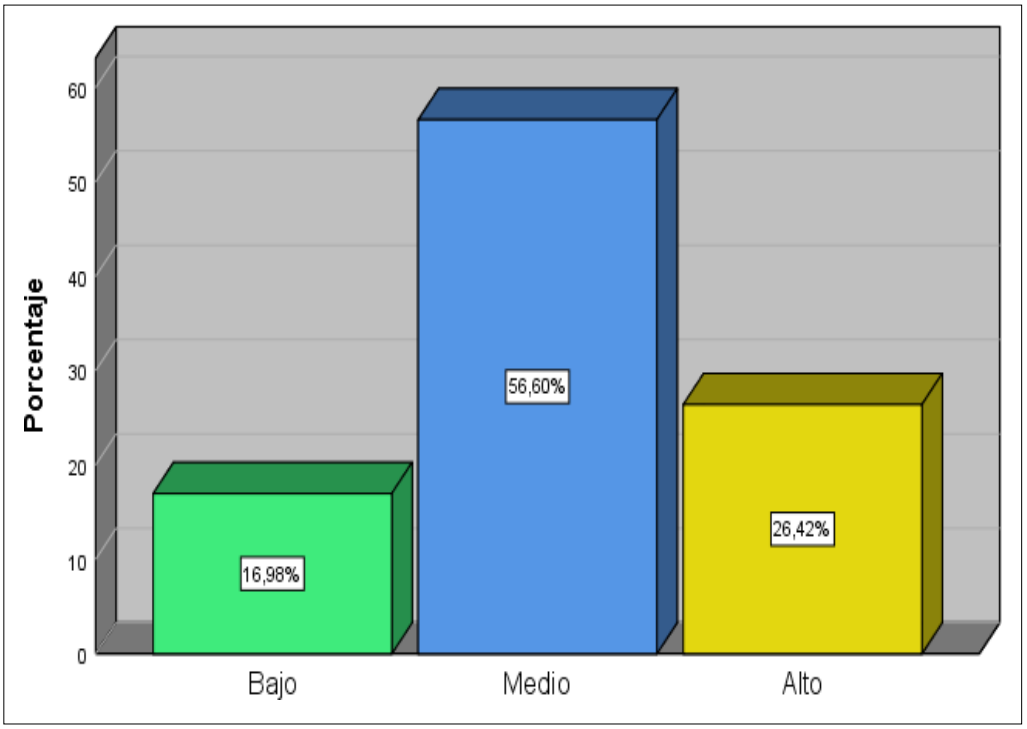


Figura 11. Distribución porcentual por niveles de la dimensión técnicas predictivas según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.1.2. Dimensión Ventaja del mantenimiento predictivo

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal y como se muestra en la tabla 10 y figura 12; el 56.6 % que representa a un total de 16 cadetes percibe la dimensión ventaja del mantenimiento predictivo a nivel medio, un 22.6 % que representa a 12 cadetes lo percibe a un nivel bajo, y un 20.8 % que representa a 11 cadetes lo percibe a un nivel bajo.

Tabla 10.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión ventaja del mantenimiento predictivo

Niveles	N	%
Bajo	8	22.6
Medio	16	56.8
Alto	6	20.8
Total	30	100.0

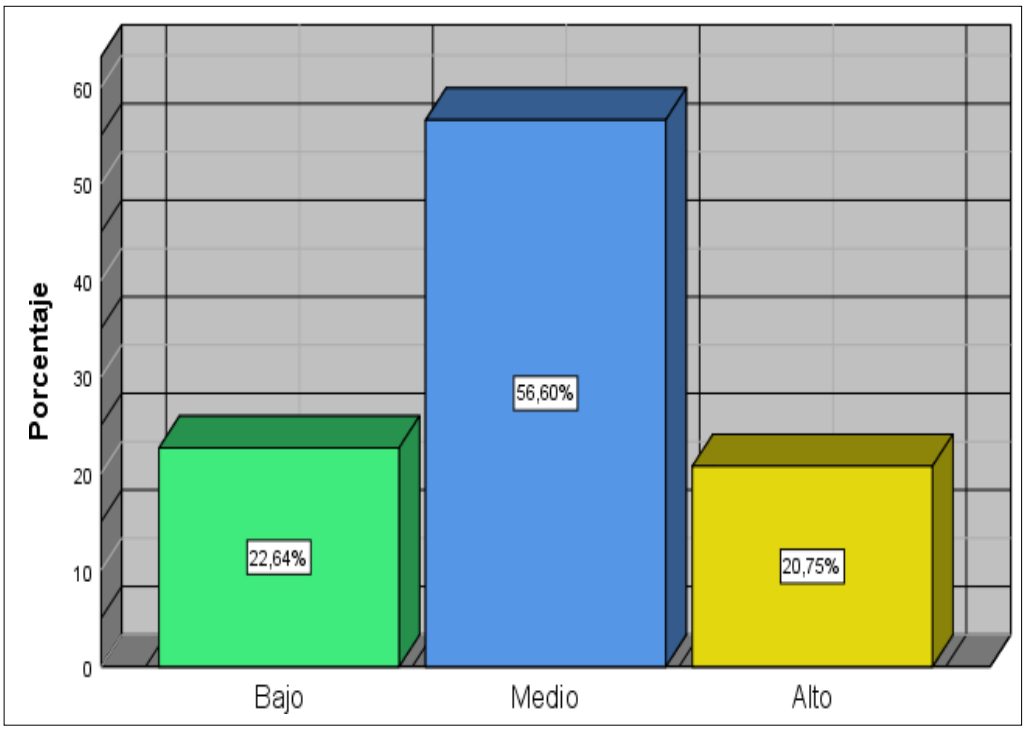


Figura 12. Distribución porcentual por niveles de la dimensión ventajas del mantenimiento predictivo según percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.1.3. Dimensión Desventajas del mantenimiento predictivo

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal y como se muestra en la tabla 11 y figura 13; el 69.8 % que representa a un total de 17 cadetes percibe la dimensión desventajas del mantenimiento predictivo a nivel medio, un 24.5 % que representa a 11 cadetes lo percibe a un nivel alto, y un 5.7 % que representa a 3 cadetes lo percibe a un nivel bajo.

Tabla 11.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión desventajas del mantenimiento predictivo

Niveles	N	%
Bajo	2	5.7
Medio	17	69.8
Alto	11	24.5
Total	30	100.0

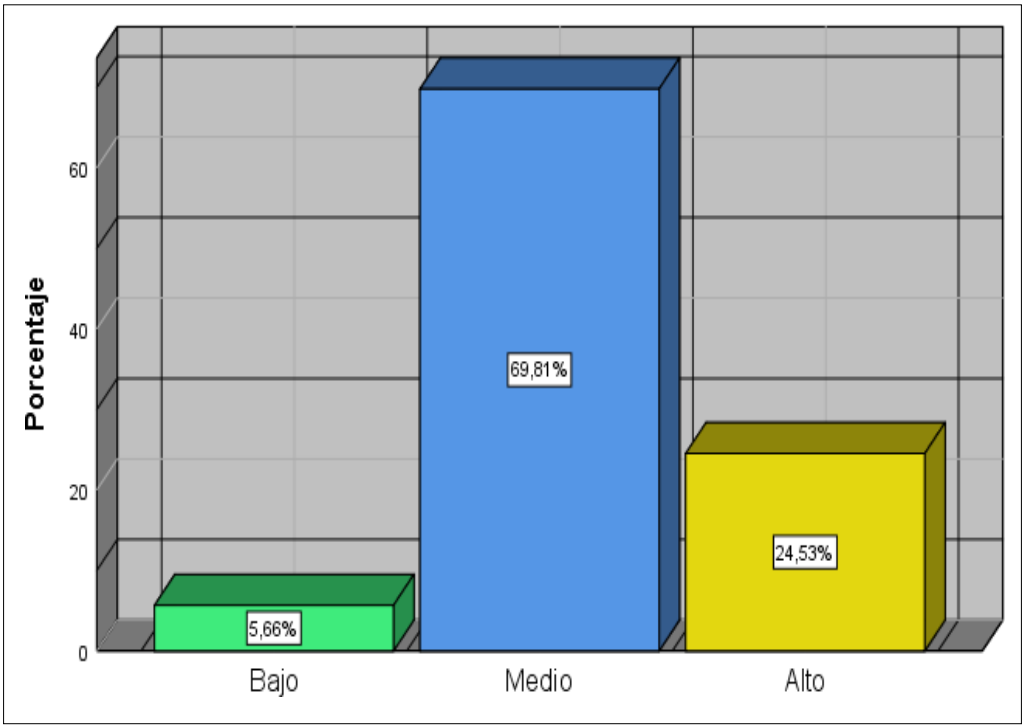


Figura 13. Distribución porcentual por niveles de la dimensión desventajas del mantenimiento predictivo según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.2. Variable Operatividad continua de los motores auxiliares

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal como se muestra en la tabla 12 y figura 14; el 50.9 % que representa a un total de 27 cadetes percibe la variable operatividad continua de los motores auxiliares a nivel medio, un 47.2 % que representa a 14 cadetes lo percibe a nivel alto, y un 1.9 % que representa a 1 cadete lo percibe a nivel bajo.

Tabla 12.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la variable operatividad continua de los motores auxiliares

Niveles	N	%
Bajo	1	1.9
Medio	15	50.9
Alto	14	47.2
Total	30	100.0

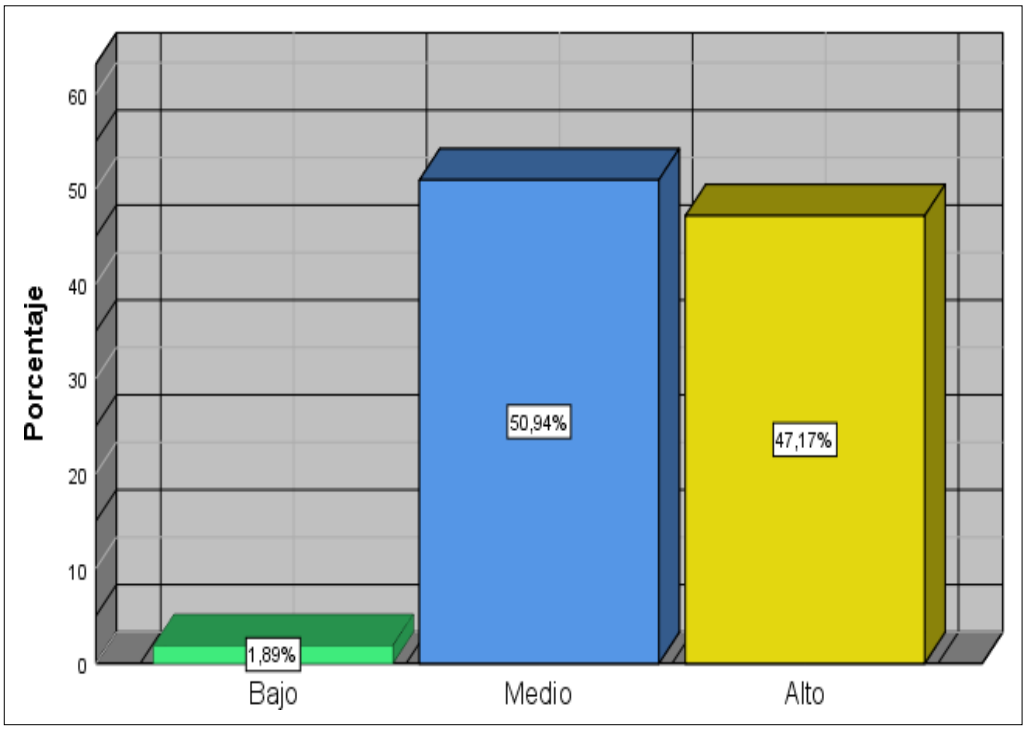


Figura 14. Distribución porcentual por niveles de la operatividad continua de los motores auxiliares según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.2.1. Dimensión Motores de combustión interna

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal y como se muestra en la tabla 13 y figura 15; el 45.3 % que representa a un total de 14 cadetes percibe la dimensión motores de combustión interna a nivel alto, un 43.3 % que representa a 13 cadetes lo percibe a un nivel medio, y un 11.3 % que representa a 6 cadetes lo percibe a un nivel bajo.

Tabla 13.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión motores de combustión interna

Niveles	N	%
Bajo	3	11.3
Medio	13	43.4
Alto	14	45.3
Total	30	100.0

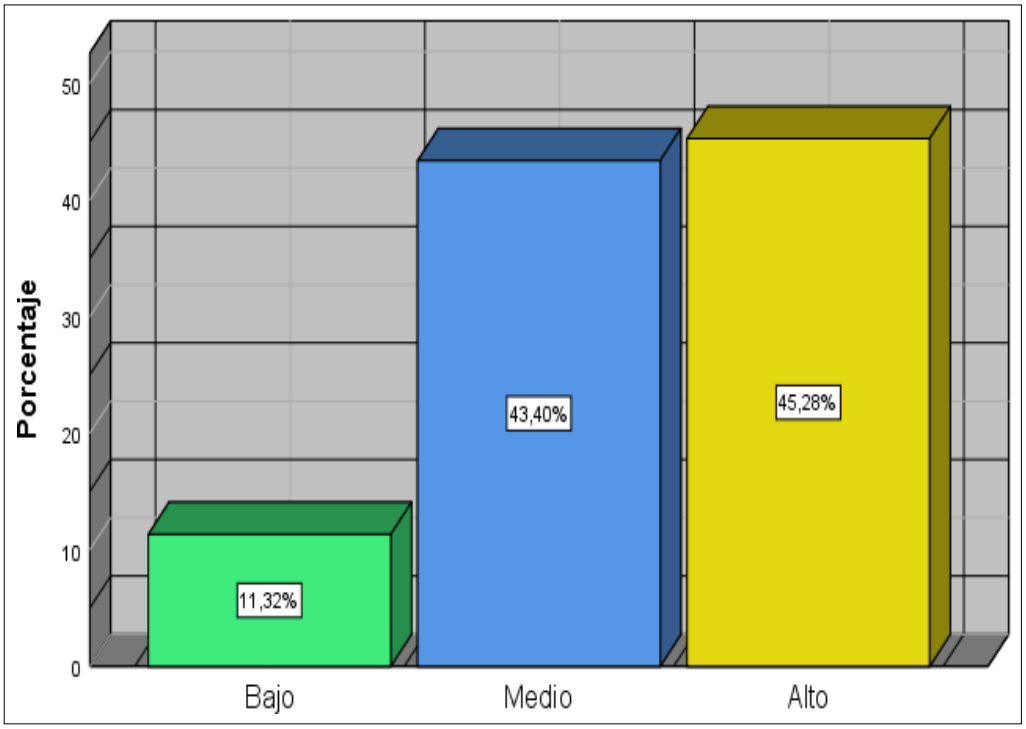


Figura 15. Distribución porcentual por niveles de la dimensión motores de combustión interna según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.2.2. Dimensión Alternadores

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal y como se muestra en la tabla 14 y figura 14; el 50.9 % que representa a un total de 15 cadetes percibe la dimensión alternadores a nivel alto, un 47.2 % que representa a 13 cadetes lo percibe a un nivel medio, y un 1.9 % que representa a 1 cadete lo percibe a un nivel bajo.

Tabla 14.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión alternadores

Niveles	N	%
Bajo	2	1.9
Medio	13	47.2
Alto	15	50.9
Total	30	100.0

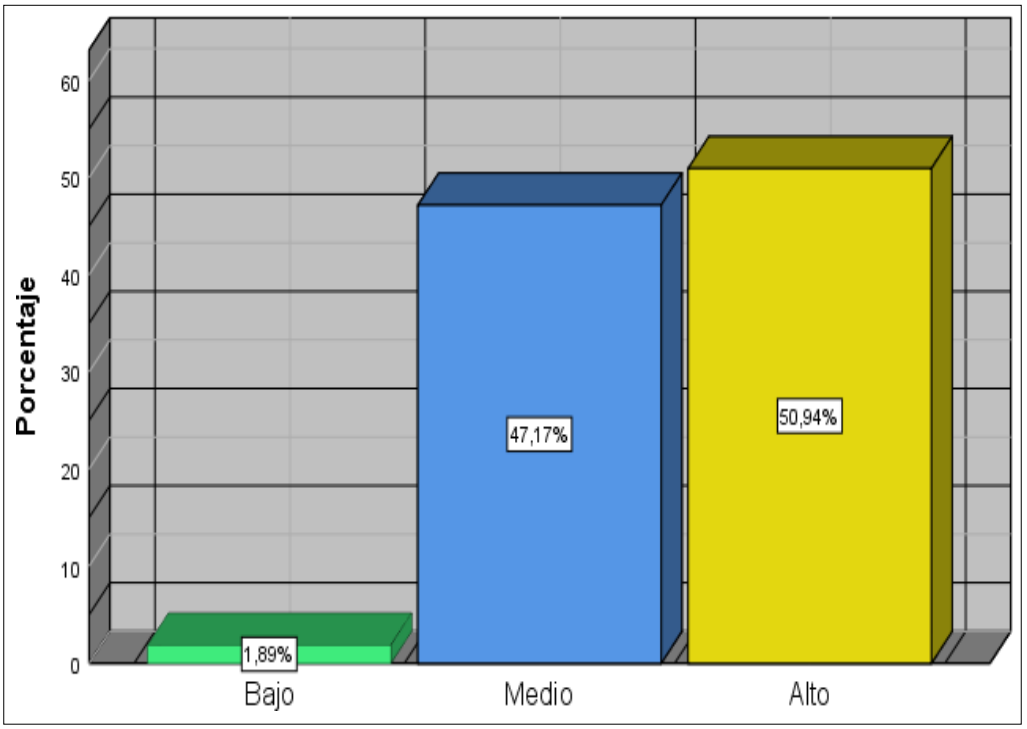


Figura 16. Distribución porcentual por niveles de la dimensión alternadores según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.1.2.3. Dimensión Generadores

De acuerdo con los datos obtenidos de la muestra encuestada, tal y como se muestra en la tabla 15 y figura 17; el 52.8 % que representa a un total de 16 cadetes percibe la dimensión generadores a nivel alto, un 45.3 % que representa a 12 cadetes lo percibe a un nivel medio, y un 1.9 % que representa a 1 cadete lo percibe a un nivel bajo.

Tabla 15.
Distribución de frecuencias y porcentajes por niveles de la dimensión generadores

Niveles	N	%
Bajo	2	1.9
Medio	12	45.3
Alto	16	52.8
Total	30	100.0

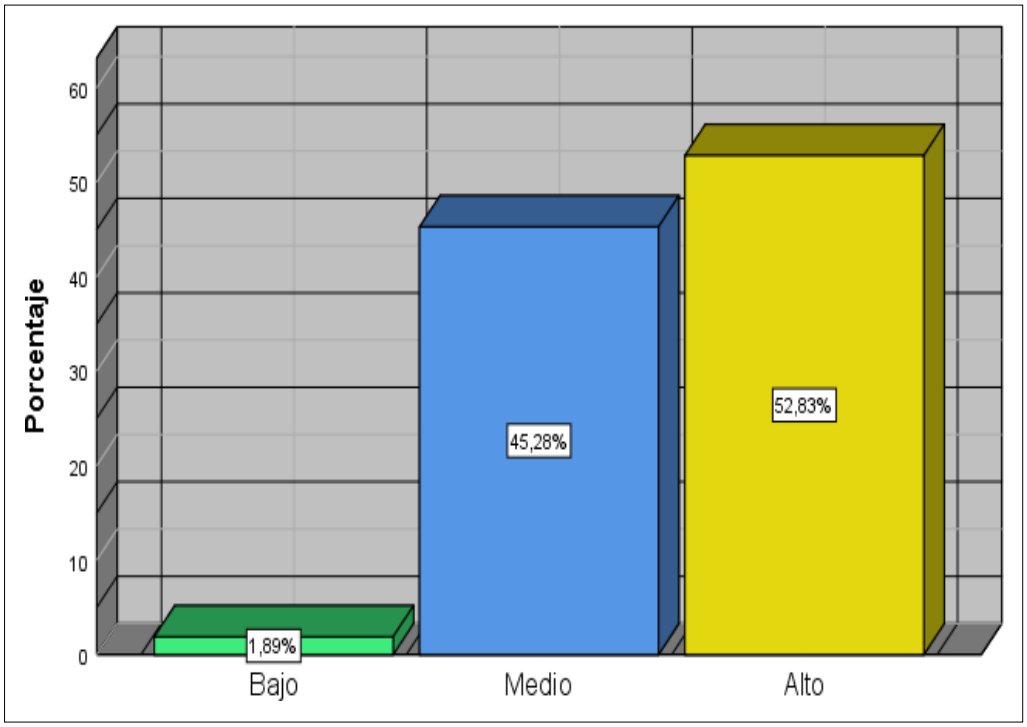


Figura 17. Distribución porcentual por niveles de la dimensión generadores según la percepción de los cadetes de tercer año.

5.2. Análisis estadístico inferencial

5.2.1. Prueba de Hipótesis General

-Hipótesis general:

H_i. Existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

H_0. No existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

-Nivel de confianza: 95 % ($\alpha = 0.05$)

-Regla de decisión:

- Si $\rho < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $\rho \geq \alpha$; se acepta la hipótesis nula

-Descripción del grado de relación entre variables: Según la tabla 21 los resultados del análisis estadístico dan cuenta de un valor del coeficiente de correlación “Tau b” de 0.699 entre las variables. Este grado de correlación

indica que la relación entre las variables es positiva y tiene un nivel bueno de correlación.

-Decisión estadística: Así también la significancia de ρ = 0.000 muestra que ρ es menor a 0.05, lo que permite señalar que la relación es significativa, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

En consecuencia, se interpreta que: Existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Tabla 16.

Prueba Tau b de Kendall entre las variables mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y operatividad continua de los motores auxiliares.

Correlaciones			Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares	Operatividad continua de los motores auxiliares
Tau b de Kendall	Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares	Coeficiente de correlación	1,000	,697**
		Sig. (bilateral)		,000
		N	53	53
	Operatividad continua de los motores auxiliares	Coeficiente de correlación	,699**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

5.2.2. Prueba de Hipótesis Específicas

-Hipótesis específica 1:

H_1. Existe relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

H_0. No existe relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

-Nivel de confianza: 95 % ($\alpha = 0.05$)

-Regla de decisión:

- Si $\rho < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $\rho \geq \alpha$; se acepta la hipótesis nula

-Descripción del grado de relación entre variables: Según la tabla 22 los resultados del análisis estadístico dan cuenta de un valor del coeficiente de correlación “Tau b” de 0.662 entre las variables. Este grado de correlación indica que la relación entre las variables es positiva y tiene un nivel bueno de correlación.

-Decisión estadística: Así también la significancia de $\rho = 0.000$ muestra que

ρ es menor a 0.05, lo que permite señalar que la relación es significativa, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

En consecuencia, se interpreta que: Existe relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Tabla 17.
Prueba Tau b de Kendall entre técnicas predictivas y la operatividad continua de los motores auxiliares.

Correlaciones			técnicas predictivas	operatividad continua de los motores auxiliares
Tau b de Kendall	técnicas predictivas	Coeficiente de correlación	1,000	,662**
		Sig. (bilateral)		,000
		N	53	53
	operatividad continua de los motores auxiliares	Coeficiente de correlación	,662**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

-Hipótesis específica 2:

H_2. Existe relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

H_0. No existe relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

-Nivel de confianza: 95 % ($\alpha = 0.05$)

-Regla de decisión:

- Si $\rho < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $\rho \geq \alpha$; se acepta la hipótesis nula

-Descripción del grado de relación entre variables: Según la tabla 23 los resultados del análisis estadístico dan cuenta de un valor del coeficiente de correlación “Tau b” de 0.530 entre las variables. Este grado de correlación indica que la relación entre las variables es positiva y tiene un nivel moderado de correlación.

-Decisión estadística: Así también la significancia de $\rho = 0.000$ muestra que ρ es menor a 0.05, lo que permite señalar que la relación es significativa, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

En consecuencia, se interpreta que: Existe relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Tabla 18.
Prueba Tau b de Kendall entre ventajas de mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares

Correlaciones			ventajas de mantenimiento predictivo	operatividad continua de los motores auxiliares
Tau b de Kendall	ventajas de mantenimiento predictivo	Coeficiente de correlación	1,000	,530**
		Sig. (bilateral)		,000
		N	53	53
	operatividad continua de los motores auxiliares	Coeficiente de correlación	,530**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

-Hipótesis específica 3:

H_3. Existe relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

H_0. No existe relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

-Nivel de confianza: 95 % ($\alpha = 0.05$)

-Regla de decisión:

- Si $\rho < \alpha$; se rechaza la hipótesis nula
- Si $\rho \geq \alpha$; se acepta la hipótesis nula

-Descripción del grado de relación entre variables: Según la tabla 24 los resultados del análisis estadístico dan cuenta de un valor del coeficiente de correlación “Tau b” de 0.480 entre las variables. Este grado de correlación indica que la relación entre las variables es positiva y tiene un nivel moderado de correlación.

-Decisión estadística: Así también la significancia de $\rho = 0.000$ muestra que ρ es menor a 0.05, lo que permite señalar que la relación es significativa, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

En consecuencia, se interpreta que: Existe relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.

Tabla 19.
Prueba Tau b de Kendall entre desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares

Correlaciones			desventajas del mantenimiento predictivo	operatividad continua de los motores auxiliares
Tau b de Kendall	desventajas del mantenimiento predictivo	Coeficiente de correlación	1,000	,480**
		Sig. (bilateral)		,000
		N	53	53
	operatividad continua de los motores auxiliares	Coeficiente de correlación	,480**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	53	53

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación permitieron aceptar la hipótesis general planteada por lo que se afirma que existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y la operatividad de los motores auxiliares en cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas, 2018.

A través del método hipotético deductivo, se buscó conocer las posibles relaciones que pudiesen existir entre ambas variables de estudio, lo cual con respecto a un patrón que pueda ser predecible en una muestra, se determina estadísticamente las posibles relaciones causales.

Con respecto a la validez interna, el presente trabajo de investigación se desarrolla en un nivel correlacional, la cual es coherente con los objetivos que se plantean, ya que se busca determinar las posibles relaciones de causalidad a partir de posibles hipótesis empíricas, las cuales se verificaron a partir del método hipotético deductivo.

Con respecto al instrumento de medición, el cual buscó capturar las percepciones sobre las variables de estudio, fue validado por jueces y expertos en el tema a investigar, así también se determinó la confiabilidad respectiva con un estadístico de consistencia interna, el indico un valor de confiabilidad acorde con los criterios estadísticos.

Así también, se aplicó el método estadístico de correlación Tau b de Kendall, lo cual es coherente de acuerdo con el tipo de variables que se presentan para efectos del presente estudio, y sus respectivos objetivos, por lo que, se puede confiar en los resultados.

En concordancia con la validez externa, el presente es válido solo para el contexto en la cual se observan las variables de estudio, ya que los cadetes forman parte de un contexto particular, y por ende, los resultados son aplicables solo para el respectivo contexto. Por otra parte, para fines de discusión, los resultados del presente estudio pueden ser tomados en cuenta como una figura teórica contrastable y comparable en investigaciones que manejen líneas de investigación similares.

Con respecto a los resultados de Duran y Pilco (2018) no se encuentran similitudes sobre la metodología, ya que los autores realizaron un estudio en el en nivel descriptivo, a diferencia del nivel correlacional en la cual se desarrolla el presente trabajo de investigación. Además, es importante resaltar la preocupación que pudiese existir por temas vinculados a los cadetes en aras de reforzar su aprendizaje.

En correspondencia con la investigación de Espino y Huamán (2014) se avala la idea de que con respecto a la formación de los cadetes existen diversos puntos sobre los cuales habría que reforzar, en tal sentido, el presente trabajo es acorde con el planteamiento que mencionan los autores. En comparación metodológico con el proceso seguido no existen coherencias respecto al nivel, más si en el enfoque, ya que ambos se desarrollan bajo una perspectiva cuantitativa.

Con el estudio realizado por Don Natal (2017) se avala en que es necesario mejorar la condición formativa de los cadetes de la especialidad de máquinas, ya que según los requisitos de formación existen diversas temáticas sobre las cuales es necesario profundizar. En tal sentido, los procesos investigativos deben estar muy bien direccionados a aspectos de formación, y en correspondencia con lo que se explica en el presente estudio en relación con el mantenimiento, es lógico problematizar sobre conocimientos y percepciones que puedan estar relacionados con los motores auxiliares.

Por último, Pérez (2014) sostiene que la especialidad de máquinas está muy relacionada con el conocimiento del Convenio MARPOL, bajo dicha situación, es importante considerar la pertinencia de que se dirección capacidades de formación en los cadetes, particularmente enfocados en temas de mantenimiento que suelen ser aspectos de formación muy necesarias para la especialidad de máquinas. En correspondencia con la metodología no existen concordancias.

6.2. Conclusiones

Primera: Existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y la operatividad continua de los motores auxiliares, de acuerdo a la percepción de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas, 2018; a una significatividad estadística de 0.000 y un coeficiente de correlación “Tau b” de 0.697, el cual representa un nivel bueno de correlación.

Segunda: Existe relación positiva y significativa entre las técnicas predictivas y la operatividad continua de los motores auxiliares, de acuerdo a la percepción de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas, 2018; a una significatividad estadística de 0.000 y un coeficiente de correlación “Tau b” de 0.662, el cual representa un nivel bueno de correlación.

Tercera: Existe relación positiva y significativa entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares, de acuerdo a la percepción de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas, 2018; a una significatividad estadística de 0.000 y un coeficiente de correlación “Tau b” de 0.530, el cual representa un nivel moderado de correlación.

Cuarta: Existe relación positiva y significativa entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares, 2018; a una significatividad estadística de 0.000 y un coeficiente de correlación “Tau b” de 0.480, el cual representa un nivel moderado de correlación.

6.3. Recomendaciones

Primera: Se recomienda realizar capacitaciones sobre el mantenimiento predictivo de los motores auxiliares en los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas con el fin de potenciar capacidades formativas respecto al desarrollo profesional que aborde a bordo del buque.

Segunda: Se sugiere evaluar las variables desde una perspectiva explicativa con la intención de determinar criterios de causalidad entre ambos aspectos, de tal manera de proyectar investigaciones que conlleven a soluciones prácticas.

Tercera: Se propone realizar capacitaciones sobre las ventajas y desventajas sobre el mantenimiento predictivo en los motores auxiliares con la intención de reforzar competencias vinculadas al mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el Convenio STCW.

Cuarta: Se sugiere realizar estudios respecto a la importancia de la formación sobre asuntos de mantenimiento en relación de los motores auxiliares, ya que representa uno de los equipos críticos sobre los cuales los oficiales de máquinas deben prestar atención.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

Medina, A. (2018). *Análisis del mantenimiento a los grupos electrógenos.* Universidad de Cantabria, España.

Robles, M. (2017). M*antenimiento predictivo.* España: Ivrea.

Cesáreo, F. (1988). *Mantenimiento predictivo*. México: Mc Graw Hill.

Díaz, R. (2015). *Motores auxiliares*. España: Paidós.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta Ed.). México: Mc Graw Hill.

OMI. (2017). *Convenio internacional sobre la prevención de la contaminación ocasionada por los buques – Convenio MARPOL. Reino Unido: CPI Group.*

Perez, A. (2014). *Análisis de la aplicación del Anexo VI del Convenio MARPOL en la flota española*. Universidad Politécnica de Catalunya, España.

Pilco, F., & Durán, C. (2018). *Conocimiento de las prescripciones del Anexo II del Convenio MARPOL en la tripulación del buque tanque quimiquero Moquegua, 2018*. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.

Pozo, J., & Gómez, M. (2006). *Aprende y enseñar ciencia*. España: Morata.

Robbins, S. (2004). *Comportamiento* organizacional. México: Prentice Hall.

Valderrama (2018). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica* (2da Ed.). Perú: Editorial San Marcos.

Maldonado, K. (2018). *Mantenimiento predictivo sobre los motores auxiliare, Universidad de Catalunya, España.*

Carbajal, S. (2009). Monitoreo organizado periódico de motores auxiliares*, Universidad de Chimborazo,Ecuador.*

Borja, P. (2017). *Análisis de ultrasonido, Universidad de Catalunya, España.*

James, L. (2018). *Operatividad de los motores auxiliares a bordo, Universidad de Catalunya, España.*

Vdovin, J. (2018). *Fallas más comunes en motores de combustión interna., Universidad de Chimborazo, Ecuador.*

Thomson, L. (2018). *Generadores de los buques mercante, Universidad de Chimborazo, Ecuador*

Villanueva, A. (2019). *Principios Principales de los generadores, Universidad de Catalunya, España*

Referencias electrónicas

Australian Goverment (2019). *Cumpliendo con las medidas seguras respecto a la contaminación*. Recuperado de https://training.gov.au/Training/Details/TDMMU407B

Comisión de Altos Estudios de Filipinas (2017). *Especificaciones del curso de protección del medio marino*. Recuperado de http://web.ched.gov.ph/philippine-maritime-higher-education/

Meléndez, A. (2013). *Los aspectos de las actitudes*. Recuperado de https://psicosociedad.wordpress.com/2013/02/11/los-aspectos-de-las-actitudes/

Marinesos (2015). *Mantenimiento de los equipos electrogenos*. Recuperado de https://www.marinesos-derrames/.net/

Seaaid. (2019). *Convenio Marpol.* Recuperado de http://www.imo.org/MARPOL/sec/43

Lamarwe (2019). *Medidas proactivas para conservar un mar limpio* Recuperado de https://www.lamarwe.com/categoria/marine

Seaword. (2019). Conceptos e importancia del mantenimiento a bordo. *Conceptos e importancia del mantenimiento a bordo.* Recuperado de http://seaword.web./maintenance/on(board

Ramón, S. (2016). *Emociones y actitud. 5 claves para influir en nuestras emociones (sin morir en el intento)*. Recuperado de https://www.metodofeldenkrais.com/

Significados. (2019). *Conocimiento*. Recuperado de https://www.significados.com/conocimiento/

Training. (2017). *Mejora en el cumplimiento de las medidas de prevención de la contaminación marina*. Recuperado de https://training.gov.au/Training/Details/TDMMU407B

Marinesos (2015). *Capacitacion continua del Personal* . Recuperado de https://www.marinesos-derrames/.net/

Seaword (2019). *Motores de combustión interna del Buque*. Recuperado de https://www.seaword-sea-onboard-ship/comsbution/aids/word-around/sight

Gurmendi (2019). *Importancia del mantenimiento periódico de los motores de combustión* Recuperado de https://www.ale-sea/vessel/merchantblog/

Marineblog (2018). *Motores de combustión del buque.* Recuperado de http://www.marineblog/maintenance/safety/vessel/

Young (2018). *Los alternadores de un buque* Recuperado de http://www.alternadores/buque/navegacion//vessel/

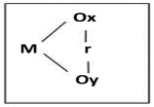
Nauticblog (2018). *Funcionalidad de los alternadores en buques*. Recuperado de https://www.funcion/alternator/seaword-ship/comsbution/aids/word

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: RELACIÓN ENTRE EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y LA OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES EN BUQUES MERCANTES DESDE LA PERSPECTIVA DE CADETES DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2018**.**
AUTORES: Cdte. 4to año Maq. Amasifuen Leiva, Lening – Cdte. 4to Maq. Cerna Paucca, Julio Alfredo

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es la relación entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018?	**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la relación entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.	**HIPÓTESIS GENERAL:** Existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.	**V_1: MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LOS MOTORES AUXILIARES** Dimensiones: • Técnicas predictivas • Ventajas del mantenimiento predictivo • Desventajas del mantenimiento predictivo **V_2: OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES** Dimensiones: • Motores de combustión interna • Alternadores • Generadores	**ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN** Cuantitativo **TIPO DE INVESTIGACIÓN** Básica **NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN** Correlacional **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN** No experimental de corte transversal. El diagrama representado para los estudios relacionales es el siguiente:  **MÉTODO:** Hipotético-Deductivo **TÉCNICA DE RECOLECIÓN DE DATOS:** Encuesta **INTRUMENTO DE**	**POBLACIÓN:** La población está constituida por los cadetes de la especialidad de máquinas quienes se encuentran en su período de formación académica en ENAMM, 2018. **MUESTRA:** Se aplicó un muestreo probabilístico censal. n = 30 unidades de análisis
PROBLEMAS ESPECÍFICOS: 1. ¿Cuál es la relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018? 2. ¿Cuál es la relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** 1. Determinar la relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018. 2. Determinar la relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de	**HIPÓTESIS ESPECÍFICAS** 1. Existe relación entre las técnicas predictivas y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018. 2. Existe relación entre las ventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la			

de máquinas ENAMM, 2018? 3. ¿Cuál es la relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018?	máquinas ENAMM, 2018. 3. Determinar la relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.	especialidad de máquinas ENAMM, 2018. 3. Existe relación entre las desventajas del mantenimiento predictivo y la operatividad de los motores auxiliares desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.		**RECOLECCIÓN DE DATOS:** Escalas de medición para V_1 y V_2.	

ANEXO 2

COMPONENTES DE HIPÓTESIS

HIPOTESIS	COMPONENTES METODOLOGICOS			COMPONENTES REFERENCIALES	
	Variables	**Unidad de análisis**	**Conectores lógicos**	**El espacio**	**El tiempo**
Existe relación positiva y significativa entre el mantenimiento predictivo y la operatividad continua de los motores auxiliares en buques mercantes desde la perspectiva de cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2018.	Mantenimiento predictivo a los motores auxiliares Operatividad continua de los motores auxciliares	Cadetes de tercer año	Existe relación positiva y significativa	Perú	2018

ANEXO 3

ESCALA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LOS MOTORES AUXILIARES

ESCALA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LOS MOROTES AUXILIARES

Fecha:

INTRODUCCIÓN

Estimado Colaborador: Después de haber sido informado adecuadamente sobre el propósito científico de nuestro cuestionario, agradeceremos su colaboración respondiendo cada una de las preguntas del presente cuestionario.
Para ello, lea detenidamente cada ítem y sírvase marcar con un aspa “X” un solo recuadro de datos y dar respuesta a las preguntas formuladas:

INSTRUCCIONES

- Por favor, desarrolle todos los reactivos.
- Desarrolle el instrumento con la sinceridad que a Ud. lo caracteriza.
- El desarrollo de este cuestionario tiene una duración máxima de 15 minutos.
- Para calificar cada reactivo, utilice la siguiente leyenda:

Valoración				
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

EJECUCIÓN

N.°	TÉCNICAS PREDICTIVAS	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
1	¿Las técnicas predictivas suelen realizarse de manera adecuado?					
2	Las técnicas predictivas mejoran la operatividad de los motores auxiliares?					
3	¿Las técnicas predictivas establecen un mecanismo de anticipación respecto a la operación de los motores auxiliares?					
4	¿Se suele realizar diversas técnicas predictivas sobre los motores auxiliares?					
5	¿Las técnicas predictivas garantizan la operatividad de los motores auxiliares?					

N.°	VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
6	¿El mantenimiento predictivo ayuda a la operatividad de los motores auxiliares?					
7	¿Se toma consideraciones claras sobre las ventajas que se desprenden del mantenimiento predictivo?					
8	¿El mantenimiento predictivo ofrece confianza para garantizar la operatividad del motor auxiliar?					
9	¿Las ventajas del mantenimiento predictivo mejoran la gestión de activos respecto a los motores auxiliares?					

10	¿Se pone atención en los aspectos positivos del mantenimiento predictivo?					

N.°	DESVENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
11	¿Existen desventajas relacionadas con el mantenimiento predictivo?					
12	¿Los aspectos negativos relacionadas con el mantenimiento predictivo suelen ser resaltantes?					
13	¿Existe preocupación sobre las desventajas que se relaciona con el mantenimiento predictivo?					
14	¿La gestión de activos sobre el mantenimiento predictivo ayudan a establecer parámetros adecuados?					
15	¿La gestión del mantenimiento suelen poseer aspectos negativos sujetos a mejora?					

ANEXO 4

ESCALA DE OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES

ESCALA DE OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES

Fecha:

INTRODUCCIÓN

Estimado Colaborador: Después de haber sido informado adecuadamente sobre el propósito científico de nuestro cuestionario, agradeceremos su colaboración respondiendo cada una de las preguntas del presente cuestionario.
Para ello, lea detenidamente cada ítem y sírvase marcar con un aspa "X" un solo recuadro de datos y dar respuesta a las preguntas formuladas:

INSTRUCCIONES

- Por favor, desarrolle todos los reactivos.
- Desarrolle el instrumento con la sinceridad que a Ud. lo caracteriza.
- El desarrollo de este cuestionario tiene una duración máxima de 15 minutos.
- Para calificar cada reactivo, utilice la siguiente leyenda:

Valoración				
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

EJECUCIÓN

N.°	MOTORES DE COMBUSTION INTERNA	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
1	¿Los motores diésel se definen como maquinaria que aprovecha la energía calorífica del combustible para transformarlo en energía mecánica?					
2	¿Frecuentemente los motores diésel grandes de 2T, son más lentos que los motores de 4?					
3	¿Según la clasificación del ciclo, existen dos tipo de motores?					
4	¿Los motores de combustión interna utilizan pistones que son los encargados de mover los gases?					
5	¿Los motores diésel tiene mayor eficiencia debido a que su chispa produce una mejor combustión a diferencia de los Otto que encendido es por comprensión?					

N.°	ALTERNADORES	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
6	¿Los alternadores consta de un circuito magnético y un circuito eléctrico a fin de efectuar una operatividad de trabajo satisfactorio?					
7	¿Uno de los objetivos principales del alternador es aprovechar el poder calorífico del combustible para transformarlo de energía mecánica a energía eléctrica a fin de mantener una operatividad de producción constante?					

8	¿La operatividad de trabajo del alternador puede ser detenida a la hora de sincronizar los grupos electrógenos con la finalidad de ponerlos en paralelo?					
9	¿Cuándo el alternador empieza a fallar, la batería comienza a perder su potencia?					
10	¿Es un elemento inducido lo cual es fijo del alternador?					

N.°	**GENERADORES**	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
11	¿Las generadores son capaces de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos?					
12	¿Los generadores suelen suministrar una corriente eléctrica estable?					
13	¿Todos los elementos de los grupos electrógenos marinos operan de manera armónica?					
14	¿Los generadores son máquinas rotativas que producen energía a partir de otras energías?					
15	¿La gestión de la operatividad del buque depende del plan te mantenimiento?					

ANEXO 5

3 VALIDACIONES A CRITERIO DE JUECES EXPERTOS DE LAS ESCALAS UTILIZADAS PARA LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

1)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Jose Antonio Bazoco Bedoya
Profesión : Marino Mercante
Grado académico : Superior - Doctor en Ciencias Marítimas

Características que lo determinan como experto:

- Jefe de Ingeniería de Naves Mercantes.
- Docente de Postgrado en Enamm
- Experiencia Laboral en empresas del sector Marítimo y Portuario

Firma
DNI 25540235

Fecha: 18/05/20

Autores del instrumento evaluado: Cdte. 4to año Maq. Amasifuen Leiva, Lenning
Cdte. 4to año Maq. Cerna Pauca, Julio

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Evaluador (a)
Indique si cada uno de los items que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

ESCALA SOBRE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LOS MOTORES AUXILIARES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares	1. Técnicas predictivas	1.1. Eficiencia	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Mejora	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Monitoreo	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Diversidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Ventajas del mantenimiento predictivo	2.1. Ayuda	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Consideraciones	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Confianza	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Activos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Aspectos positivos	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Desventajas del mantenimiento predictivo	3.1. Condiciones deficientes	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Aspectos negativos	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Preocupación	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Parámetros	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Oportunidades de mejora	✓	✓	✓	✓	✓	

ESCALA DE OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Operatividad continua de los motores auxiliares	1. Motores de combustión interna	1.1. Motores diésel	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Comparaciones	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Clasificación	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Pistones	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Combustión	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Alternadores	2.1. Circuitos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Objetivos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Fallas	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Estator	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Generadores	3.1. Capacidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Suministro	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Elementos	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Fuentes de energía	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimado Evaluador (a)
Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	✓		
2. Si las instrucciones son fáciles.	✓		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	✓		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	✓		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e items.	✓		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	✓		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	✓		
8. Si considera que los items son suficientes para medir el indicador.	✓		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	✓		
10. Si considera que los items son suficientes para medir la variable.	✓		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
José Antonio Burgos Bedoya	ENAMPI	[signature]	25544035

2)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Renzo Mauricio Roque Montes

Profesión : Marino Mercante

Grado académico : Superior

Características que lo determinan como experto:

Egresado de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" en el año 2012, cursando estudios de alto rendimiento en TECSUP (CETEX) en la carrera de Mantenimiento Industrial, Habiendo realizado el curso de concientización con el medio marino.

Con 7 años de experiencia en el ámbito marino (Motor Tanker).

Firma

DNI 45173234

Fecha: 16/06/2020

Autores del instrumento evaluado: Cdte. 4to año Maq. Amasifuen Leiva, Lenning
Cdte. 4to año Maq. Cerna Pauca, Julio

ESCALA DE OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Operatividad continua de los motores auxiliares	1. Motores de combustión interna	1.1. Motores diésel	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Comparaciones	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Clasificación	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Pistones	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Combustión	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Alternadores	2.1. Circuitos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Objetivos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Fallas	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Estator	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Generadores	3.1. Capacidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Suministro	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Elementos	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Fuentes de energía	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Evaluador (a)
Indique si cada uno de los items que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

ESCALA SOBRE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LOS MOTORES AUXILIARES

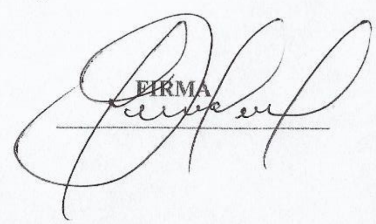
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares	1. Técnicas predictivas	1.1. Eficiencia	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Mejora	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Monitoreo	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Diversidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Ventajas del mantenimiento predictivo	2.1. Ayuda	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Consideraciones	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Confianza	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Activos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Aspectos positivos	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Desventajas del mantenimiento predictivo	3.1. Condiciones deficientes	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Aspectos negativos	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Preocupación	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Parámetros	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Oportunidades de mejora	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimado Evaluador (a)
Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	✓		
2. Si las instrucciones son fáciles.	✓		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	✓		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	✓		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e items.	✓		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	✓		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	✓		
8. Si considera que los items son suficientes para medir el indicador.	✓		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	✓		
10. Si considera que los items son suficientes para medir la variable.	✓		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
Renzo Mauricio [illegible]	[illegible]		43 173234

3)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Juan Carlos Gomez Gallardo

Profesión : Marino Mercante

Grado académico : Superior

Características que lo determinan como experto:

Egresado de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", en el 2015, cursando estudios de alto rendimiento en SENATI, de soldadura y afinamiento de motores.

Con 6 años de experiencia en el ambito marítimo (Buque Petrolero). Durante dicho año laboré en Buques de carga VLCC y Aframax.

Firma

DNI 47487855

Fecha: 13/05/20

Autores del instrumento evaluado: Cdte. 4to año Maq. Amasifuen Leiva, Lenning
Cdte. 4to año Maq. Cerna Pauca, Julio

ESCALA DE OPERATIVIDAD CONTINUA DE LOS MOTORES AUXILIARES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Operatividad continua de los motores auxiliares	1. Motores de combustión interna	1.1. Motores diésel	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Comparaciones	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Clasificación	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Pistones	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Combustión	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Alternadores	2.1. Circuitos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Objetivos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Fallas	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Estator	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Generadores	3.1. Capacidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Suministro	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Elementos	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Fuentes de energía	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Evaluador (a)
Indique si cada uno de los items que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

ESCALA SOBRE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LOS MOTORES AUXILIARES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Mantenimiento predictivo de los motores auxiliares	1. Técnicas predictivas	1.1. Eficiencia	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Mejora	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Monitoreo	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Diversidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Operatividad	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Ventajas del mantenimiento predictivo	2.1. Ayuda	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Consideraciones	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Confianza	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Activos	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Aspectos positivos	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Desventajas del mantenimiento predictivo	3.1. Condiciones deficientes	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Aspectos negativos	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Preocupación	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Parámetros	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Oportunidades de mejora	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimado Evaluador (a)
Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	✓		
2. Si las instrucciones son fáciles.	✓		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	✓		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	✓		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e items.	✓		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	✓		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	✓		
8. Si considera que los items son suficientes para medir el indicador.	✓		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	✓		
10. Si considera que los items son suficientes para medir la variable.	✓		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
Jon Carlos Gomez G. Wenn.	Raedeni Nord GmbH		47487855

ANEXO 6

CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE ALFA DE CRONBACH

valores de Alfa	Interpretación
0.90 – 1.00	Se califica como muy satisfactoria
0.80 – 0.89	Se califica como adecuada
0.70 – 0.79	Se califica como moderada
0.60 – 0.69	Se califica como baja
0.50 – 0.59	Se califica como muy baja
<0.50	Se califica como no confiable

Fuente: Recuperado de https://www.xuletas.es/ficha/confiabilidad/

ANEXO 7

DOCUMENTO DE CONFORMIDAD DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ENCUESTA QUE FUE APLICADO A CADETES DE TERCER AÑO QUE FORMARON PARTE DE LA MUESTRA DE ESTUDIO.

Nro._____

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DOCUMENTADA

Yo, **.....,** acepto de manera voluntaria colaborar en la aplicación de las ***escalas de medición sobre mantenimiento predictivo de los motores auxiliares y operatividad continua de los motores auxiliares*** para un estudio científico , realizado por los cadetes de 4to año maquinas Amasifuen Leiva, Lening y Cerna Paucca, Julio Alfredo, ambos de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"; candidatos a Bachilleres en Ciencias Marítimas de la escuela antes mencionada.

Me han informado que:

- La aplicación de las escalas forma parte de la realización de su tesis de bachiller.
- La información obtenida será trabajada con fines de investigación, manteniendo siempre mi anonimato: el bachiller no conocerá la identidad de quien llene cada cuestionario, pues nose registra el nombre.
- Mi participación es voluntaria y puedo retirarme del proceso en el momento que desee.
- Cualquier duda puedo contactarme al siguiente correo: lening26@gmail.com

Callao, 02 de noviembre del 2019

_____

FIRMA DEL PARTICIPANTE
DNI: