

ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE
PROGRAMA ACADÉMICO DE MARINA MERCANTE
ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS



FACTOR HUMANO Y SEGURIDAD, EN LA SALA DE MÁQUINAS,
DE OFICIALES EGRESADOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA
MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2015-2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE OFICIAL DE MARINA
MERCANTE

PRESENTADA POR:

LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO

CALLAO, PERÚ

2020

FACTOR HUMANO Y SEGURIDAD, EN LA SALA DE MÁQUINAS,
DE OFICIALES EGRESADOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA
MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2015-2018

DEDICATORIA

A mis padres, por su inmenso empuje en hacer realidad los sueños y metas, me enseñaron con el ejemplo que de todo el esfuerzo se obtienen frutos y logros. Los cuales sembraron en mí el ideal de no tener límites si uno lo desea muy dentro del alma y la mente el universo conspirara para que se pueda realizar.

así mismo a los amigos, docentes y compañeros de trabajo que me han cooperado para poder realizar esta tesis ya que sin su apoyo no habría podido ser realizada mi mayor gratitud y eterna deuda.

Dios los bendiga a todos por su apoyo y bendiciones, se lo agradezco de corazón legado que quiero dejar a la pequeña niña de mis ojos que comparte así como yo la locura del amor al mar y sus aventuras.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater, ENAMM, la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, por todas las enseñanzas impartidas en sus aulas durante mi corta estadía en ellas, pero mi larga huella en su historia, me han brindado los mejores años de vida que cualquier persona haya podido experimentar.

Continuaré con todos los que forman parte de esta prestigiosa escuela de formación , director, docentes , jefes de área y especialidad , maestros de idioma extranjero, personal administrativo y personal en general ,profesores de todos los cursos en general que han nutrido mi conocimiento y no han hecho más que formar un embajador de la cultura peruana en el extranjero y que demuestra con profesionalismo la formación que me brindaron que me sirve para el día a día poder solucionar problemas empezaría con nombrarlos pero no podría alcanzar las hojas de todo el mundo para poder agradecerles todas las horas de trabajo dedicación y esfuerzo que nos dieron para ser hoy quienes somos y quienes seremos en el futuro hombres de bien grandes ciudadanos para nuestra patria.

ÍNDICE

	Páginas
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE	v
Lista de Tablas	viii
Lista de Figuras.....	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivo específico.....	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.5. Limitaciones de la investigación.....	7
1.6. Viabilidad de la investigación	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1. Internacionales.....	8
2.1.2. Nacionales	12
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1. El Factor humano.....	15
2.2.1.1. Tipos de error humano.....	19
2.2.1.2. El sistema marítimo: las personas, la tecnología, el medio ambiente y los factores de organización	19
2.2.1.3. El factor humano en la mar: aspectos de incidencia más relevantes.....	25
2.2.1.4. Dimensiones de la variable el factor humano	27

2.2.2. Seguridad en la sala de maquinas.....	37
2.2.2.1. Clasificación de accidentes marítimos	39
2.2.2.2. Causas de los accidentes marítimos.....	37
2.2.2.3. Consecuencias de los accidentes marítimos	38
2.2.2.4. Normativa aplicada al sector marítimo	38
2.2.2.5. Manual de gestión de la seguridad	42
2.2.2.6. Descripción de la sala de máquinas de un buque modelo	44
2.2.2.7. Gestión de la seguridad operacional de los buques	53
2.2.2.7.1. Requerimientos funcionales para un SGS	55
2.2.2.7.2. SGS respecto al mantenimiento del buque y de los equipos	55
2.2.2.7.3. Documentación	59
2.2.2.7.4. Evaluación y revisión por la compañía	59
2.2.2.7.5. Certificación y verificación periódica.....	57
2.2.2.8. Funciones y responsabilidades del personal de máquinas	58
2.2.2.8.1. Primer oficial de máquinas.....	58
2.2.2.8.2. Oficiales de máquinas	60
2.2.2.8.3. Calderero	62
2.2.2.8.4. Electricista	64
2.2.2.8.5. Engrasador	65
2.2.2.8.6. Alumno.....	67
2.2.2.9. Dimensiones de la variable seguridad en la sala de máquinas.....	67
2.3 Definiciones conceptuales	87
CAPÍTULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES.....	89
3.1. Formulación de la hipótesis	89
3.1.1. Hipótesis general	92
3.1.2. Hipótesis específica.....	92
3.1.3. Variable y dimensiones.....	93
3.1.3.1. Variable 1: El factor humano	90
3.1.3.2. Variable 2: Seguridad en la sala de máquinas.....	91
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	92

4.1. Diseño de la investigación	92
4.2. Población y muestra	95
4.3. Operacionalización de variables.	97
4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.	98
4.4.1. Técnicas	98
4.4.2. Instrumentos	98
4.4.3. Validez.	98
4.4.4. confiabilidad.....	98
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.	103
4.6. Aspectos éticos.....	104
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	105
5.1. Análisis estadístico descriptivo	105
5.1.1. Variable I: El factor humano.....	105
5.1.2. Variable II: Seguridad en la sala de máquinas.....	10515
5.2. Análisis estadístico inferencial	118
5.2.1. Prueba estadística para determinación de la normalidad.....	118
5.2.2. Prueba de hipótesis	118
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	128
6.1. Discusión	128
6.2. Conclusiones	130
6.3. Recomendaciones	131
Referencias	134
ANEXOS	142
Anexo 1. Matriz de consistencia	143
Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos	144
Anexo 3. Base de Datos	148
Anexo 4. Base de Datos Alfa de Cronbach.....	150
Anexo 5. Alfa de Cronbach estadística del total de elementos	151
Anexo 6. Ficha de datos de expertos	156

Lista de Tablas

	Páginas
Tabla 1. Características principales OPDR Andalucía.....	49
Tabla 2. Características motor principal.....	53
Tabla 3. Características de la reductora	54
Tabla 4. Características principales motor auxiliar	55
Tabla 5. Tipo de embarcaciones principales contaminantes asociados	73
Tabla 6. Orden de mayor a menor contraste	83
Tabla 7. Colores de seguridad. Significado, indicaciones y precisiones	84
Tabla 8. Colores de seguridad, contraste y los símbolos.....	85
Tabla 9. Combinación de formas, colores y significados	85
Tabla 10. Operacionalización de las variables.....	1011
Tabla 11. Validez según juicio de expertos.....	1024
Tabla 12. Valores de los niveles de confiabilidad	1035
Tabla 13. Estadística de fiabilidad de la variable El factor humano	1036
Tabla 14. Estadística de fiabilidad de la variable Seguridad en la sala de máquinas.....	10706
Tabla 15. Resultados de la variable El Factor Humano	10808
Tabla 16. Resultados de la dimensión 1: Fatiga	1090
Tabla 17. Resultados de la dimensión 2: Comunicación	1111
Tabla 18. Resultados de la dimensión 3: Experiencia	112
Tabla 19. Resultados de la dimensión 4: Capacitación	113
Tabla 20. Resultados de la variable Seguridad en la sala de máquinas.....	115
Tabla 21. Resultados de la dimensión 1: Seguridad Personal.....	116
Tabla 22. Resultados de la dimensión 2: Seguridad de la Sala de Máquinas	117
Tabla 23. Resultados de la dimensión 3: Seguridad del Medio Ambiente	120
Tabla 24. Resultados de la dimensión 4: Señalización.....	122
Tabla 25. Prueba de normalidad para la muestra.....	123
Tabla 26. Resultados de correlación entre las variables El Factor Humano y la Seguridad en la Sala de Máquinas.....	124

Tabla 27. Resultados de correlación entre la dimensión Fatiga y La Seguridad en la Sala de Máquinas.....	125
Tabla 28. Resultados de correlación entre la dimensión Comunicación y la Seguridad en la Sala de Máquinas.....	126
Tabla 29. Resultados de correlación entre la dimensión Experiencia y la Seguridad en la Sala de Máquinas	126
Tabla 30. Resultados de correlación entre la dimensión Capacitación y la Seguridad en la Sala de Máquinas.....	126

Lista de Figuras

	Páginas
Figura 1. Origen del error humano como causa de los accidentes marítimos.....	19
Figura 2. El Sistema Marítimo es un Sistema de Personas.....	21
Figura 3. El Sistema Marítimo: las personas	22
Figura 4. El Sistema Marítimo: Efecto de la tecnología sobre las personas.....	23
Figura 5. El Sistema Marítimo: Efecto del medio ambiente en las personas.....	25
Figura 6. El Sistema Marítimo: Efecto de la Organización en las Personas.....	26
Figura 7. Las más significantes faltas de conocimientos que conducen a la producción de accidentes/incidentes	37
Figura 8. Rutas OPDR Andalucía.....	48
Figura 9. Bomba A/S durante navegación.....	51
Figura 10. Detector de niebla	52
Figura 11. Motor principal	52
Figura 12. Alternador de cola	53
Figura 13. Reductora.....	54
Figura 14. Motores auxiliares	55
Figura 15. Rociador cámara de máquinas.....	56
Figura 16. Clasificación fisca – química del petróleo.....	74
Figura 17. Clasificación ambiental.....	75
Figura 18. Organismos afectados por las basuras marinas	76
Figura 19. Ejemplo de emisiones de contaminantes por un buque	77
Figura 20. Clasificación de las sustancias nocivas líquidas transportadas a granel por tipo de riesgo según convenio MARPOL 73/78.....	79
Figura 21. Resumen de la contaminación por aguas sucias	80
Figura 22. Colecta de lastre	81
Figura 23. Señales de advertencia.....	86
Figura 24. Señales de prohibición	87
Figura 25. Señales de Obligación	88

Figura 26. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	88
Figura 27. Señales de socorro o auxilio	89
Figura 28. Resultados porcentuales de la variable El Factor Humano	109
Figura 29. Resultados porcentuales de la dimensión 1: Fatiga	110
Figura 30. Resultados porcentuales de la dimensión 2: Comunicación	111
Figura 31. Resultados porcentuales de la dimensión 3: Experiencia	113
Figura 32. Resultados porcentuales de la dimensión 4: Capacitación	12614
Figura 33. Resultados porcentuales de la variable Seguridad en la Sala de Máquinas	12615
Figura 34. Resultados porcentuales de la dimensión 1: Seguridad Personal.....	12617
Figura 35. Resultados porcentuales de la dimensión 2: Seguridad de la Sala de Máquinas.....	12618
Figura 36. Resultados porcentuales de la dimensión 3: Seguridad del Medio Ambiente	126
Figura 37. Resultados porcentuales de la dimensión 4: Señalización.....	12621

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación existente entre El Factor Humano y la Seguridad en la Sala de Máquinas. La investigación se realizó bajo un diseño de tipo descriptivo-correlacional, no experimental de corte transversal y un enfoque cuantitativo. La población de estudio estuvo constituida por 70 Oficiales de la especialidad de máquinas, entre los años 2015-2018 y la muestra conformada por 40 Oficiales (Utilizando la fórmula general, para poblaciones finitas, menos de 100 000 habitantes), las cuales se valoraron mediante una encuesta (por variable) validada por un comité de expertos. La confiabilidad se determinó utilizando el estadístico de Alfa de Cronbach, se obtuvo un valor de 0.978 para El Factor Humano y 0.936, para la Seguridad en la Sala de Máquinas, se utilizó el software SPSS versión 25. Así mismo para determinar la relación entre las variables de estudio se utilizó la prueba no paramétrica de Rho de Spearman. Los resultados mostraron que existe una relación entre moderada y fuerte, positiva entre el Factor Humano y La seguridad en la Sala de Máquinas, con un coeficiente correlación de 0.691 y un p valor = **0,003** (menor al grado de significancia estadístico establecido 0,05); y de igual manera se demostró que existe correlación positiva para las hipótesis específicas.

Palabras claves: Factor humano, seguridad, sala de máquinas, accidentes.

ABSTRACT

The present investigation aimed to determine the relationship between The Human Factor and Safety in the Engine Room. The research was carried out under a descriptive-correlational, non-experimental, cross-sectional design and a quantitative approach. The study population was made up of 70 Officers of the specialty of machines, between the years 2015-2018 and the sample made up of 40 Officers (Using the general formula, for finite populations, less than 100,000 inhabitants), which were valued by means of a survey (by variable) validated by a committee of experts. Reliability was determined using the Cronbach's Alpha statistic, a value of 0.978 was obtained for the Human Factor and 0.936, for Safety in the Machine Room, the SPSS version 25 software was used. Likewise, to determine the relationship between the Study variables the non-parametric Rho de Spearman test was used. The results showed that there is a relationship between moderate and strong, positive between the Human Factor and Safety in the Machine Room, with a correlation coefficient of 0.691 and a p value = 0.003 (less than the established degree of statistical significance 0.05); and in the same way it was demonstrated that there is a positive correlation for the specific hypotheses.

Keywords: Human factor, safety, engine room, accidents.

INTRODUCCIÓN

La prevención de accidentes es una cuestión de mucha preeminencia en los buques mercantes en la actualidad. Los accidentes ocurridos en diversos lugares del orbe han motivado la inquietud por mejorar la seguridad del personal, nave, cargamento, terminales, muelles y medio ambiente.

Los errores humanos contribuyen directamente con un aproximado del 80% de la totalidad de los accidentes marítimos. Por lo tanto, se concluye que las medidas de seguridad se orientan al conocimiento teórico, práctico, comportamiento y la conciencia (Berrios & Ugarte, 2012). Esto debido a que la reducción de la cantidad de accidentes se dará desarrollando una cultura de seguridad en el trabajo. El factor humano es un trascendente componente en cuanto a la seguridad marítima se refiere y ello se deduce no solo en el propio Código IGS, sino también en la edición revisada de 1995 del Convenio Internacional sobre normas de titulación y guardia para la gente de mar 1978 (OMI, 2017).

El enfoque del estudio de la presente investigación se centra en la seguridad focalizado en la sala de máquinas, donde el personal realiza las operaciones cotidianas como la toma de combustible, relevos de guardia, etc., actividades realizadas tomando en cuenta la seguridad o navegabilidad del buque, medio marino o el personal que se hallen a bordo, así como su aplicación en función de lo estipulado en el Manual de Gestión de la Seguridad.

El presente trabajo se encuentra dividido en seis capítulos estructuralmente interrelacionados de la siguiente manera:

El capítulo I: Corresponde al planteamiento del problema. En este, se plantea la situación problemática, la formulación del problema, objetivos de la investigación, la justificación, las limitaciones y, por último, la viabilidad de la investigación.

El capítulo II: Concierno al marco teórico. En él se muestran los antecedentes de la investigación, tanto nacionales como internacionales, así mismo las bases teóricas que sustentan el estudio.

El capítulo III: Concierno a la exposición de hipótesis general y las específicas, y las variables y dimensiones determinadas en esta investigación.

El capítulo IV: Alcanza los aspectos del diseño metodológico. Este capítulo consigna del diseño de la investigación, la población y muestra; se muestra la operacionalización de las variables, así como las técnicas para el acopio de datos, y para el procesamiento y análisis de los datos, más los aspectos éticos propios de esta investigación.

El capítulo V: Se consigna los resultados de investigación, los cuales demuestran la descripción de cada una de las dimensiones y variables, a través de tablas y gráficos mediante el programa estadístico Excel y software SPSS versión 25.

El capítulo VI: Enmarca las discusiones, conclusiones y recomendaciones. En esta parte, se presenta, expone, explica y discuten los resultados de la investigación. Y finalmente se muestran las referencias bibliográficas, y anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Toda Empresa naviera está obligada, con la aplicación del Capítulo IX del Convenio SOLAS el 01 de julio de 1998, a desarrollar un Sistema de Gestión de Seguridad para sus buques. Según el Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del Buque y la Prevención de la Contaminación (Código IGS) creado en 1993 por la Organización Marítima Internacional (OMI), siendo el principal objetivo la garantía de la seguridad marítima, evitando lesiones personales y pérdidas de vida humana.

Una competencia importante a lograr en el proceso de formación de los Oficiales de la especialidad de máquinas es la gestión de la seguridad forma, en ese sentido la Organización Marítima Internacional (OMI), ha aumentado sus exigencias a estas prácticas. Pero en el ejercicio de la profesión no se entrega la preeminencia a verificar si efectivamente las personas a bordo tiene el conocimiento y ejecuta pertinentemente la seguridad en el cumplimiento de sus actividades.

El personal de la sala de máquinas a bordo de buques mercantes cumple sus responsabilidades, según Alva y Rostaing (2016): “con esfuerzos físicos y mentales trabajando en lugares sometidos a altos niveles de ruido, iluminación deficiente, presencia de contaminantes químicos en la atmósfera, vibraciones y temperaturas elevadas adicionando una disponibilidad de trabajo las 24 horas” (P.3).

De acuerdo a la experiencia de los Oficiales de la especialidad Maquinas con respecto a la accidentabilidad en la sala de máquinas, ellos indican que existe un alto grado, debido a que en esta zona del buque se operan diferentes tipos de maquinarias, que, en una ejecución inadecuada, podrían ocasionar lesiones leves, moderadas, graves y muy graves para la salud del personal o incluso la muerte.

Existen evidencias de accidentes relacionadas con el área de máquinas, así tenemos según Dall'Orto (2018), el que sucedió en el buque de carga general HENDRIK S, el 08 de marzo del 2018, durante la revisión de una pieza del motor principal. Se consideró como causa el exceso de confianza que presenta el Jefe de Máquinas en el desarrollo de la actividad, causándole la pérdida de tres dedos de la mano izquierda. Así mismo, Wagenaar y Groeneweg (2007), el Jefe de Máquinas del buque de carga general SAGA MONAL perdió la vida, por no cumplir las operaciones de trabajo en espacios cerrados y al exceso de confianza, ocurrido en las costas de Brasil el 02 de mayo del 2007. Finalmente, el 25 de febrero del 2017 en el B/T BOW CONDOR se produjo un accidente por la falta del equipo de protección personal (EPP), produciendo un corte en la mano del tercer ingeniero.

En todas estas evidencias está presente el factor humano. En este sentido como lo refiere Burgos y García (2012, citado por Cochachín & Zeña, 2016), Con el paso del tiempo, los riesgos en la sala de máquinas de los buques mercantes se han reducido, debido a que las normas de precaución son más rigurosas, cada vez que se efectúa un trabajo. Por el contrario, el mayor porcentaje de los accidentes sucedido recientemente fueron por error humano, sin considerar los no reportados, mayormente por temor a alguna sanción o despidos.

La posibilidad de que suceda un accidente, en especial en la sala de máquinas, siempre va estar presente, y que la causa principal sea el factor humano, las estadísticas así lo consideran (80% aproximadamente lo tienen como causa). Entonces este estudio permitirá determinar el nivel de incidencia del factor humano con la seguridad en la sala de máquinas, con ello evitar el aumento de accidentes o muerte de la tripulación por esta causa, y con ello incumplir la normatividad de garantizar la seguridad de la vida en la mar, planteada por la Organización Marítima Internacional.

A partir de lo planteado anteriormente, surge el interés de realizar el estudio sobre la relación que existe entre el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas en Oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, por lo que se formula la siguiente interrogante.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Qué relación existe entre el factor humano y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?

1.2.2. Problemas específicos

¿Qué relación existe entre la fatiga y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?

¿Qué relación existe entre la comunicación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?

¿Qué relación existe entre la experiencia y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?

¿Qué relación existe entre la capacitación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el factor humano y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

1.3.2. Objetivo específico

Determinar la relación que existe entre la fatiga y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

Determinar la relación que existe entre la comunicación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

Determinar la relación que existe entre la experiencia y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

Determinar la relación que existe entre la capacitación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Teórica

La presente investigación se desarrolla con el propósito de tomar conciencia y ampliar el conocimiento con respecto a la importancia que tiene la seguridad en el trabajo diario y su relación con el factor humano, por parte de los oficiales de sala de máquinas y así mismo contribuir en la prevención de accidentes. Por ello, esta investigación se justifica porque nos brinda un conocimiento valioso sobre el tema, plasmando los resultados en la elaboración de una descripción técnica de cada factor y su influencia directa en la seguridad en la sala de máquinas, lo cual contribuye a la prevención de accidentes del personal que labora en la sala de máquinas de los buques mercantes y, de esta manera, preservar la vida humana y la salud e integridad física de los oficiales, según lo prescribe la organización marítima internacional.

1.4.2. Justificación Social

Se justifica socialmente en la necesidad de generar oportunidades de mejorar la seguridad del personal en la sala de máquinas, que permita un desarrollo seguro de las actividades y la preservación de la vida humana en la mar.

1.4.3. Justificación Práctica

La investigación posee justificación práctica porque los resultados del estudio permiten un entendimiento claro de la importancia de la seguridad en todo su contexto en la sala de máquinas y su incidencia en la prevención de accidentes del personal. Darán la posibilidad de hacer mejoras para el desarrollo profesional y laboral de los oficiales de máquinas; mejoras que permitirán a las compañías navieras un buen desarrollo. Estas mejoras se deben de traducir en recomendaciones técnicas de seguridad, que deben de ser planteadas y desarrolladas por los armadores.

1.4.4 Justificación Metodológica

Desde el punto de vista metodológico la presente investigación es transversal y tiene un alcance descriptivo. Por ello se describe las variables y desarrolla un análisis de su incidencia en un momento dado. Así mismo, el trabajo en sí representa un buen aporte metodológico, en relación a una redacción apropiada, uso correcto de la metodología y diseño de investigación, confección de instrumentos de recolección de datos, el cuestionario, confeccionado en base a los indicadores de las variables y permitiendo realizar una medición acorde a las necesidades de la investigación, así mismo, la validación estuvo a cargo de expertos en la materia técnica y metodológica, luego de un tiempo prudencial, dando aportes necesarios, para la mejora del instrumento y podría ser usado como modelo para posteriores trabajos investigación. Contribuyendo a la realización de otras investigaciones de mayor nivel.

1.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación tiene las siguientes limitaciones, que fueron superadas con mucho esfuerzo:

- Escasa información, hubo dificultad para encontrar antecedentes nacionales y extranjeros.
- Existe dificultad para aplicar el instrumento de evaluación, ya que por la modalidad de trabajo fue difícil realizar la encuesta en condiciones adecuadas.
- Poco fiables las respuestas, se tuvo que realizar en muchos casos varias veces la encuesta.

1.6. Viabilidad de la investigación

La presente investigación es viable ya que:

- Las variables de estudio son acogidas y apoyadas por la comunidad de oficiales de Marina Mercante especialidad máquinas.
- Se contó con información, recursos, ambiente de trabajo, etc. Necesarios.
- No es necesario el uso de insumos altamente costosos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Ugarte (2013). En su Tesis “La Seguridad en el trabajo a bordo de los buques Mercantes: Análisis de los accidentes laborales y propuestas para su reducción” (tesis de grado), Universidad de Cantabria, España, el objetivo del trabajo de investigación fue realizar un estudio de siniestros a bordo de los buques y presenta una serie de acciones para su reducción. El tipo de investigación es aplicada y descriptiva. Como resultado se presenta que el factor humano es el mayor causante de los accidentes y daños al medio ambiente (entre ellos se considera al estrés, la fatiga, la carga de trabajo, la formación, la seguridad, falta de experiencia, falta de preparación y entrenamiento, y falta de comunicación). Concluye que la investigación propone para la disminución de accidentes laborales a bordo de los buques mercantes, considerando a la fatiga, la falta de conocimiento y la inexperiencia como las tres causas principales, que aportan para que el factor humano sea considerado el mayor factor de riesgo. Esboza la aplicación de una cultura de seguridad a bordo como la aplicación de una tripulación uniforme y del mismo idioma, experiencia conocimiento, habilidad y contratación de tripulación altamente calificada.

Paredes (2014), en su tesis titulada: “Incidencia del dominio de las competencias profesionales de la tripulación, en la accidentabilidad en los buques tanque de cabotaje. elaboración de un plan de capacitación en gestión de riesgos” (tesis de maestría), Universidad de Guayaquil, Ecuador, el objetivo fue motivar a la tripulación de la empresa naviera OCEANBAT S.A., en mejorar sus condiciones de trabajo y el bienestar de su salud, para ello deben identificar

los factores de riesgo a los que están expuestos y la forma más adecuada es capacitándose acerca de ellos. El tipo de investigación fue observacional-exploratorio con diseño no experimental, investigación aplicada. La metodología seguida fue el desglose de los elementos de este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, relacionándolo con el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aplicando el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS) y el Convenio Internacional de Formación, Titulación y Guardias para la Gente de Mar (STCW 1978). Como resultado se indica la tipificación de los riesgos en las distintas operaciones y la presentación de la Matriz de riesgos por área de trabajo como lo exige el Ministerio de Relaciones Laborales, para llegar a tener un plan de capacitación en gestión de riesgos con su cronograma de aplicación. Se concluye que la OMI (Organización Marítima Internacional), es garante de la seguridad y protección en el transporte marítimo y la prevención de la contaminación marina por los buques, ubica a el factor humano de la temática laboral. Los comités y subcomités de la OMI revisan con gran atención la eficacia de las prescripciones y recomendaciones, planteadas; considerando dificultades como el estrés, la fatiga, la carga de trabajo, las normas de formación, la seguridad y la protección ambiental.

Albornoz (2013), en su trabajo de investigación “Seguridad, entrenamiento y capacitación en buques tanques petroleros” Tesis de pre-grado, para optar al título profesional de ingeniero naval de la Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile, tuvo como objetivo el estudio de los buques petroleros, iniciando desde la historia hasta los requerimientos de la Organización Marítima Internacional (OMI) con respecto a ellos. De enfoque cuantitativo, tipo descriptiva. El resultado indica que la capacitación y entrenamiento son fundamentales para embarcar en este tipo de buque, garantizando de esta forma las operaciones y actividades eficientes

fundadas en la seguridad personal. Se concluyó que el personal embarcado deberá de contar con las certificaciones correspondientes (considerando las obligaciones y las responsabilidades del cargo que desempeña), también los conocimientos necesarios, para la operación de la nave, la protección de la vida humana y el medio ambiente.

Delgado (2007), presento su tesis titulada “Aplicación de las normas de seguridad en buques petroleros durante las maniobras en la navegación marítima, puertos y terminales” tesis de magister en administración portuaria, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Ecuador, la investigación tuvo como objetivo estudiar la causa de los accidentes que se producen en los buques petroleros y proponer medidas de prevención de los mismos, acorde con la reglamentación y con las prácticas operacionales recomendadas por los organismos técnicos internacionales. El tipo de investigación se enmarco dentro de un estudio exploratorio, en virtud que se emplean técnicas para determinar las causas del problema, esto es, la no aplicación de las normas de seguridad en los buques petroleros; de diseño descriptivo. Los resultados señalaron que, en gran medida, los accidentes o percances sufridos por los buques petroleros, se producen por el incumplimiento o desacato de las normas de seguridad durante la navegación, en puertos y terminales. Como **conclusión** se destacó que el recurso humano de los buques petroleros esta consiente de la importancia de las normas de seguridad, sin embargo, según los resultados, no se aplica al 100% debido al grado de confianza que se tiene.

Córdova (2014), presento su investigación “La seguridad operacional en las embarcaciones de cabotaje que operan en el archipiélago de Galápagos” tesis de pre-grado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE de Ecuador, el objetivo fue instrumentar un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional para reducir los peligros de accidentes o siniestros que operan en el archipiélago de Galápagos. El tipo de investigación fue aplicada, con enfoque cualitativo. Con una población de 56 trabajadores (Capitanes, Oficiales, Tripulación, jefes de operaciones e Inspectores de la Autoridad Marítima). Como resultado se presentó que las respuestas a las preguntas 1 y 5, demuestran que un promedio del 30% de encuestados no cumple o no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SGS), lo que evidencia debilidad en la estructura de seguridad de la empresa que debe ser impuesta en las embarcaciones de turismo de cabotaje; porcentaje de incumplimiento preocupante, si tomamos en cuenta el alto riesgo que implica la operación de una embarcación, en un medio tan frágil como es la Reserva Marina de Galápagos. Se concluyó la mayor proporción de accidentes marítimos de las embarcaciones que operan en el archipiélago, involucra el factor humano, debido a deficiencias en la formación profesional, a la irregularidad en el acatamiento de la norma nacional e internacional, así también los errores en la gestión de vigilancia por parte de la autoridad marítima.

Barzola (2017), en su tesis titulada “El Factor humano como causas de los accidentes ocurridos en un buque”, tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE de Ecuador, tuvo como objetivo el realizar un estudio de la influencia del factor humano en la ocurrencia de incidentes y accidentes a bordo de la corbeta misilera Esmeralda CORESM, mediante un análisis de los sucesos ocurridos por esta causa para contribuir con el sistema de seguridad y salud ocupacional. El tipo de investigación es de enfoque mixto, siendo el componente cuantitativo el número de accidentes y el componente cualitativo en relación a la caracterización y factores que

han influenciado en la ocurrencia de accidentes por error humano. Fue asimismo No experimental y transversal basado en la observación. Los resultados evidencian que el personal de a bordo de esta unidad sufre fatiga, comunicación deficiente, falta de experiencia, conocimiento y ejecución de prácticas, políticas o normas defectuosas y estos inciden. Se concluyó que aun cuando la Armada del Ecuador cuenta con normas de seguridad en la mar según la normatividad vigente en relación; la matriz de riesgo CODESC no considera al factor humano riesgo, por lo tanto, en el programa de mejoramiento de riesgos psicosociales, complementara los riesgos operacionales dentro del plan SIS.

2.1.2. Nacionales

Carbajal y Larrea (2015), en su tesis titulada: “El código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS) en la empresa Naviera Transoceánica S.A. y su influencia en la efectividad en el periodo 2012-2014” (tesis de Maestría) de la Universidad Nacional del Callao – Perú, planteó como **objetivo** determinar la efectividad del Sistema de Gestión de la Seguridad en Naviera Transoceánica orientado hacia la reducción de accidentes personales, protección del medio ambiente, a la infraestructura y buen servicio a los clientes. El **tipo de investigación** fue aplicada, sustantiva, documental y transversal-descriptivo. Su diseño metodológico es no experimental; el enfoque, cuantitativo y el nivel de la investigación, aplicativo. Como **resultado** importante se indica que se tiene que mejorar la percepción del personal a bordo en los objetivos de seguridad y protección del medio ambiente. Promedio 80%. **Concluye** que la implementación del Código IGS influye efectivamente en la gestión de la seguridad de la empresa Naviera Transoceánica S.A., reduciendo los accidentes e incidentes en la empresa, así como en el factor humano (personal embarcado), asegurando además la satisfacción y fidelización de los clientes.

Ramos (2015), en su trabajo de investigación “Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en las operaciones comerciales a bordo del Buque Tanque Noguera (ACP-118) del Servicio Naviero de la Marina”, presentada a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), tuvo como objetivo proponer la implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional a bordo del Buque Tanque NOGUERA del Servicio Naviero con la finalidad reducir y/o mitigar el número de accidentes y enfermedades ocupacionales. El tipo de investigación es aplicada y con enfoque cuantitativo. Como resultado se ha determinado que las áreas que presentan mayor incidencia de accidentes y enfermedades laborales son: el puente de comando, la sala de máquinas y la cubierta principal, siendo estas dos últimas en las que se puede observar mayores incidencias con respecto a las otras. Se concluyó que la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional a bordo de la nave permitirá reducir la incidencia de los accidentes y enfermedades que se presentan ya que desarrollará actividades y técnicas de prevención y mejora continua de la gestión. Por lo tanto, es necesario instituir y desarrollar políticas relacionadas a la evaluación de riesgos y prevención de accidentes, y con ello lograr una óptima gestión de seguridad y salud en el trabajo.

La Torre y Sladjén (2020), en su tesis titulada “Capacitación y seguridad en los buques transporte de gas licuado de petróleo en naviera transoceánica s.a. 2016”. Tesis de Maestría, por la Universidad Nacional del Callao-Perú, tuvo como objetivo determinar la relación entre la capacitación y la seguridad a bordo de los buques transporte de GLP; a partir de los resultados obtenidos en el período 2016 con un total de 9 accidentes en su flota de embarcaciones. El tipo de investigación aplicado, método inductivo y enfoque cuantitativo. Se planteó un diseño descriptivo-correlacional, no experimental y transversal; aplicándose una encuesta a un total de 50 tripulantes de los buques transporte de GLP “Paracas” y “Mar Pacífico”. Como resultado se determinó que la

relación entre la capacitación y la seguridad es del 80.6%; entre el conocimiento y la seguridad del 50.6%; entre la habilidad y la seguridad del 63.9%; entre el entrenamiento y la seguridad del 80.5% y entre el requerimiento y la seguridad del 68.1%. Se concluye que se evidenció que la capacitación influye decisivamente en la seguridad del personal, embarcación y medio ambiente.

Cochachín y Zeña (2016), en su investigación titulada: “Programa de seguridad personal en sala de máquinas para prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015 – 2016” (tesis de pre-grado) de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” Callao-Perú, el objetivo fue exponer en qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas incide en la prevención de accidentes en la tripulación. La investigación fue de tipo aplicada, el diseño aplicada-experimental (se aplicó el programa). La población estuvo formada por 13 tripulantes de la sección máquinas. Se utilizó el cuestionario para el acopio de la información (escala valorativa de habilidades y lista de control de actitudes), que se aplicó antes y después de la puesta en marcha del programa; una lista de cotejo para evidenciar los accidentes ocurridos. Se presenta como resultado en relación al pre y pos test de conocimientos se evidencia una mejora de 10.83 a 19 en el promedio, en el caso de las actitudes se presenta una variación del promedio de 5.17 a 9.17 y en las habilidades el 75% logro un nivel muy bueno. Para los accidentes sucedidos se alcanzó 15 accidentes antes y 6 después. Finalmente se reporta una influencia significativa para la hipótesis general, que logró un índice de 0,976 (97.6%) con un índice de libertad de 0,024 o 2.4%, concluyendo que la aplicación de un programa de seguridad personal (capacitación) en sala de máquinas permite avisar accidentes en la tripulación.

Sánchez y Sumiano (2017), en su tesis titulada: “Conocimiento de normas de seguridad y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana” (tesis de pre-grado) de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” Callao-Perú, el objetivo fue determinar la relación entre el conocimiento de normas de seguridad y la conducta de riesgo. El tipo de investigación es no experimental y de enfoque cuantitativo. Su diseño es, de corte transversal y correlacional. La muestra estuvo conformada por 90 sujetos, a bordo (oficiales y tripulantes) en buques de una naviera peruana, a ellos se les aplicó dos cuestionarios. Los resultados revelaron que el conocimiento de las normas de seguridad se relaciona de manera inversa con la conducta de riesgo. Se concluye que el conocimiento de normas de seguridad desarrolla consecuencias adecuadas en la conducta de riesgo, logrando un resultado $p = .027$; a mayor conocimiento de las normas de seguridad menor será la conducta de riesgo de la tripulación, de la misma forma que en las hipótesis específicas se reafirma la hipótesis del investigador. Asimismo, se halló una relación negativa entre la dimensión conocimiento de los manuales de seguridad y uso de equipos de protección personal, y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El Factor Humano

En la actualidad se considera que las personas, a través de diferentes actividades, propician el desarrollo de accidentes en jornadas de trabajo peligrosas y en la vida diaria. Ellas se tipifican generalmente como “error humano”. La mayor parte de la gente estaría de acuerdo con el viejo adagio “errar es humano” y también con que las personas frecuentemente violan las “normas”, cualquiera que sea su naturaleza. Pero, si partimos de la base de que las “normas” de Seguridad son correctamente establecidas, cualquier virada de las mismas, aunque directamente produzca

ningún daño o accidente, conduce al transgresor a una zona de mayor riesgo y peligro en la que es mucho más probable que se produzcan daños.

Pero el no cumplimiento de las normas de seguridad durante la labor diaria, no tiene su origen en la desatino o descuido de los trabajadores. Existen otros factores también importantes que provienen de la psicología, para las infracciones deliberadas por parte de los trabajadores, que se relacionan con el riesgo e involucran a problemas de organización, así tenemos:

- Las características del puesto de trabajo.
- La aptitud adecuada de los instrumentos y dispositivo de trabajo.
- El aumento de la inacción de los supervisores en el control del trabajo.
- La aptitud adecuada de las normas, reglas y procedimientos para las labores.
- La adopcion o no de una cultura de seguridad. (Cómo prevenir el error humano, 2007, pp. 4,5)

Para Iglesias Baniela, S. et al. (2005), “el término *error (factor) humano* se refiere a las acciones u omisiones más allá de las tolerancias establecidas por un sistema, incluso aunque no ocurra una consecuencia negativa inmediata” (p.43).

Según OMI (2015), el factor humano es una cuestión compleja y diversa que afecta a la seguridad marítima, la protección marítima y del medio marino, comprendiendo todo el universo de actividades humanas llevadas a cabo por la tripulación de los buques, los encargados de la gestión en tierra, los organismos reguladores y otras partes interesadas. Todos ellos han de cooperar para resolver eficientemente los problemas relacionados con el factor humano.

Para Moreno (2014), el término "factor personal/individual" no se debe identificar con el "error humano", ya que contempla otros aspectos como las situaciones de fatiga o sueño o de superación de los límites operativos; la rutina a bordo es uno de los elementos que puede incrementar los riesgos. Generalmente se minimiza los riesgos que involucran las tareas rutinarias, dado a que aumenta la probabilidad de incumplir las normas de seguridad establecidas, deficiencias en la valoración de las condiciones ambientales, permanencia del trabajador en zona peligrosa, etc. Los trabajadores deben poseer la información y formación necesaria sobre las medidas de seguridad y utilizar medidas organizativas adecuadas (rotación de tareas, vigilancia de tareas peligrosas, tiempos de descanso adecuados etc.) para evitar o disminuir los riesgos, y deben ser evaluadas regularmente para evitar los efectos de la rutina.

Pero hay algo importante muy a pesar de los avances tecnológicos los accidentes marítimos, tienen un alto índice. Esto se sustenta en que no es suficiente las consideraciones en el adelanto técnico en la construcción de la embarcación (estructura del buque y la fiabilidad de los sistemas), para la seguridad esto no es suficiente. El sistema marítimo es un régimen de personas, y los errores humanos (factor humano) están presentes preponderante entre las causas directas o remotas de los accidentes (Iglesias et-al.; 2005, pp. 41,42).

La información más relevante sobre la incidencia del error humano en accidentes marítimos es el ocurrido en 1993, por el P & I Club del Reino Unido, el estudio se planteó para el lapso de 5 años (de 1987 a 1991), ver figura 1. Se concluyó el 60% de forma directa fue el origen de los accidentes por el factor humano y el 30 % (total aprox. 90%). El estudio minucioso considera que algunos tipos de accidentes se desarrollan por un error humano en relación con otros (por ejemplo, el 90% de los abordajes con otro buque o hacia objetos fijos como un muelle (allisions) son debidos a errores humanos). Los orígenes indirectos imputadas a los accidentes, en algún modo pueden ser atribuidos a decisiones humanas o a soluciones desarrolladas por el hombre.

Figura 1

Origen del error humano como causa de los accidentes marítimos



Nota: La figura muestra el error humano y su relación con los accidentes marítimos. Fuente: El factor humano y su influencia en la seguridad marítima (2005).

En general los accidentes son a consecuencia de una coincidencia de una serie de errores. Los errores mínimos o las pequeñas situaciones relacionados, se les puede tomar como inofensivos. Pero su evolución, no controlada, pueden converger en un accidente. Importante

considerar que la suma de los conlleva a la presencia de un accidente; por lo tanto, evitar que esos errores humanos se desarrollen o neutralizado la sucesión de sucesos, y es muy probable que el accidente no se produzca. Por ello, prevenir la presencia de los errores humanos, o corregidos y comunicados a tiempo aumentara la probabilidad de contar con una seguridad marítima adecuada y con ello mínimos accidentes.

2.2.1.1. Tipos de error humano

Para Iglesias et-al. (2005), específicamente en el ámbito marítimo el error humano (factor humano) considera:

- No cumplimiento de los procedimientos en el desarrollo de la actividad o desarrolla su trabajo con negligencia.
- Instrucción deficiente de los tripulantes.
- Instrucciones de operación con errores en el procedimiento escrito.
- Deficiente esquema, construcción o instalación de los equipo o sistemas.
- Incorrecta observación, ensayo o reparación del equipo.
- Ausencia de cuidado o de establecimiento de una gestión comprometida de la dirección de la compañía (en tierra).

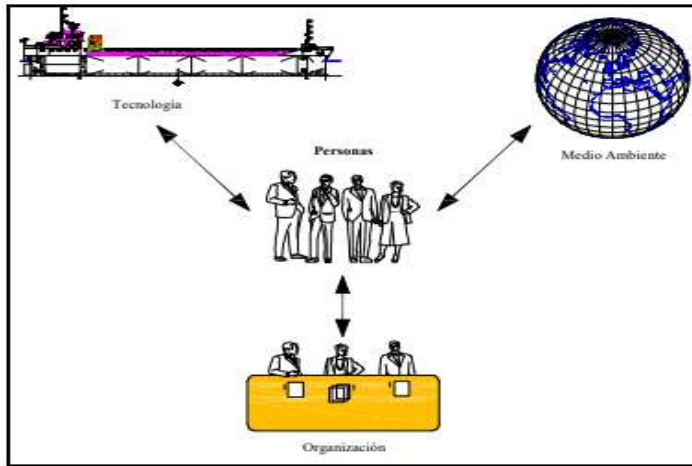
2.2.1.2. El sistema marítimo: las personas, la tecnología, el medio ambiente y los factores de organización

El factor humano (error humano), va más allá de lo que comúnmente se conoce como "error del operador". Por ello Con el fin de entender el origen del error humano, es necesario entender cómo trabajan los hombres dentro del denominado sistema marítimo.

El sistema marítimo es un sistema constituido por personas (figura 2). El sistema se relaciona con la tecnología, el medio ambiente y los factores de organización.

Figura 2.

El Sistema Marítimo es un Sistema de Personas



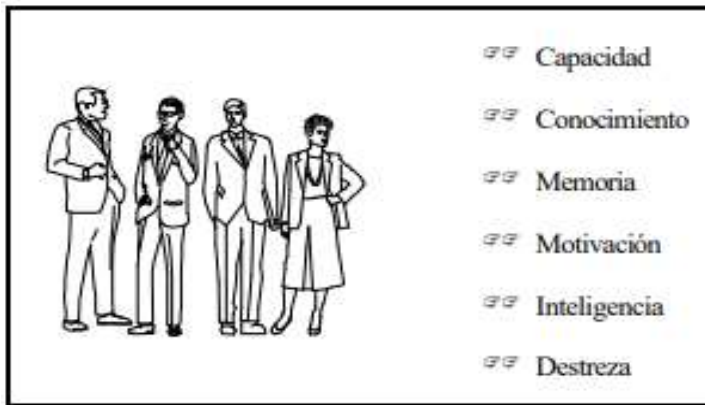
Fuente: El factor humano y su influencia en la seguridad marítima (2005)

Según Iglesias et-al. (2005), Se conceptualizan de la siguiente manera:

- **Las Personas:** Conformada por la tripulación, los prácticos, los trabajadores del muelle, los operadores VTS (Vessel Traffic Service), entre otros. La manera de ejecutar su labor depende de rasgos innatos, logrados a través de la instrucción y la experiencia (figura 3).

Figura 3.

El Sistema Marítimo: las personas

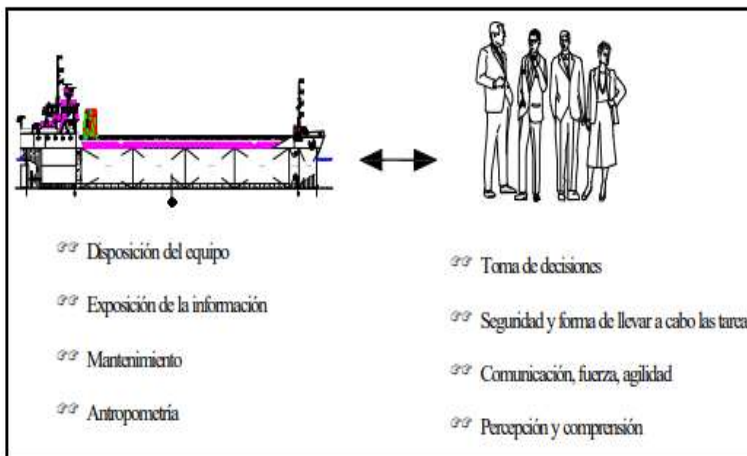


Fuente: El factor humano y su influencia en la seguridad marítima (2005)

- **La Tecnología:** La forma en la que desarrollan sus funciones, está relacionado con el diseño de la Tecnología (figura 4). Así, si se cuenta con un el equipo para operar en el exterior del buque, mediante indicador de control, por ejemplo, una grúa, aquí los botones del pulsador son muy pequeños y están muy juntos, para poder manipular con un guante.

Figura 4.

El Sistema Marítimo: Efecto de la tecnología sobre las personas

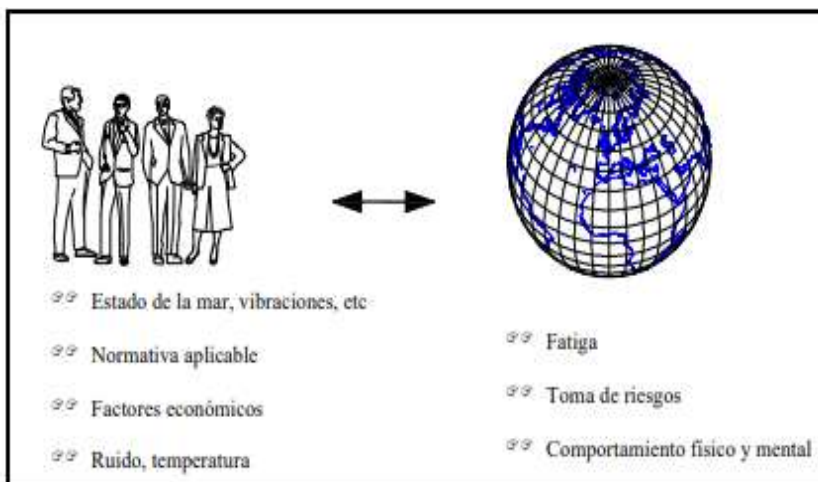


Fuente: El factor humano y su influencia en la seguridad marítima (2005)

- **El Medio Ambiente:** perturba la eficiencia (habilidad para desarrollar las tareas) (figura 5). El medio ambiente se encuentra constituido por las condiciones meteorológicas, el ambiente físico donde se desarrolla la labor (iluminación, ruido o temperatura), así mismo, el ambiente económico y la normatividad concerniente a ese medio.

Figura 5.

El Sistema Marítimo: Efecto del medio ambiente en las personas



Fuente: El factor humano y su influencia en la seguridad marítima (2005)

Por ejemplo, el cuerpo humano es capaz de desempeñar las actividades de formar eficiente dentro de un margen de temperaturas, mal tiempo y vibraciones de los buques, etc.; pueden mermar su trabajo cuando no se encuentran en el rango que se establece o identifica el trabajador; que pueden afectar y causar estrés y fatiga.

➤ **Los Factores Organizativos:** El tipo de organización de la tripulación y las políticas de la Corporación, inciden en el comportamiento humano (figura 6).

Así podemos considerar:

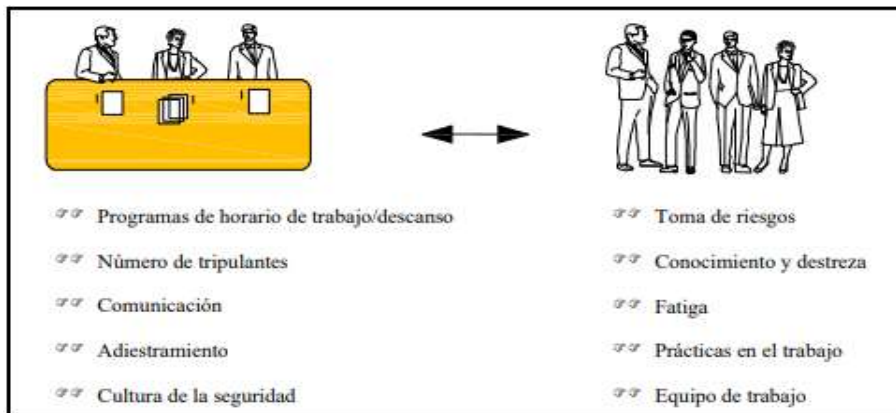
- ✓ La cantidad, adiestramiento y formación de los tripulantes, inciden en la carga de trabajo, las capacidades en el desarrollo seguro y efectivo de las actividades.
- ✓ La jerarquización severa de la organización puede limitar un trabajo en equipo y una baja comunicación.
- ✓ Las excesivas variaciones de jornadas pueden influenciar en el periodo de sueño regular y suficiente, ocasionando fatiga.
- ✓ Las políticas relacionadas con el cumplimiento de la programación y la decisión de realizar un trabajo seguro (cultura de la seguridad), influye en la conducta ante la toma de riesgos y la seguridad operacional.

Por lo tanto, los errores humanos se relacionan frecuentemente "falta de atención" o "errores" por parte del operador, pero estos no son indicativos de los problemas más complicados en un sistema marítimo que permitan

descubrirlos a primera vista. Los errores humanos son habitualmente causados por tecnologías, el ambientes y organizaciones.

Figura 6.

El Sistema Marítimo: Efecto de la Organización en las Personas



Fuente: El factor humano y su influencia en la seguridad marítima (2005)

Entonces lo que comúnmente se realiza en las compañías marítimas es exigir al trabajador a no cometer errores, pero se debe de impulsar una estimulación en el trabajador que permita superar su desempeño, permitiendo una mejor adaptación al sistema.

La metodología del factor humano se centra en el entendimiento de la potencialidad y deficiencia del ser humano, estos elementos son importantes para el diseño de los equipos, el ambiente de trabajo, los ordenamientos y las políticas; de esta manera se busca alcanzar que las personas desarrollen sus actividades en forma más eficiente. Este acercamiento adaptando el sistema al hombre, permite más beneficios, crecimiento de su eficiencia y producción, reducción de errores y accidentes, rebaja del precio es formación-capacitación,

perjuicios a las personas, mal uso del tiempo y permiten que se desarrolle la motivación.

2.2.1.3. El factor humano en la mar: aspectos de incidencia más relevantes

El factor humano para la industria marítima afronta el reto de encontrar una solución satisfactoria cuando se originen errores humanos y con ello los accidentes.

U.S. Coast Guard, citado por Iglesias et-al. (2005), indica que la seguridad puede ser mejorada en diferentes áreas, para ello, el criterio más efectivo es mediante la aplicación correcta de los principios concernientes al factor humano. Se identificó a tres problemas; la fatiga, incorrecta comunicación (práctico y la tripulación del puente) y un incorrecto conocimiento técnico de los diferentes equipos (especialmente el radar), entre otros.

- **Fatiga:** En diferentes estudios se considera a la fatiga como un problema principal en la industria marítima. La fatiga se encuentra interrelacionada con los demás problemas.
- **Vías de comunicación inadecuadas:** La comunicación entre oficiales, capitanes, prácticos y entre el buque y los VTS, son constituyentes importantes. Es factible delinear un procedimiento y adiestramiento, con el objetivo de lograr una comunicación y coordinación fluida y eficaz en y entre los buques.
- **Un inadecuado conocimiento general técnico:** Se informa que un 35% de los accidentes son atribuidos a esta causa. Siendo el factor más importante de esta categoría la falta de un conocimiento conveniente, en relación a la tecnología usada, como el radar. Frecuentemente el marino no advierte cómo funcionan los automatismos o el diseño de operación de un equipo determinado para que trabaje eficientemente. Los resultados indican que los marinos cometen errores en la operación de los equipos. Situación que se debe de evitar.

- **Un conocimiento inadecuado de los sistemas del propio buque:** Un factor que favorece a menudo los accidentes marítimos es el inadecuado conocimiento de las operaciones y equipo del propio buque. La carencia de un conocimiento específico de los equipos se citó como un problema por el 78% de los marinos consultados, en el estudio. Una mixtura de un mejor adiestramiento y familiarización con los equipos, un diseño estandarizado de los mismos y una completa revisión de los métodos de asignación de tripulaciones a los buques, puede ayudar a resolver este problema.

- **Deficiente diseño de los automatismos:** Los equipos mal diseñados generan un efecto promotor sobre los demás automatismos a bordo; podrían generar choques a consecuencia de malas interpretaciones. El mejorar esta situación es una situación de mucho compromiso de la totalidad de la tripulación y los que diseñan las embarcaciones.

- **Decisiones basadas en información inadecuada:** Las decisiones que se adoptan en el medio marítimo se basan en la información utilizable. En muchas ocasiones se confía en la memoria o en un equipo, sin contrastar los datos con información anexa disponible. Así tenemos:
 - Los accidentes suceden en muchas ocasiones no se utiliza toda la información a nuestro alcance. Así, por ejemplo, lo que brinda el radar con la indica la sonda.
 - No contar con información (o ser incorrecta), generando en errores de navegación. Por ejemplo, una boya debido al mal tiempo ha cambiado de posición y ella no se comprueba en la carta previamente.
 - Carencia de estándares, de políticas o de prácticas adecuadas. Así, la falta de unos procedimientos operacionales a bordo de los buques suficientemente concisos, escritos y fácilmente comprensibles (si algo va mal, y si no tenemos

un manual inmediatamente disponible que nos ayude a resolver el problema, es probable que se pierda un tiempo precioso en adoptar una respuesta correcta y a tiempo).

- **Mantenimiento deficiente:** los mantenimientos deficientes pueden desarrollar en la tripulación un respeto inadecuado y fatiga, dado que realizarán continuas reparaciones de fortuna. Un incorrecto mantenimiento es causa principal de los fuegos y explosiones a bordo.

- **Un ambiente natural peligroso:** también son considerados como elementos de seguridad (safety), tales como; corrientes, vientos, condiciones de la mar, navegación con niebla, densidad de tráfico, navegación en agua restringidas; ellos son considerados escenarios de trabajo en situaciones de riesgo. Cuando excluimos estos elementos en nuestro día a día a bordo, brotan riesgos mayores de que se produzcan accidentes.

2.2.1.4. Dimensiones de la variable el factor humano

a) Dimensión 1: Fatiga

La fatiga en la actualidad no presenta una definición técnica universal aceptada. Pero mayoritariamente se presenta en las investigaciones consideran a la fatiga como el causante de la disminución del rendimiento humano.

Para la OMI, citado por Ugarte (2013), define la fatiga como:

Una disminución de la capacidad física y/o mental debido a la falta de bienestar físico, mental, emocional o esfuerzo que puede afectar las facultades físicas. La resistencia de una tripulación, definida como la capacidad de mantener la eficacia dentro de los límites de la seguridad, depende de muchas variables complejas e interdependientes, como la capacidad

de cada individuo, las políticas de gestión, los factores culturales, la experiencia, la formación, la competencia profesional y el medio laboral. (p. 12)

En el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia (STCW), se considera que, es aceptable que un marino trabaje hasta 98 horas a la semana. Esto es mucho más que el límite de 72 horas semanales establecidas en el Convenio de la Organización Internacional del Trabajo 1980, y casi el doble del máximo de 48 horas a la semana en la directiva sobre el tiempo de trabajo europeo. Pero es importante tener en cuenta que no solo el número excesivo de horas de trabajo producen la fatiga; así tomando como referencia un estudio desarrollado en el 2012 por Consorcio Horizon Project (estudio detallado sobre la fatiga en el mar), se señala que los elementos que dan lugar a la fatiga incluyen:

- ✓ Falta de sueño o escasa calidad del mismo.
- ✓ Labores rutinarias o que solicitan mínima atención.
- ✓ Largas horas de trabajo.
- ✓ Poco tiempo de descanso entre etapas de labor.
- ✓ Excesiva carga de labor.
- ✓ Calidad del sueño afectado por ruido, vibración y movimiento.
- ✓ Condiciones médicas.
- ✓ Escalas habituales y asociadas cargas enormes de trabajo físico y burocrático.
- ✓ Duración de las guardias.

b) Dimensión 2: Comunicación

Según lo indica Ugarte (2013), en el trabajo marítimo la comunicación deficiente es otro factor humano que favorecen la producción de siniestros y accidentes, entre trabajadores del mismo buque, capitanes y pilotos, entre buques, entre buque y terminal/estación portuaria y entre buque y autoridades marítimas de todo tipo (Port Control, VTS, Prácticos, etc.). La comunicación es una parte fundamental de la interacción humana.

Una comunicación ineficaz o incomprensible, en el mundo marítimo, pueden desarrollar condiciones peligrosas y graves que podrían ocasionar pérdidas humanas, cuantiosos daños o desastres ecológicos.

Se puede resumir las principales características de la comunicación en el trabajo marítimo:

- Dado a las tripulaciones de diferentes nacionalidades y buques que navegan por todo el mundo, entonces una adecuada comunicación evita accidentes.
- Tripulación con nacionalidades mixtas a bordo de un buque significa una variedad de idiomas y culturas. Esto puede hacer que la comunicación sea deficiente, entre los oficiales y la tripulación, representando un peligro que afecta directamente al funcionamiento del buque y la seguridad.
- En situaciones normales, la barrera idiomática pueda que no genere situaciones peligrosas y solo ocasione una pérdida de tiempo, sin embargo, en una situación de emergencia la barrera idiomática puede propiciar situaciones problemáticas de emergencia.
- Cuando las tripulaciones suelen ser multinacionales, se busca adoptar un idioma de trabajo. El idioma que se utilice para la comunicación debe ser lo suficientemente preciso y claro para evitar las confusiones y los errores.

- En el mundo del transporte internacional y el transporte marítimo, el estándar internacional para lograr una comunicación eficaz tanto a bordo y como entre el buque y tierra es el idioma inglés. Un adecuado nivel de inglés, no es sólo un requisito internacional para la certificación de la gente de mar, sino también un elemento clave para garantizar la explotación segura y eficiente de los buques.

c) Dimensión 3: Experiencia

La experiencia en el trabajo marítimo es un elemento fundamental, la ausencia o insuficiente experiencia conlleva como consecuencia un deficiente conocimiento técnico y, por lo general, a que las actuaciones en casos de crisis no sean las más apropiadas. El progreso profesional se sustenta en las experiencias y en base él se perfecciona el conocimiento y habilidades, y lograr ser competente operacionalmente y técnicamente.

Según el estudio realizado por Wagenaar W.A. and Groeneweg, citado por Ugarte (2013), se demostró que:

Un insuficiente conocimiento general es la razón del 35% de los accidentes en la mar.

La poca experiencia, a menudo, trae como consecuencia una falta de responsabilidad y la toma de decisiones poco acertadas o inoportunas, y en el mundo marítimo esto puede traer consecuencias catastróficas tanto humanas como materiales y medioambientales (p. 20).

La experiencia profesional en todas las áreas de trabajo, incluido el marítimo, aporta los siguientes beneficios:

- Ser competente técnica y operacionalmente.

- Tomar decisiones acertadas y oportunas.
- Trabajar para y por la eficacia.
- Procurar la responsabilidad y asumir sus responsabilidades.
- Asegurarse de que las tareas encomendadas se entienden, se supervisan y realizan correctamente.
- Emplear al equipo de acuerdo con sus habilidades.
- Capacidad para tomar decisiones con prontitud y darlas a conocer de manera clara y contundente.
- Capacidad de sopesar los hechos y las posibles soluciones en las que se basan decisiones acertadas. (Ugarte, 2013, p. 22).

Entonces según lo anterior la experiencia es fundamental, debido a que genera conocimiento y su ausencia genera accidentes. Pero tenemos oficiales con poca experiencia debido entre otros aspectos a la carencia de profesionales (oficiales), modificación del manejo de políticas navieras y una legislación escasa.

Un punto importante a considerar es que en el año 2010 el convenio referido a la formación, titulación y guardia de la gente de mar adoptó enmiendas en Manila conocido como "las enmiendas de Manila". Los cambios se sustentan en las recientes modificaciones en materia tecnológica y operativa, y requieren mantener el nivel de formación en este contexto.

Estas enmiendas entran en rigor el 1 de enero de 2012. Se considera un cumplimiento gradual, teniendo como limite el año 2017, en esa fecha todos los marinos, se espera que estén certificados y capacitados en relación a las modificaciones de Manila. Los cambios más significantes son:

- ✓ Cambio en el horario de descanso de los trabajadores marítimos.
- ✓ Cambio para el grado de los certificados de competencia para la tripulación de cubierta y máquinas, fundamentalmente.
- ✓ Integrar nuevas acciones de formación y modernidad.
- ✓ Formación necesaria en seguridad.
- ✓ Otras normas médicas.

d) Dimensión 4: capacitación

Una de las obligaciones más importantes de toda organización marítima es el cumplir con las exigencias de organismos e instituciones que norman el trabajo marítimo, una de ellas es la capacitación del personal (conocimiento, habilidad y entrenamiento para un óptimo desempeño). En este sentido Chiavenato (2007), refiere a la capacitación como “un proceso a corto plazo aplicado de forma sistemática y organizada, a través del cual las personas obtienen conocimientos, aptitudes, y habilidades en relación a objetivos definidos” (p. 386).

Así mismo las normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW), en su forma enmendada el año 2010, dispone en lo referente a normas de calidad que: Cada Estado se asegurara de conformidad con lo dispuesto en la sección A-I/8 del código de formación (...) atribuciones de otros sectores competentes; así como, normar, supervisar y (...) certificar la formación, **capacitación** y titulación por competencias de las personas que desempeñan labores en el medio acuático.

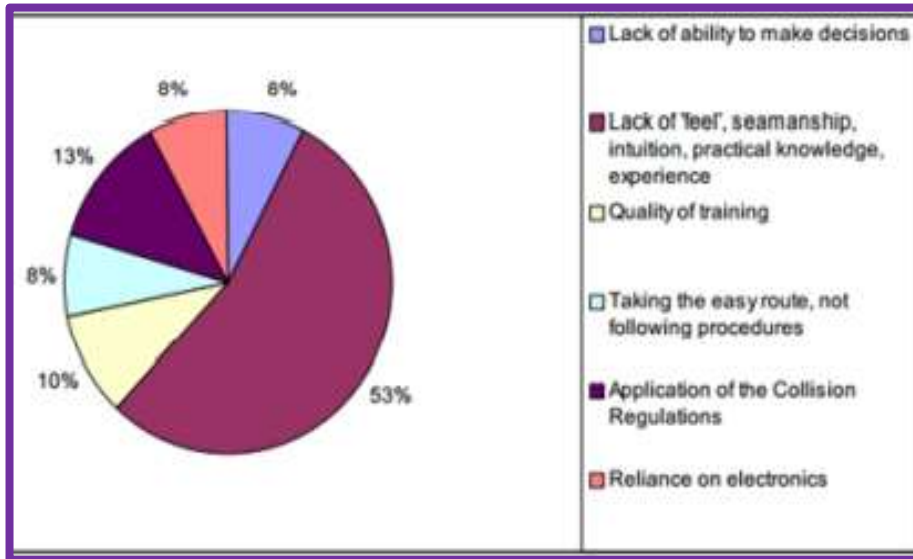
Se puede evidenciar que las capacitaciones en el manejo de las nuevas tecnologías, que son requeridas en la actualidad, no se dan para muchos oficiales. Esto ha generado accidentes, como daños o hundimiento, entre otros.

Es muy notorio que la actividad marítima se desarrolla en buques de diferente tipo, tamaño, equipos, y trasladando cargas diferentes, esto conlleva a que los marinos desconozcan su buque y los equipos que operan.

Goubin (2009, citado por Ugarte, 2013). En su estudio: “Marine accident investigation Mentoring & the transfer of experiential knowledge in today’s merchant fleet”, que la falta de conocimiento es el causante del 53% de los accidentes/incidentes en la mar, como se ve en la figura 7:

Figura 7.

Las más significantes faltas de conocimientos que conducen a la producción de accidentes/incidentes



Fuente: www.mdx.ac.uk.

2.2.2. Seguridad en la sala de máquinas

En la actividad que realiza el ser humano, que incluyen a las marítimas se encuentran hechos que se consideran como no deseados y se presentan como un rechazo más o menos extendido, así tenemos:

- **Accidente:** acaecimiento que ocurre sin intención y que genera un daño a un ser vivo o a una cosa.
- **Incidente:** hecho de improviso que no desarrolla una desgracia o desastre de algo, sino que provoca un cambio de decisiones.
- **Hecho no deseado:** a diferencia de los otros dos sus consecuencias no son inmediatas. Aquí pertenecen las enfermedades profesionales, fallos en estructuras o maquinarias, etc.

Podemos concluir los accidentes son elementos considerados como impulsores de la seguridad. “Los incidentes y hechos no deseados activan la seguridad, pero con menor fuerza que un accidente” (Fernández, 2013, p. 5).

Para la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), considera que un accidente marítimo, son aquellos hechos que afectan a la embarcación en su materialidad, afectando la navegación regular del buque y, pero afectan en su integridad, seguridad, su carga y la tripulación.

Según la Organización Marítima Internacional – OMI – (2010) señala que es: “cualquier accidente o incidente que amenazase o causase daños o heridas significantes”, “Daños graves sufridos por la nave”, “La pérdida total de la nave y así de esta manera provocar la contaminación ambiental “

Según Fernández (2013), las emergencias marítimas, eventos no deseados, son escenarios que suponen un peligro apremiante para la seguridad de las personas, los buques o aeronaves en la mar, la navegación o el medio ambiente marino. Estas emergencias marítimas se dividen:

- **Accidente marítimo:** son aquellos hechos que afectan a la embarcación en su materialidad, afectando la navegación regular del buque y, pero afectan en su integridad, seguridad, su carga y la tripulación.
- **Incidente marítimo:** hechos que se presentan en la mar o la costa, e involucran a la tripulación, buque y contextos relacionadas, en este caso la materialidad del buque no se ve afectado.

La seguridad en la navegación adquirido una importancia valiosa en nuestros días. En el siglo XX se observa un progreso en los buques mercantes y de pasaje, todo esto a raíz de los accidentes trágico ocurridos en esta actividad.

Sin embargo, se debe de tomar muy en cuenta en este contexto la importancia de la persona humana, así:

Lo más importante que hay que preservar es la seguridad de la vida humana en el mar, la prevención de riesgos y el buen funcionamiento del sistema “buque”, evitarán en la medida de lo posible, el accidente marítimo. En el caso de que este se produzca, disponemos de dispositivos y de sistemas de rescate para salvar a las personas. Por si fuera poco trabajar en un entorno hostil, como es la mar, hay una serie de amenazas contra la seguridad que exigen unas medidas de protección, el terrorismo, el polizonaje y la piratería, acechan al marino y a las navieras en muchas zonas del mundo. (González-Llanos, 2015, p. 1)

2.2.2.1. Clasificación de accidentes marítimos

Fernández (2013), clasifica a los accidentes marítimos en:

- ✓ **Accidentes muy graves:** se considera la pérdida total del buque, de vidas humanas o también polución grave.
- ✓ **Accidentes graves:** se consideran a hechos como un fuego, estallido, varada, contacto, daños por mal tiempo, daños por hielo, rotura de casco, supuestos daños del casco.
- ✓ **Daños estructurales que inciden en la no navegabilidad del buque:** ingreso por debajo de la línea de flotación, inmovilidad de las máquinas principales,

gran daño en la acomodación. Polución. Avería que necesite de remolque o asistencia desde tierra.

Por su parte la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA), citado por Fernández (2013), considera los siguientes tipos de accidentes marítimos:

- ✓ **Hundimiento:** se considera a toda embarcación que ha hundido a causa de una vía de agua o mal tiempo. No se considera los hundimientos propiciados por los demás tipos de accidentes.
- ✓ **Varada:** cuando el casco de la embarcación se pone en contacto con el fondo, arena de las playas o rocas de la costa, pero también con restos de naufragios; afectando su materialidad.
- ✓ **Colisión:** embarcaciones que al impactar contra un buque, muelle u objeto flotante, boyas, balizas, troncos, etc. afectando su materialidad.
- ✓ **Incendio/Explosión:** embarcaciones que afectan su materialidad a causa de un incendio o explosión a bordo.
- ✓ **Otros:** embarcaciones que se accidentan y no son incluidas en las demás clases por falta de información u otras razones.

2.2.2.2. Causas de los accidentes marítimos

Según el Código de Investigación de Siniestros y Sucesos Marítimos, de España, citado por Fernández (2013), enfatiza en cuatro grupos de causas de accidentes marítimos:

- **Fallo de material:** avería en las máquinas, equipos de navegación o en la estructura del buque.

- **Fallo humano:** accidentes ocasionados por negligencia, ligereza, error u omisión individual o colectiva en las actividades a realizar a bordo.
- **Mal tiempo:** accidentes ocurridos por perjudiciales condiciones meteorológicas.
- **Desconocida:** accidentes en los que no se tiene información del origen del accidente.

2.2.2.3. Consecuencias de los accidentes marítimos

Las consecuencias a recalcar son las siguientes:

Pérdida de vidas humanas; Las vidas humanas son lo más preciado que tiene una comunidad, en el mundo marítimo esto no es ajeno. Debido a lo peligroso que resulta las actividades que realiza diariamente el marino mercante, y la cantidad de accidentes y muertes que se presentan continuamente. Por ello la seguridad de la tripulación es una tarea presente, que involucra a toda la comunidad marítima.

Contaminación Marítima; la actividad marítima genera mucha contaminación, el medio ambiente que lo rodea se ve amenazado constantemente, por ello la toma de conciencia, como parte de la seguridad, que se desarrolla, debe recaer en cada miembro de la tripulación, esto es clave, no se puede resolver o mitigar el problema de manera individual o aislada, es una responsabilidad compartida por toda la comunidad marítima.

2.2.2.4. Normativa aplicada al sector marítimo

Tiene como meta fundamental participación internacional para prevenir posibles incidencias respecto a la protección de la tripulación, los pasajeros, el medio ambiente marino y el buque. En relación con lo planteado Quesada (2015), menciona las normas más relevantes para las actividades de los buques:

➤ **Código internacional de gestión de la seguridad (ISM)**

Normativa internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y prevención de la contaminación, adoptado por la Asamblea de la IMO. El Código ISM pretende gestionar la seguridad marítima y que se eviten tanto lesiones personales o pérdidas de vidas humanas, como el daño al medio ambiente marino y bienes; establecer prácticas de seguridad en las operaciones del buque; tomar precauciones contra los riesgos señalados, y; garantizar el cumplimiento de las normas y reglas obligatorias.

➤ **IMO**

Autoridad mundial encargada de establecer normas para la seguridad, protección y comportamiento ambiental que ha de observarse en el transporte marítimo internacional.

➤ **Regla 35 del Capítulo III, parte B, SOLAS**

Forma el Manual de formación y medios auxiliares para la formación a bordo. Contempla instrucciones e informaciones relativas a los dispositivos de salvamento del buque y a los métodos óptimos de supervivencia. (SOLAS, 2009, Capítulo III: Dispositivos y medios de salvamento).

➤ **MSC-MEPC.7/Circ.6 del 19 de octubre de 2007**

Orientaciones sobre la titulación, formación y experiencia necesarias para desempeñar la función de persona designada en virtud de lo dispuesto en el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código ISM).

➤ **Código LSA (life-saving appliance code)**

El Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código LSA) tiene por objeto proporcionar normas internacionales relativas a los dispositivos de salvamento.

➤ **CÓDIGO STCW/95**

El Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar establece los requisitos básicos en formación, certificación de guardia para marinos a nivel internacional.

Destacar los capítulos III. y VIII.

- Capítulo III – Sección de máquinas.
- Capítulo VIII – Guardias.

➤ **Convenio MARPOL**

Es el principal convenio internacional que trata sobre la prevención de la contaminación del medio marino por los buques debido a factores procedentes de las operaciones normales o accidentales. Fue adoptado el 2 de noviembre de 1973 en la sede de la OMI, y en él figuran reglas encaminadas a prevenir y reducir al mínimo la contaminación.

Su objetivo es preservar el ambiente marino mediante la completa eliminación de la polución por hidrocarburos y otras sustancias dañinas, así como la minimización de las posibles descargas accidentales.

➤ **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**

La Organización Internacional del Trabajo promueve la justicia social y los derechos humanos y laborales reconocidos a nivel internacional.

➤ **Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG Code)**

Es la norma básica de la Organización Marítima Internacional que recopila y establece todas las disposiciones aplicables al transporte de mercancías peligrosas en bultos por vía marítima. Establece las diferentes categorías en que se agrupan las mercancías, las características de los embalajes, etiquetado, estiba en los buques y su segregación además de proporcionar una guía para el tratamiento de emergencias y accidentes.

➤ **Convenio SOLAS**

El Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar está considerado como el Convenio más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques mercantes. Tiene como objetivo principal establecer normas mínimas relativas a la construcción, el equipo y la utilización de los buques, compatibles con su seguridad.

Destacar el capítulo IX.

- Capítulo IX – Gestión de la seguridad operacional de los buques.

➤ **Código ISPS**

El Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias, (Código ISPS) es un código que establece un marco internacional, en el ámbito marítimo, de cooperación para detectar amenazas y adoptar medidas preventivas.

Para lograr estos objetivos, los Gobiernos deberán, entre otras actuaciones, recopilar y evaluar información sobre las amenazas a la protección marítima, exigir el mantenimiento de protocolos de comunicación para los buques y las instalaciones portuarias, exigir planes de protección para el buque y para las instalaciones portuarias, y establecer sistemas y planes de protección para proporcionar el adecuado nivel de protección de buques y de instalaciones portuarias.

➤ **Certificado IOPP**

El Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos se expedirá a todo petrolero de arqueo bruto igual o superior a 150 m y demás buques de arqueo bruto igual o superior a 400 m que realicen viajes a puertos o terminales mar adentro.

2.2.2.5. Manual de gestión de la seguridad

La legislación en materia de seguridad marítima ha demostrado su efectividad a través de los diferentes accidentes que se han presentado y reportado a lo largo de la década de los 80 y 90. En este sentido diversos organismos, como la Organización Marítima Internacional (OMI), trabajaron en conjunto creando el Código ISM, que más tarde se transformaría en el Capítulo IX del Convenio SOLAS.

Existe un alto porcentaje de siniestros marítimos producidos por causas referentes al factor humano, a consecuencia de error de la tripulación a bordo o a una formación inadecuada, descuido, etc., o también por error en la gestión del personal en tierra. Se reconoce en variados estudios que, más del 80% de los siniestros marítimos son ocasionados por el error humano. Así tenemos el estudio llevado a cabo por el Instituto de Economía Marítima de Bremen (Alemania) examinó 330 accidentes marítimos en el período 1987 a 1991 involucrando a un total de 481 buques mercantes. De este trabajo se concluyó que el 75% de ellos se debieron a: *excesiva carga de trabajo y formación inadecuada de la tripulación.*

Se debe de tomar en cuenta que parte de la mayor preeminencia del Código ISM a bordo es el Manual de Gestión de la Seguridad (MGS), en el cual se presentan las normas y los procedimientos operacionales que los buques deben seguir para garantizar la seguridad del medio ambiente, personal a bordo y del buque. Las empresas navieras desarrollan su MGS en relación a la utilización de sus buques, de los fines que se quieran obtener de ellos, etc., pero manteniendo los principios y objetivos de carácter frecuente en materia de seguridad y protección del medio ambiente que estipula el Código ISM.

En el MGS utilizado en cada naviera encontramos una serie de procedimientos (generales, operacionales, críticos, de emergencia) *que afectan en mayor o menor medida a las operaciones*

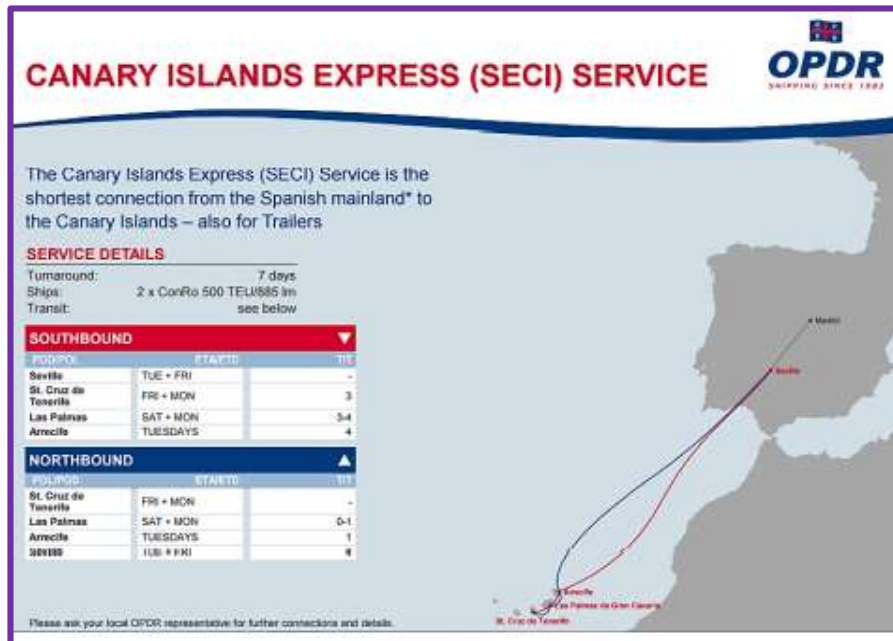
del departamento de máquinas, así, por ejemplo, la toma de combustible, incendios en salas de máquinas, entrada en espacios cerrados, etc. La garantía para el correcto desarrollo de las mismas, deben llevarse a cabo únicamente por personal capacitado, utilizando listas de comprobación, normativa, pautas de seguridad, etc., ya que un error puede causar inmediatamente un accidente o una situación que pueda amenazar al personal, al medio o al buque.

2.2.2.6. Descripción de la sala de máquinas de un buque modelo

Para describir la sala de máquinas de un buque modelo, se ha tomado en cuenta a lo indicado por Quesada (2015), se ha considerado el *buque OPDR Andalucía*, que pertenece a la empresa naviera OPDR Canarias S.A, que junto con el buque OPDR Canarias, conforman la flota encargada de cubrir la ruta comercial entre el archipiélago canario y la península, como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 8.

Rutas OPDR Andalucía



Fuente: <http://www.opdr.com/es/lineas.html>

Fue construido en el año 2007 en el astillero Fujian Mawei Shipbuilding Ltd., en China, bajo la supervisión de la Sociedad Clasificadora Germanischer Lloyd (DNVGL en la actualidad). Tiene como puerto de registro Santa Cruz de Tenerife y número IMO 9331206.

Es un buque CON/RO Carrier (transporta contenedores y carga rodada). Cuenta con tres cubiertas para desarrollar dicha función singular: bodega inferior y bodega principal o entrepuente para la carga rodada, la cubierta principal para la carga de contenedores y carga rodada si se fuese el caso. Para ello, se emplearía la plataforma elevadora que comunica la bodega principal con la cubierta principal. Las características principales del buque se presentan a continuación:

Tabla 1.*Características principales OPDR Andalucía*

Característica	Dato
Arqueo bruto	11.300 Tn
Arqueo neto	2.800 Tn
Peso muerto	7.239 Tn
Eslora, L	145 m
Calado de diseño, T	6.013 m
Manga de trazado, B	22 m
Puntal a cubierta principal	13.9 m
Desplazamiento, t	12.658 Tn
Potencia MMPP	6.000 KW
Hélices de P _p	WASTARSILA CPP2-20250-038-160M-A2A10SDS
Hélices de P _r	WASTARSILA FT175H
Velocidad, v	16.4 nudos

Fuente: <http://www.opdr.com>

La superestructura (puente y habilitación incluidos) se ubica a proa. Está compuesta por las siguientes cubiertas:

- ✓ **Cubierta Inferior:** formada por la lavandería, vestuario para personal de cubierta y máquinas, camarotes para los conductores/pasajeros y salón de ocio.
- ✓ **Cubierta principal:** formada por la cocina, cámara frigorífica, cámara de congelador, pañoles de comida, pañol del contramaestre, y salón comedor de oficiales, subalternos y conductores.
- ✓ **Cubierta 1:** formada por camarotes de subalternos, local de aire acondicionado de habilitación, hospital, pañol de seguridad, pañol de cubierta y botes de rescate a babor y estribor.

- ✓ **Cubierta 2:** formada por camarotes de oficiales, capitán y jefe de máquinas, sala de reuniones, pañol de seguridad, local de ventiladores y dos botes salvavidas a babor y estribor.

La sala de máquinas está situada a popa del buque, y está dividida en dos tecles: tecla superior y tecla inferior.

➤ **Tecle inferior**

El tecla inferior consta inicialmente de la cámara de bombas. Está constituido por: tres bombas de agua salada, dos de ellas para navegación y otra para puerto. En navegación se usa solo una de las dos bombas de agua salada, dejando en reposo la segunda por si la primera falla. En puerto, se usa la bomba de agua salada de refrigeración, de menor caudal, dado que la demanda de servicios del buque es menor.

Los sistemas que se encuentran son:

Figura 9.

Bomba A/S durante navegación



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

Así mismo cuenta con dos bombas de agua de lastre; una bomba de sentinas; una bomba C.I; bombas de trasiego combustible (F.O, D.O); bombas de alimentación depuradoras F.O y D.O; bomba de lodos; bomba eyectora del evaporador; dos enfriadores del circuito de agua dulce de baja temperatura; purga de tanques de sedimentación F.O; y pocetes de toma de mar.

El tecele inferior consta del local del motor principal; reductora; generador de cola; línea de eje; bomba de trasiego de aceite; bomba de alimentación de depuradora de aceite; enfriador de aceite; y unidad hidráulica cpp. En la banda de estribor se encuentra el detector de niebla del cárter.

Figura 10.

Detector de niebla



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

Figura 11.

Motor principal



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

Tabla 2.

Características motor principal

Características	Datos
Disposición cilindros	12 V
Diámetro de pistón	320 mm
Carrera	420 mm
Cilindrada	33,8 l/cil
Potencia media por cilindro	500 KW
Velocidad media de pistón	10,5 m/s
Potencia efectiva	6000 KW
Turbosaplates	Sistema de conducto único

Fuente: Manual Motor Principal OPDR

El alternador de cola se encuentra acoplado al motor principal, y se usa durante la navegación para ahorrar energía. Transforma los 750 rpm del motor principal, en 1814 rpm a las que gira el alternador.

Figura 12.

Alternador de cola



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

La reductora conecta el motor principal con el eje de la hélice. Reduce 750 rpm a las que gira el motor principal, a la velocidad de giro de la hélice, 146,9 rpm.

Figura 13.

Reductora



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

Tabla 3.

Características de la reductora

Características	Dato
Marca	RENK AG
Modelo	RSH-950
Consumo	1543 KW
Velocidad de entrada	750 rpm
Velocidad de salida	146,9 rpm
Capacidad de aceite lubricante	850 L

Fuente: Manual Reductora OPDR

➤ **Tecle superior**

El tecle superior del departamento de máquinas está constituido por: la sala de control; local de motores auxiliares; taller; sala de depuradoras (una de aceite, una de F.O y una de D.O); generador de agua dulce; local de compresores y botellas de aire (una botella de 250 litros y una botella de 500 litros, ambas a 30 bares de presión); y sistema de aceite térmico. El buque cuenta con tres motores auxiliares, uno por cada alternador auxiliar. Se trata de motores MAN, diésel de 4 tiempos, 12 cilindros en V.

Tabla 4.

Características principales motor auxiliar

Características	Dato
Fabricante	MAN Diesel Engine
Modelo	D2842le301
RPM	1800 rpm
Potencia máxima	600 KW
Nº de cilindros	12 V
Diámetro de cilindro	128 mm
Carrera	142 mm
Cilindrada total	21,92 L
Ciclo	4 tiempos
Peso	3200 Kg

Fuente: Manual Motores Auxiliares

Son motores de cárter húmedo, y cada motor cuenta con una bomba de pre lubricación. Respecto a la refrigeración de los mismos, cada uno cuenta con un circuito cerrado de agua dulce.

Figura 14.

Motores auxiliares



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

En la sala de máquinas encontramos 8 bocas de agua contra incendios, 11 detectores de incendios y 3 pulsadores de alarma de incendio. La sala de máquinas también cuenta con un sistema de rociadores, situados en el motor principal, motores auxiliares y depuradoras, como el que se muestra en la imagen adjunta. El sistema incorpora una bomba de agua, movida por un motor eléctrico, bajo las escaleras de la sala de máquinas.

Figura 15.

Rociador cámara de máquinas



Fuente: Gestión de la seguridad en las operaciones de salas de máquinas de buques ro-ro/ro-pax (2015)

2.2.2.7. Gestión de la seguridad operacional de los buques

Para Rodríguez (2015), la gestión de la seguridad operacional de los buques se considera en el capítulo IX del SOLAS y en su respectivo código IGS (Código Internacional de gestión de la seguridad) y NGS (Código Nacional de gestión de la seguridad). Según este convenio y código, las compañías deben establecer un sistema de gestión de la seguridad (SGS).

Un sistema estructurado y basado en documentos, que permita al personal de la compañía implantar de forma eficaz las políticas de seguridad y protección medioambiental. (Código N.G.S y I.G.S).

El Código NGS, tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Optimizar la seguridad en el mar.
- ✓ Prevenir heridas o muerte a los seres humanos.
- ✓ Evitar daños al medio ambiente marino y a la propiedad.

Así mismo las compañías tienen como objetivos:

- ✓ Proponer prácticas seguras en la operación del Buque y ambiente de trabajo seguro.
- ✓ Establecer prevenciones contra todos los riesgos identificados.
- ✓ Mejorar continuamente la seguridad del personal a bordo y en tierra incluyendo preparación para emergencias dirigidas a seguridad y protección ambiental.

A su vez el SGS debe asegurar:

- ✓ El cumplimiento de reglas y regulaciones obligatorias (SOLAS, MARPOL).
- ✓ Que se tomen en cuenta los códigos aplicables, guías, y estándares recomendados.

Se debe tener presente que las obligaciones de este Código deben ser aplicados a todas las embarcaciones, excepto las de pesca artesanal y deportivas.

2.2.2.7.1. *Requerimientos funcionales para un SGS*

Las compañías marítimas deben desplegar, implementar y mantener un SGS que cumpla con los siguientes requerimientos funcionales:

- Instrucciones y procedimientos escritos de las maniobras regulares y la rutina en navegación, difundidos para garantizar la operación segura y el cuidado del medio ambiente marino.
- Niveles de autoridad y líneas de comunicación definidos entre la gente de a bordo y tierra.
- Procedimientos claros, documentados y difundidos para respuestas a emergencias.
- Procedimientos para reportar accidentes, incidentes, situaciones riesgosas y no conformidades. (Rodríguez, 2015, p.33)

2.2.2.7.2. *SGS respecto al mantenimiento del buque y de los equipos*

La compañía debe implantar procedimientos para garantizar que el buque realiza mantenimiento en concordancia con las reglas y directrices, así como con cualquier requerimiento adicional que establezca la misma empresa.

Para el logro de estos requerimientos, la compañía debe asegurar que:

- Las inspecciones se realizan a intervalos apropiados.
- Cualquier no conformidad es reportada con su causa posible, si es conocida.
- Se toman acciones correctivas apropiadas.
- Se mantienen registros de estas actividades.

En el SGS la empresa establece procedimientos para identificar los sistemas críticos que suelen fallar y causar situaciones peligrosas. El sistema debe contemplar medidas específicas, tales como pruebas regulares de equipos apagados o que no están en uso continuo, encaminadas a elevar la confiabilidad de estos sistemas. (Rodríguez, 2015, pp.33, 34)

2.2.2.7.3. Documentación

El sistema de gestión de calidad (SGC) que se implemente debe ser documentado. La compañía debe establecer y mantener procedimientos de controlar toda la documentación e información relativa al sistema de gestión de seguridad.

Se debe asegurar que:

- ✓ Los documentos válidos están disponibles en todos los sitios necesarios.
- ✓ Cualquier cambio en los documentos sea revisado y aprobado por quien corresponda.
- ✓ Los documentos obsoletos deben retirarse.

Toda la documentación debe estar incluida en un listado o en el manual que traza el sistema de gestión de seguridad. Debe mantenerse en la forma en que mejor le resulte a la compañía y a bordo de cada buque debe existir la documentación que se necesite. (Rodríguez, 2015, p. 34).

2.2.2.7.4. *Evaluación y revisión por la compañía*

La eficiencia del sistema debe de ser evaluado periódicamente y cuando sea necesario, revisar el sistema de acuerdo a los procedimientos establecidos. Las verificaciones o auditorías internas deben estar documentadas en el sistema, incluyendo su periodicidad, procedimientos, protocolos.

Las personas que realicen las comprobaciones deben ser de dependencias o departamentos diferentes al auditado hasta donde sea posible. Los resultados de estas verificaciones internas deben ser difundidos y usados para correcciones puntuales en un tiempo prudencial. (Rodríguez, 2015, p. 35)

2.2.2.7.5. *Certificación y verificación periódica*

El buque debe ser operado por una compañía que cuente con el “Documento de Cumplimiento” o un documento provisional. Por lo tanto:

El “Documento de Cumplimiento” debe ser conferido por la administración y tiene una vigencia de 5 años y expresa que la compañía está capacitada para cumplir los requerimientos de este código. Este documento solamente es válido para los tipos de buque que están explícitamente indicados en él. Esta indicación está basada en los tipos de buques en los que se basó la verificación inicial. Para adicionar otro tipo de buques debe verificarse la capacidad de la compañía para aplicar los requerimientos del código que apliquen a estos buques. La validez de un Documento de Cumplimiento está sujeta a verificación anual por la administración. Un documento de cumplimiento puede ser retirado o anulado por la administración en caso de que no tenga las verificaciones anuales o exista evidencia de no conformidades mayores con el código. Igualmente se retirarán o anularán todos los certificados de gestión de seguridad y/o certificados provisionales.

Para efectos de control en cada buque de la compañía y en poder de su capitán, debe reposar una copia del Documento de Cumplimiento. No se requiere que esté autenticado. El Certificado de Gestión de Seguridad debe ser otorgado por la administración a un buque y tiene una vigencia de 5 años. Se entrega después de verificar que la compañía y su gestión abordo está conforme con el sistema de gestión adoptado. Significa que el buque cumple con los requerimientos de este código. Su validez está sujeta a una verificación intermedia como mínimo durante su vigencia. Puede ser retirado o anulado si hay evidencia de no conformidades mayores o si es retirado o anulado el Documento de Cumplimiento de la compañía. Antes del vencimiento del Documento de Cumplimiento o del Certificado de gestión de Seguridad, debe solicitarse a la administración una nueva verificación para renovación de estos documentos. (Rodríguez, 2015, pp. 35, 35)

2.2.2.8. Funciones y responsabilidades del personal de máquinas

2.2.2.8.1. *Primer oficial de máquinas*

El Primer Oficial de Máquinas depende directamente del Jefe de Máquinas. Es el segundo jefe del Departamento de Máquinas. Son sus funciones:

- ✓ Apoyar al Jefe de Máquinas en el cumplimiento de sus funciones.
- ✓ Coordinar con el Jefe de Máquinas la *implantación del S.G.S.*, en su departamento.
- ✓ Proporcionar información al Jefe de Máquinas sobre la capacitación profesional del personal de su departamento. Desarrollar los programas de formación relacionados con el departamento.
- ✓ Velar por el cumplimiento de los procedimientos que afecten al departamento de Máquinas.

- ✓ Organizar y ejecutar la actividad diaria de su departamento para garantizar la seguridad y calidad de la misma, dirigiendo y supervisando el trabajo de todo el personal.
- ✓ Organizar las operaciones de toma y trasiego de combustible, lubricantes y agua dulce según las directrices del Jefe de Máquinas.
- ✓ Control de la medida y del consumo de combustible, asegurando la comunicación de estos datos al Jefe de Máquinas y al Puente, a fin de que los datos necesarios para el control de estabilidad estén siempre actualizados y disponibles para mantener la seguridad del buque.
- ✓ Ejecutar las directrices del Jefe de Máquinas en cuanto a guardias.
- ✓ Colaborar con el Primer Oficial de Cubierta en las funciones de éste como Jefe de Seguridad.
- ✓ Asistir al Primer Oficial de Cubierta en las funciones de éste como Jefe de Seguridad.
- ✓ Ejecutar las directrices del Jefe de Máquinas en cuanto a mantenimiento, en aplicación de los reglamentos y las disposiciones del S.G.S.
- ✓ Participar en la redacción de la memoria de reparaciones y trabajos de mantenimiento a efectuar durante las varadas, para especificar claramente todo lo relacionado con la seguridad, siguiendo las directrices del Jefe de Máquinas.
- ✓ Organizar las operaciones de inspección y verificación de equipos e instalaciones relativas a la seguridad de acuerdo con las instrucciones del Jefe de Máquinas.

- ✓ Organizar las actividades de control de inventario y utilización de respetos, efectos navales, material combustible relativas a la seguridad en el departamento; de acuerdo con las instrucciones del Jefe de Máquinas.
- ✓ Participar activamente y con voz propia en las reuniones de los distintos Comités del Buque.
- ✓ Colaborar con el Jefe de Máquinas para preparar la información sobre los asuntos de sus áreas de competencia que permita al Capitán la emisión de los distintos informes establecidos por la Compañía (Actas, etc....)
- ✓ Participar en la investigación de accidentes, incumplimientos y circunstancias potencialmente peligrosas.
- ✓ Mantener al día la documentación del S.G.S. que le afecte.
- ✓ Asistir al Capitán en todo lo relativo al S.G.S., así como al personal de SEG, auditores, jefes de mantenimiento; inspectores de la administración y las sociedades de clasificación en el ejercicio de sus funciones.
- ✓ Mantener informado al Jefe de Máquinas de todo lo relacionado con los puntos anteriores y de todo lo relacionado con el S.G.S.

Otras responsabilidades concretas se encuentran definidas en los distintos procedimientos.

(Rodríguez, 2015, pp. 64-66)

2.2.2.8.2. *Oficiales de máquinas*

Son los Maquinistas Navales, Jefes y Oficiales de Máquinas de la Marina Mercante que, a las órdenes del Jefe de Máquinas, ejercen todas aquellas funciones de carácter técnico inherentes a su título. Los Oficiales de Máquinas representan al Jefe de Máquinas cuando están de guardia. Así

mismo dependen directamente del Primer Oficial de Máquinas en cuanto a la organización del departamento. Son sus funciones:

- ✓ Asistir al Primer Oficial de Máquinas en el ejercicio por éste de sus funciones relacionadas con la implantación y mantenimiento del S.G.S.
- ✓ Llevar a cabo los programas de formación a bordo que se les asigne.
- ✓ Dirigir las operaciones durante sus guardias de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto y con las órdenes e instrucciones que reciban del Jefe de Máquinas, o en su caso, del Primer Oficial de Máquinas.
- ✓ Asegurar que las guardias de las que son responsables se mantienen conforme a lo dispuesto por el S.T.C.W. (Convenio Internacional sobre Normas de Titulación y Guardia), SOLAS, MARPOL, y el propio S.G.S. y cualquier otra norma aplicable.
- ✓ Verificar el buen orden y seguro funcionamiento del área de equipos y sistemas que se le asigne.
- ✓ En coordinación con el Oficial de Seguridad, o con el Primer Oficial de Cubierta, ejecuta la inspección y prueba de equipos de seguridad, contraincendios, prevención de la contaminación, achique, etc. de los departamentos de Máquinas, Cubierta, Cámara y Fonda.
- ✓ Colaborar con el Primer Oficial de Cubierta en la planificación y dirección de ejercicios de emergencia.
- ✓ Asistir al Primer Oficial de Cubierta en las funciones de éste como Jefe de Seguridad.
- ✓ Actuar conforme a los procedimientos y la planificación aplicable a las actividades de mantenimiento que les correspondan.

- ✓ Informar al Primer Oficial de Máquinas acerca de posibles incumplimientos o circunstancias potencialmente peligrosas; accidentes, no conformidades, y de cualquier irregularidad o anomalía que conozcan.
- ✓ Llevará al día los registros que establezcan los procedimientos que les afecten y asistirán al Primer Oficial de Máquinas en la gestión de documentos relacionados con el S.G.S.
- ✓ Conservar debidamente la documentación de S.G.S. que se le confíe.
- ✓ Mantener informado al Primer Oficial de Máquinas de todo lo relacionado con los puntos anteriores.
- ✓ Otras responsabilidades concretas se encuentran definidas en los distintos procedimientos. (Rodríguez, 2015, pp. 66-68)

2.2.2.8.3. *Calderetero*

Es el miembro de la Maestranza de Máquinas que, a las órdenes del Jefe de Máquinas, Primer Oficial de Máquinas u Oficial de Máquinas de Guardia, dirige al personal subalterno de este departamento. Depende directamente del Primer Oficial de Máquinas y, en ausencia de éste, del Oficial de Máquinas de Guardia. Son sus funciones:

- ✓ Instruir a los engrasadores en el manejo y maniobra del equipo de máquinas de acuerdo con las directrices que reciba del Primer Oficial de Máquinas.
- ✓ De acuerdo con las instrucciones del Primer Oficial de Máquinas, distribuir equitativamente al personal para las distintas operaciones y trabajos de mantenimiento.

- ✓ Asegurarse de que el personal a sus órdenes emplea adecuadamente los distintos equipos de protección individual que sean necesarios y hacer él mismo lo propio.
- ✓ Suministro, trasiego, sondaje de los tanques de combustible y aceite y demás aspectos relacionados con estos elementos, de acuerdo con las instrucciones que reciba del Jefe de Máquinas o, en su caso, del Primer Oficial de Máquinas para asegurar que se dispone de datos necesarios para la seguridad.
- ✓ Cumplir los criterios de seguridad en las maniobras que le correspondan, según las instrucciones del Oficial a cargo, asegurándose de que en ella se mantienen y son cumplidas las medidas de seguridad aplicables.
- ✓ Participación en los trabajos de mantenimiento relativos a la seguridad asignados por el Jefe y el Primer Oficial de Máquinas.
- ✓ Participar en los ejercicios de emergencia.
- ✓ Informar al Primer Oficial de Máquinas acerca de posibles incumplimientos o circunstancias potencialmente peligrosas; accidentes, no-conformidades, y de cualquier irregularidad o anomalía que conozcan.
- ✓ Conservar debidamente la documentación del S.G.S. que se le confíe.
- ✓ Mantener informado al Primer Oficial de Máquinas de todo lo relacionado con los puntos anteriores.
- ✓ Otras responsabilidades concretas se encuentran definidas en los distintos procedimientos. (Rodríguez, 2015, pp. 68, 69)

2.2.2.8.4. *Electricista*

Es el miembro de la Maestranza de Máquinas que, a las órdenes del Jefe de Máquinas, Primer Oficial de Máquinas u Oficial de Máquinas de Guardia, tiene a su cargo los pañoles eléctricos. Depende directamente del Primer Oficial de Máquinas y, en ausencia de éste, del Oficial de Máquinas de Guardia. Son sus funciones:

- ✓ Verificar las condiciones de seguridad y arranchado de respetos y acopios eléctricos informando puntualmente al Primer Oficial de Máquinas.
- ✓ Participación en los trabajos de mantenimiento y reparación relativos a la seguridad a las órdenes del Primer Oficial de Máquinas.
- ✓ Preparación de pedidos de acopios y respetos eléctricos relativos a la seguridad, bajo la supervisión del Primer Oficial de Máquinas.
- ✓ Recepción de suministros de material eléctrico relativo a la seguridad y supervisión en el pañol de un seguro arranchado.
- ✓ Cumplir con las medidas de seguridad aplicables a las maniobras a las que asiste, según las instrucciones del Oficial a cargo.
- ✓ Conexión y desconexión de equipos eléctricos cualquiera que sea su localización en el buque.
- ✓ Comprobar que las operaciones de conexión y desconexión de equipos de frío en vehículos frigoríficos en la bodega o garaje de carga se llevan de forma segura.
- ✓ Actuar de acuerdo con los procedimientos e instrucciones que reciba en las actividades en que participe.

- ✓ Usar debidamente los Equipos de Protección Individual (EPI'S) que correspondan responsabilizándose de la correcta conservación de aquellos que, destinados a su uso personal, se le confíe.
- ✓ Participar en los ejercicios de emergencia y en los programas de formación a bordo.
- ✓ Conservar debidamente la documentación del S.G.S. que le corresponda.
- ✓ Mantener informado al Primer Oficial de Máquinas de todo lo relacionado con los puntos anteriores.
- ✓ Informar a sus oficiales acerca de posibles incumplimientos o circunstancias potencialmente peligrosas; accidentes, no conformidades y de cualquier irregularidad o anomalía que conozca.
- ✓ Otras responsabilidades concretas que se encuentran definidas en los distintos procedimientos. (Rodríguez, 2015, pp. 70, 71)

2.2.2.8.5. *Engrasador*

Es el Subalterno de Máquinas que, realiza trabajos de mar y puerto; mantenimiento y reparación y limpieza de Cámara de Máquinas. Depende directamente del Calderero; Primer Oficial de Máquinas, pero cuando montan guardia están a las órdenes del Oficial de Máquinas de Guardia.

Son sus funciones:

- ✓ Ejercer en todo momento el apropiado y seguro manejo, control y vigilancia visual y auditiva de todos los equipos, informando puntualmente al Oficial de Guardia de todas las anormalidades que detecte tanto si las considera preocupantes como si no.
- ✓ Informar al Oficial de Guardia de las alarmas que aprecie.

- ✓ Control y achique de sentinas; movimientos y depuración de combustibles y lubricantes y agua; revisión de niveles de estos elementos en tanques estructurales y no estructurales, bajo la supervisión del Calderero, Primer Oficial de Máquinas u Oficial de Guardia, para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente.
- ✓ Auxiliar en los trabajos de mantenimiento y reparación de las condiciones de seguridad e higiene del departamento a las órdenes del Calderero.
- ✓ Actuar de acuerdo con los procedimientos e instrucciones que reciba en las actividades en que participe.
- ✓ Usar debidamente los Equipos de Protección Individual (EPI'S) que correspondan responsabilizándose de la correcta conservación de aquellos que, destinado a su uso personal, se le confíe.
- ✓ Participar en los ejercicios de emergencia y en los programas de formación a bordo.
- ✓ Conservar debidamente la documentación del S.G.S. que le corresponda.
- ✓ Mantener informado al Primer Oficial de Máquinas de todo lo relacionado con los puntos anteriores.
- ✓ Informar a sus oficiales acerca de posibles incumplimientos o circunstancias potencialmente peligrosas; accidentes, no conformidades y de cualquier irregularidad o anomalía que conozca.
- ✓ Otras responsabilidades concretas se encuentran definidas en los distintos procedimientos. (Rodríguez, 2015, pp. 71, 72)

2.2.2.8.6. *Alumno*

Es el Oficial que, en posesión de las condiciones académicas correspondientes, realiza a bordo las prácticas reglamentarias exigidas por la Ley. Depende directamente del Jefe de su departamento.

Son sus funciones:

- ✓ Llevar a cabo sus actividades profesionales de acuerdo con los procedimientos y normas aplicables y con las instrucciones recibidas del Jefe de su departamento.
- ✓ Usar debidamente los Equipos de Protección Individual (EPI'S) que correspondan, responsabilizándose de la correcta conservación de aquellos que, destinados a su uso personal, se le confíen.
- ✓ Participar en los ejercicios de emergencia y actividades de formación a bordo.
- ✓ Conservar debidamente la documentación del S.G.S. que le corresponda.
- ✓ Informar a sus Oficiales acerca de los posibles incumplimientos o circunstancias potencialmente peligrosas; accidentes, no-conformidades, y de cualquier irregularidad o anomalía que conozca.
- ✓ Otras responsabilidades concretas que se encuentran definidas en los distintos procedimientos. (Rodríguez, 2015, pp. 73, 74)

2.2.2.9. Dimensiones de la variable seguridad en la sala de máquinas

a) Dimensión 1: Seguridad personal

La seguridad personal se centra en el resguardo de la vida del ser humano en la actividad marítima. Para ello se impulsa el desarrollo de normas, la gestión y la tecnología en todos los tipos de transporte marítimo.

Tomando como referencia el “convenio sobre el trabajo marítimo”, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2006), citado por LaTorre y Sladjén (2020), indica en la Regla 3: que la preparación y calificaciones se orienta a lograr que la tripulación desarrolle su labor en los buques con las competencias adecuadas.

Igualmente, la OIT (2006) muestra en la Regla 2.3: en relación con las horas de descanso, tiene como objetivo garantizar que la tripulación goce de horarios laborales y de descanso normalizados.

Así mismo el “Convenio Internacional” (COLREG), para prevenir abordajes, de la Organización Marítima Internacional (OMI) (2003), “presentan 37 reglas en materia de seguridad, con el objetivo minimizar daños de diferente envergadura, en relación con la seguridad del personal, embarcación y medio ambiente” (p.16).

b) Dimensión 2: Seguridad de la sala de máquinas

Según la Guía de Procedimientos de la Sala de Máquinas de ICS, tomado del Portal Portuario, en un buque y este caso en la sala de máquinas se debe de garantizar que se maniobren y administren de forma convincente, tomando en cuenta a las personas y el cuidado del medio ambiente.

Para el desarrollo de las actividades en la sala de máquinas, en cumplimiento de las normas de seguridad, se tiene que utilizar los procedimientos establecidos, las listas de verificación y la guía de operación y mantenimiento, con un sentido de responsabilidad ambiental socialmente responsables de la sala de máquinas. Esto en cumplimiento a las normas y recomendaciones acogidas por la OMI.

De todas las áreas de un buque, la sala de máquinas tiene un ambiente complicado, donde un desliz mínimo puede terminar en peligrosas consecuencias. En esta situación se hace imperioso el cumplir con las instrucciones de la “guía de procedimientos de la sala de maquinas” y con ello disminuir la probabilidad de accidentes, perjuicios cuantiosos y lo más significativo la pérdida de la vida.

Lo más importante en materia de seguridad en la sala de máquinas, así mismo en todo el buque, es utilizar la guía implementando procedimientos básicos, en el marco de mejores prácticas, con lo cual se optimice el uso de las normas de seguridad a bordo, la practica ambiental y el acatamiento de las regulaciones de la OMI.

c) Dimensión 3: Seguridad del medio ambiente

El termino seguridad se entiende como una etapa de despreocupación, viene del latín “securitas”, que significa no poseer temor, preocupación, o temor a preocuparse.

La seguridad ambiental aparece legalmente con la aparición de la carta mundial para la naturaleza, planteada por la asamblea general de las Naciones Unidas (resolución 37/7 del 18 de octubre de 1982), a raíz de este hecho se inicia la lucha por el cuidado del medio ambiente, en todas las actividades que realiza el ser humano, para el cual la industria marítima no es ajena, en especial lo realizado en la sala de máquinas, por ello se el tratamiento de seguridad ambiental.

La industria marítima (transporte marítimo), es el camino más importante para el ingreso de contaminantes a los océanos, y por ello fuente de contaminación marina.

Tabla 5.

Tipo de embarcaciones principales contaminantes asociados

Tipo de embarcación	Contaminantes principales
Pasajeros	Basuras domésticas y aguas residuales.
Mercantes	Resto de carga, contenedores y material de embalaje.
Petroleros	Hidrocarburos.
Pesqueros	Basura doméstica y aparejos.
Militares	Basura doméstica y munición.
Recreo	Basura doméstica.

Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

El transporte marítimo (buque), es una fuente de contaminación marítima, a través de:

➤ **Hidrocarburos.**

La industria marítima aporta con un 45% el acceso de hidrocarburos al medio marítimo, constituyendo la segunda vía de ingreso. A pesar que solamente existe reportado un aproximado de 5% de accidentes marítimos, esta situación se supone bastante peligrosa, debido a que no se puede identificar donde y cuando sucederá el evento y poder neutralizarlo. Pero en estas condiciones, la manera ambientalmente segura de transportar los hidrocarburos, es mediante transporte marítimo.

Ojo es importante considerar que disminuir las consecuencias de este tipo de contaminación, se cuenta con el *plan de contingencias por derrames de hidrocarburos para buques petroleros* (SOPEP).

Los grupos principales se evidencian en la Figura 16:

Figura 16.

Clasificación física – química del petróleo

Clasificación química	Algunos ejemplos	Propiedades físicas	
Hidrocarburos alifáticos saturados/ alcanos/parafinas	Metano, Etano, n-butano, iso-butano	– + Viscosidad Punto fluidez Densidad + –	Volatilidad
Hidrocarburos cíclicos saturados/cicloalcanos /naftenos	Ciclopentano, metilciclopentano, ciclohexano, metilciclohexano		
Hidrocarburos aromáticos y asfaltenos	BTex (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)		

Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

Figura 17.

Clasificación ambiental

Tipo de aceite crudo	ρ (g/cm^3)	ρ_{API}	ρ_{API} ambiental	Grupo de la clasificación ambiental	Ejemplos
Extrapesado	>1	10	API muy baja	Grupo 5 y 6	Asfaltenos. Bunker C
Pesado	1-0.92	10.0-22.3	API<17.5	Grupo 4	Combustible pesado. PAHs
Mediano	0.92-0.87	22.3-31.1	API=17.5-35	Grupo 3	Lubricantes y parafinas
Ligero	0.87-0.83	31.1-39	API= 35-45	Grupo 2	Gasoil.
Superligero	<0.83	>39	API > 45	Grupo 1	Gasolina, Naftaleno y queroseno

Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

➤ **Residuos.**

Toda eliminación de contaminantes sólidos efectuado de manera directa o indirecta es considerada un residuo. En el caso de la industria marítima, para el desarrollo de sus actividades, el Convenio MARPOL 73/78, precisa que “basura” es aquel residuo ocasionado durante las actividades diarias en la embarcación, así mismo se consideran a los elementos de estiba, plásticos, botellas, restos de comida, etc. No son considerados los sobrantes de pescado fresco.

Al mismo tiempo, el Anexo V de este convenio ubica diferentes tipos de basuras y también especifica la forma en que serán descargadas y a que distancia debe hacerse. Por otro lado, Impide la eliminación de plásticos al mar.

Figura 18.

Organismos afectados por las basuras marinas

Organismo afectado	Principal problema
Mamíferos	Atrapamiento. Heridas que se infectan. ↓movilidad y ahogamiento
Aves	Atrapamiento con redes activas y cabos. Ingesta. Muerte por inanición
Reptiles	Ingestión de bolsas que recubren las paredes del estómago incapacitándolos para asimilar el alimento. Muerte por inanición
Peces y crustáceos	Atrapamiento en redes inactivas o abandonadas

Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

➤ **Emisiones (SO₂, NO_x).**

Los buques generan y liberan gran cantidad de emisiones (contaminante en estado gaseoso), en su mayoría producida por la quema de combustible de los motores en la sala de máquinas, siendo el producto de la combustión óxidos de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Considerados sub productos nocivos para la salud del ser humano y sus bienes materiales, los seres vivos, la capa de ozono, es así que las normas mundiales, consideran límites de emisión de estos compuestos.

¿Por qué son nocivos estos compuestos?

- **Compuestos del nitrógeno (NO_x):** Cuando las concentraciones de este gas son altas, por la acción humana, ocasionan contaminantes secundarios que producen el “smog”. Así mismo cuando se juntan la mezcla de óxidos de nitrógeno con hidrocarburos volátiles activados por la luz solar, generan las reacciones fotoquímicas, que produce ozono.

Tener presente que el smog origina falta de visión y los compuestos oxidantes estimulan problemas respiratorios y cutáneos

Figura 19.

Ejemplo de emisiones de contaminantes por un buque



Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

- **Compuestos del azufre:** El SO_2 es un gas que a concentraciones mayores a 3 ppm es irritante. La industrialización y el uso de combustibles fósiles generan un aumento de su concentración en la atmosfera. En humedad este gas y la presencia de un catalizador, se produce, con reacciones sucesivas, en ácido sulfúrico, produciendo lo que se conoce como lluvia ácida.

Este fenómeno atmosférico daña la salud humana y sus bienes materiales, así mismo precipitar en el medio marino o terrestre, varía el pH del mismo, modificando su calidad.

➤ **Sustancias nocivas líquidas transportadas a granel.**

Se consideran a las sustancias nocivas líquidas, que son el resultado de procedimientos de limpieza o deslastrado de buques, los cuales, al ser vertidos en

el mar, generan riesgos al medio ambiente. Así mismo son considerados como restos peligrosos (según lo señalado en el R.D. 952/1997 y en la Orden MAM/304/2002), las operaciones de valorización y eliminación de residuos. Según la Lista Europea de los Residuos, las considera sustancias nocivas, capaces de ser peligrosas para la salud humana, los seres vivos y la vida marina. Entonces el ingreso inmediato al mar podría dañar el medio marítimo.

El Anexo II del Convenio MARPOL instituye normas para descargar residuos en instalaciones de recepción habilitadas para tal fin y considera excepciones bajo determinadas condiciones. Pero se da la prohibición descargar residuos con sustancias nocivas a menos de 12 millas de la tierra más próxima y en aguas de una profundidad menor de 25 m.

Figura 20.

Clasificación de las sustancias nocivas líquidas transportadas a granel por tipo de riesgo según convenio MARPOL 73/78

Categoría	Tipo de riesgo	Descarga al mar
X	Riesgo grave (perjuicio grave)	Prohibida
Y	Riesgo (perjuicio)	Limitada
Z	Riesgo leve (perjuicio leve)	Limitación leve
Otras sustancias	Riesgo perceptible (perjuicio mínimo)	Sin restricciones

Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

➤ **Vertidos (aguas sucias).**

Es considerado un vertido a aquella expulsión de contaminantes de fase líquida, realizado de forma directa o indirecta en el medio líquido, ya sea marino o continental. En el ámbito marino se considera “aguas sucias” a:

- Inodoros, urinarios y tazas de W.C.
- Desagües de lavabos, lavaderos y locales de servicios médicos.
- Desagües de espacios donde se transporten animales vivos.
- Mezcla de los anteriores

Es de conocimiento que las descargas de aguas sucias no están permitidas, excepto cuando la descarga se realice con el buque navegando y con el tratamiento previo de las aguas sucias o bien se hayan desmenuzado y esterilizado, en esta situación se descarga a una distancia no menor a 3 millas de la costa. De ser el caso se

descargarán a 12 millas de la costa. Esta restricción se sustenta en que esta acción genera daños inalterables para el medio ambiente (flora y fauna pelágica y bentónica), también riesgo para la salud pública, turismo, actividades de ocio y otros.

Figura 21.

Resumen de la contaminación por aguas sucias

Efectos	Descripción
Exceso de sólidos	A) Turbidez: Menor luz. Alteración de la fotosíntesis → ↓O ₂ (anoxia) B) Vector de contaminación: Algunos contaminantes y/o patógenos son hidrófobos por lo que no se unirán al agua sino a cualquier partícula. Las partículas son comidas por los organismos que quedan contaminados por el consumo de un compuesto que pasa a estar biodisponible. Intrusión en la cadena trófica y alcance de los niveles humanos.
Salinidad	Alteración de la salinidad, sobretodo en el punto de vertido
Nutrientes	Imput de nitrógeno y fósforo de forma no natural. Upwelling en algunos sitios y desiertos pesqueros en otros
Compuestos orgánicos	El mar contiene una concentración de Carbono en equilibrio con el medio. Si esta concentración aumenta, se produce un crecimiento masivo de organismos que demandan O ₂ Por ello los niveles de O ₂ ↓ (muerte y anoxia)
Organismos patógenos	Contaminación biológica y propagación de enfermedades.
Microcontaminantes	Compuestos que en muy bajas concentraciones provocan grandes efectos tóxicos

Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

➤ Aguas de lastre.

Es el agua que se utiliza para estabilizar los buques en el mar (desde que se utilizaron buques con casco de acero). El lastre permite que un buque no se salga de control, durante la navegación, pudiendo generar un accidente o hundimiento. El lastre

proporciona la estabilidad transversal, mejora la propulsión y la maniobra, y compensa las modificaciones de peso por los diferentes niveles de carga y el gasto de combustible y agua.

El agua de lastre de los buques traslada microorganismos y variedades de fauna y flora típica de la región a otro lugar ignorado, pudiendo generar peligrosas amenazas ecológicas, económicas y de salud.

Figura 22.

Colecta de lastre



Fuente: <https://ingenieromarino.com/el-buque-como-fuente-de-contaminantes/>

d) Dimensión 4: Señalización

El desarrollo del trabajo marítimo tiene como característica la interacción entre los tripulantes y el ambiente. Como parte de la labor la señalización juega un papel significativo, dado que llama la atención del trabajador sobre el objeto y situaciones que produciría riesgo de accidente laborales,

padecimientos profesionales y la localización de dispositivos y equipos de importancia según los criterios de seguridad.

Según indica Frágüela, J. et-al (s/f) el principio básico de la señalización se centra en captar la atención de las personas en forma rápida, oportuna y clara; y tenga la oportunidad de cumplir las indicaciones.

Se utiliza cuando:

- Los métodos de operación de concepción y corrección no eliminan totalmente el riesgo de accidente o padecimiento profesional.
- Se busque destacar un riesgo y buscando impedir consecuencias a causa de un accidente laboral, exposición a contaminantes físicos, químicos o biológicos, complemento en el uso de resguardos, aparatos, etc.

Según los órganos de respuesta a los estímulos recibidos, la señalización se clasifica en: Señalización óptica, señalización acústica, señalización olfativa y señalización táctil.

Señalización óptica

Considerada la de mayor importancia y efectividad, dado que el 80% de la información que se maneja, se realiza a través de la vista. La señalización se basa en la interrelación adecuada del observador, el objeto y la luz.

Un punto importante es que la capacidad visual de un ser humano cambia durante su vida.

Un elemento muy importante en la señalización óptica es el contraste, entendido como, el contraste del coeficiente de reflexión de la luz que se dan en dos superficies inmediatas iluminadas al mismo

tiempo. En la tabla 1, se representan las combinaciones de color en orden decreciente de contraste, según American National Standard Institute.

Tabla 6.

Orden de mayor a menor contraste

NÚMERO DE ORDEN	COMBINACIÓN DEL COLOR
1	NEGRO sobre AMARILLO
2	VERDE sobre BLANCO
3	ROJO sobre BLANCO
4	AZUL sobre BLANCO
5	BLANCO sobre AZUL
6	NEGRO sobre BLANCO
7	AMARILLO sobre NEGRO
8	BLANCO sobre ROJO
9	BLANCO sobre VERDE
10	BLANCO sobre NEGRO
11	ROJO sobre AMARILLO
12	VERDE sobre ROJO
13	ROJO sobre VERDE

Fuente: Frágüela et-al., (s/f).

Por otra parte, la función de los colores es llamar la atención del peligro e identificarlos. También son utilizados para señalar el emplazamiento de dispositivos y equipos, que sean significativos en relación a la seguridad, ver tabla 7.

Tabla 7.

Colores de seguridad. Significado, indicaciones y precisiones

Colores de Seguridad	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Señal de prohibición.	Comportamientos peligrosos.
	Peligro, alarma.	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
Amarillo o Amarillo Anaranjado	Material y equipos de lucha contra incendios.	Identificación y localización.
	Señal de advertencia.	Atención, precaución. Verificación.
	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Azul	Señal de salvamento o de auxilio.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
Verde	Situación de seguridad.	Vuelta a la normalidad.

Fuente: Frágüela et-al., (s/f)

Los colores blancos y negros son utilizados con los colores de seguridad, como elementos de contraste. El fin es mejorar la visibilidad y evitar confusiones entre un color de seguridad y un color de fondo.

Estos colores también son utilizados con los símbolos presentes en las señales, buscando de generar contraste entre ellos, tabla 8.

Tabla 8.*Colores de seguridad, contraste y los símbolos*

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SÍMBOLOS
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

Fuente: Frágüela et-al., (s/f).

Existen personas que tienen dificultades para distinguir algunos tipos de colores, en este caso se utilizan las formas prefijadas con un color explícito, tabla 9.

Tabla 9.*Combinación de formas, colores y significados*

Color de seguridad	Forma geométrica		
	Círculo	Triángulo equilátero Base horizontal y vertical y vértice hacia arriba	Rectángulo o cuadrado
Rojo	Prohibición		equipos de lucha contra incendios
Amarillo		atención, peligro	
Verde			situación de seguridad salida de socorro dispositivos de socorro primeros auxilios
Azul	obligación		información o instrucciones otras indicaciones

Fuente: Frágüela, et-al., (s/f).

También se utilizan emblemas y pictogramas para complementar. Ellos explican un contexto y exigen un proceder determinado.

Como complemento de las señales de seguridad, se utiliza una serie de símbolos o pictogramas. Éstos son imágenes que describen una situación u obligan a un comportamiento determinado y se presentan encima de una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa. Su representación debe de ser lo más simple, suprimiendo los detalles no necesarios para el entendimiento de la señal.

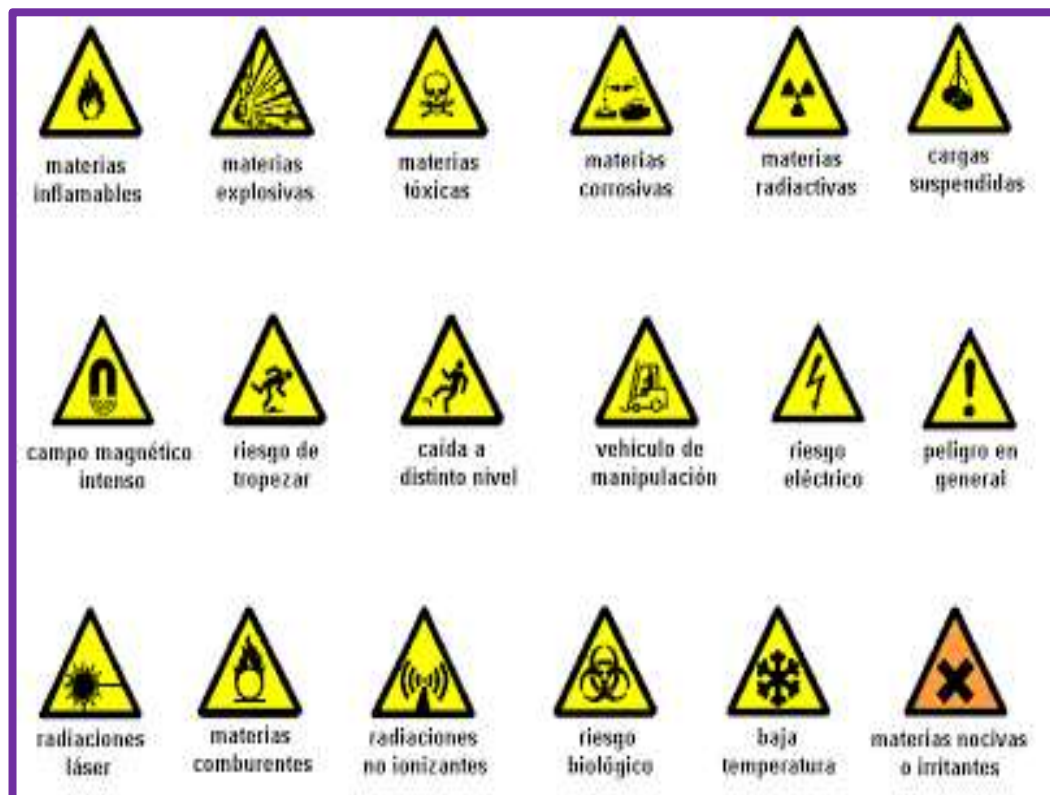
Señales de advertencia

Tienen forma de triángulo, pictograma de color negro y fondo amarillo y bordes negros.

Para el caso materias nocivas o irritantes, el fondo de la señal será de color naranja. Figura 23.

Figura 23.

Señales de advertencia



Fuente: Frágüela, et-al., (s/f).

Señales de prohibición

Tienen perfil redondo, con pictograma negro en fondo blanco, bordes y banda rojos. Figura 24.

Figura 24.

Señales de prohibición



Fuente: Frágüela, et-al., (s/f).

Señales de obligación

Tienen forma redonda, con pictograma blanco y fondo azul. Figura 25.

Figura 25.

Señales de Obligación



Fuente: Frágüela, et-al., (s/f).

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Tiene forma rectangular o cuadrada, con pictograma blanco y fondo rojo.

Figura 26.

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios



Fuente: Frágüela, et-al., (s/f).

Señales de salvamento o socorro

Tiene forma rectangular o cuadrada, con pictograma blanco y fondo verde.

Figura 27.

Señales de socorro o auxilio



Fuente: Frágüela, et-al., (s/f).

2.3 Definiciones conceptuales

Fatiga: Considerada como:

Una reducción de la capacidad física y/o mental como resultado de la falta de bienestar físico, mental, emocional o esfuerzo que puede afectar a casi todas las facultades físicas. La resistencia de una tripulación, definida como la capacidad de mantener la eficacia dentro de los límites de la seguridad, depende de muchas variables complejas e interdependientes, como la capacidad de cada individuo, las políticas de gestión, los factores culturales, la experiencia, la formación, la competencia profesional y el medio laboral. (OMI MSC / Circ.813 / MEPC / Circ.330, Lista de términos comunes del elemento humano, p. 12).

Comunicación: En el trabajo marítimo la comunicación deficiente es otro factor humano que favorecen la producción de siniestros y accidentes, entre tripulantes del mismo buque, entre capitanes y pilotos, entre buques, entre buque y terminal/estación portuaria y entre buque y autoridades marítimas de todo tipo (Port Control, VTS, Prácticos, etc.). La comunicación es una parte esencial de la interacción humana (Ugarte, 2013).

Experiencia: Un escaso conocimiento general es la causa del 35% de los accidentes en la mar, así:

La poca experiencia, a menudo, trae como consecuencia una falta de responsabilidad y la toma de decisiones poco acertadas o inoportunas, y en el mundo marítimo esto puede traer consecuencias catastróficas tanto humanas como materiales y medioambientales. (Wagenaar & Groeneweg, citado por Ugarte 2013, p. 20).

Capacitación: Es “un proceso a corto plazo aplicado de forma sistemática y organizada, a través del cual las personas obtienen conocimientos, aptitudes, y habilidades en relación a objetivos definidos” (Chiavenato, 2007, p. 386).

Seguridad del personal: Se centra en el resguardo de la vida del ser humano en la actividad marítima. Para ello se impulsa el desarrollo de normas, la gestión y la tecnología en todos los tipos de transporte marítimo.

Seguridad de la sala de máquinas: En un buque y este caso en la sala de máquinas se debe de garantizar que se maniobren y administren de forma convincente, tomando en cuenta a las personas y el cuidado del medio ambiente. (Portal Portuario; Guía de Procedimientos de la Sala de Máquinas de ICS).

Seguridad del medio ambiente: La seguridad ambiental aparece legalmente con la aparición de la carta mundial para la naturaleza, planteada por la asamblea general de las Naciones Unidas (resolución 37/7 del 18 de octubre de 1982), a raíz de este hecho se inicia la lucha por el cuidado del medio ambiente, en todas las actividades que realiza el ser humano, para el cual la industria marítima no es ajena, en especial lo realizado en la sala de máquinas, por ello se el tratamiento de seguridad ambiental.

Señalización: El principio básico de la señalización se centra en captar la atención de las personas en forma rápida, oportuna y clara; y tenga la oportunidad de cumplir las indicaciones. (Frágüela, et-al., (s/f)).

CAPÍTULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Existe un nivel significativo de relación entre el factor humano y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

3.1.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Existe un nivel significativo de relación entre la fatiga y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

Hipótesis específica 2

Existe un nivel significativo de relación entre la comunicación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

Hipótesis específica 3

Existe un nivel significativo de relación entre la experiencia y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

Hipótesis específica 4

Existe un nivel significativo de relación entre la capacitación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.

3.1.3. Variables y Dimensiones

3.1.3.1. Variable 1: El factor humano

Definición conceptual:

“El término error (factor) humano se refiere a las acciones u omisiones más allá de las tolerancias establecidas por un sistema, incluso aunque no ocurra una consecuencia negativa inmediata” (Iglesia, et al., 2005, p.43).

Definición operacional:

Tiene relación con acciones u omisiones que sobrepasan los límites permitidos por un sistema, aun cuando no se desarrollen hechos negativos inmediatos y está relacionado con la fatiga, comunicación, experiencia y capacitación.

DIMENSIONES:

- Fatiga
- Comunicación
- Experiencia
- Capacitación

3.1.3.2. Variable 2: Seguridad en la sala de máquinas

Definición conceptual:

“La Seguridad Marítima se define como el conjunto de actuaciones y medios utilizados para evitar los hechos no deseados en cualquier actividad relacionada con el mar” (Fernández, 2013, p. 5).

Definición operacional:

Grupo de actuaciones y medios utilizados para que buscan de impedir acontecimientos no deseados en las actividades marítimas y se encuentra relacionado con seguridad del personal, seguridad de la sala de máquinas, seguridad del medio ambiente y señalización.

DIMENSIONES:

- Seguridad del personal
- Seguridad de la sala de máquinas
- Seguridad del medio ambiente
- Señalización

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la investigación

presente investigación se presenta en un enfoque cuantitativo, este sentido, el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 4).

El paradigma positivista, también conocido como paradigma empírico-analítico y/o cuantitativo, se basa en la idea del positivismo lógico e indica que ningún conocimiento puede ser admitido como válido si no se ha obtenido a partir de la experiencia (Sánchez, 2013).

Hernández-Sampieri et al., (2014), señalan que en un estudio cuantitativo entendemos por señalado al lugar estadístico, donde se fundamenta dicho enfoque, y es analizar un aspecto objetivo mediante una serie de mediciones numéricas y análisis basados en exámenes estadísticos para comprobar pronósticos o patrones de comportamiento del fenómeno o problema planteado. Esta investigación usa la recolección de datos para comprobar hipótesis, donde se señala previamente al proceso metodológico; con un enfoque cuantitativo se bosqueja un problema y preguntas concretas de lo cual se derivan las hipótesis. A final del estudio se debe estimar una generalidad de resultados, predicciones, control de fenómenos y la posibilidad de elaborar réplicas con dicha investigación.

El nivel de investigación planteado en el siguiente estudio, es descriptivo correlacional. Descriptivo, porque se proyecta efectuar la medición de las variables, describiendo sus características requeridas, describiendo la realidad del fenómeno a partir de los hechos y hallazgos encontrados, y luego plantear soluciones (Hernández-Sampieri et al., 2010).

Correlacional, porque existe un interés en refrendar el nivel de correlación que reflejan las variables en estudio. “El propósito y utilidad primordial de las investigaciones correlacionales es establecer como es el comportamiento de una variable sabiendo el comportamiento de la otra u otras variables estudiadas” (Hernández-Sampieri et al., 2010, p.329).

La investigación se sustentó en un diseño no experimental y de corte transversal. Al momento de hablar del término de no experimental, podemos considerar lo que indica Hernández et al., (2014) lo definen como la investigación que se realiza sin alterar deliberadamente las variables. Puntualizando que en este tipo de investigación se busca de no modificar intencionalmente al factor humano para observar su efecto sobre la otra variable.

La investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Como señalan Kerlinger y Lee (2002) “En la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente al participante o los tratamientos” (p. 420).

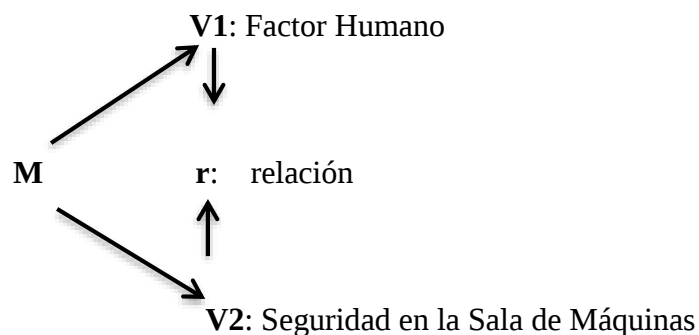
Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos)” (Gómez, 2006, p. 102).

Para el tipo de investigación transaccional o transversal, Hernández et al., (2014), indica que se recogen los datos en solo momento específico, en un tiempo único.

A su vez los diseños transaccionales se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales causales. “Los diseños transaccionales correlacionales-causales describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto (causales)” (Hernández et al., 2010, p. 155).

Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación se realizará encuestas a Oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” durante los años 2015 – 2019 y con experiencia profesional.

La investigación se describe a través del siguiente diagrama:



Dónde:

M: Muestra de la investigación

V1: Observación de la variable: El factor humano

V2: Observación de la variable: Seguridad en la sala de maquinas

r: Es el grado de correlación estadística entre las variables

4.2. Población y muestra

Población:

La población o universo es definido por Hernández et al. (2014) como el “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174).

Según carrasco (2005), la población es “el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación” (pp. 236 - 237).

Para Chávez (2007), la población significa el total de los individuos de un determinado estudio; es decir, representa el universo de la investigación, del cual se desea generalizar los resultados estando formada por características que le diferenciar a los individuos unos de otros.

Para la presente investigación se consideró una población conformada por aproximadamente 70 Oficiales egresados de la especialidad de máquinas desde el año 2015 al 2018, información brindada por la Dirección Académica de Pre-Grado.

Muestra:

Carrasco (2009), señala que la muestra es un “fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población” (p. 237).

Mientras que la muestra según Tamayo (2004) es una parte de la población, que considera características parecidas, y permiten un estudio científico. Para realizar una investigación bastante rigurosa, se requiere de muestra con alto grado de representación; por lo tanto, su validez dependerá de su tamaño de la muestra. El muestreo probabilístico cumple dos condiciones:

1. Los elementos totales de la población presentan una probabilidad mayor de cero, en caso de ser seleccionados en la muestra.
2. Se Conoce de forma precisa dicha probabilidad para cada elemento, lo que se conoce como probabilidad de inclusión.

Según Hernández et al., (2014)

Al cumplirse estos criterios, se hace posible conseguir resultados no sesgados al estudiar la muestra. Pero en ciertas ocasiones, algunos resultados no sesgados requerirán la utilización de técnicas de ponderación, siendo posible precisamente porque se conocen la probabilidad que tenemos de cada individuo, el cual ha sido seleccionado en una muestra generada bajo estas condiciones. (p.326)

Guzmán (2006) afirma que el tamaño de la muestra depende de tres aspectos:

- Del error permitido.
- Del nivel de confianza con el que se desea el error.
- Del carácter finito o infinito de la población.

La fórmula general que permiten determinar el tamaño de la muestra para poblaciones finitas (menos de 100 000 habitantes), es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Fórmula general para muestra de poblaciones finitas

Dónde:

n = Número de elementos de la muestra.

N = Número de elementos del universo.

P/Q = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.

Z2 = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor sigma 2, luego Z = 2.

E = Margen de error permitido (a determinar por el director del estudio).

Por las características y requerimientos planteados en esta fórmula, para el muestreo de poblaciones finitas, se utilizó en la investigación con el resultado siguiente:

$$n = \frac{2^2 * 50 * 50 * 70}{4^2 (70 - 1) + 2^2 * 50 * 50} = 63,04 = 63$$

El resultado de la fórmula es de 63 Oficiales egresados de la especialidad de máquinas desde el año 2015 al 2018. Sin embargo, dada la dificultad de contactarlos a todos, por la modalidad de trabajo y la coyuntura actual, se logra hacer encuesta a 40 de ellos, que representa una muestra no probabilística intencionada. Los cuales fueron seleccionados como los más representativos según los siguientes criterios: contar con el Certificado de Competencia válido, que se encuentren en actividad laboral como ingenieros en el ámbito marítimo y que tengan como mínimo un año de navegación como oficiales de máquinas.

4.3. Operacionalización de variables.

Tabla 10.

Operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Dimensión	Instrumento
V1: El factor humano.	Tiene relación con acciones u omisiones que sobrepasan los límites permitidos por un sistema, aun cuando no se desarrollen hechos negativos inmediatos y está relacionado con la fatiga, comunicación, experiencia y capacitación	➤ Fatiga ➤ Comunicación ➤ Experiencia ➤ Capacitación	-Encuesta
V2: Seguridad en la sala de maquinas	Grupo de actuaciones y medios utilizados para que buscan de impedir acontecimientos no deseados en las actividades marítimas y se encuentra relacionado con seguridad del personal, seguridad de la sala de máquinas, seguridad del medio ambiente y señalización.	➤ Seguridad del personal ➤ Seguridad de la sala de maquinas ➤ Seguridad del medio ambiente ➤ Señalización	-Encuesta

4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

4.4.1. Técnicas

Para el desarrollo de la investigación se busca describir cada una de las variables, aplicando un determinado instrumento para cada uno de ellas, mediante la observación.

Según Alvira (2011), señala que una determinada encuesta es el principio para la vinculación de intereses de acuerdo a requerimientos, o en dado caso de necesidades que sirvan para la recolección de data con información obtenida de una manera directa del individuo entrevistado, siguiendo un proceso planificado y de una manera metodológica.

La técnica utilizada para obtener los datos fue la encuesta. Una encuesta es un conjunto de preguntas sistematizadas dirigidas a una muestra representativa de la población, con el fin de dar a conocer estados de opinión o hechos específicos.

Para la presente investigación se utilizaron dos encuestas, una para cada variable, compuesta por 20 preguntas cada una, considerando las respectivas dimensiones.

4.4.2. Instrumentos

Chávez (2007), manifiesta que los medios que se usan, por parte del investigador, para evaluar el determinado comportamiento o características de las variables son los instrumentos, entre los cuales se destacan los cuestionarios, escalas de clasificación, entrevistas, entre otros.

Según Carrasco (2005),

es una forma o modalidad de la encuesta, (...) consiste en presentar (previa orientación y charlas motivadoras) a los encuestados una hojas o pliegos de papel (instrumentos), conteniendo una serie ordenada y coherente de preguntas formuladas con claridad, precisión y objetividad, para que sean resueltas de igual modo (p. 318).

Los instrumentos para evaluar las variables en estudio, El factor humano y la seguridad en la sala de máquinas, es la encuesta. Una vez validados los instrumentos por los expertos, se procedió a la aplicar ambos, en el cual cada instrumento consta de un conjunto de ítems relacionados a las dimensiones de cada variable.

4.4.3. Validez

Para la validez de los instrumentos se recurriendo al juicio de expertos, quienes, luego de revisar los mismos y comprobada su coherencia con los objetivos de la investigación, las variables e indicadores definidos, proceden a validar los instrumentos, sugiriendo, de ser necesario, modificaciones que contribuyan con mayor claridad en la confección de los mismos.

Según Hernández et al., (2014) “la validez consiste en el nivel que un instrumento mide realmente la variable” (p.118).

Así mismo Chávez (2007), define a la validez como la eficacia con que un instrumento mide lo que pretende el investigador; es decir, la validez de una escala va a estar relacionadas con la confiabilidad del instrumento.

Pero se puede puntualizar bajo el siguiente criterio:

El juicio de experto establece una técnica para ayudar a validar el instrumento; debido a que se somete al análisis de expertos en el área objeto de estudio, ingenieros mercantes, ingeniero ambiental, metodólogos en investigación entre otros especialistas que requieran de su opinión. Los cuales describen su opinión en base al instrumento en su contenido y forma, planteando consejos y observaciones en pro de mejorarlos. (Ramírez, 2007, p. 29)

Este procedimiento se realizó a través de la valoración de juicio de expertos; por lo tanto, se recurrió a la opinión de 5 especialistas, con amplio conocimiento y experiencia en la especialidad, los cuales determinaron la validez de los ítems de los instrumentos aplicados en la presente investigación.

Tabla 11.

Validez según juicio de expertos

Nº	Especialista	Pertinencia	Precisión	Claridad
1	José Luis Rodríguez Eguizábal	100%	100%	100%
2	Carlos Manuel Borja García	100%	100%	100%
3	Iván Ernesto Quijano Aranibar	100%	100%	100%
4	Jaime Eman Espinoza Sandoval	100%	100%	100%
5	Walter Jesús Sánchez Casimiro	100%	100%	100%
Total		100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

4.4.4. Confiabilidad

Según Rusque (2003), comenta que: “la fiabilidad designa la capacidad de obtener los mismos resultados de diferentes situaciones. La fiabilidad no se refiere directamente a los datos, sino a las técnicas de instrumentos de medida y observación, es decir, al grado en que las respuestas son independientes de las circunstancias accidentales de la investigación”. (p.134)

Se empleó la fórmula del Alfa de Cronbach para hallar la confiabilidad de los instrumentos, mediante el cual se determinará el coeficiente mediante el siguiente procedimiento:

- Primero se determinó una muestra piloto de 10 oficiales egresados de ENAMM
- Se aplicó el instrumento para determinar la confiabilidad.
- Se procedió a estimar la confiabilidad por la consistencia interna de Cronbach, mediante el software SPSS versión 25.
- Según la bibliografía, se compara el resultado de la confiabilidad con los siguientes criterios, tal como se expresa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 12.

Valores de los niveles de confiabilidad

VALORES	NIVEL DE CONFIABILIDAD
-1 a 0	No es confiable
0.01 a 0.49	Baja confiabilidad
0.5 a 0.75	Moderada confiabilidad
0.76 a 0.89	Fuerte confiabilidad
0.9 a 1	Alta confiabilidad

Fuente: Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 438.

La Tabla 13 y 14 muestran los resultados de los coeficientes de confiabilidad de Alfa de Cronbach de la aplicación estadística SPSS, aplicados a la prueba piloto de los instrumentos utilizados en el presente estudio; en el cual se obtuvieron valores de 0.978 para la variable el factor humano, y 0.936 para la variable seguridad en la sala de máquinas. Por lo tanto, podemos deducir que ambos instrumentos presentaron una fuerte confiabilidad.

Tabla 13.

Estadística de fiabilidad de la variable El factor humano

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
,978	20

Fuente: Resultados SPSS ver. 25

Tabla 14.

Estadística de fiabilidad de la variable Seguridad en la sal de máquinas

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
,936	20

Fuente: Resultados SPSS ver. 25

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.

- **Fase o etapa de gabinete:** se inicia con el acopio de información variada, en relación con las variables de la investigación y otras que pueden presentar en lugar de los hechos, en esta etapa también se elabora las encuestas, así mismo, se analiza e interpreta la información.
- **Fase de campo:** se procede con el acopio de datos.
- **Fase de estadística:** Es esta etapa final se analizan e interpretan los datos acopiados tanto bibliográficos como de campo, para este análisis de datos se utiliza el SSPS 25, confeccionando luego el informe final.

4.6. Aspectos éticos

- Para la elaboración del cuestionario se utilizará expertos en la construcción de materiales impresos tipo cuestionario.
- En esta investigación se respeta la propiedad intelectual de los autores, haciendo uso adecuado de las citas y referencias bibliográficas, en base a las normativas actuales de APA.
- Además, se respeta la estructura y esquema de contenido dispuesto por las normas que dicta la casa de estudio.
- También, se pidió el consentimiento de los oficiales de máquinas participantes del cuestionario, explicándoles los detalles del mismo, enfatizando que la participación era voluntaria, y que se respetaría su anonimato en cuanto a los resultados obtenidos luego de aplicar el instrumento.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis estadístico descriptivo

Para describir las características de las variables el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, se realizó el cálculo de las frecuencias y porcentajes de las variables y sus dimensiones, así como sus graficas respectivas, y realizar la interpretación apropiada.

5.1.1. Variable I: El Factor Humano

Tabla 15.

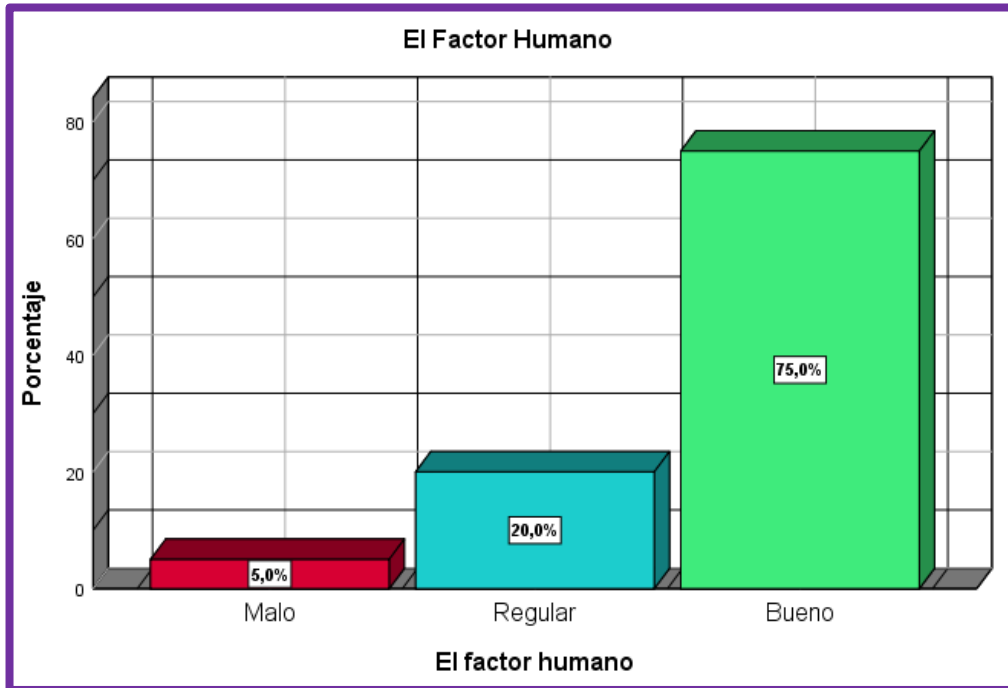
Resultados de la variable El Factor Humano

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Malo (D)	2	5,0%
Regular (NiAD)	08	20,0%
Bueno (A)	30	75,0%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 28.

Resultados porcentuales de la variable El Factor Humano



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 75% de los Oficiales encuestados manifiestan que perciben un nivel bueno (A), seguido del 20% muestra un nivel regular (NiAD) y el 5% indica un nivel malo (D), de la variable El factor humano. Por lo que se concluye que el factor humano es la causa principal de accidentes en la sala de máquinas y que el 25% de los Oficiales encuestados indican que no están de acuerdo con esta afirmación.

Dimensión 1: Fatiga

Tabla 16.

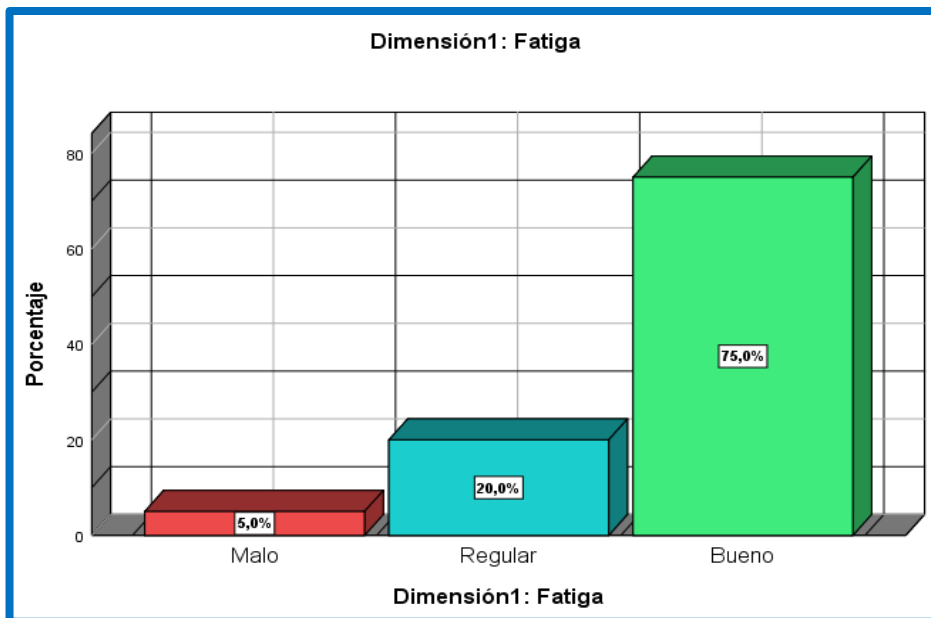
Resultados de la dimensión 1: Fatiga

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Malo (D)	2	5%
Regular (NiAD)	8	20%
Bueno (A)	30	75%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 29.

Resultados porcentuales de la dimensión 1: Fatiga



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 75% de los Oficiales encuestados sobre las preguntas planteadas en la dimensión 1: Fatiga, de la variable El Factor Humano manifiestan que perciben un nivel bueno (A), seguido del 20% muestra un nivel regular (NiAD) y el 5% indica un nivel malo (D). Por lo que se concluye que la fatiga es causa recurrente de accidentes

en la sala de máquinas y que el 25% de los Oficiales encuestados indican que no están de acuerdo con esta afirmación.

Dimensión 2: Comunicación niveles

Tabla 17.

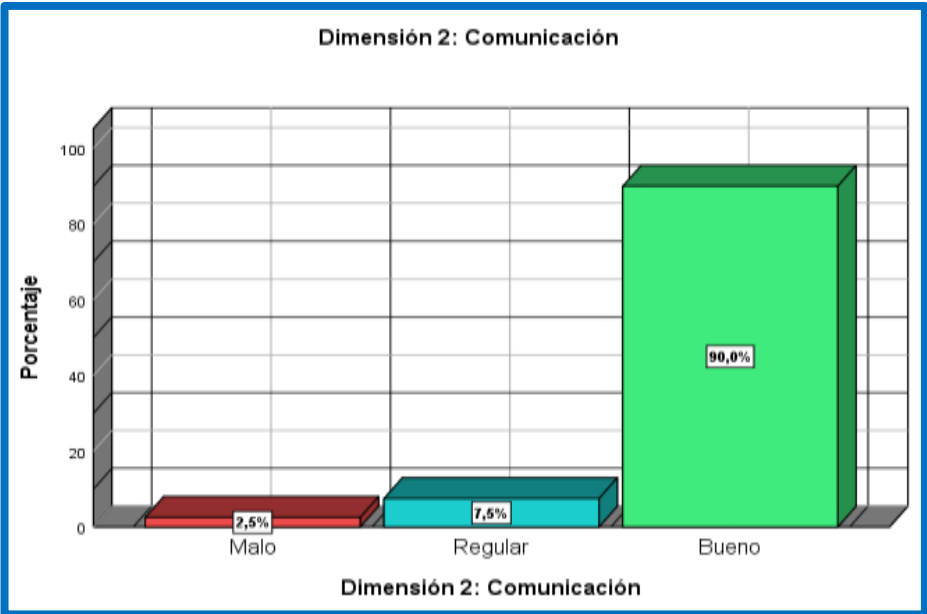
Resultados de la dimensión 2: Comunicación

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Malo (D)	1	2,5%
Regular (NiAD)	3	7,5%
Bueno (A)	36	90%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 30.

Resultados porcentuales de la dimensión 2: Comunicación



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 90% de los Oficiales encuestados sobre las preguntas planteadas en la dimensión 2: Comunicación, de la variable El Factor Humano manifiestan que perciben un nivel bueno (A), seguido del 7,5% muestra un nivel regular (NiAD) y el 2,5% indica un nivel malo (D). Por lo que se concluye que una inadecuada comunicación es causa repetida de accidentes en la sala de máquinas y que el 10% de los Oficiales encuestados indican que no están de acuerdo con esta afirmación.

Dimensión 3: Experiencia

Tabla 18.

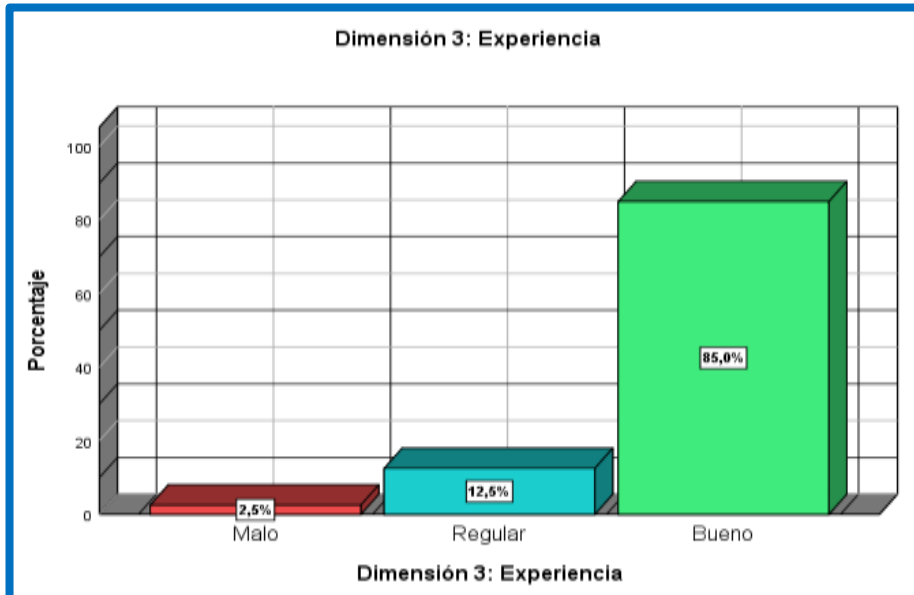
Resultados de la dimensión 3: Experiencia

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Malo (D)	1	2,5%
Regular (NiAD)	5	12,5%
Bueno (A)	34	85%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 31.

Resultados porcentuales de la dimensión 3: Experiencia



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 85% de los Oficiales encuestados sobre las preguntas planteadas en la dimensión 3: Experiencia, de la variable El Factor Humano manifiestan que perciben un nivel bueno (A), seguido del 12,5% muestra un nivel regular (NiAD) y el 2,5% indica un nivel malo (D). Por lo que se concluye que la falta de experiencia es causa recurrente de accidentes en la sala de máquinas y que el 15% de los Oficiales encuestados indican que no están de acuerdo con esta afirmación.

Dimensión 4: Capacitación

Tabla 19.

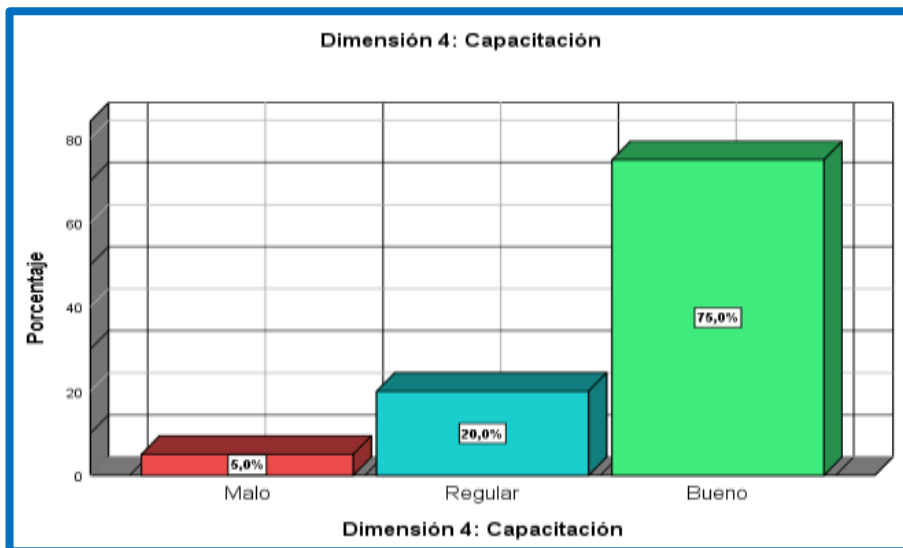
Resultados de la dimensión 4: Capacitación

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Malo (D)	2	5%
Regular (NiAD)	8	20%
Bueno (A)	30	75%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 32.

Resultados porcentuales de la dimensión 4: Capacitación



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 75% de los Oficiales encuestados sobre las preguntas planteadas en la dimensión 4: Capacitación, de la variable El Factor Humano manifiestan que perciben un nivel bueno (A), seguido del 20% muestra un nivel regular

(NiAD) y el 5% indica un nivel malo (D). Por lo que se concluye que la falta de capacitación es causa frecuente de accidentes en la sala de máquinas y que el 25% de los Oficiales encuestados indican que no están de acuerdo con esta afirmación.

5.1.2. Variable II: Seguridad en la Sala de Máquinas

Tabla 20.

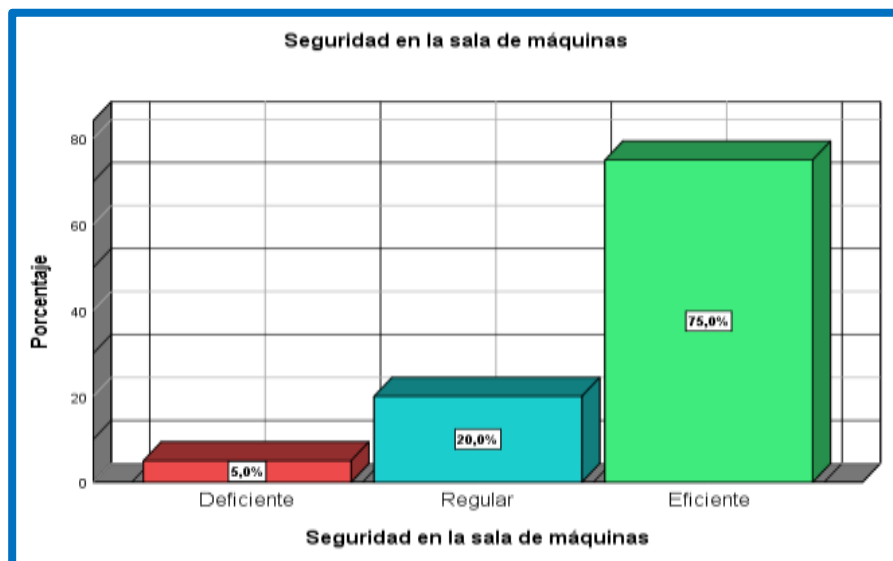
Resultados de la variable Seguridad en la sala de máquinas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	2	5%
Regular	8	20%
Eficiente	30	75%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 33.

Resultados porcentuales de la variable Seguridad en la Sala de Máquinas



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 75% de los Oficiales encuestados manifiestan que perciben un nivel eficiente, seguido del 20% muestra un nivel regular y el 5% indica un nivel deficiente de la variable Seguridad en la sala de máquinas. Por lo que se concluye que el 25% de los Oficiales encuestados indican que la Seguridad en la sala de máquinas se encuentra entre regular y deficiente, lo cual se tiene que disminuir a través del desarrollo y mantenimiento de acciones en relación a las dimensiones de la variable El factor humano.

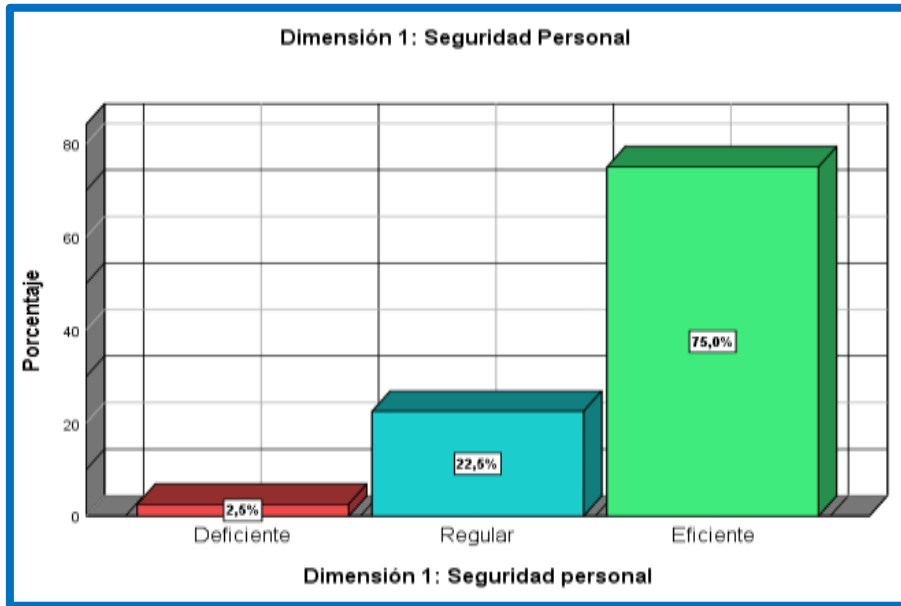
Dimensión 1: Seguridad Personal**Tabla 21.***Resultados de la dimensión 1: Seguridad Personal*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	1	2,5%
Regular	9	22,5%
Eficiente	30	75,0%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 34.

Resultados porcentuales de la dimensión 1: Seguridad Personal



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 75% de los Oficiales encuestados sobre las afirmaciones planteadas en la dimensión 1: Seguridad personal, de la variable Seguridad en la sala de máquinas manifiestan que existe un nivel eficiente, seguido del 22,5% muestra un nivel regular y el 2,5% indica un nivel deficiente. Llegando a la conclusión que la gran mayoría de los Oficiales encuestados percibe que existe una eficiente seguridad personal en la sala de máquinas y un 25% entre regular y deficiente, situación que se debe de atender en busca de mejorar la seguridad del personal.

Dimensión 2: Seguridad de la Sala de Máquinas

Tabla 22.

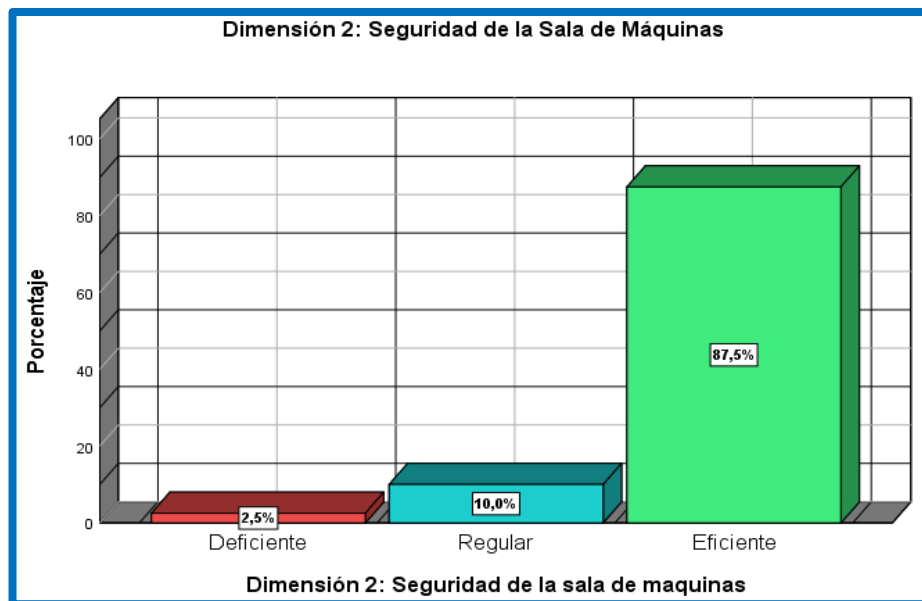
Resultados de la dimensión 2: Seguridad de la Sala de Máquinas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	1	2,5%
Regular	4	10%
Eficiente	35	87,5%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 35.

Resultados porcentuales de la dimensión 2: Seguridad de la Sala de Máquinas



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 87,5% de los Oficiales encuestados sobre las afirmaciones planteadas en la dimensión 2: Seguridad de la sala de máquinas, de la variable Seguridad en la sala de máquinas manifiestan que existe un nivel eficiente, seguido del 10%

muestra un nivel regular y el 2,5% indica un nivel deficiente. Llegando a la conclusión que la gran mayoría de los Oficiales encuestados percibe que existe una eficiente seguridad de la sala de máquinas y un 12,5% entre regular y deficiente, situación que se debe de atender en busca de mejorar la seguridad de la sala de máquinas.

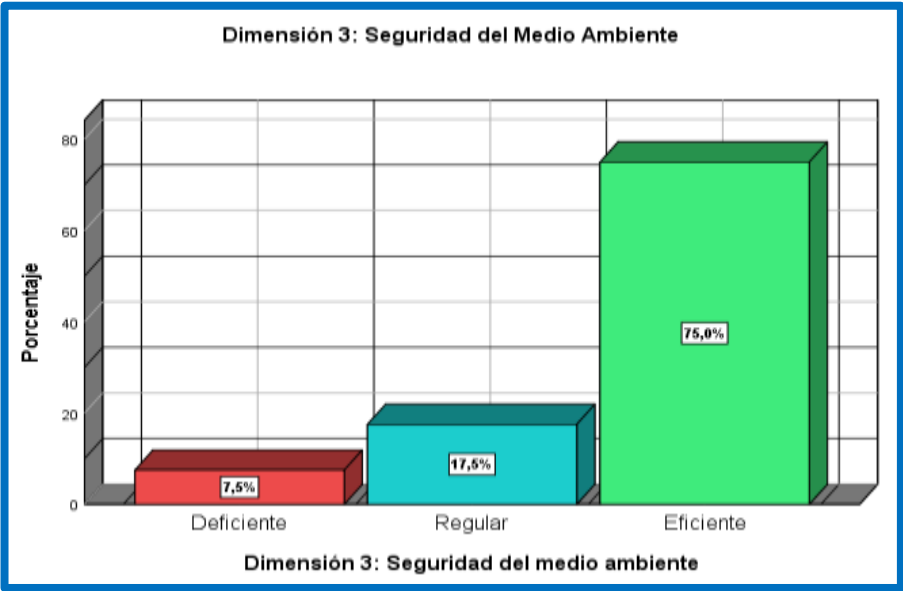
Dimensión 3: Seguridad del Medio Ambiente

Tabla 23.
Resultados de la dimensión 3: Seguridad del Medio Ambiente

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	3	7,5%
Regular	7	17,5%
Eficiente	30	75%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 36.
Resultados porcentuales de la dimensión 3: Seguridad del Medio Ambiente



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 75% de los Oficiales encuestados sobre las afirmaciones planteadas en la dimensión 3: Seguridad del medio ambiente, de la variable Seguridad en la sala de máquinas manifiestan que existe un nivel eficiente, seguido del 17,5% muestra un nivel regular y el 7,5% indica un nivel deficiente. Llegando a la conclusión que la gran mayoría de los Oficiales encuestados percibe que existe una eficiente seguridad de la sala de máquinas y un 25% entre regular y deficiente, situación que se debe de atender en busca de mejorar la seguridad de la sala de máquinas.

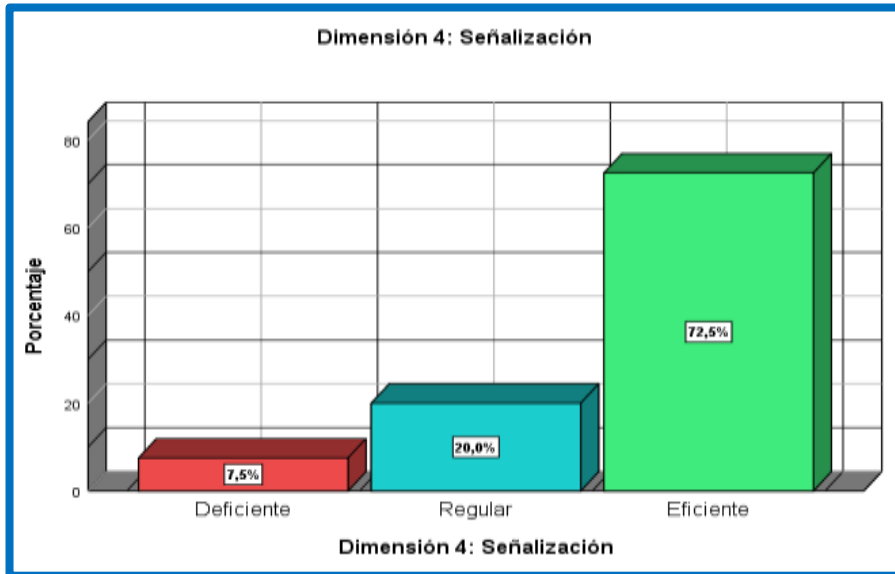
Dimensión 4: Señalización**Tabla 24.***Resultados de la dimensión 4: Señalización*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	3	7,5%
Regular	8	20,0%
Eficiente	29	72,5%
Total	40	100%

Fuente: Resultados Spss25

Figura 37.

Resultados porcentuales de la dimensión 4: Señalización



Fuente: Resultados Spss25

Interpretación:

De acuerdo a la tabla y gráfico, se aprecia que el 72,5% de los Oficiales encuestados sobre las afirmaciones planteadas en la dimensión 4: Señalización, de la variable Seguridad en la sala de máquinas manifiestan que existe un nivel eficiente, seguido del 20% muestra un nivel regular y el 7,5% indica un nivel deficiente. Llegando a la conclusión que la gran mayoría de los Oficiales encuestados percibe que existe una eficiente señalización en la sala de máquinas y un 12,5% entre regular y deficiente, situación que se debe de atender en busca de mejorar la seguridad en la sala de máquinas.

5.2. Análisis estadístico inferencial

5.2.1. Prueba estadística para la determinación de la normalidad

Para el análisis de los resultados, se estableció el tipo de distribución de normalidad que presentan los datos. Es importante enfatizar, que cuando la muestra es mayor a 50 individuos, se utiliza la prueba Kolmogorov Smirnov; pero, cuando la muestra es menor a 50, se puede utilizar la prueba de Shapiro-Wilk. Por lo tanto, se decidió utilizar esta última debido a que la muestra está constituida por 40 Oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”.

La prueba de Shapiro-Wilk permitió medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. Su objetivo fue señalar si los datos provienen de una población que tiene la distribución teórica específica. Considerando el valor obtenido en la prueba de distribución, se determina el uso de estadísticas paramétricas o no paramétricas. Los pasos para desarrollar la prueba de normalidad son los siguientes:

Paso 1: Plantear la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_i):

H_0 : No existen diferencias significativas entre la distribución ideal y la distribución normal de los datos.

H_i : Existen diferencias significativas entre la distribución ideal y la distribución normal de los datos.

Paso 2: Seleccionar el nivel de significancia. Para efectos de la presente investigación se ha determinado el valor de significancia de <0.05 .

Paso 3: Escoger el valor estadístico de prueba. El valor estadístico de prueba que se ha considerado para la presente hipótesis es Shapiro-Wilk.

Tabla 25.

Prueba de normalidad para la muestra

<i>Pruebas de normalidad</i>						
Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Gestión del talento humano	,532	40	,000	,755	40	,000
Desempeño laboral	,329	40	,000	,766	40	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultados Spss25

Pasó 4: Formulamos la regla de decisión. Regla de decisión:

Si α (Sig) > 0,05, se acepta la hipótesis nula

Si α (Sig) < 0,05, se rechaza la hipótesis nula

Pasó 5: Toma de decisión:

Comprobamos que el p valor=0.000 es menor que 0.05 (valor de significancia); entonces para este caso la distribución para las variables no es normal. Por lo tanto, se hace uso de una prueba no paramétrica para las pruebas de hipótesis. En este caso, usaremos la prueba de Rho de Spearman para evaluar la relación entre dos variables que tienen categorías ordinales.

5.2.2. Prueba de hipótesis

Dado que la prueba de distribución normal determinó que los datos de la muestra no son paramétricos, entonces se utiliza la prueba estadística correlacional de Rho de Spearman para contrastar las hipótesis de trabajo, además, el Rho de Spearman es muy eficiente para datos ordinales (Martínez, Tuya, Martínez, Perez y Cánovas, 2009), y con ello conocer si existe relación significativa o no significativa entre las el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas.

Para esto, se debe considerar que:

- El nivel de significancia alfa (α) a trabajar es de $5\% = 0,05$. Siendo este nivel el más común en ciencias sociales (Hernández et al., 2014:302)
- Para afirmar que existe correlación, se toma como criterio de decisión a la probabilidad de error (p) que debe estar por debajo del 5%. Y se interpreta así: Si el Valor $p \geq 0,05$, entonces se acepta la hipótesis de trabajo (o hipótesis Nula: H_0); pero si $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis del investigador (o hipótesis alterna: H_a).
- En cuanto al grado de correlación (ρ) que existe entre ambas variables a analizar se determina que “ambos coeficientes varían de -1.0 (correlación negativa perfecta) a $+1.0$ (correlación positiva perfecta), considerando el 0 como ausencia de correlación entre las variables jerarquizadas” (Hernández *et al.*, 2014, p. 323). El valor negativo implica una correlación de tipo indirecto (o inverso), en cambio el valor positivo implica una correlación de tipo directo (cuando una variable aumenta la otra variable también aumenta).
- Para la presente investigación se analizará con la escala de correlación expresada por Martínez et al. (2009), que señala:

- 0 – 0,25 Escasa o nula.

- 0,26 – 0,50 Débil
- 0,51 – 0,75 Entre moderada y fuerte
- 0,76 – 1,00 Entre fuerte y perfecta

Resultados de la prueba de la hipótesis general:

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, **H_g** propuesta por el investigador y **H₀** que es la hipótesis nula:

H_g: Existe relación significativa entre el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

H₀: No existe relación significativa entre el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Tabla 26.

Resultados de correlación entre las variables El Factor Humano y la Seguridad en la Sala de Máquinas

Correlaciones			El Factor Humano	Seguridad en la Sala de Máquinas
Rho de Spearman	El Factor Humano	Coeficiente de correlación	1,000	,691**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	40	40
	Seguridad en la Sala de Máquinas	Coeficiente de correlación	,691**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	40	40

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El resultado obtenido se muestra en la Tabla 26, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.691. Este valor de correlación se considera entre moderada y fuerte (Martínez et al, 2009). Como el **p valor=0.003** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H_g**); por lo tanto, se concluye que: Existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Resultados de la prueba de las hipótesis específicas 1

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, **H_g** propuesta por el investigador y **H₀** que es la hipótesis nula:

H_g: Existe relación significativa entre la fatiga y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

H₀: No existe relación significativa entre la fatiga y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Tabla 27.

Resultados de correlación entre la dimensión Fatiga y La Seguridad en la Sala de Máquinas

Correlaciones				
			Dimensión1: Fatiga	Seguridad en la Sala de Máquinas
Rho de	Dimensión1: Fatiga	Coeficiente de correlación	1,000	,495*
		Sig. (bilateral)	.	,004
		N	40	40
Spearman	Seguridad en la Sala de Máquinas	Coeficiente de correlación	,495*	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	40	40

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El resultado obtenido se muestra en la Tabla 27, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.495. Este valor de correlación se considera débil (Martínez et al, 2009). Como el **p valor=0.004** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H_g**); por lo tanto, se concluye que: Existe relación débil, positiva entre la fatiga y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Resultados de la prueba de hipótesis específica 2:

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, **H_g** propuesta por el investigador y **H₀** que es la hipótesis nula:

H_g: Existe relación significativa entre la comunicación y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM

H₀: No existe relación significativa entre la comunicación y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM

Tabla 28.

Resultados de correlación entre la dimensión Comunicación y la Seguridad en la Sala de Máquinas

Correlaciones			Dimensión2: Comunicación	Seguridad en la Sala de Máquinas
Rho de Spearman	Dimensión2: Comunicación	Coeficiente de correlación	1,000	,485*
		Sig. (bilateral)	.	,012
		N	40	40
	Seguridad en la Sala de Máquinas	Coeficiente de correlación	,485*	1,000
		Sig. (bilateral)	,012	.
		N	40	40

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El resultado obtenido se muestra en la Tabla 28, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.485. Este valor de correlación se considera débil (Martínez et al, 2009). Como el **p valor=0.012** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H_g**); por lo tanto, se concluye que: Existe relación débil, positiva la comunicación y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Resultados de la prueba de hipótesis específica 3:

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, **H_g** propuesta por el investigador y **H₀** que es la hipótesis nula:

H_g: Existe relación significativa entre la experiencia y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

H₀: No existe relación significativa entre la experiencia y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Tabla 29.

Resultados de correlación entre la dimensión Experiencia y la Seguridad en la Sala de Máquinas

Correlaciones				
			Dimensión3: Experiencia	Seguridad en la Sala de Máquinas
Rho de Spearman	Dimensión3: Experiencia	Coeficiente de correlación	1,000	,519*
		Sig. (bilateral)	.	,004
		N	40	40
	Seguridad en la Sala de Máquinas	Coeficiente de correlación	,519*	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	40	40

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El resultado obtenido se muestra en la Tabla 29, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.519. Este valor de correlación se considera entre moderada y fuerte (Martínez et al, 2009). Como el **p valor=0.004** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H_g**); por lo tanto, se concluye que: Existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre la experiencia y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Resultados de la prueba de hipótesis específica 4:

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, **H_g** propuesta por el investigador y **H₀** que es la hipótesis nula:

H_g: Existe relación significativa entre la capacitación y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

H₀: No existe relación significativa entre la capacitación y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

Tabla 30.

Resultados de correlación entre la dimensión Capacitación y la Seguridad en la Sala de Máquinas

Correlaciones				
			Dimensión4: Capacitación	Seguridad en la Sala de Máquinas
Rho de Spearman	Dimensión4: Capacitación	Coeficiente de correlación	1,000	,522*
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	40	40
	Seguridad en la Sala de Máquinas	Coeficiente de correlación	,522*	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	40	40

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El resultado obtenido se muestra en la Tabla 30, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.522. Este valor de correlación se considera entre moderada y fuerte (Martínez et al, 2009). Como el **p valor=0.003** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H_g**); por lo tanto, se concluye que: Existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre la capacitación y la seguridad en la sala de máquinas en oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión

El resultado de la hipótesis general concluyendo que existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas (coeficiente de correlación de 0.691 y un p valor=0.003), este resultado permite considerar al factor humano como elemento fundamental en todo análisis de seguridad para la sala de máquinas y las propuestas de solución en relación con su ámbito de acción. En este sentido, Ugarte (2013) coincide con el resultado encontrado; señala que el factor humano es el mayor causante de los accidentes y daños al medio ambiente y aspectos como el estrés, la fatiga, la carga de trabajo, las normas de formación, la seguridad, la inexperiencia, falta de conocimientos, de entrenamiento, falta de comunicación son considerados en este hecho; así mismo. En este sentido Delgado (2007), refiere que el recurso humano no es consciente al 100% sobre las normas de seguridad, debido entre otros factores al grado de confianza que se tiene, producto de la experiencia, o simplemente porque no siguen el control sistemático al que deben someterse. Concluye que los accidentes o percances sufridos por los buques petroleros, se producen por el incumplimiento o desacato de las normas de seguridad (factor humano). Por su parte Carbajal y Larrea (2015), indicaron que la implementación del Código IGS influye efectivamente en la gestión de la seguridad, reduciendo los accidentes e incidentes en la empresa, en relación con el factor humano (personal embarcado). Así mismo Córdova (2014), indico que en la gran mayoría de accidentes marítimos está involucrada la presencia humana, debido a falencias en la formación profesional, no cumplimiento de la normativa nacional e internacional, fallas en la gestión de la autoridad marítima, etc. Finalmente, Ramos (2015), planteo que la mayor incidencia de accidentes y enfermedades laborales son: el

puente de comando, la sala de máquinas y la cubierta principal, siendo estas dos últimas en las que se puede observar mayores incidencias con respecto a las otras. Se puntualiza una gran coincidencia con estos autores, al considerar a el factor humano como elemento fundamental en temas de seguridad.

Para las dimensiones **fatiga** (coeficiente de correlación de 0.495 y un p valor=0.004), relación débil, positiva; **comunicación** (coeficiente de correlación de 0.485 y un p valor=0.012), relación débil, positiva; **experiencia** (coeficiente de correlación de 0.519 y un p valor=0.004), relación entre moderada y fuerte, positiva y **capacitación** (coeficiente de correlación de 0.522 y un p valor=0.003), relación entre moderada y fuerte, positiva con la **seguridad en la sala de máquinas**, respectivamente. En este sentido, Barzola (2017), coincide con nuestros resultados dado que el evidencian en el personal de a bordo, sufre de fatiga y comunicación deficiente, estos inciden en la ocurrencia de un accidente o incidente abordado, según sus resultados. Para Ugarte (2013), la fatiga, la falta de conocimiento y la inexperiencia son elementos que se relacionan con la seguridad, coincidiendo con nuestros resultados. Un criterio de coincidencia está en la generación de una cultura de seguridad abordado, considerando una tripulación uniforme y del mismo idioma (comunicación), experiencia, conocimiento, habilidad y la contratación de tripulación altamente calificada. Según Sánchez y Sumiano (2017), el conocimiento de normas de seguridad y experiencia tendrá efectos positivos en la conducta de riesgo, estos dos criterios coinciden con nuestros resultados, dado que a mayor conocimiento de las normas de seguridad (capacitación) y experiencia menor será la conducta de riesgo de la tripulación. Para Cochachín y Zeña (2016), la aplicación de un programa de seguridad personal (capacitación) en sala de máquinas influye para prevenir accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero, es bueno

precisar que la capacitación en temas de seguridad tiene diferentes formas de accionar, en especial en el medio marítimo, en especial en la sala de máquinas. Por su parte La Torre y Sladjén (2020), en sus resultados obtenidos, evidenció que la capacitación influye decisivamente en la seguridad del personal, embarcación y medio ambiente, estos autores también resaltan la importancia de la capacitación en temas de seguridad. Finalmente, Paredes (2014), concluye que, para mejorar sus condiciones de trabajo y el bienestar de su salud, el personal debe de conocer los factores de riesgo a los que están expuestos y la forma más segura es capacitándose acerca de ellos, así mismo la implementación Sistema de Gestión de seguridad y Salud Ocupacional (SSO) y un Plan de Capacitación en Gestión de Riesgos. Es claro notar que la dimensión capacitación es un tema relevante según estos autores, lo cual se puede evidenciar en los resultados y efectos que tiene la capacitación del personal en temas de seguridad. La fatiga se ha normado y se controla regularmente, la comunicación también y el caso de la experiencia es un tema a tomar en cuenta por el área de personal, pero todos ellos mantienen una relación con la seguridad.

6.2. Conclusiones

El presente estudio de investigación llegó a las siguientes conclusiones:

Primera conclusión

Se concluye que los oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, perciben que existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre el factor humano y la seguridad en la sala de máquinas (coeficiente de correlación de 0.691 y un p valor=0.003).

Segunda conclusión

Se concluye que los oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, perciben que existe relación débil, positiva entre la fatiga y la seguridad en la sala de máquinas (coeficiente de correlación de 0.495 y un p valor=0.004).

Tercera conclusión

Se concluye que los oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, perciben que existe relación débil, positiva entre la comunicación y la seguridad en la sala de máquinas (coeficiente de correlación de 0.485 y un p valor=0.012).

Cuarta conclusión

Se concluye que los oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, perciben que existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre la experiencia y la seguridad en la sala de máquinas (coeficiente de correlación de 0.519 y un p valor=0.004).

Quinta conclusión

Se concluye que los oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM, perciben que existe relación entre moderada y fuerte, positiva entre la capacitación y la seguridad en la sala de máquinas (coeficiente de correlación de 0.522 y un p valor=0.003).

6.3. Recomendaciones

Considerando la importancia de la investigación y en relación a los hallazgos encontrados, se dan las siguientes recomendaciones:

Primera recomendación

Se recomienda a los responsables de la sala de máquinas en coordinación con el capitán del buque mercante, incluir dentro de su plan de acción el realizar evaluaciones periódicas de las variables factor humano y seguridad en la sala de máquinas, utilizando herramientas de investigación y tomando de base los resultados del estudio realizado.

Segunda recomendación

Tomando en cuenta el resultado para la dimensión fatiga y la seguridad en la sala de máquinas, se recomienda a los responsables de la seguridad dar cumplimiento riguroso a Convenios, Recomendaciones, Directrices, etc., de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Marítima Internacional (OMI), en relación a la fatiga; y también desarrollar que la tripulación en su conjunto debe ser consiente que la Fatiga es un estado de agotamiento físico o mental al extremo, provocando la incapacidad de desarrollar las tareas a bordo de forma eficaz y segura.

Tercera recomendación

En relación con el resultado de la dimensión comunicación y la seguridad en la sala de máquinas, se recomienda a los responsables de la seguridad y el área de recursos humanos, tomar en cuenta la relación entre las tripulaciones multiculturales y la seguridad a bordo, que tiene como elemento clave la comunicación. Así mismo garantizar que los responsables y la tripulación sean conscientes que el correcto uso del idioma inglés en la mayor parte de los buques de la flota mercante mundial es esencial para la seguridad a bordo.

Cuarta recomendación

Considerando el resultado de la dimensión experiencia y la seguridad en la sala de máquinas, se recomienda al área de recursos humanos y a los responsables de la seguridad el considerar como requisito fundamental (en relación con la seguridad), a la experiencia, durante los procesos de selección de personal; debido a que se tiene evidencia que la falta de experiencia del personal ante casos de emergencia o crisis no sean las más adecuadas. Así mismo se tiene que planificar de manera adecuada el proceso de inserción de los tripulantes novatos.

Quinta recomendación

Para la dimensión capacitación y la seguridad en la sala de máquinas se recomienda a los responsables de la capacitación del personal, desarrollar actividades de adiestramiento y formación que beneficie directamente a la seguridad del personal, embarcación y medio ambiente, tomando en cuenta todos los elementos necesarios, como presupuesto, evaluación del personal para determinar la brecha de competencias, los especialistas adecuados, etc. La capacitación constante del personal en temas de seguridad, permite disminuir la probabilidad de accidentes en el área de trabajo.

.

Referencias

- Albornoz, V. (2013). *Seguridad, entrenamiento y capacitación en buques tanques petroleros* [Tesis de licenciatura, Universidad Austral de Chile]. Repositorio institucional UACH <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfcia339s/doc/bmfcia339s.pdf>.
- Alva, w. & Rostaing, R. (2016). *Fatiga laboral y desempeño profesional en el personal de máquinas de buques tanque de una naviera petrolera* [Tesis de Pregrado, Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú]. Repositorio ENAMM <http://repositorio.enamm.edu.pe/bitstream/ENAMM/48/1/TESIS%2039%20-%20ALVA-ROSTAING.pdf>
- Barzola, M. (2017), *El Factor humano como causas de los accidentes ocurridos en un buque* [Tesis de Pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE de Ecuador]. Repositorio ESPE <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14786/1/T-ESSUNA-005086.pdf>
- Berrios & Uriarte (2012), *La seguridad en el trabajo a bordo de los buques mercantes: Análisis de los accidentes laborales y propuestas para su reducción* [Tesis de Pregrado, Escuela Técnica Superior de Náutica Universidad de Cantabria]. Repositorio UNICAN https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3823/TFG_CARLOS%20UGARTE%20MIGUEL.pdf?sequence=1
- Berrios, M. (2000). Entrada en vigor del Código Internacional de Gestión de la Seguridad Marítima. *Revista de Marina*, 1(3), 47-51. <http://revistamarina.cl>.
- Boletín Informativo de Anave nº 467, (octubre 2007). *Cómo prevenir el error humano*, pp. 4,5. Recuperado de: <file:///F:/Trabajos%20te%20investigacion%20realizados/llantoy/Trib%20Prof%20oct%2007.pdf>

- Carbajal, A., & Larrea, J. (2015). *El código internacional de gestión de la seguridad (código IGS) en la empresa naviera Transoceánica S.A. y su influencia en la efectividad, en el período 2012-2014* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio UNAC <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5171/SLADJEN%20OCHOA-LA%20TORRE%20PATRICIO%20-MAESTRIA-FCA%202020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación Científica*. Lima, Perú: Editorial. San Marcos.
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones* (8 ed.). México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Cochachín, R. y Zeña, J. (2016). *Programa de seguridad personal en sala de máquinas para prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015 – 2016* [Tesis de Pregrado, Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”]. Repositorio ENAMM <http://repositorio.enamm.edu.pe/bitstream/ENAMM/64/1/TESIS%2055%20-%20COCHACHIN-ZE%C3%91A.pdf>
- Código PBIP / ISPS Code. *Código internacional para la protección de los buques y las instalaciones*. Recuperado de
- Córdova, E. (2014). *La seguridad operacional en las embarcaciones de cabotaje que operan en el archipiélago de Galápagos* [Tesis de Pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador]. Repositorio ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/7985/T-ESPE-047700.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Dall'Orto (2018). Evacuan al jefe de máquinas de un carguero a causa de un accidente en el Reino Unido. Diario de Náutica:
<http://www.diariodenautica.com/noticia/21914/sucesos/evacuan-al-jefe-demaquinas-de-un-carguero-a-cause-de-un-accidente-en-el-reino-unido.html>
- Delgado, C. (2007). *Aplicación de las normas de seguridad en buques petroleros durante las maniobras en la navegación marítima, puertos y terminales* [Tesis de Maestría, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí-Ecuador]. Repositorio ULEAM.
<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1357/1/ULEAM-POSG-AP-0001.pdf>
- Fernández, A. (2013). *El Factor Humano* [Tesis de Pregrado, Escuela Técnica Superior de Náutica, Universidad de Cantabria]. Repositorio Unican.
https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3821/TFG_AZAHARA%20FERNANDEZ%20GONZALEZ.pdf?sequence=4
- Frágüela, J. et-al (s/f). *Señalización de seguridad en buques*. II Congreso Panamericano de Ingeniería Marítima, Portuaria y Naval (CIMYN) y I Congreso de Corrosión.
https://www.udc.es/export/sites/udc/gem/_galeria_down/congresos/Paper_congreso_Panamericano_Sexualizacixn_de_seguridad_en_buques.pdf_2063069299.pdf
- González-Llanos, D. (2015). *Estudio analítico e influencia de la seguridad en buques mercantes y de pasaje* [Tesis de Doctorado, Universidad de la Coruña-España]. Repositorio Fundación Dialnet. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/15951/Gonzalez-LlanosNavarro_DiegoRamon_TD_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Hernández R., Fernández C., & Baptista P. (2014). *Metodología de la Investigación científica* (6^{ta} Ed.). México D.F., México: Editorial Mc Graw Hill.

Hernández, R., Fernández C., & Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación Científica* (5^{ta} Ed.). México D.F., México: Editorial Mc Graw Hill.

<http://www.imo.org/es/OurWork/HumanElement/Paginas/Default.asp>.

<https://marygerencia.com/1176-2/codigo-internacional-para-la-proteccion-de-los-buques-y-de-las-instalaciones-portuarias-codigo-pbip/>

Iglesias Baniela, S. et al (2005). El factor humano y su influencia en la seguridad marítima.

Revista: Medicina Marítima Vol. 5, N° 1.

https://www.academia.edu/4824943/El_factor_humano_y_su_influencia_en_la_seguridad_mar%C3%ADtima

La Torre, L. y Sladjén, W. (2020), *Capacitación y seguridad en los buques transporte de gas licuado de petróleo en naviera transoceánica s.a. 2016* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Callao-Perú]. Repositorio UNAC. <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5171/SLADJEN%20OCHOA-LA%20TORRE%20PATRICIO%20-MAESTRIA-FCA%202020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

MARPOL (2017). *Artículos, protocolos, anexos e interpretaciones unificadas del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por los protocolos de 1978 y 1997* (6^a ed.). Londres, Inglaterra: Organización Marítima Internacional

Moreno Gómez-Cano (2014). *Causas de los accidentes marítimos muy graves en la pesca 2008-2013*. Catálogo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, España

OMI (2015). *Elemento humano*. Londres, Inglaterra: Organización Marítima Internacional

OMI MSC / Circ.813 / MEPC / Circ.330, *Lista de términos comunes del elemento humano*.

Londres, Inglaterra: Organización Marítima Internacional

https://www.armada.mil.uy/ContenidosPDFs/Prena/Delea/circulares_msc.pdf

Organización Internacional de Trabajo OIT. (2006). *Convenio sobre el trabajo marítimo*. Ginebra:

Organización Internacional del Trabajo OIT. <http://www.ilo.org/global/about-theilo/mission-and-objectives/lang-es/index.htm>.

Organización Marítima Internacional (OMI), (2019). *Gestión del agua de lastre*. Londres,

Inglaterra: Organización Marítima Internacional. <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Paginas/Default.aspx>

Organización Marítima Internacional OMI, (2003). *Convenio sobre la revisión del reglamento internacional para prevenir los abordajes 1972*. Exeter: Polestar Wheatons Ltd.

Organización Marítima Internacional OMI. (2005). *Código internacional de señales*. Croyton: CPI Group Ltd.

Organización Marítima Internacional OMI. (2014). *Código internacional de gestión de la seguridad a bordo y directrices para su implementación, código IGS*. Exeter: Polestar Wheatons Ltd.

Organización Marítima Internacional OMI. (2015). *Código internacional de sistemas de seguridad contra incendios SSCI*. Exeter: Polestar Wheatons Ltd.

Organización Marítima Internacional OMI. (2017). *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques MARPOL, modificado por los protocolos de 1978 y 1997*,

anexo V: Regulaciones para la prevención de la contaminación por descarga de basura de los buques. Croydon UK: CPI Group Ltd.

Organización Marítima Internacional OMI. (2017). *Convenio internacional sobre normas de formación, titulación, y guardia para la gente de mar STCW, incluidas las enmiendas de Manila 2010.* Croydon: CPI Group Ltd.

Paredes, G. (2014). *Incidencia del dominio de las competencias profesionales de la tripulación, en la accidentabilidad en los buques tanque de cabotaje. elaboración de un plan de capacitación en gestión de riesgos* [Tesis de Maestría, Universidad de Guayaquil, Ecuador]. Repositorio Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4861/1/TESIS%20-%20ING.%20NAV.%20GALO%20DIONICIO%20PAREDES%20TORRES.pdf>

Rodríguez, J. (2015). *Gestión de la seguridad operacional del buque y mantenimiento, departamento de máquinas* [Tesis de Pregrado, Universidad de la Laguna Escuela Técnica Superior de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval, Tenerife España]. Repositorio Universidad de Laguna.
<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/746/GESTION+DE+LA+SEGURIDAD+OPERACIONAL+DEL+BUQUE+Y+MANTENIMIENTO,+DEPARTAMENTO+DE+MAQUINAS.pdf?sequence=4>

Sánchez J. (2013). Paradigmas de investigación educativa: De las leyes subyacentes a la modernidad reflexiva. *ENTELEQUIA, revista interdisciplinar*, 16(3), 91-102.
https://www.researchgate.net/profile/Jose_Santamaria/publication/257842598_Paradigmas_de_Investigacion_Educativa_Paradigms_on_Educational_Research/links/00463525f9b30665b000000/Paradigmas-de-Investigacion-Educativa-Paradigms-on-Educational-Research.pdf.

- Sánchez, R. y Sumiano, A. (2017). *Conocimiento de normas de seguridad y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana* [Tesis de Pregrado, Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” Callao-Perú]. Repositorio ENAMM. <http://repositorio.enamm.edu.pe/bitstream/ENAMM/16/1/TESIS%2005%20-%20S%20c3%81NCHEZ-SUMIANO.pdf>
- SOLAS (2009). *Capítulo III: Dispositivos y medios de salvamento*. <http://www.pgrweb.go.cr/DOCS/NORMAS/1/NOVIGEN/TI/2000-2009/2005-2009/2009/11BE4/FB8ED.HTML>
- STCW (2011), Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar. Edición: 2011. Londres.
- Ugarte, C. (2013). *La seguridad en el trabajo a bordo de los buques mercantes: Análisis de los accidentes laborales y propuestas para su reducción* [Tesis de Pregrado, Universidad de Cantabria, España]. Repositorio UNICAN. https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3823/TFG_CARLOS%20UGARTE%20MIGUEL.pdf?sequence=1
- Wagenaar W.A. and Groeneweg J. (1987). *Accidents at sea: Multiple causes and impossible consequences*. Int. J. Man-Machine Studies, 27, 587-598. <http://libra.msra.cn/Publication/825120/accidents-at-sea-multiple-causes-andimpossible-consequences>.
- Wagenaar W.A. and Groeneweg J. (2007). *Accidents at sea: Multiple causes and impossible consequences*. Int. J. Man-Machine Studies, 27, 587-598. <http://libra.msra.cn/Publication/825120/accidents-at-sea-multiplecauses-andimpossible-consequences>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

FACTOR HUMANO Y SEGURIDAD, EN LA SALA DE MÁQUINAS, DE OFICIALES EGRESADOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2015-2018

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Qué relación existe entre el factor humano y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?	Determinar la relación que existe entre el factor humano y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.	Existe un nivel significativo de relación entre el factor humano y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.	Variable 1: Factor humano. Dimensiones: ➤ Fatiga ➤ Comunicación ➤ Experiencia ➤ Capacitación Variable 2: Seguridad en la sala de máquinas. Dimensiones: ➤ Seguridad del personal ➤ Seguridad de la sala de maquinas ➤ Seguridad del medio ambiente ➤ Señalización	Diseño: No experimental, transversal descriptivo Alcance: Descriptivo. Enfoque Cuantitativo. Población: 70 Oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM periodo 2015-2018. Muestra: No probabilística intencionada conformada por 40 Oficiales egresados de la especialidad de máquinas de la ENAMM periodo 2015-2018.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS		
¿Qué relación existe entre la fatiga y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?	Determinar la relación que existe entre la fatiga y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.	Existe un nivel significativo de relación entre la fatiga y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.		
¿Qué relación existe entre la comunicación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?	Determinar la relación que existe entre la comunicación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.	Existe un nivel significativo de relación entre la comunicación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.		
¿Qué relación existe entre la experiencia y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?	Determinar la relación que existe entre la experiencia y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.	Existe un nivel significativo de relación entre la experiencia y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.		
¿Qué relación existe entre la capacitación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018?	Determinar la relación que existe entre la capacitación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.	Existe un nivel significativo de relación entre la capacitación y la seguridad, en la sala de máquinas, de oficiales egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, en el periodo 2015-2018.		

Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos

INSTRUMENTO

EL FACTOR HUMANO

Estimado Colaborador: Después de haber sido informado adecuadamente sobre el propósito científico de nuestra encuesta, agradeceremos su colaboración respondiendo cada una de las preguntas. Para ello, sírvase llenar el recuadro de datos y dar respuesta a las preguntas formuladas en base a las siguientes opciones:

MA: Muy de acuerdo (5), **A:** De acuerdo (4), **NiAD:** Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), **D:** En desacuerdo (2) y **MD:** Muy en desacuerdo (1).

Ítems	MA (5)	A (4)	NiAD (3)	D (2)	MD (1)
Dimensión: Fatiga					
1. ¿Es consciente que la fatiga es sin duda el “número uno” de los factores humanos que lleva al accidente?					
2. ¿La fatiga es prevalente en los barcos mercantes, donde las horas extras son habituales?					
3. ¿Las embarcaciones pequeñas y viejas presentan condiciones de trabajo que es continua causa de fatiga?					
4. ¿La cantidad de tripulantes se relaciona con los periodos de descanso, lo que puede causar el aumento de errores humanos por fatiga?					
5. ¿En general la falta de sueño genera el aumento de fatiga, lo que puede causar un aumento del error humano y consecuentemente un aumento accidentes?					
Dimensión: Comunicación					
6. ¿Una comunicación ineficaz o incomprendida en el mundo marítimo pueden generar pérdidas humanas, cuantiosísimos daños o desastres ecológicos?					
7. ¿Mantiene una comunicación efectiva con sus compañeros, subordinados y jefes?					
8. ¿Con tripulación de diferentes nacionalidades y buques que navegan por todo el mundo, una efectiva comunicación es de vital importancia para evitar accidentes?					
9. ¿La falta de comunicación efectiva entre los oficiales y la tripulación representar un peligro que afecta el funcionamiento del buque y la seguridad?					
10 ¿La barrera idiomática en una situación de emergencia puede propiciar situaciones que afectan la seguridad?					
Dimensión: Experiencia					

11. ¿La tripulación de la sala de máquinas se encuentran preparados para responder las emergencias?					
12. ¿La falta de experiencia trae como consecuencia un deficiente conocimiento técnico y en actuaciones en casos de crisis no serán las más adecuadas?					
13. ¿La poca experiencia, genera falta de responsabilidad y toma de decisiones inadecuadas y trae consecuencias catastróficas tanto humanas como materiales y medio ambientales?					
14. ¿En el ámbito marítimo se cuenta con tripulación que ostentan una experiencia adecuada?					
15. ¿La experiencia de la tripulación tiene como elemento importante competencias compatibles con la seguridad del buque?					
Dimensión: Capacitación					
16. ¿La empresa utiliza un sistema documentado de capacitaciones del personal de la sala de máquinas?					
17. ¿La capacitación que recibe a bordo, aportan a sus conocimientos?					
18. ¿Las capacitaciones lo han ayudado a tener mayor conocimiento de la sala de máquinas?					
19. ¿las capacitaciones generan un mejor desempeño de la tripulación de la sala de máquinas?					
20. ¿Se realizan capacitaciones para orientadas al cumplimiento de los convenios MARPOL, SOLAS y la ejecución de los lineamientos del SIG ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001?					

Baremos en Niveles y Rangos

ENCUESTA EL FACTOR HUMANO

Nivel	Rangos	
	Variable	Dimensión
Malo	20 – 46	5 – 11
Regular	47 – 73	12 – 18
Bueno	74 – 100	19 – 25

Fuente: Elaboración propia.

INSTRUMENTO

SEGURIDAD EN LA SALA DE MAQUINAS

Estimado Colaborador: Después de haber sido informado adecuadamente sobre el propósito científico de nuestra encuesta., agradeceremos su colaboración respondiendo cada una de las preguntas. Para ello, sírvase llenar el recuadro de datos y dar respuesta a las preguntas formuladas en base a las siguientes opciones:

MA: Muy de acuerdo (5), **A:** De acuerdo (4), **NiAD:** Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), **D:** En desacuerdo (2) y **MD:** Muy en desacuerdo (1).

Ítems	MA (5)	A (4)	NiAD (3)	D (2)	MD (1)
Dimensión: Seguridad del Personal					
1. ¿Considera óptima la seguridad en la sala de máquinas de su buque?					
2. ¿Está motivado y tiene la posibilidad de proponer aportes en temas de seguridad en la sala de máquinas de su buque?					
3. ¿Las condiciones de trabajo y comodidades en la sala de máquinas de su buque son adecuadas?					
4. ¿Recibe la necesaria información en temas de seguridad relacionados a la sala de máquinas?					
5. ¿Las áreas de trabajo y habitabilidad en la sala de máquinas son seguras?					
Dimensión: Seguridad de la sala de maquinas					
6. ¿La tripulación de la sala de máquinas del buque está preparado para responder a las emergencias?					
7. ¿Utilizan protocolos para las diferentes faenas de la sala de máquinas de su buque?					
8. ¿Las revisiones por seguridad en la sala de máquinas son aportes efectivos?					
9. ¿Cumplen con la aplicación del Código Internacional PBIP, en materia de promover la cultura en material de Seguridad?					
10. ¿Se utiliza lo estipulado en los códigos internacionales para trabajos en la sala de máquinas?					
Dimensión: Seguridad del medio ambiente					
11. ¿Llevan a la práctica lo estipulado en la norma internacional ISO 14001 (Sistema de Gestión Ambiental)?					

12. ¿Cumplen con la implementación del Código ISM (Código Internacional de Seguridad)?					
13. ¿Se realiza constantemente inducción para la protección del medio ambiente, por el trabajo desarrollado en la sala de máquinas?					
14. ¿Se da cumplimiento a la prevención, reducción y control de la contaminación marina, propuesto por la CONVEMAR?					
15. ¿Se da cumplimiento a los instrumentos normativos para prevenir y contener la contaminación atmosférica por las emisiones de los gases de escape de los buques, óxidos de azufre (SOx) y óxidos de nitrógeno (NOx), que impactando en la capa de ozono?					
Dimensión: Señalización					
16. ¿La señalización óptica en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?					
17. ¿La señalización acústica en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?					
18. ¿La señalización olfativa en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?					
19. ¿La señalización táctil en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?					
20. ¿Se utilizan las etiquetas complementarias que proporcionan una información escrita adicional a la señal principal (obligación, advertencia, contra incendios o salvamento)?					

Baremos en Niveles y Rangos

SEGURIDAD EN LA SALA DE MAQUINAS

Nivel	Rangos	
	Variable	Dimensión
Deficiente	20 – 46	5 – 11
Regular	47 – 73	12 – 18
Eficiente	74 – 100	19 – 25

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Base de Datos

Base de Datos Variable: El Factor Humano

Encuestado	V1: El factor humano																													
	D1: Fatiga							D2: Comunicación							D3: Experiencia							D4: Capacitación							TOT. VAR 1	NIVEL Var1
	pre1	pre2	pre3	pre4	pre5	TOT. DIM1	NIVEL DIM1	pre6	pre7	pre8	pre9	pre10	TOT. DIM2	NIVEL DIM2	pre11	pre12	pre13	pre14	pre15	TOT. DIM3	NIVEL DIM3	pre16	pre17	pre18	pre19	pre20	TOT. DIM4	NIVEL DIM4		
1	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
2	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
3	4	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3
4	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
5	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
6	4	3	3	3	4	17	2	4	4	5	5	3	21	3	3	4	4	4	3	18	2	3	4	4	2	4	17	2	73	2
7	3	2	2	3	3	13	2	3	2	2	2	2	11	1	2	2	2	2	3	11	1	3	2	2	2	2	11	1	46	1
8	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
9	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
10	4	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3
11	4	4	3	4	4	19	3	4	4	4	3	3	18	2	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	77	3
12	4	3	3	3	4	17	2	4	4	5	5	3	21	3	3	4	4	4	3	18	2	3	4	4	2	4	17	2	73	2
13	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
14	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
15	3	1	1	3	3	11	1	3	3	4	4	3	17	3	3	3	4	5	3	18	3	4	3	4	3	4	18	2	64	2
16	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
17	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
18	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
19	4	3	3	3	4	17	2	4	4	5	5	3	21	3	3	4	4	4	3	18	2	3	4	4	2	4	17	2	73	2
20	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
21	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
22	4	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3
23	3	4	5	3	3	18	2	3	3	4	4	3	17	2	2	2	2	2	3	11	3	4	3	4	4	3	18	2	64	2
24	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
25	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
26	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
27	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
28	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
29	4	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3
30	4	3	3	3	4	17	2	4	4	5	5	3	21	3	3	4	4	4	3	18	2	3	4	4	2	4	17	2	73	2
31	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
32	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
33	3	2	2	1	3	11	1	3	2	2	2	3	12	2	2	3	2	2	3	12	3	1	3	2	2	3	11	1	46	1
34	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
35	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
36	4	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3
37	4	3	3	3	4	17	2	4	4	5	5	3	21	3	3	4	4	4	3	18	2	3	4	4	2	4	17	2	73	2
38	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
39	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
40	3	4	4	3	3	17	2	3	3	4	4	3	17	2	3	3	4	4	3	17	3	4	3	4	4	3	18	2	69	2

Base de Datos Variable: Seguridad en la sala de máquinas

Encuestado	V2: Seguridad en la sala de máquinas																												TOT. VAR 2	NIVEL Var2	
	D1: Seguridad del personal						D2: Seguridad de la sala de						D3: Seguridad del medio ambiente						D4: Señalización												
	pre1	pre2	pre3	pre4	pre5	TOT. DIM1	NIVEL DIM1	pre6	pre7	pre8	pre9	pre10	TOT. DIM2	NIVEL DIM2	pre11	pre12	pre13	pre14	pre15	TOT. DIM3	NIVEL DIM3	pre16	pre17	pre18	pre19	pre20	TOT. DIM4	NIVEL DIM4			
1	5	5	5	5	4	24	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	20	3	94	3	
2	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	20	3	84	3	
3	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
4	5	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	20	3	89	3
5	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
6	4	3	4	3	4	18	2	4	4	3	5	4	20	3	3	4	3	4	4	18	2	3	2	2	2	2	2	11	1	67	2
7	4	3	3	3	5	18	2	3	4	4	4	3	18	2	2	2	2	3	2	11	1	3	4	4	4	3	18	2	65	2	
8	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
9	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	89	3
10	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
11	4	3	3	3	5	18	2	3	4	4	4	3	18	2	4	3	4	3	4	18	2	3	4	4	4	3	18	2	72	2	
12	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
13	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	89	3
14	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
15	4	3	4	3	4	18	2	4	4	3	5	4	20	3	3	3	4	4	4	18	2	3	2	2	2	2	2	11	1	67	2
16	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
17	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	89	3
18	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
19	3	2	3	1	2	11	1	2	3	2	3	2	12	2	2	2	2	3	2	11	1	3	3	2	1	3	12	2	46	1	
20	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
21	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	89	3
22	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
23	4	3	4	3	4	18	2	4	4	3	5	4	20	3	3	3	4	4	4	18	2	3	3	3	4	4	4	17	2	73	2
24	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
25	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
26	5	5	5	5	4	24	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	94	3
27	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
28	4	3	3	3	5	18	2	3	4	4	4	3	18	2	3	3	4	4	4	18	2	3	3	4	4	4	4	18	2	72	2
29	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	3	3	4	4	4	4	18	2	82	3
30	4	3	4	3	4	18	2	4	4	3	5	4	20	3	3	3	4	4	4	18	2	3	2	2	2	2	11	1	67	2	
31	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3	
32	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
33	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
34	2	3	3	2	2	12	2	3	2	1	2	3	11	1	2	2	2	3	2	11	1	3	2	2	2	3	12	2	46	1	
35	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	4	20	3	90	3
36	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	89	3
37	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3
38	4	3	4	3	4	18	2	4	4	3	4	4	19	3	4	3	3	4	4	18	2	3	3	4	4	4	4	18	2	73	2
39	5	5	5	5	4	24	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	4	20	3	94	3
40	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	4	20	3	84	3

Anexo 4. Base de Datos Alfa de Cronbach

Variable: El Factor Humano

Encuestado	V1: El factor humano																													
	D1: Fatiga							D2: Comunicación							D3: Experiencia							D4: Capacitación							TOT. VAR 1	NIVEL Var1
	pre1	pre2	pre3	pre4	pre5	TOT. DIM1	NIVEL DIM1	pre6	pre7	pre8	pre9	pre10	TOT. DIM2	NIVEL DIM2	pre11	pre12	pre13	pre14	pre15	TOT. DIM3	NIVEL DIM3	pre16	pre17	pre18	pre19	pre20	TOT. DIM4	NIVEL DIM4		
1	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
2	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3
4	4	4	3	4	4	19	3	5	4	5	4	4	22	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	81	3
5	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	3	4	3	5	20	3	95	3
6	4	3	3	3	4	17	2	4	4	5	5	3	21	3	3	4	4	4	3	18	2	3	4	4	2	4	17	2	73	2
7	3	2	2	3	3	13	2	3	2	2	2	2	11	1	2	2	2	2	3	11	1	3	2	2	2	2	11	1	46	1
8	5	5	3	5	4	22	3	5	4	5	4	5	23	3	5	4	4	3	4	20	3	4	4	4	4	4	20	3	85	3
9	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	5	3	3	5	20	3	4	5	5	4	5	23	3	90	3
10	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	4	4	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	94	3

Variable: Seguridad en la sala de máquinas

Encuestado	V2: Seguridad en la sala de máquinas																													
	D1: Seguridad del personal							D2: Seguridad de la sala de						D3: Seguridad del medio ambiente						D4: Señalización						TOT. VAR 2	NIVEL Var2			
	pre1	pre2	pre3	pre4	pre5	TOT. DIM1	NIVEL DIM1	pre6	pre7	pre8	pre9	pre10	TOT. DIM2	NIVEL DIM2	pre11	pre12	pre13	pre14	pre15	TOT. DIM3	NIVEL DIM3	pre16	pre17	pre18	pre19			pre20	TOT. DIM4	NIVEL DIM4
1	5	5	5	5	4	24	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	20	3	94	3
2	4	4	4	4	4	20	3	5	5	4	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	20	3	84	3
3	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3
4	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	20	3	89	3
5	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	20	3	84	3
6	4	3	4	3	4	18	2	4	4	3	5	4	20	3	3	4	3	4	4	18	2	3	2	2	2	2	11	1	67	2
7	4	3	3	3	5	18	2	3	4	4	4	3	18	2	2	2	2	3	2	11	1	3	4	4	4	3	18	2	65	2
8	4	4	4	4	4	20	3	5	5	5	5	5	25	3	5	5	5	5	5	25	3	5	4	3	4	4	20	3	90	3
9	5	5	5	3	4	22	3	4	4	4	5	5	22	3	5	5	5	5	5	25	3	4	4	4	4	4	20	3	89	3
10	4	4	4	4	4	20	3	4	5	5	5	4	23	3	4	5	5	4	3	21	3	4	4	4	4	4	20	3	84	3

Anexo 5. Alfa de Cronbach estadística del total de elementos

Variable: El Factor Humano

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿Es consciente que la fatiga es sin duda el “número uno” de los factores humanos que lleva al accidente?	78,22	224,444	,677	,978
2. ¿La fatiga es prevalente en los barcos mercantes, donde las horas extras son habituales?	78,56	215,278	,784	,977
3. ¿Las embarcaciones pequeñas y viejas presentan condiciones de trabajo que es continua causa de fatiga?	79,11	217,111	,823	,977
4. ¿La cantidad de tripulantes se relaciona con los periodos de descanso, lo que puede causar el aumento de errores humanos por fatiga?	78,22	218,444	,785	,977
5. ¿En general la falta de sueño genera el aumento de fatiga, lo que puede causar un aumento del error humano y consecuentemente un aumento accidentes?	78,22	219,944	,898	,976
6. ¿Una comunicación ineficaz o incomprendida en el mundo marítimo pueden generar pérdidas humanas, cuantiosísimos daños o desastres ecológicos?	77,89	219,111	,939	,976
7. ¿Mantiene una comunicación efectiva con sus compañeros, subordinados y jefes?	78,33	211,250	,959	,975

8. ¿Con tripulación de diferentes nacionalidades y buques que navegan por todo el mundo, una efectiva comunicación es de vital importancia para evitar accidentes?	77,89	212,861	,871	,976
9. ¿La falta de comunicación efectiva entre los oficiales y la tripulación representar un peligro que afecta el funcionamiento del buque y la seguridad?	78,22	213,694	,841	,977
10. ¿La barrera idiomática en una situación de emergencia puede propiciar situaciones que afectan la seguridad?	78,22	207,944	,933	,976
11. ¿La tripulación de la sala de máquinas se encuentran preparados para responder las emergencias?	78,33	209,750	,895	,976
12. ¿La falta de experiencia trae como consecuencia un deficiente conocimiento técnico y en actuaciones en casos de crisis no serán las más adecuadas?	78,56	216,778	,853	,976
13. ¿La poca experiencia, genera falta de responsabilidad y toma de decisiones inadecuadas y trae consecuencias catastróficas tanto humanas como materiales y medio ambientales?	78,78	220,444	,733	,977
14. ¿En el ámbito marítimo se cuenta con tripulación que ostentan una experiencia adecuada?	79,00	221,750	,638	,978
15. ¿La experiencia de la tripulación tiene como elemento importante competencias compatibles con la seguridad del buque?	78,33	217,750	,847	,977
16. ¿La empresa utiliza un sistema documentado de capacitaciones del personal de la sala de máquinas?	78,44	219,528	,826	,977

17. ¿La capacitación que recibe a bordo, aportan a sus conocimientos?	78,56	217,528	,703	,978
18. ¿Las capacitaciones lo han ayudado a tener mayor conocimiento de la sala de máquinas?	78,44	214,278	,889	,976
19. ¿las capacitaciones generan un mejor desempeño de la tripulación de la sala de máquinas?	78,89	214,861	,707	,978
20. ¿Se realizan capacitaciones para orientadas al cumplimiento de los convenios MARPOL, SOLAS y la ejecución de los lineamientos del SIG ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001?	78,33	211,250	,959	,975

Variable: Seguridad en la sala de máquinas

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿Considera óptima la seguridad en la sala de máquinas de su buque?	79,30	92,233	,457	,936
2. ¿Está motivado y tiene la posibilidad de proponer aportes en temas de seguridad en la sala de máquinas de su buque?	79,50	84,722	,843	,929
3. ¿Las condiciones de trabajo y comodidades en la sala de máquinas de su buque son adecuadas?	79,40	88,267	,677	,932
4. ¿Recibe la necesaria información en temas de seguridad relacionados a la sala de máquinas?	79,90	89,433	,534	,935

5. ¿Las áreas de trabajo y habitabilidad en la sala de máquinas son seguras?	79,50	100,944	-,682	,945
6. ¿La tripulación de la sala de máquinas del buque está preparado para responder a las emergencias?	79,30	87,789	,669	,932
7. ¿Utilizan protocolos para las diferentes faenas de la sala de máquinas de su buque?	79,00	91,556	,495	,935
8. ¿Las revisiones por seguridad en la sala de máquinas son aportes efectivos?	79,20	88,178	,613	,933
9. ¿Cumplen con la aplicación del Código Internacional PBIP, en materia de promover la cultura en material de Seguridad?	78,70	92,678	,646	,935
10. ¿Se utiliza lo estipulado en los códigos internacionales para trabajos en la sala de máquinas?	79,20	85,511	,828	,929
11. ¿Llevar a la práctica lo estipulado en la norma internacional ISO 14001 (Sistema de Gestión Ambiental)?	79,40	78,267	,951	,925
12. ¿Cumplen con la implementación del Código ISM (Código Internacional de Seguridad)?	79,00	81,556	,815	,929
13. ¿Se realiza constantemente inducción para la protección del medio ambiente, por el trabajo desarrollado en la sala de máquinas?	79,10	78,100	,914	,927
14. ¿Se da cumplimiento a la prevención, reducción y control de la contaminación marina, propuesto por la CONVEMAR?	79,20	85,511	,828	,929

15. ¿Se da cumplimiento a los instrumentos normativos para prevenir y contener la contaminación atmosférica por las emisiones de los gases de escape de los buques, óxidos de azufre (SOx) y óxidos de nitrógeno (NOx), que impactando en la capa de ozono?	79,60	82,489	,614	,936
16. ¿La señalización óptica en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?	79,60	86,489	,789	,930
17. ¿La señalización acústica en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?	79,80	89,733	,549	,934
18. ¿La señalización olfativa en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?	80,00	92,667	,264	,939
19. ¿La señalización táctil en la sala de máquinas es adecuada y se cumple?	79,80	89,733	,549	,934
20. ¿Se utilizan las etiquetas complementarias que proporcionan una información escrita adicional a la señal principal (obligación, advertencia, contra incendios o salvamento)?	79,90	85,656	,848	,929

Anexo 6. Ficha de datos de expertos

FICHA DATOS DE EXPERTO

Nombre Completo : Walter Jesús Sánchez Casimiro

Profesión : Ingeniero Químico

Grado Académico : Mg. En Gestión de la Educación

Características que lo determinan como experto:

Docente de educación superior con más de 30 años de experiencia.

Magister en Educación con mención en Gestión de la Educación y egresado del doctorado en ciencias de la educación por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

Docente de metodología de la investigación en la Escuela Nacional de Marina Mercante.



Firma

DNI: 06262937

Autor del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Náuticas
LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Por favor responda si el instrumento de investigación, el cual está usted evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. De responder de manera negativa a alguno de ellos, especifique en comentarios el porqué.

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

(*) Se responderán en función a como este conformado el instrumento de investigación.

Walter Jesús Sánchez Casimiro

NOMBRE DEL JUEZ(A)

06262937

DNI



FIRMA

**FICHA
DATOS DE EXPERTO**

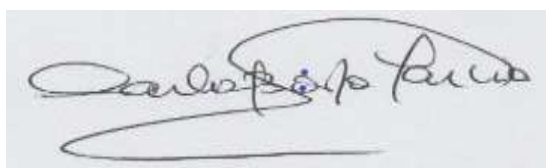
Nombre Completo : Carlos Manuel Borja García
Profesión : Oficial de Marino Mercante (Ingeniería)
Grado Académico : Doctor

Características que lo determinan como experto:

Oficial de máquinas egresado de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, en el año 1987.

21 años navegando, desempeñándose como 3ero, 2do, 1er ingeniero y como Jefe de Máquinas, en importantes empresas navieras.

Docente especialista (certificado) en cursos con uso de simuladores.



Firma
DNI: 08538456

**Autor del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Náuticas
LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO**

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Por favor responda si el instrumento de investigación, el cual está usted evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. De responder de manera negativa a alguno de ellos, especifique en comentarios el porqué.

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

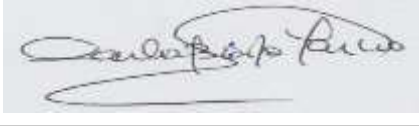
(*) Se responderán en función a como este conformado el instrumento de investigación.

Borja García Carlos Manuel

NOMBRE DEL JUEZ(A)

08538456

DNI



FIRMA

FICHA

DATOS DE EXPERTO

Nombre Completo : Jaime Heman Espinoza Sandoval

Profesión : INGENIERO CIVIL

Grado Académico : MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Características que lo determinan como experto:

Ingeniero Civil, con más de 20 años de experiencia.

Docente universitario en cursos de Ingeniería de hace más de 15 años. Docente de la Escuela Naval del Perú, Docente de la Escuela Nacional de Marina Mercante, Docente de la Universidad Privada del Norte, Docente de la Universidad César Vallejo, y actualmente Docente de la Universidad de Lima en la Facultad de Ingeniería.

Autor de varios trabajos de investigación.



Firma

DNI: 10178995

Autor del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Náuticas
LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Por favor responda si el instrumento de investigación, el cual está usted evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. De responder de manera negativa a alguno de ellos, especifique en comentarios el porqué.

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

(*) Se responderán en función a como este conformado el instrumento de investigación.

Jaime Heman Espinoza Sandoval

NOMBRE DEL JUEZ(A)

10178995

DNI



FIRMA

FICHA

DATOS DE EXPERTO

Nombre Completo : Iván Ernesto, Quijano Aranibar

Profesión : Docente Investigador

Grado Académico : Bachiller/Licenciado

Características que lo determinan como experto: Egresado de la Maestría en Educación con mención en Docencia Universitaria por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Licenciado en Educación con especialidad en Ciencias Histórico Sociales por la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) y Licenciado en Ciencias Sociales con especialidad en Arqueología por la UNMSM. Es autor SCOPUS con el ID: 57204179861. Con ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2264-1186>.



Firma
DNI: 45144294

Autor del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Náuticas
LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Por favor responda si el instrumento de investigación, el cual está usted evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. De responder de manera negativa a alguno de ellos, especifique en comentarios el porqué.

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

(*) Se responderán en función a como este conformado el instrumento de investigación.

Iván Ernesto Quijano Aranibar

NOMBRE DEL JUEZ(A)

45144294

DNI



FICHA
DATOS DE EXPERTO

Nombre Completo : JOSE LUIS RODRIGUEZ EGUIZABAL

Profesión : DOCENTE

Grado Académico : **BACHILLER - LICENCIADO**

Características que lo determinan como experto:

- Docente de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, dictando los cursos de Expresión Oral, Método de Estudio, Comunicación Oral; del 2006 al 2009.
- Docente de la Universidad Cesar Vallejo, dictando los cursos de Competencia Comunicativa I y II; del 2011–2013.
- Docente de la Universidad Privada del Norte, dictando los cursos de Lengua 0, 1 y 2; en el año 2015
- Docente de la UCAL, dictando el curso de Comunicación y Lenguaje; en el año 2015
- Docente de la ENAMM; dictando los cursos de Método de Estudio, Comprensión y

Producción de Lenguaje I y II; desde el 2013 hasta el 2020

- Docente de la UTP; dictando los cursos de Nivelación de Redacción, Comprensión y Redacción de Textos I y II; del 2018 al 2019



Firma
DNI: 41175132

Autor del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Náuticas
LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Por favor responda si el instrumento de investigación, el cual está usted evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. De responder de manera negativa a alguno de ellos, especifique en comentarios el porqué.

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

(*) Se responderán en función a como este conformado el instrumento de investigación.

Jose Luis Rodríguez Eguizabal

NOMBRE DEL JUEZ(A)

41175132

DNI


FIRMA

