

ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”

Programa Académico de Marina Mercante

Especialidad de Máquinas



**NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA
TRIPULACIÓN DEL BUQUE CONTAINERERO “AS SAMANTA” DE LA
NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
OFICIAL DE MARINA MERCANTE **MENTIÓN EN MÁQUINAS****

PRESENTADA POR:

**JERI LLIUYA, JHOAN LUIS
VELÁSQUEZ SAGÁSTEGUI, JAIME GABRIEL**

CALLAO, PERÚ

2022

NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA
TRIPULACIÓN DEL BUQUE CONTAINERERO “AS SAMANTA” DE LA
NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

DEDICATORIA

A mis padres Luis y María por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi formación académica y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales como mi novia que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Jeri Lliuya, Jhoan Luis

DEDICATORIA

A mis abuelos Santiago y Mary por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A mi madre, hermano y tías que me acompañaron en esta etapa, aportando tanto a mi formación profesional como ser humano. A Dios, por bendecirme durante todo mi camino y darme fortaleza día a día.

Velásquez Sagástegui, Jaime Gabriel

AGRADECIMIENTO

A nuestra alma mater la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, docentes que influenciaron positivamente durante nuestra etapa de formación académica-profesional, a la tripulación del buque containero “As Samanta”, y nuestros asesores Lic. Verónica de la Cruz Linares y OMM Christian Martínez Navarro.

ÍNDICE

	Pág.
Portada.....	i
Título.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	v
ÍNDICE.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvii

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problema específico.....	4
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación de la investigación.....	6
1.4.1 Justificación teórica.....	6
1.4.2 Justificación metodológica.....	6
1.4.3 Justificación práctica.....	7
1.5 Delimitaciones de la investigación.....	8
1.6 Limitaciones de la investigación.....	8
1.7 Viabilidad de la investigación.....	9

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.....	10
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	10
2.1.2 Antecedentes internacionales.....	13
2.2 Bases teóricas.....	17
2.2.1 Anexo IV del Convenio MARPOL.....	25
Capítulo 1 - Generalidades.....	28
Capítulo 2 - Reconocimiento y certificación.....	29
Capítulo 3 - Equipo y control de las descargas.....	33
Capítulo 4 - Instalaciones de recepción.....	36
Capítulo 5 - Supervisión por el Estado rector del puerto.....	38
Capítulo 6 - Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo.....	39
Capítulo 7 – Código internacional para los buques que operan en agua polares.....	39
2.2.2 Sistema de tratamiento de aguas sucias.....	40
Instalaciones de tratamiento de aguas sucias.....	40
Filtro de pantalla.....	42
Cámara primaria.....	42
Cámara de aireación.....	42
Cámara de decantación o sedimentación.....	43
Cámara de cloración.....	44
Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias.....	47
Tanque de retención que tenga capacidad suficiente.....	49
2.2.3 Medio ambiente.....	50
Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad.....	54
Importancia de las áreas costeras para la población mundial.....	58
Importancia de las zonas costeras para la humanidad.....	60
Importancia de tener un océano limpio.....	61
Evaluación del valor de los recursos y servicios del océano.....	64
2.3 Definiciones conceptuales.....	65
2.3.1 Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de agua sucias.....	66
Anexo IV del Convenio MARPOL.....	66
Sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	66
Medio Ambiente.....	66

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis.....	68
3.1.1 Hipótesis general.....	68
3.1.2 Hipótesis específicas	69
Hipótesis específica 1.....	69

Hipótesis específica 2.....	69
Hipótesis específica 3.....	70
3.1.3 Variable de interés.....	70
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de agua sucias.....	70

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Diseño de la investigación.....	71
4.2 Población y muestra.....	74
4.2.1 Población.....	74
4.2.2 Muestra.....	74
4.3 Operacionalización de variable.....	77
4.4 Técnicas para la recolección de datos	79
4.4.1 Técnicas.....	79
4.4.2 Instrumento.....	79
Validez	79
Confiabilidad.....	79
Baremación.....	79
4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	81
4.6 Aspectos éticos.....	82

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Análisis descriptivo por ítems del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	83
5.2 Prueba de hipótesis.....	96
5.2.1 Hipótesis general.....	96
5.2.2 Hipótesis específica 1.....	98
5.2.3 Hipótesis específica 2.....	100
5.2.4 Hipótesis específica 3.....	102

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Discusión.....	104
6.2 Conclusiones.....	109
6.3 Recomendaciones.....	110

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas	112
Referencias electrónicas.....	114
Referencias hemerográficas.....	120

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia.....	122
Anexo 2 Lista de términos y abreviaturas.....	125
Anexo 3 Componentes de hipótesis.....	127

Anexo 4	Cuestionario aplicado a la muestra de estudio (versión inglés)	128
Anexo 5	Cuestionario aplicado a la muestra de estudio (versión español)	133
Anexo 6	Validaciones a criterios de jueces expertos del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamientos de aguas sucias.....	138
Anexo 7	Criterios de confiabilidad de Kuder Richardson para instrumentos de naturaleza dicotómica.....	158
Anexo 8	Documento de conformidad de consentimiento informado del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	159
Anexo 9	Base de datos elaborado a partir de la aplicación de las escalas de medición aplicadas a la muestra del presente estudio.....	161
Anexo 10	Recursos didácticos de apoyo para fomentar el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	162

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Delimitación de la investigación.....	8
Tabla 2: Distribución de la muestra compuesto por oficiales y marineros que forman parte de la tripulación del buque.....	75
Tabla 3: Operacionalización de la variable de estudio.....	77
Tabla 4: Estadística de confiabilidad Kuder Richardson (KR-20) para el cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	80
Tabla 5: Baremación de la variable sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	80
Tabla 6: Niveles sobre la variable sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	97
Tabla 7: Niveles de conocimiento sobre la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL.....	99
Tabla 8: Niveles de conocimiento sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	101
Tabla 9: Niveles de conocimiento sobre la dimensión medio ambiente.....	103

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Proceso de sensibilización aplicada a la tripulación de un buque mercante.....	18
Figura 2: Cuidado de la máquina.....	20
Figura 3: Origen de aguas negras y grises.....	22
Figura 4: Medición sobre el agua de desechos en los buques.....	23
Figura 5: Sistema de tratamiento de aguas residuales de un buque mercante.....	24
Figura 6: Convenio MARPOL.....	27
Figura 7: Componentes de la instalación de tratamiento de aguas sucias...	45
Figura 8: Componentes de un sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias.....	49
Figura 9: Residuos en el medio ambiente.....	54
Figura 10: Importancia de conservar un océano limpio.....	64
Figura 11: Esquema de un estudio de nivel explicativo.....	74
Figura 12: Distribución de la muestra compuesta por oficiales y marineros....	76
Figura 13: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 1.....	84
Figura 14: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 2.....	84
Figura 15: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 3	85
Figura 16: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 4.....	85
Figura 17: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 5.....	86
Figura 18: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 6.....	86
Figura 19: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 7.....	87
Figura 20: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 8.....	88
Figura 21: Respuesta de los encuestados respecto al ítem 9.....	88

Figura 22:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 10.....	89
Figura 23:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 11.....	89
Figura 24:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 12.....	90
Figura 25:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 13.....	90
Figura 26:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 14.....	91
Figura 27:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 15.....	92
Figura 28:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 16.....	92
Figura 29:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 17.....	93
Figura 30:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 18.....	93
Figura 31:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 19.....	94
Figura 32:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 20.....	94
Figura 33:	Respuesta de los encuestados respecto al ítem 21.....	95
Figura 34:	Niveles sobre la variable sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	97
Figura 35:	Niveles de conocimiento sobre la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL.....	99
Figura 36:	Niveles de conocimiento sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias.....	101
Figura 37:	Niveles de conocimiento sobre la dimensión medio ambiente.....	103

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo describir cuál es el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021. Fue una investigación de enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo compuesta por tripulantes del buque mencionado estableciéndose un muestreo no probabilístico por conveniencia considerando a 21 unidades de análisis (muestra censal), sobre quienes se realizó la medición de la variable a través de la aplicación de un cuestionario, el cual fue validado por jueces expertos y la prueba de consistencia interna KR-20, obteniéndose un índice satisfactorio de confiabilidad. Los resultados indicaron que el 42.9 % de los tripulantes se ubicaron en el nivel regular, el 38.1 % en el nivel mala, el 14.3% en el nivel muy mala y un 4.8% en el nivel buena. Se concluyó que la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se ubican en un nivel regular, aceptando la hipótesis alterna planteada y rechazando la hipótesis nula.

Palabras clave: Nivel, sensibilización, cuidado, sistemas, tratamiento, aguas, sucias, tripulación, buque, containero, As, Samanta, naviera, Wilhemsem, Ahrenkiel.

ABSTRACT

The objective of this research was to describe the level of awareness about the care of dirty water treatment systems in the crew of the container ship "As Samanta" of the shipping company Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021. It was a quantitative approach research, basic type, descriptive level and non-experimental cross-sectional design. The population was made up of crew members of the aforementioned ship, establishing a non-probabilistic sampling for convenience considering 21 analysis units (census sample), on whom the measurement of the variable was carried out through the application of a questionnaire, which was validated by expert judges and the KR-20 internal consistency test, obtaining a satisfactory reliability index. The results indicated that 42.9% of the crew were in the regular level, 38.1% in the poor level, 14.3% in the very poor level and 4.8% in the good level. It was concluded that the crew of the container ship "As Samanta" of the shipping company Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, are located at a regular level, accepting the alternative hypothesis proposed and rejecting the null hypothesis.

Keywords: Level, awareness, care, systems, treatment, dirty water, crew, ship, container, As, Samanta, shipping company, Wilhemsem, Ahrenkiel, ship, management.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está relacionada con el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, que responde a la concientización que un tripulante de un buque mercante posee con mira a que se garantice el funcionamiento de los sistemas que tratan aguas grises y negras, lo cual representa una exigencia normativa establecida por la Organización Marítima Internacional.

Una de las principales características relacionada con la sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias es que resulta un aspecto de interés, ya que a través de dicha variable se puede establecer un parámetro que determina el nivel de conciencia que la tripulación de un buque mercante tiene sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, cuyo constructo enfatiza sobre asuntos normativos y técnicos que son determinantes para garantizar un transporte marítimo con mares limpios y sin contaminación.

La presente investigación se realizó con la intención de poder determinar en la población objetivo, conformada por la tripulación de un buque containero, el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, y en consecuencia poder enmarcarlo dentro de una línea de investigación que a través de la práctica investigativa desarrollada en el contexto particular del buque pueda evidenciar soluciones prácticas, que ayuden no solo a la gestión del propio buque, sino de la compañía en sí.

Para cumplir con el objetivo del presente trabajo de investigación, fue necesario elaborar una encuesta para ser aplicado a los tripulantes del buque containero “As Samanta” quienes navegan bajo órdenes de la naviera Wilhemsem Ahrenkiel, considerando a oficiales y marineros, quienes desarrollaron un cuestionario encontrándose en la condición de embarcados.

Cabe resaltar que el instrumento para medir la variable de interés fue validado a través de 5 jueces expertos quienes manifestaron su consentimiento, y para la confiabilidad fue realizada a través de la aplicación de un método de consistencia interna el cual es un método estadístico de confiabilidad de KR-20. Para el análisis posterior de los datos respecto a la variable de estudio se utilizó estadística descriptiva en función a frecuencias y porcentajes por niveles de acuerdo a una baremación estadística establecida, la cual estableció los rangos y niveles de la variable.

En este sentido, el presente estudio busca describir el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.

El trabajo de investigación se encuentra dividido de la siguiente manera:

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

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

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

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

CAPITULO V: RESULTADOS, Se presentan los procedimientos estadísticos para la comprobación de las hipótesis, mostrando así también las respectivas tablas y gráficos obtenidos; además la teorización producto de las entrevistas aplicadas.

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

Finalmente se incluyen las referencias generales y sus anexos correspondientes.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La sensibilización sobre los cuidados de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación de un buque mercante está representada por el nivel de concienciación que se posee respecto a establecer un comportamiento que ayude a garantizar el funcionamiento correcto de dichos sistemas con el fin de tratar las aguas grises y negras de acuerdo con la exigencia normativa internacional.

A nivel mundial, el tráfico marítimo tiene una influencia en el mar y la costa, donde los impactos negativos en el medio ambiente marino y costero, se relacionan con las operaciones rutinarias del transporte marítimo los cuales van en aumento, estableciendo que exista una variedad de contaminación que origina a la vez pérdidas en los hábitats naturales y la economía de las áreas costeras (Kovoevic, 2020).

Todos los buques mercantes están tripulados por gente de mar quienes pasan en promedio períodos de seis meses a bordo, donde su permanencia requiere del uso de servicios básicos tales como alimentación, alojamiento climatizado e instalaciones sanitarias que producen desechos que de no ser tratadas en los sistemas de aguas sucias del buque afectarían al medio ambiente marino (Prasanna & Devi, 2022).

Así también, Chen (2022) señaló que, en un momento dado, existen alrededor de 2 millones de personas en la mar, quienes en sumatoria generaron una cantidad de aguas negras y grises de 200 a 300 litros por persona por día, donde la cantidad de desechos contenidos en las aguas residuales se puede estimar en una magnitud de 10 000 m³ por año.

Si bien es cierto, el método con el que las aguas residuales están reguladas por uno de los Convenios pilares del transporte marítimo (MARPOL-Anexo IV), la cual establece condiciones técnicas y operativas para que la planta que se lleva a bordo del buque tenga un funcionamiento óptimo, la necesidad de una sensibilización adecuada en la tripulación respecto a la misma es trascendental para que se pueda garantizar el mantenimiento y operación eficaz.

Sin embargo, en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhelmsen Ahrenkiel, que realiza viajes por lo general en Estados Unidos y el Caribe, se observa que no existe una adecuada sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias que la nave proporciona, lo cual

puede observarse en el mal uso de los servicios de higiene personal que generan aguas grises y negras.

La causa a dicha problemática tiene que ver con el desecho frecuente de materiales tales como trapos, clavos, cigarros, pernos, residuos de cabello, químicos no adecuados, comidas, plásticos, etc., los cuales son encontrados tanto en las tuberías del sistema sanitario del buque y en el tanque de retención de la planta de tratamiento de aguas sucias.

En consecuencia, pueden llegar a presentar repercusiones que conllevan a que se obstruyan las tuberías, bombas y válvulas en el corto plazo, lo cual de persistir traen consigo, en el largo plazo, problemas que pueden afectar el funcionamiento eficaz de la planta de tratamiento al punto de producirse una parada del sistema involucrando e inclusive multas por el inadecuado cumplimiento del marco regulatorio.

En ese sentido, poniendo énfasis en la tripulación del buque en mención, el presente trabajo de investigación busca establecer un parámetro respecto al nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, de manera que se pueda valorar un dato que ayude a tomar medidas pertinentes en aras de mejorar la gestión operacional del buque en relación con los sistemas de tratamiento que forman parte de la planta de aguas residuales de la nave.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el nivel respecto a la dimensión Anexo IV del CONVENIO MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021?

¿Cuál es el nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021?

¿Cuál es el nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

Describir el nivel respecto a la dimensión Anexo IV del CONVENIO MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.

Describir el nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.

Describir el nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

Con el presente trabajo de investigación se busca aportar con un marco teórico de referencia donde se establece un cuerpo de conceptos e ideas relacionadas con el Anexo VI del Convenio MARPOL, los sistemas de tratamiento de aguas sucias y lo referido a la importancia del medio ambiente marino, lo cual puede ayudar a comparar perspectivas con investigadores quienes desarrollan estudios tomando en cuenta la misma línea de investigación.

Así también, los resultados del presente trabajo de investigación establecen una conceptualización y explicación de una realidad particular relacionado con la sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, tomando en cuenta un contexto particular caracterizado por gente de mar que opera un buque containero que realiza viajes internacionales, lo cual contribuye con establecer discusiones con rigor científico en aras de poder obtener un conocimiento cada vez más objetivo sobre la problemática establecida.

1.4.2 Justificación metodológica

El actual trabajo de investigación contribuye con un instrumento que mide el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, 2021, lo cual fue

validado de forma cualitativa y cuantitativa en coherencia con procedimientos metodológicos relacionados con un instrumento de medición documentada.

En ese sentido, futuros investigadores pueden utilizar, adaptar o tomar como referencia el cuestionario elaborado para medir la variable del presente estudio, de manera que se puedan contrastar resultados que en sumatoria evalúen los constructos referidos a la variable de estudio, de manera que se pueda visualizar el comportamiento de la variable en otros contextos organizacionales que caracteriza a la tripulación de un buque mercante.

1.4.3 Justificación práctica

Los resultados del actual trabajo de investigación aportan con información que puede conllevar a que en la gestión operacional del buque se puedan implementar medidas que se orienten a modificar el comportamiento de la tripulación, ayudando a que pueda estar cada vez mejor sensibilizada respecto al cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias y evitar situaciones problemáticas relacionadas con la planta de tratamiento.

Así también, los resultados ayudan con asentar un conocimiento base de manera que se puedan proyectar estudios a un nivel de profundidad científica superior tal como un estudio relacional, donde se puedan evaluar variables que tengan vinculación casual con la variable “nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias”, de manera con la que se pueda

continuar con una línea de investigación que ayude a mejorar condiciones en la tripulación del buque containero “As Samanta”.

1.5 Delimitación de la investigación

Se presenta la delimitación de la investigación en la siguiente tabla:

Tabla 1

Delimitación de la investigación

Tema	Nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias
Subtemas	-Anexo IV del Convenio MARPOL. -Sistemas de tratamiento de aguas sucias. -Medio ambiente.
Población de estudio (Unidad de estudio)	Tripulación
Lugar	Buque containero “As Samanta”
Tiempo	2021

Nota. Se muestra los elementos principales que enfocan en términos concretos las áreas de interés, los referentes, espacio y tiempo.

1.6 Limitaciones de la investigación

Entre las principales limitaciones que se tuvo con respecto al progreso del presente trabajo de investigación se resaltan las siguientes:

-La carencia de bibliografía tanto a nivel nacional como internacional relacionado con la sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, de manera que con la revisión de la literatura se fue fichando información lo más cercana posible para poder fundamentar teóricamente el estudio.

-La falta de antecedentes que tengan la característica de ser “directos”, los cuales fueron elegidos con criterio metodológico y temático, ya que se centran en temas afines a la línea de investigación, o al menos se desarrollan

en niveles similares en correspondencia con el presente trabajo de investigación.

1.7 Viabilidad de la investigación

La viabilidad del presente trabajo se dio gracias a que se contó con el apoyo del Capitán del buque y del Jefe de Máquinas, quienes ayudaron a que se puedan realizar las encuestas a la tripulación del buque, estando en la condición de navegación, de manera que se pudo disponer del recurso humano necesario para poder responder al objetivo de la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes nacionales

La presente tesis es respaldada por Mercado (2021) quien realizó un estudio denominado: *“Estudio del conocimiento de la normativa y el uso de una planta de aguas residuales en una nave mercante año 2020”*. Se planteó como objetivo determinar cómo se relaciona el conocimiento de la normativa y el uso de la planta de aguas residuales (sewage) de un buque granelero, 2016. Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel relacional y diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por el total de la tripulación del buque en mención. Se presenta un muestreo no probabilístico censal considerando al total de la población del buque, cuyo número fue de 19 tripulantes. La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta y como instrumentos de recolección de datos hicieron uso de dos escalas de medición para poder obtener datos respectivos en relación de las variables de estudio. Dichos instrumentos fueron

validados por jueces expertos y la confiabilidad determinada por la prueba de consistencia interna Alfa de Cronbach, lo cual estableció valores de 0.871 y 0.924 respectivamente, lo cual estableció que ambos instrumentos poseen una confiabilidad satisfactoria. Los resultados obtenidos por la prueba estadística de “Rho de Spearman” establecieron un p-valor (0.010) inferior al nivel de significancia estadística (0.05) y un coeficiente de correlación de 0.577. Concluyó estableciendo que existe una correlación moderada y significativa entre el conocimiento de la normativa y el empleo de una planta de aguas residuales en una nave mercante año 2020.

Orbegoso y Uriarte (2018) realizaron un estudio denominado: *“Conocimiento de la normativa del Anexo IV del Convenio MARPOL y la operación de la planta de tratamiento de aguas sucias de un buque quimiquero - 2017”*. Se planteó como objetivo determinar la relación entre el conocimiento de la normativa del Anexo IV del Convenio MARPOL y la operación de la planta de tratamiento de aguas sucias de un buque tanque quimiquero, 2017. Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel relacional y diseño no experimental de corte transversal. La población fue conformada por los tripulantes del buque tanque quimiquero Covadonga. Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo censal considerando a 30 tripulantes. La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta mientras que los instrumentos de recolección de datos utilizados fueron dos escalas. Las escalas de medición fueron validadas de manera cualitativa y cuantitativa por jueces expertos y una prueba de consistencia interna correspondientemente, de manera que se pudo comprobar la confiabilidad adecuada para la aplicación a la muestra de estudio. Los resultados conseguidos mediante la prueba estadística de “Rho de

Spearman” establecieron un p-valor (0.00) menor al nivel de significancia estadística (0.05) y un coeficiente de correlación de 0.887. Concluyeron estableciendo que existe una relación positiva y alta entre el conocimiento de las normativas del Anexo IV del Convenio MARPOL y la Operación de la planta de tratamiento de aguas sucias de un buque quimiquero de acuerdo con la muestra de estudio.

Villanueva (2016) realizó un estudio titulado: *“Relación del conocimiento de la normativa y el uso de la planta sewage de un buque granelero 2016”*. Se planteó el objetivo de determinar cómo se relaciona el conocimiento de la normativa y el uso de la planta sewage de un buque granelero 2016. Fue un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel relacional y diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por la tripulación del buque. Utilizó un muestreo no probabilístico censal, lo cual determinó a 19 unidades de estudio como unidades de análisis. La técnica usada fue la encuesta y el instrumento de recolección de datos utilizados fueron dos escalas de Likert. Los instrumentos se validaron adecuadamente y la confiabilidad establecida en relación con criterios metodológicos y estadísticos lo cual determinó la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos. Los resultados que se obtuvieron a través de la prueba estadística de “Rho de Spearman” establecieron un p-valor menor al nivel de significancia estadística y un coeficiente de correlación de 0.577. Se concluyó que existe relación positiva y significativa entre el conocimiento de la normativa y el uso de la planta sewage de un buque granelero 2016, lo cual se corresponde con la evidencia de una relación causal entre ambas variables estudiadas tomando en cuenta las perspectivas de cada uno de los miembros de la tripulación.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Entre los antecedentes internacionales destaca Koboevic (2021) el cual realizó un estudio titulado: “MARPOL y equipos anticontaminación vs. *práctica operacional en los buques*”. Se plantearon como objetivo analizar los datos disponibles sobre las deficiencias de los buques registradas durante las inspecciones de los buques, las auditorías de la gente de mar, las conversaciones formales y no oficiales con los miembros de la tripulación que están vinculadas con la prevención de la polución de los buques y las prácticas operativas a bordo con respecto a las convenciones MARPOL, así como los equipos anticontaminación a bordo. Fue un estudio de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño fenomenológico. La muestra estuvo conformada por unidades documentales relacionados con tema principal del estudio. La técnica de recolección de datos utilizada fue la documentación y las herramientas de recolección de datos fichas de investigación. Los resultados establecieron teorizaciones respecto a los equipos anticontaminación establecidos en el Anexo I, II, III, IV, V y VI del Convenio MARPOL. Concluyó estableciendo la práctica operativa en diferentes buques muestra que muchas empresas buscan invertir menos en los procesos operativos de las naves que operan, instalación de equipos y métodos anticontaminación, por lo que queda mucho por hacer en la industria marítima para lograr resultados deseados en lo que protección del medio ambiente vinculado con la operación de buques mercantes refiere.

Koboevic (2020) realizó un estudio titulado: “*Dispositivos sostenibles para la gestión de aguas residuales en buques*”. Se planteó como objetivo analizar el

sistema de tratamiento avanzado (AWT) utilizado para tratar las aguas residuales antes de ser descargadas del buque al agua circundante. Fue un estudio de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño fenomenológico. La muestra consta de unidades documentales relacionados con tema principal de análisis. Empleó como técnica de recolección de datos la documentación y como herramientas de recolección de datos fichas de investigación. Los resultados establecen síntesis conceptuales relacionados con las pruebas e instalación de los sistemas de purificación de aguas sucias (AWT), información sobre el desarrollo, la comparativa de los diferentes fabricantes en relación con los principios de funcionamiento y las razones de uso masivo en los cruceros que en los buques de carga. Se concluyó estableciendo que los métodos para mejorar y mantener los estándares ambientales que protegen el medio ambiente marino deberían ayudar a la industria del transporte marítimo, pero también para mejorar y mantener los estándares mínimos acordados a nivel internacional, por lo que es necesario la inversión de capital aumente y el desarrollo de la tecnología sea fomentada de manera enfática.

Marco (2018) realizó un estudio titulado: *“Tratamiento de los efluentes líquidos de los buques de carga y gestión integral de residuos del consorcio de gestión del puerto Quesquén”*. Se planteó como objetivo la realización de un mapa de las basuras generadas, con las vías factibles de tratamiento, así como diseñar una planta de tratamiento de efluentes para los residuos tipo C de acuerdo a lo establecido en el Convenio MARPOL, con la intención de hacer utilizado por buques que hagan escala en Puerto Quequén. Fue un estudio de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño investigación-acción. La muestra fue constituida

por unidades documentales y unidades materiales relacionados con la planta de tratamiento. La técnica de recolección de datos fue la observación y la documentación. Usó como herramientas de recolección de datos fichas de observación e investigación. Los resultados fijan el análisis tanto vinculado con los aspectos económicos, la eficiencia, el tamaño de la planta y la posibilidad de rescatar un residuo como el hidrocarburo presente. Se concluyó estableciendo que el proyecto abarcó una problemática mundial, la cual día a día va en incremento en el proceso de globalización, ya que el tráfico marítimo se presenta como una actividad donde los buques en alta mar son difíciles de controlar, por lo que amerita que los países puedan generar políticas de control sobre la descarga de los residuos generados.

Bailón (2015) realizó un trabajo de investigación titulado: *“Estudio y dimensionamiento de la instalación de recogida y tratamiento de aguas negras en un buque”*. Se planteó como objetivo estudiar el tratamiento de las aguas negras a bordo de un buque, comprendiendo a fondo toda la instalación y proceso de dichas aguas en alta mar. Fue un estudio de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño fenomenológico. La muestra se conformó por unidades documentales en relación con el tema principal de análisis. Utilizó como técnica de recolección de datos la documentación y la herramienta de recolección de datos fichas de investigación. Los resultados establecieron teorizaciones con respecto a los tipos de tratamientos, tomando en cuenta las tecnologías más primitivas hasta las más modernas; información con respecto a una instalación real de un buque y con base a cálculos las formas de poder perfeccionarla, buscando economizar recursos y optimizar el trabajo; y, el dimensionamiento de la nueva instalación

consiguiendo un resultado donde se mejora la inicial con un nuevo tanque y una nueva bomba. Se concluyó estableciendo que a dicho tratamiento le falta bastante por evolucionar para lograr una contaminación inferior con mayor eficacia dentro de los límites de lo establecido por las normas y en relación con el respeto del medio ambiente, reduciendo aún más el impacto.

Por último, Akamangwa (2013) realizó un trabajo de investigación titulado: *“Regulación ambiental global y trabajadores en la industria marítima”*. Se planteó como objetivo explorar la práctica de cumplir con las regulaciones ambientales dentro de la industria del transporte marítimo global y examinar el impacto en los trabajadores. Fue un estudio de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño etnográfico. La muestra fue conformada por personal de tierra y de buques de una empresa naviera. La técnica de recolección de datos utilizada fue la observación, entrevista y la documentación. La herramienta de recolección de datos utilizó fichas de observación, guía de entrevista y fichas de investigación. Los resultados establecen teorizaciones respecto a los programas ambientales de la compañía a bordo del buque, basura, aguas residuales, agua de lastre, desechos aceitosos y las emisiones atmosféricas, considerando además las prácticas de la gente de mar para implementar los programas si el personal del buque y los administradores de tierra perciben las prácticas como dañinas. Se concluyó estableciendo que el cumplimiento ambiental ha aumentado la carga de trabajo a bordo, sin embargo, el personal del buque no considera que dicho cambio afecte la calidad del trabajo y vida a bordo, sin embargo, resaltan dicho recurso humano tiene más probabilidades de sufrir estrés cuando se le obliga enfáticamente a cumplir las reglamentaciones ambientales.

2.2 Bases teóricas

Para poder realizar una medición adecuada, es importante en primera instancia poder realizar el desarrollo de un cuerpo teórico con respecto a la variable que está siendo estudiada, de tal manera que conlleve a fundamentar científicamente los constructos que la componen, garantizando de dicha manera la comprensión del tema central de análisis.

La variable que se estudia, sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, de acuerdo con la verificación de la literatura, existe cero indicios de haber sido estudiado de acuerdo a las operaciones que realizan los buques mercantes.

En ese sentido, tomando en cuenta principios constructivistas, haciendo un análisis de cada uno de los términos principales que la componen (sensibilización, cuidado, sistemas de tratamiento de aguas sucias), se elaborará un cuerpo teórico que conlleve a identificar una definición conceptual y que en consecuencia conlleva a establecer la definición operacional correspondiente.

Así también, la sucursal de la ONU para refugiados (2018) define la sensibilización como una actividad que puede llevarse a cabo con la intención de poder concienciar a las personas sobre problemas vinculados con enfermedades, situaciones peligrosas, o cuestiones que afectan la operatividad de una máquina, el medioambiente, etc.

Ramírez (2016) sobre sensibilización sostiene que es un proceso opuesto, ya que se fundamenta en la respuesta de un estímulo por la mera aparición del mismo, lo que llega a un estado de activación mental cada vez que el estímulo sea recibido en una persona.

En ese sentido, se puede establecer que la sensibilización es un proceso donde se busca en un individuo modificar un comportamiento observando una respuesta que busca minimizar riesgos ante un peligro, el cuidado de una maquinaria o el cuidado del medio ambiente.

Existen muchas formas de cómo poder llegar a sensibilizar a una persona, donde el material divulgativo e información representa una de las más principales, a lo que se suma con el desarrollo de charlas, conferencias, etc. que coadyuven a fomentar el pensamiento crítico y social respecto a una temática.

Figura 1

Proceso de sensibilización aplicada a la tripulación de un buque mercante



Nota. Una de las formas de como sensibilizar a bordo de un buque puede ser a través de la aplicación de charlas (<https://www.mtss.scot/mission-to-seafarers-scotland-annual-meeting-13-may-2017-an-open-invitation/>)

Con respecto a la definición coherente del término “cuidado” el portal web Definición.de (2021) lo define como una acción que conlleva a preservar, guardar, conservar y asistir, de modo que se puedan minimizar accidentes o fallas observadas tanto en personas como en objetos respectivamente.

Una definición más cercana a lo que se estudia lo establece el grupo SHOLPP (2021) quien señala que el cuidado de una maquinaria contribuye a que pueda funcionar sin problemas, donde el mantenimiento preventivo y periódico mantengan la operatividad de manera fiable, aumentando consecuentemente la vida útil.

En ese sentido, el término cuidado para efectos del concepto que se pretende establecer se encuentra vinculado a la preservación a través de actividades adecuadas de un equipo o sistema, aplicando un mantenimiento preventivo donde la información en el personal involucrado sea uno de los elementos centrales llegando a cumplir con el objetivo de preservar la confiabilidad de la máquina.

Moreno (2021) establece que la capacitación y entrenamiento del personal implicado directamente e indirectamente en el cuidado de una máquina representa una actividad esencial para que pueda rendir al 100 %, ya que considera que tanto los reparadores como operadores deben contar con un proceso de aprendizaje continuo para aprovechar el potencial de una máquina.

Así pues, bajo dicha acción, se entiende que se perfila la idealización de poder tener cuidado una máquina dentro de cualquier contexto industrial, donde el recurso humano entendido y capacitado contribuyen a ser pilares que garantizan la operatividad respectiva.

Figura 2

Cuidado de una máquina



Nota. El cuidado de una máquina es parte fundamental para la operación fiable de una planta, donde las medidas preventivas y la capacitación del personal resultan esenciales para cumplir con dicho objetivo (Tomado de <https://www.mtss.scot/mission-to-seafarers-scotland-annual-meeting-13-may-2017-an-open-invitation/>)

Con respecto al sistema referido en la variable del presente estudio denominado también “sistema de tratamiento de aguas residuales” (sewage treatment plant) enfocado dentro de un buque mercante, se define como un sistema que trata y depura aguas residuales mediante procesos físicos, químicos y biológicos que buscan suprimir los residuos que contaminan el agua (Aqua, 2021).

Wartsila (2021) señala que el sistema de tratamiento de aguas sucias representa una respuesta rentable y segura para que los buques puedan eliminar

aguas residuales en el mar, al mismo tiempo que se pueda mantener la calidad de los océanos.

Exponav (2020) agrega que las aguas residuales que se generan en un buque representan un peligro, por lo que deben ser desechadas considerando que poseen grandes cantidades de microorganismos contaminantes, que al ser eliminados a través del sistema de tratamiento rebajando los peligros que generaría al medio ambiente marino y por consiguiente, al hombre.

Anish (2019) señala que existen diversos procedimientos que ayudan a tratar las aguas residuales en el mercado, siendo el más común el de tipo biológico, ya que suele ocupar menos espacio para el tanque de retención y los vertidos suelen ser más ecológicos, a diferencia de otros métodos disponibles.

En ese sentido, el sistema que trabaja en el tratamiento de las mencionadas aguas son un conjunto de elementos los cuales a través de procesos físicos, químicos y biológicos optimizados tratan aguas negras y grises, los cuales son efluentes del uso de la tripulación a bordo del buque, minimizando ser focos contaminantes al ser vertidos hacia el mar.

Según Poaquiza (2014) entre las aguas negras y grises existen diferencias, los cuales son los siguientes:

- Las aguas negras son fluidos procedentes de los vertidos cloacales, y que, como agua servidas pueden provocar enfermedades o infecciones.

-Las aguas grises son aquellas las cuales son producidas por el lavado de diferentes elementos tales como el aseo de los seres humanos, ya que son aguas contaminadas con jabón, cloro, detergente, etc. Así también, están incluidas las aguas con lo que se lavan alimentos y provienen de la cocina.

Figura 3

Origen de aguas negras y grises

Origen		Tipo de aguas de deshecho
Achiques sanitarios		
Aseos generales	Bidés, retretes y urinarios	Aguas negras
	Desagües *	Aguas negras o grises
Zonas hospitalarias	Todas las unidades de achique (incluyendo las instalaciones de lavabos y baños y así aguas negras como las descargas de los desagües)	Aguas negras
Lavabos y cuartos de baño	Bañeras, duchas, lavabos, lavamanos y desagües	Aguas grises o negras
Cocinas y despensas	Fregaderos, lavaderos, desagües y electrodomésticos	Aguas grises
Otros espacios	Centrales de aire acondicionado (si hay desagües de agua de condensación sobre cubierta), lavanderías, pasillos, espacios para provisiones refrigeradas, piscinas y Jacuzzis	Aguas grises
* Las aguas de desecho procedentes de desagües inmediatamente adyacentes a retretes o urinarios se clasifican como aguas negras.		

Nota. Las aguas denominadas negras son aquellas que vienen de los desagües mientras que las denominadas grises tienen origen procesos naturales del aseo del ser humano (Tomado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5157/Adri%C3%A1n%20Sedano%20Sainz.pdf?sequence=1>)

Figura 4

Medición sobre el agua de desecho en los buques

Tipo de Buque	Cantidad mínima de agua de desecho por persona y día en litros			
	Planta sin vacío		Planta con vacío	
	Aguas negras	Aguas negras y grises	Aguas negras	Aguas negras y grises
Buques de pasaje	70	230	25	185
Buques de alta mar exceptuando los de pasaje	70	180	25	135
Los buques costeros pueden conservar los valores recomendados por las autoridades responsables.				

Nota. Se deben considerar las variaciones que se actualizan en los reglamentos nacionales o considerar las sugerencias que brindan las sociedades de clasificación (Tomado _____ de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5157/Adri%C3%A1n%20Sedano%20Sainz.pdf?sequence=1>)

El sistema de tratamiento de aguas residuales, realizan procedimientos que tratan en la separación de los residuos del agua, para que una vez desinfectada pueda ser vertida al mar, donde los sólidos puedan ser enviados a un tanque de lodos para la eliminación respectiva.

Figura 5

Sistema de tratamiento de aguas residuales de un buque mercante



Nota. Sistema de tratamiento de aguas residuales tratan aguas negras y grises, los cuales al ser descargados al mar minimizan riesgos de contaminación en el mar (Tomado de <https://www.marineinsight.com/tech/sewage-treatment-plant/>)

Bajo lo señalado, contextualizando el ambiente laboral donde se desarrolla la tripulación de un buque mercante, se puede definir la “sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias” como la concientización que posee un tripulante respecto a garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas que tratan aguas grises y negras, de modo que, a través de un comportamiento adecuado, se cumpla con el objetivo de verter al mar el agua desinfectada sin crear perjuicio al medio marino.

Es importante que, a bordo del buque, muchas veces la tripulación suele verter objetos y materiales que taponean las tuberías y que al llegar al tanque de retención crean problemas que aumentan la carga laboral del departamento de máquinas, ya que al realizar mantenimientos correctivos que pueden ser minimizados a través de una adecuada sensibilización, se podrían disminuir

situaciones que conllevan a generar fatiga laboral dentro de un departamento donde las exigencias suelen ser rutinarias y constantes.

Es conveniente también determinar el fundamento teórico de las dimensiones que componen la variable que se estudia, los cuales son: Anexo IV del Convenio MARPOL, sistemas de tratamiento de aguas residuales y medio ambiente, los cuales configuran las orientaciones conceptuales que conllevan a establecer las mediciones en la población objetivo de estudio.

2.2.1 Anexo IV del Convenio MARPOL

El Convenio MARPOL, denominado también, Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, que representa un instrumento normativo pilares, el cual en el año de 1973 fue adoptado para el 2 de octubre de 1983 entre en vigor, conformado en esa época por dos Anexos (I y II).

La Organización Marítima Internacional (2021) señala que el Convenio MARPOL tiene como objetivo establecer normas que buscan evitar que el ecosistema marino sufra un daño ecológico producido por embarcaciones mercantes, así sea a consecuencia del funcionamiento normal o accidental.

En ese sentido, se puede entender que el Convenio MARPOL busca a través de regulaciones técnicas que los buques puedan establecer actividades y criterios los cuales en conjunto conlleven a preservar el medio marino, objetivo que forma parte de la eficiencia del transporte marítimo.

El Convenio MARPOL posee seis (06) anexos técnicos, que a continuación se mencionan:

- Anexo I: Donde se establecen reglas relacionadas con la prevención de la contaminación de hidrocarburos.
- Anexo II: Donde se establecen reglas relacionadas con la prevención de sustancias nocivas líquidas transportadas a granel.
- Anexo III: Donde se establecen reglas vinculadas con la prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos.
- Anexo IV: Donde se establecen reglas para prevenir la contaminación por las aguas residuales de los buques.
- Anexo V: Donde se establecen reglas para prevenir la contaminación por basura de los buques.
- Anexo VI: Donde se establecen reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques (OMI, 2021).

Con respecto a las reglas estipuladas en el Anexo IV, fueron introducidos con la finalidad de poder tratar las aguas negras y grises proveniente de la operación de los buques mercantes, que pudiesen ocasionar daños a los seres vivos del medio marino y afectar la salud humana.

Las aguas residuales provocadas por buques contribuyen a la contaminación del mar, afectando a las actividades pesqueras y turísticas de países que poseen una dependencia económica, lo que supone un problema potencial que afecta al medio marino y el desarrollo económico y social (OMI, 2021).

Para establecer una medición adecuada sobre la dimensión “Anexo IV del Convenio MARPOL”, es importante poder establecer la definición constitutiva, el cual corresponde como el conjunto de regulaciones establecidos por la OMI para reducir o prevenir el efecto contaminante que ocasionan las aguas sucias o residuales provenientes de la operación de buques mercantes, estrictamente bajo una orientación jurídica.

Figura 6

Convenio MARPOL



Nota. Publicación de la OMI de 2017, donde se refunden todas las regulaciones relacionadas con el Convenio internacional para prevenir la contaminación ocasionado por los buques (Tomado de <https://www.facebook.com/namainsac/photos/a.662736051111563/667898663928635/?type=3>)

La fecha en la que entró en vigor dicho Anexo fue el 27 de septiembre de 2003, adaptándose una revisión realizada el 1 de abril de 2004 que en consecuencia entró en vigor el 1 de agosto del año 2005. El Anexo IV del Convenio MARPOL se encuentra estructurado por 7 Capítulos y 1 apéndice, cuya perspectiva teórica se expone en los siguientes párrafos.

Capítulo 1 – Generalidades. Representa el primer capítulo del Anexo técnico relacionado con las aguas residuales proveniente de las embarcaciones, compuesto por 3 reglas:

-Regla 1, denominado “Definiciones”, donde se exponen los conceptos más importantes para el adecuado entendimiento de las regulaciones que se encuentran estipuladas en el presente Anexo. La definición respecto a las aguas sucias hace referencia a los desagües procedentes de cualquier tipo de inodoros, lavabos, lavaderos, de espacios que transporte animales vivos o cualquier mezcla de las señaladas (OMI, 2017).

Se establece además que un tanque de retención se corresponde con cualquier espacio para recoger y almacenar aguas negras y residuales.

Es preciso acotar además que la regla 1.6 se hace una mención extensiva a la Resolución A.927(22) donde se establecen los criterios para la denominación y determinación de áreas especiales en virtud del Convenio MARPOL (OMI, 2002), cuya definición resulta de suma importancia para cumplir con las regulaciones del presente Anexo.

Así también, en la regla 1.13 se hace mención al plan de auditorías, la cual es impulsado por la OMI, donde se establece el marco y método para el plan de auditorías de los Estados Miembros de la Organización Marítima Internacional, el cual tiene la intención de poder impulsar la eficaz y pareja inserción de los instrumentos de la mencionada organización, buscando la ayuda a los Estados Miembros a mejorar las competencias, colaborando uniformemente a perfeccionar la participación general de cada uno de los Estados Miembros y en conjunto de conformidad con lo prescrito en los instrumentos en los que sean Partes (OMI, 2013).

-Regla 2, denominado “Ámbito de aplicación”, y se establece al tipo de buque para los cuales las normas del presente Anexo están establecidas. Actualmente, se aplica para los buques bajo autorización de transportar a más de quince personas con un arqueo bruto igual o superior a 400 Gt y que realicen navegaciones internacionales (OMI, 2017).

Una persona para efectos del Convenio representa a un tripulante o pasajero que se encuentra a bordo del buque.

Si bien es cierto, cuando se estableció el mencionado Anexo, las reglas para los buques existentes entraron en vigencia media década después de su entrada en vigor.

Dicha fecha fue confirmada por el MEPC 52, la cual estableció que la entrada en vigor fuese el 27 de septiembre de 2003, lo cual fue impulsado por el Estado de Noruega (OMI, 2004).

-Regla 3, que recibe el nombre de “excepciones” establece la prohibición de la liberación de las aguas residuales en aguas polares, excepcionando en circunstancias donde sea indispensable la protección de la embarcación mercante y la seguridad de la tripulación que se encuentre a bordo, o cuando existan averías sufridas en el buque.

Capítulo 2 – Reconocimiento y certificación. Las reglas sobre reconocimiento y certificación tienen como objetivo la respectiva inspección para que los buques puedan obtener el certificado de acuerdo con el cumplimiento y exigencia del Anexo IV.

Entre algunas resoluciones a tomar en cuenta en relación con el presente capítulo se tiene la Resolución A.739(18), la cual tuvo aprobación el 4 de noviembre de 1993, donde se establece los propósitos específicos relacionados a la autorización de las organizaciones que toman acción en nombre de la administración, cuya figura se da cuando el Estado de abanderamiento autoriza a una organización técnica para que pueda realizar inspecciones y certificación en relación con lo establecido en las normas (OMI, 1993).

Así también, se hace mención a la Resolución A.789(19) la cual fue admitida el 23 de noviembre de 1995, donde se establecen las descripciones relacionadas a las obligaciones de reconocimiento y certificación de aquellas reconocidas organizaciones que operan en nombre de la Administración, donde se establecen los módulos elementales de interés relacionados a la gestión, evaluación técnica, reconocimientos, competencia y formación (OMI, 1995).

En ese sentido, se puede comprender que los reconocimientos no son exclusivos del Estado de abanderamiento, sino que puede ser realizado por una Organización reconocida, siempre y cuando esté facultado de acuerdo con las exigencias que se establecen en ambas resoluciones señaladas.

El capítulo 2 del Anexo IV está conformado por 5 reglas las cuales son mencionadas a continuación:

- Regla 4, denominado “Reconocimientos”, donde se establecen las inspecciones exhaustivas que un buque debe realizar para la obtención de la respectiva certificación para que el buque pueda garantizar una navegación segura y con cuidado al medio marino.

En primera instancia el reconocimiento inicial se da en buques que entren en utilidad o se despache por primera vez el certificado el cual engloba un examen completo.

El reconocimiento de renovación, el cual es realizado para garantizar que la estructura, el equipo, los sistemas, los accesorios, los medios y materiales se ejecuten con las prescripciones aplicables haciendo hincapié a que todos los mencionados son fundamentales en cuanto a la seguridad del buque y al cuidado del medio marino.

El reconocimiento adicional, se da en función a las reparaciones o renovaciones que es generalizada, de tal manera que debe afianzar que los materiales que se prestaron para dicha reparación o renovación y la calidad de estos sean de modo gratificante, y que la embarcación cumple lo dispuesto.

La administración puede confiar los reconocimientos a inspectores u organizaciones que hayan sido distinguidas por ella y serán facultados para exigir la realización de reparaciones y realizar reconocimientos cuando lo requieran autoridades cualificados de maneras que si estas no son cumplidas se retirara dicho certificado que a su vez será notificado a la administración y autoridades competentes lo que como consecuencia tendrá es su retención al momento del zarpe hasta que las deficiencias o faltas hayan sido subsanadas, todo aquello es realizado con la finalidad de que el buque no represente un peligro para el medio marino que sea inaceptable.

En el caso del buque contar con algún defecto a bordo o haber tenido un accidente eso será notificado a la administración, organización reconocida o inspector para poder iniciar las investigaciones (OMI, 2017).

-Regla 5, nombrado como “Expedición o refrendo del certificado” establece que en conformidad con lo especificado en la regla 4, la administración u organización autorizada remitirá un certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias a todo buque que lleve a cabo viajes a terminales o puertos mar adentro. En cuanto a los buques existentes se aplicará a los 5 años después de haber entrado en vigor.

-Regla 6, de nombre “Expedición o refrendo del certificado por otro gobierno” menciona que otro gobierno podrá expedir un certificado de igual validez al buque que lo solicite dejando constancia de que fue a petición de la administración, mientras que el certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias no se expedirá al buque con bandera que no forme parte del convenio.

-Regla 7, denominado “Modelo de certificado” indica que será redactado en los idiomas de español, inglés o francés de acuerdo al formato indicado en el apéndice del presente anexo, en el caso de usarse el idioma del país será prevalecido en el supuesto de controversia o discrepancia.

-Regla 8, que tiene por nombre “Duración y validez del certificado”, hace mención al Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias, la cual tendrá una duración no mayor a cinco años, que a la vez deba ser expedida por la Administración. Con relación a la presente regla, se establece la circular MSC-MEPC.5/Circ.6, de fecha 6 de agosto de 2009, donde se establecen las pautas sobre el momento de suplir los certificados que existen por los certificados expedidos tras la entrada en vigor de las enmiendas a los certificados de los instrumentos de la OMI (OMI, 2009).

Capítulo 3 – Equipo y control de las descargas. Representa el tercer capítulo del Anexo técnico con respecto con las aguas residuales proveniente de buques, en cual se encuentra compuesto por la regla 9, regla 10 y regla 11 las cuales se mencionan en las líneas posteriores:

-Regla 9, denominado “Sistemas de aguas sucias”, en el cual se señala que todo buque, con lo dispuesto en la regla 2, deberá encontrarse dotado con uno de los sistemas de tratamiento de aguas sucias. Dichos sistemas pueden ser una instalación de tratamiento de aguas residuales que sea aprobado por la administración, de tal manera que se consideren normas y métodos de prueba establecidos por la “Organización”, un sistema para desinfectar y desmenuzar las aguas sucias, el cual permite acopiar temporalmente las aguas sucias cuando el buque se encuentre a menos de 3 millas cerca a costa; o un tanque de retención con capacidad suficiente que pueda acopiar todas las aguas sucias y estará dotado por medios los cuales ayudan a medir visualmente la cantidad del contenido.

Una de las directrices a tomar en cuenta que posee por objetivo cooperar con las Administraciones para que puedan implantar programas relacionados a las pruebas operacionales de rendimiento de las instalaciones de aguas sucias a efectos de homologación es la Resolución MEPC.159(55), la cual fue adoptada el 13 de octubre de 2006 (MEPC, 2006). Dichas pruebas están estrechamente vinculadas a los efluentes y rendimiento de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

-Regla 10, denominado “Conexión universal de descarga”, en el cual señalan que un buque debe contar de una conexión universal, de tal manera que sea posible acoplar el conducto de las instalaciones de recepción con el de

descarga del buque; el dimensionado universal de bridas para las conexiones de descarga son de la siguiente manera: Diámetro exterior (210 mm); Diámetro interior (Considerado el diámetro exterior del conducto); Diámetro del círculo de pernos (170 mm); Ranuras de la brida (4 orificios de 18mm de diámetro, los cuales son puestos equidistantes en el círculo de pernos y prolongados hasta la periferia de la brida por una ranura de 18 mm de ancho); Espesor de la brida (16 mm); Tuercas y pernos (4 pernos y tuercas de 16 mm de diámetro y longitud correspondiente a la conexión universal). Así mismo, La brida se podrá ajustar a conductos de un diámetro interior de 100 mm y será de acero u otro material similar con una cara plana, la misma se encontrará calculada para resistir una presión de servicio de 600 kPa. Por otro lado, para buques con puntal de trazado igual o superior a 5 m, el diámetro interior de la conexión de descarga será de 38 mm. Además, en buques asignados a tráficos especiales el conducto de descarga puede ser provisto de una conexión de descarga aprobada por la administración, es decir en transbordadores de pasajeros para acoplar el conducto de descarga puede utilizar acoplamientos de acción rápida.

-Regla 11, denominado “descarga de aguas sucias”, se dividen en tres secciones, las cuales se denominan “A - Descarga de las aguas sucias de los buques que no sean buques de pasaje en todas las zonas y descarga de las aguas sucias de los buques de pasaje fuera de las zonas especiales”, en el cual señala que se priva la descarga de aguas residuales en el mar a excepción de las siguiente consideraciones como cuando el buque efectúe descargas superiores a 3 millas de la costa siempre y cuando las aguas sucias se encuentran desinfectadas y desmenuzadas, a una distancia mayor

a 12 millas de la costa cuando las aguas sucias no se encuentran desmenuzadas y desinfectadas; por otro lado las aguas residuales almacenadas en los tanques de retención o las que contengan animales vivos, se deberán descargar en una norma moderada cuando el buque se localicen navegando a una velocidad de 4 nudos, el cual es la norma que será establecido por la administración; Así también, cuando el buque se encuentre suministrado de una instalación de tratamiento de aguas residuales aprobado en la regla 9.1.1 y certificado por la administración; y el efluente no origina sólidos flotantes evidentes y coloración en las aguas circundantes. Además, lo establecido en la sección anteriormente referida no se aplicará para los buques que naveguen en aguas de potestad de un Estado y otros Estados que se encuentre de paso cuando se hallen en dichas aguas o descargando aguas residuales con prescripciones menos rigurosas que imponga el estado. “B - Descarga de las aguas residuales de los buques de pasaje dentro de una zona especial”, en dicha sección señala que se prohíbe toda descarga de aguas sucias de un buque de pasaje dentro de una zona especial en caso de los buques de pasaje nuevos (1 de enero de 2016 o posteriores) y buques de pasaje existentes (1 de enero de 2018 o posteriores), de modo que se cumplan excepciones que se relacionan a que el buque cuente con una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobada y cumplan con el funcionamiento y debidamente certificado por la Administración, de tal manera que el efluente no produzca sólidos flotantes visibles y coloración en aguas circundantes. Por último “C - Prescripciones generales”, en dicha sección se señala que cuando las aguas sucias se encuentren mezcladas con residuos o aguas sucias vinculados a los anexos

adicionales del Convenio MARPOL, se obligará cumplir con las prescripciones de los anexos involucrados adicionalmente el presente anexo.

Con respecto a la regla 11, se pone énfasis en la Resolución MEPC.157(55) denominado “Recomendación sobre normas relativas al régimen de descarga de aguas sucias sin tratar por los buques”, la cual aplica a las descargas de aguas sucias sin tratar siempre y cuando hayan estado acumulados en los tanques de retención (MEPC, 2006).

Capítulo 4 – Instalaciones de recepción. En el presente capítulo se mencionan dos reglas las cuales son: regla 12: “instalaciones de recepción” y la regla 13 “Instalaciones de recepción para los buques de pasaje en las zonas especiales” las que hacen referencia a las necesidades que deben tener un puerto o terminal para poder descargar las aguas sucias sin generar demoras a los buques:

-Regla 12, denominado “Instalaciones de recepción”, en la presente regla se mencionan las obligaciones que tienen los terminales y puertos presentando instalaciones de recepción de aguas residuales sin generar demoras en el plan de viaje de los buques, así también como los pequeños Estados insulares. Los gobiernos que se encuentran firmantes buscan distribuir las partes de la siguiente manera, a) la forma en las que las directrices se toman en cuenta. b) los pormenores de los centros regionales con la recepción de restos. y c) pormenores de los puertos con instalaciones limitadas.

Finalmente, los estados firmantes notificarán a la OMI en el caso de que alguna instalación que se encuentre en cumplimiento de la regla no cumpla con la infraestructura adecuada.

-Regla 13, denominado “Instalaciones de recepción para los buques de pasas en las zonas especiales”, donde se mencionan las acciones a tomar cuando se encuentra en el límite con una zona especial las cuales son: a) los terminales y puertos de las zonas especiales que son usadas por los buques de pasaje deben contar con instalaciones de recepción de aguas sucias. b) las instalaciones deben satisfacer las necesidades del buque de pasaje. y c) las instalaciones deben funcionar de tal manera que no genere demoras al buque de pasaje.

Además, los Estados firmantes, comunicar a la OMI las medidas adoptadas, la cual fijará la fecha en la que se empezarán a regir las prescripciones sobre buques de pasaje nuevos y existente, así también notificará a los estados firmantes la fecha fijada con no menos de doce meses de antelación, mientras que se fije la fecha mencionada se deberá cumplir con la distancia de descarga de 3 millas náuticas de tierra si las aguas residuales han sido desmenuzadas y desinfectadas o a 12 millas náuticas de tierra si no se ha desmenuzado o desinfectado. En caso las aguas residuales se encuentren en tanques de retención que presenten animales vivos no se podrá hacer la descarga a menos que el buque se encuentre navegando (en zonas que no sean especiales) en mar abierto con una velocidad no menor a 4 nudos.

Cabe resaltar que el Comité de Protección del Medio Marino ha establecido orientaciones para los proveedores y usuarios de las instalaciones portuarias de recepción, lo cual corresponde a espacios fundamentales para que el

objetivo del Convenio MARPOL, de forma que se pueda disminuir la polución ocasionada por los buques (MEPC, 2014).

Capítulo 5 – Supervisión por el Estado rector del puerto. El presente capítulo hace referencia a inspecciones por los puertos nacionales dirigida a los buques de pabellón extranjeros con la finalidad de verificar que la tripulación y el estado del buque cumplan con prescripciones y regulaciones internacionales. El capítulo consta de las siguientes reglas:

-Regla 14, de nombre “Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto” estipula que el estado rector del puerto podrá realizar una inspección a través de funcionarios capacitados, siguiendo los procedimientos establecidos de acuerdo a la resolución A.1052(27); a todo buque de pabellón extranjero donde se sospeche la falta de conocimientos esenciales por parte de la tripulación relativos a la precaución de la contaminación por aguas sucias, y que no podrán hacerse a la mar hasta que la situación se haya resuelto.

Así también, es pertinente establecer que la Resolución A.1052(27) establece una orientación base para que las inspecciones por el Estado Rector del puerto pueden darse de manera coherente, donde la deficiencia de los buques, el equipo y la tripulación puedan observarse de manera que se pueda contribuir con el cumplimiento cabal de las normas relacionados con el transporte marítimo (OMI, 2011).

Capítulo 6 – Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo. Para corroborar que se cumpla con lo estipulado en párrafos anteriores, el capítulo consta de dos reglas, las cuales son las siguientes:

-Regla 15, denominada “ámbito de aplicación” establece que los gobiernos contratantes den completa y absoluta efectividad a las disposiciones de los instrumentos del código de la implantación de los instrumentos de la OMI el cual está estipulado en la resolución A. 1070(28).

-Regla 16, denominada “Verificación del cumplimiento” menciona que los gobiernos contratantes formarán parte de un plan de auditorías a intervalos periódicos por parte de la organización según la resolución A.1067(28). Dicha resolución establece parámetros en virtud de que los instrumentos normativos OMI sean aplicados de manera adecuada por las Administraciones (OMI, 2017).

Capítulo 7 – Código internacional para los buques que operen en aguas polares. El capítulo hace mención a las prescripciones que aplican a los buques que navegan por las mencionadas aguas, consta de las siguientes reglas:

-Regla 17, de nombre “Definiciones” define a las aguas polares como zonas árticas y antárticas, y las describe y delimita por coordenadas.

-Regla 18, conocido como “Ámbito de aplicación y prescripciones”, el cual aplica a todo buque certificado que operen en las mencionadas zonas y que cumplirá con las disposiciones prescritas en el código polar (OMI, 2017).

2.2.2 Sistemas de tratamiento de aguas sucias

De acuerdo con lo establecido en la regla 9 del Capítulo 3 del Anexo IV del Convenio MARPOL los buques mercantes pueden referirse con uno de los siguientes sistemas: Instalación de tratamiento de aguas sucias, el sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias y un tanque de retención que tenga capacidad suficiente (OMI, 2017).

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales son llamados también “sewage systems”, y son esenciales para poder reducir y evitar los daños que pueden ocasionar las aguas negras y grises que son efluentes de los buques mercantes producto de la estadía de la tripulación quienes prestan servicio a bordo, los cuales se encuentran regulados de acuerdo con la regla 9 del Capítulo 3 del Anexo IV del Convenio MARPOL.

Instalación de tratamiento de aguas sucias. Denominada también planta de tratamiento de aguas sucias o “Sewage treatment plant”, y representa a un sistema que se encarga de retirar los contaminantes que son vertidos y que provienen de inodoros, duchas, lavabos, cocina, etc. (Tratamiento de aguas residuales, s.f.).

Según Llalco (2020) la instalación de tratamiento de aguas sucias o residuales se encargan de separar y neutralizar los contaminantes orgánicos en las aguas residuales, para poder desempeñar con las exigencias que establece el Anexo IV del Convenio MARPOL.

Abhishek (2020) señala que una planta de tratamiento de aguas residuales está diseñada para tratar y procesar aguas residuales sin tratar en diferentes pasos que implica la descomposición, filtración, sedimentación, descomposición aeróbica controlada y tratamiento químico, con cuyos procesos se logra que las aguas que se descargan en la mar no sean perjudiciales para el medio marino y la salud del ser humano.

Actualmente la planta de tratamiento de aguas sucias puede caracterizarse por ser un sistema biológico, sistema físico-químico y sistemas avanzados de tratamiento de aguas residuales (AWT), los cuales deben ser aprobados por la el MEPC.2(VI) y MEPC.159(55).

Dicho sistema posee en la actualidad una capacidad adecuada para que se puedan tratar las aguas residuales de manera adecuada a bordo del buque, siempre y cuando el funcionamiento sea el idóneo, lo cual depende del cuidado y mantenimiento respectivo.

Una planta de tratamiento de aguas sucias en un buque consta de un filtro de pantalla, cámara primaria, cámara de aireación, demister, sopladores, cámara de sedimentación y cloración, los cuales trabajan juntos para tratar y descargar residuos con eficacia del cumplimiento del Anexo IV del Convenio MARPOL (Abhishek, 2020).

A continuación, se establece un alcance sobre los componentes principales de una planta de tratamiento de aguas sucias:

Filtro de pantalla. Encargada de retener algunos elementos consistentes (sólidos grandes) dejando pasar los otros fluidos por la malla la cual es ubicada en el primer tanque cercanamente al ingreso de aguas residuales, separando partes sólidas que no forman parte de las aguas residuales tales como; papel higiénico, papel plástico, otros sólidos, etc. que por su consistencia pueden atascar el sistema en su totalidad, siempre y cuando ingresen al interior (Wankhede, 2019).

Cámara primaria. Es la primera cámara donde las aguas residuales son almacenadas una vez que pasan por el filtro de pantalla. Por lo general, se permite una concentración de 0.1 % en peso de residuos sólidos. Dicha cámara tiene la misión de almacenar las aguas residuales sin tratar durante un tiempo antes de que pueda pasar a la siguiente cámara (Cámara de aireación) (Chandrasekhar, 2021).

Cámara de aireación. En el espacio de la cámara de aireación es donde las aguas residuales reciben el tratamiento a través de bacterias aerobias y microorganismos (acción biológica). En el presente espacio se bombea aire formándose burbujas ya que las bacterias señaladas necesitan de comida, calor y oxígeno para poder vivir (Abhishek, 2020).

Por lo general la cámara de aireación se encuentra equipada por dos sopladores, uno para el servicio y la otra en situación de espera. Así también, consta con un sistema de ventilación y escape para que el dióxido de carbono y el amoníaco que son dos elementos químicos que se producen puedan escapar.

Labor importante en la cámara de aireación cumple el biofiltro (filtro biológico), el cual es un componente de la cámara de aireación, que con la ayuda de las burbujas de aire que vienen del soplador, dispersa sustancia contaminada que ayuda a descomponer la materia orgánica. Dicha acción permite mayor oxigenación en el área (Wankhede, 2019).

Cámara de decantación o sedimentación. Las aguas residuales llegarán como parte del proceso a la cámara siguiente utilizada para la sedimentación. La mezcla es desintegrada por la alta calidad del agua y sedimentos posteriormente de que se encuentre asentado en el tanque de sedimentación. El compartimiento tiene una forma peculiar (tolva) para evitar la acumulación y adherencia de lodos que son enviados hacia un lado para ser succionados por un tubo de elevación de aire (Chandrasekhar, 2021).

Cabe resaltar que por lo general 1/4 de lodo asentado que no ha sido tratado suele ser regresado al biofiltro, de manera que pueda ser desintegrado una y otra vez por los microorganismos, lo cual se suele llevar a cabo en el espacio fresco de las aguas residuales.

También es importante resaltar el uso del carbón activado, el cual es agregado a las aguas residuales para eliminar el mal color y olor, ya que llega a absorber las moléculas que están asociados con el olor y el color que le son característicos. Por lo general el carbón activado es agregado después de la cámara de sedimentación, permitiendo que el agua sea tratada antes de ir a la cámara de cloración (Chandrasekhar, 2021).

Cámara de cloración. En la cámara de cloración, las aguas residuales son retenidas y desinfectadas a partir de una solución de cloro, luego de pasar por el carbón activado. En el presente espacio, las bacterias son eliminadas antes de realizar la descarga final (Wankhede, 2019).

En la cámara de cloración se tiene un clorador, la cual se encuentra colocado en la cámara terminante que trata el agua antes de ser vertida al mar. Existen dos tipos de coladores: La dosificación de tabletas donde el agua limpia se junta con las tabletas de cloro formando así la solución de la misma.

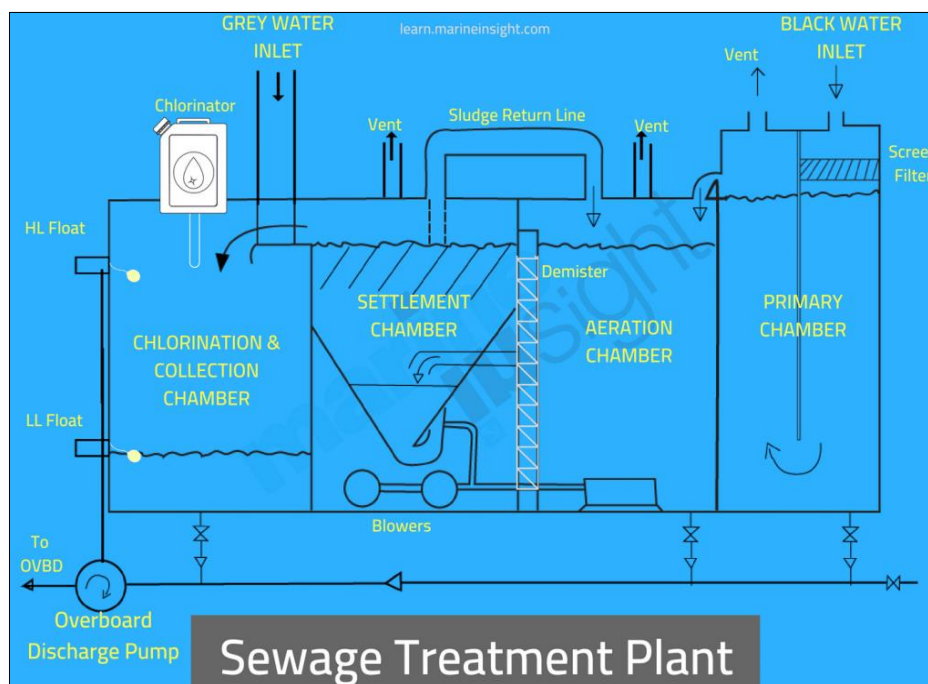
El clorador cuenta con cilindros donde se almacenan las tabletas y el otro tipo es la inyección química que se desarrolla inyectando hipoclorito de sodio (NaOCl) en el tanque de esterilización/cloración empleando una bomba alternativa de tipo diafragma (Chandrasekhar, 2021).

En algunos sistemas, el proceso se realiza a través del uso de la radiación ultravioleta, método que tiene una función similar para poder cumplir con la función de que las descargas de aguas residuales al océano, no conduzcan a establecer daños perjudiciales.

Así también, en la cámara de cloración, se cuenta con flotadores e interruptores de nivel, el cual posee tres niveles de alarma, de manera que se pueda controlar un arranque o parada de la bomba de descarga cuando el sistema se encuentre en funcionamiento.

Figura 7

Componentes de la instalación de tratamiento de aguas sucias



Nota. La instalación de tratamiento de aguas sucias, llamado también “sewage treatment plant” (Tomado de <https://www.marinesite.info/2021/06/marine-sewage-treatment-plant-on-ship.html>)

Así también, en la planta de tratamiento existe una bomba de descarga de tipo centrífuga anti-atascos, el cual es montado en el último compartimiento de la planta. Dicha bomba tiene un funcionamiento automático el cual es controlado por los interruptores de nivel instalados en el tanque de esterilización. Normalmente la bomba actúa de manera manual al extraerse el lodo después de la limpieza del interior del tanque.

Con respecto a las tuberías existen los siguientes:

Con respecto a la tubería, existen las siguientes:

-La tubería de entrada, que lleva las aguas residuales a la planta, la cual es instalada con pendiente para evitar la coagulación y la condensación.

-La tubería de alcantarillado, la cual se dispone de tal manera que los orificios interiores sean accesibles para la limpieza durante el mantenimiento.

-Por último, la tubería de descarga, la cual se encuentra por la borda, que es colocado a 200 – 300 mm por debajo del LWL, la cual se encuentra provista de una válvula de retención (Wankhede, 2019).

Así pues, agregando información a lo señalado se puede establecer que el principio de funcionamiento de una planta de tratamiento biológico se corresponde con lograr la descomposición de las aguas residuales sin tratar, lo cual se realiza a través de un proceso de aireación, donde las bacterias sobreviven para descomponer las aguas residuales previa descarga al mar.

Se sabe que el aire es importante, ya que de no existir se pueden crear bacterias anaeróbicas, las cuales pueden emitir gases tóxicos que son peligrosos y perjudiciales para la salud. Así también, dichas bacterias suelen producir un líquido oscuro que provoca decoloración, la cual no es aceptada para la descarga.

En ese sentido, el flujo de aire fresco en una planta de tratamiento biológico, la cual es la más utilizada dentro de los buques mercantes, debe ser mantenida de manera adecuada, de modo que se cumplan con todas las prescripciones establecidas para evitar riesgos y sanciones por las descargas de aguas residuales al mar bajo previo tratamiento.

Wanhede (2019) señala que algunas precauciones que deben tomarse en cuenta para garantizar una operación eficiente de la planta de tratamiento de aguas son las siguientes:

- No se debe mantener apagado el soplador, ya que el ventilador de aireación debe mantenerse funcionando de manera permanente.
- No se debe arrojar sustancias extrañas como colillas de cigarro, papel, trapos, etc. a los inodoros, ya que la obstrucción de la tubería de entrada y del filtro puede dificultar el funcionamiento adecuado.
- Otro aspecto a tomar en cuenta es que el papel higiénico que se utiliza debe estar libre de componentes de vinilo, ya que dicho material suele afectar al crecimiento de las bacterias.
- La tubería de entrada de aguas grises debe ubicarse por debajo del nivel del agua en el interior del sistema, de modo que se pueda disminuir la generación de espuma.
- El pH de las muestras de los efluentes debe mantenerse en un rango de 6 a 8.5, y el contenido de nitrito no debe exceder los 10 mg/ltr NO₂.

Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias. Otro sistema a poder ser usado en buques mercantes para poder realizar las exigencias establecidos en el Anexo IV del Convenio MARÓL es el sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas residuales o sucias.

Wankhede (2019) señala que dicho sistema consta de un triturador con filtro el cual rompe las aguas residuales en partículas más pequeñas, de modo que crea

una separación entre el material sólido y líquido, para luego empezar con el tratamiento respectivo.

En el proceso tres tipos de materiales son observados para el tratamiento de aguas residuales, los que pueden ser tomados como ejemplo se refieren a los sólidos, agua y los lodos. Se emplea el tratamiento químico para poder desinfectar los lodos de la depuradora, que luego serán retenidos en un pequeño tanque.

Así, el efluente líquido que se separa de las aguas residuales son otra vez tratados con productos químicos y se pasan por filtros cada vez más finos, que al estar libre de sólidos se vuelven a reutilizar para la descarga de los inodoros de uso diario de la tripulación. Cabe resaltar que los lodos son entregados en las instalaciones de recepción.

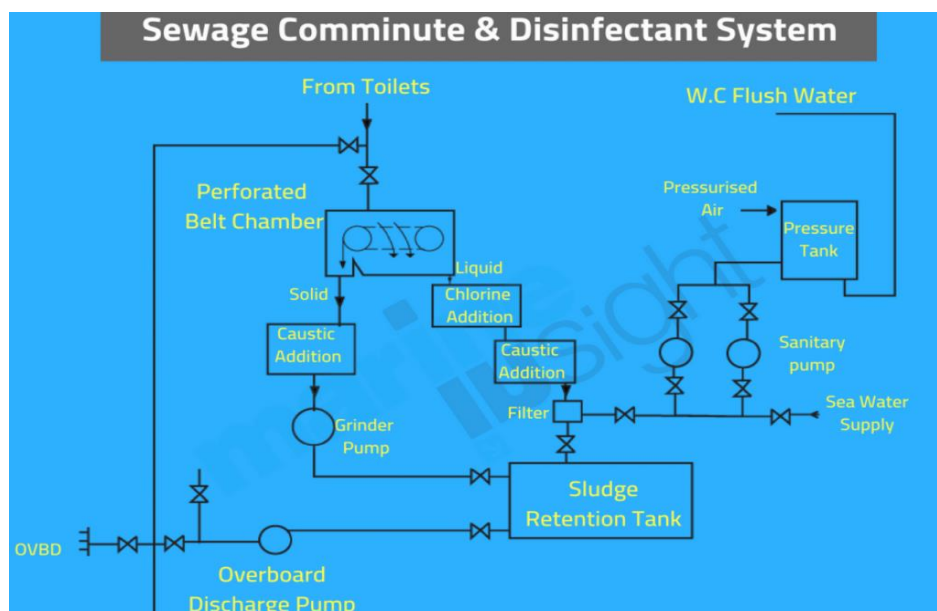
Un sistema para desinfectar y desmenuzar las aguas residuales, denominado también “Comminuting and disinfecting equipment”, combina los procesos de maceración y desinfección, lo cual corresponde con a un dispositivo rudimentario que no separa/produce lodos de la depuradora ni elimina el desinfectante residual, ya que no se encuentra sujeto a ningún límite numérico de descarga o procedimiento de prueba (The Maritime Executive, 2020).

En ese sentido, se establece que el sistema para desinfectar y desmenuzar las aguas residuales no está contribuyendo con las aspiraciones que la OMI propone, ya que presentan cuestiones que deben revisarse de manera que las

regulaciones puedan actualizarse en virtud de garantizar un tratamiento de aguas residuales de forma eficaz.

Figura 8

Componentes de un sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias



Nota. Los sistemas para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias han sido objeto de crítica en los últimos años (Tomado de <https://www.marineinsight.com/maritime-law/marpol-annex-4-explained-how-to-prevent-pollution-from-sewage-at-sea/>)

Tanque de retención que tenga capacidad suficiente. Otro de los dispositivos especiales instalados o que pueden ser utilizados en los buques mercantes son los tanques de retención, que de acuerdo a lo establecido en la regla 9.3 debe desempeñar una serie de condiciones.

Wandhede (2019) señala que el tanque de retención es independiente del equipo de tratamiento disponible en el buque, cuya capacidad es determinada por el funcionamiento del buque, el viaje y el número total de tripulantes que sean habilitados a prestar servicio a bordo del buque.

Otro punto a tomar en cuenta es que el tanque de retención debe indicar de manera visual el contenido, ya que es una forma de cómo establecer una supervisión que sea adecuada, en virtud de poder garantizar el tratamiento adecuado de las aguas residuales.

2.2.3 Medio ambiente

Para Juste (2021) señala que el medio ambiente se encuentra conformado por elementos químicos, físicos y biológicos, es decir es el lugar físico en el cual se desarrolla una vida y además se consideran los elementos artificiales, debido a que son provocados por los seres humanos.

Dentro del contexto de estudio, según Campillos (2016), señala que el medio marino es el ecosistema con mayor proporción que existe en la tierra, debido a que la tierra se encuentra rodeada por el 70 % de grandes cantidades de agua de océanos y mares, en los cuales se encuentra diversidad de seres vivos los cuales son fundamentales para mantenerlo en óptimas condiciones.

En tal sentido en cuanto a medio ambiente se refiere es al lugar físico considerando el agua, mar u océano, en el cual se desarrollan vidas de diversas especies, las cuales son indispensables para mantener un océano altamente limpio, ya que los seres que viven dentro de dicho ecosistema ayudan a coexistir toda vida creada en dicho ambiente marino.

Así mismo, se considera importante los océanos ya que son parte fundamental de la tierra, considerado también como el soporte vital tanto para el planeta Tierra como para los seres que habitan en ella, a su vez los océanos sirven de reguladores térmicos permitiendo contar con una temperatura adecuada.

Es por tal motivo que el medio ambiente considerado también como el entorno natural abarca la interacción de todas las especies vivas que presentan entre ellas, así como el clima y los recursos naturales que afectan la supervivencia humana y la actividad económica.

De esta manera, es importante resaltar que el océano brinda muchos beneficios, ya que provee de oxígeno al planeta y también es una fuente inmensa de recursos que sirven de alimentos para muchas poblaciones costeras, así como también ayuda con la economía de los países.

También, dentro de los océanos es el medio físico en el cual se forma y coexisten vidas, conformados por una gran diversidad de recursos marinos los que son parte fundamental para el desarrollo de actividades humanas que sirven de fuentes de alimento para la población.

Por otro lado, para la OMI (2021) sostiene que el 90% del comercio mundial que se genera a causa del transporte marítimo, al cual se le considera como el menos contaminante en consecuencia a las se encuentran involucradas por las actividades humanas con respecto al medio ambiente marino.

Así pues, un buque mercante es indispensable para el transporte de grandes cantidades de volúmenes de mercancías las cuales son necesarias para el intercambio de productos esenciales para el consumo humano, de tal manera que se deben encontrar medidas que cuiden el medio ambiente marino ya que se encuentra expuesto a factores que podrían perjudicar los recursos marinos que habitan los océanos, mares y marismas.

Es importante señalar que existen zonas marinas especiales en los cuales los buques mercantes no pueden realizar actividades operacionales de ninguna índole, de tal manera que se requiere una protección especial puesto que se encuentran conformados por una especie o zonas únicas, especies o zonas en peligro de extinción, una zona representativa, una zona con diversidad de especies, entre otras (OMI, 2006).

De lo mencionado anteriormente se debe recalcar que una zona marina especialmente sensible (ZMES) es determinada por la Organización Marítima Internacional (OMI), tomando en cuenta criterios ecológicos, culturales, científicos o socioeconómicos, los cuales son determinantes para proteger la vida marina existente de un determinado lugar, de modo que se establezca un límite el cual no intervenga ninguna actividad humana.

Por lo tanto, el medio ambiente marino es de suma importancia para que coexistan especies marinas las cuales son recursos vitales para el ser humano, así también son las especies marinas importantes ya que mantiene el equilibrio de la cadena alimenticia evitando proliferaciones de una especie en particular.

Es por ello que, dentro del análisis de estudio a causa de constantes vertidos de aguas residuales al mar provenientes de buques mercantes, entre otras actividades propias de los buques mercantes, ocasionan contaminación las cuales son perjudiciales para sostener el medio ambiente marino.

Por lo que es necesario que los seres humanos tomen conciencia de las consecuencias negativas que provocan las descargas de aguas residuales que generan los buques mercantes al medio ambiente marítimo y a los ecosistemas perjudicando la flora y fauna marítima.

Dicha postura es aplicable también a la tripulación de un buque mercante, ya que considerando los perjuicios de una mala gestión en relación con el tratamiento de las aguas sucias que se originan en los buques, se podría incurrir en cuestiones negativas que afecte a los océanos y ser humano que depende de los recursos marinos.

La dimensión medio ambiente entonces, se corresponde con el conjunto de conocimientos que ayudan a establecer mayor sensibilización que contribuya con el adecuado cuidado, uso y operación de los sistemas de tratamiento de aguas sucias de a bordo de un buque mercante, de modo que se encuentre un equilibrio adecuado dejando efecto de los perjuicios que pueden ocasionarse para el ecosistema marino y la población global y la descarga de aguas residuales que provienen de los buques mercantes.

Por consiguiente para profundizar más con respecto a la variable en estudio respecto a la dimensión relacionada al medio ambiente se considerarán aspectos concernientes a la importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad, importancia de las áreas costeras para la población mundial, importancia de las zonas costeras para la humanidad, importancia de tener un océano limpio, y por último la evaluación del valor de los recursos y servicios del océano, de las cuales se realizarán síntesis conceptuales que se desarrollarán más a profundidad en los párrafos posteriores.

Figura 9

Residuos en el medio ambiente



Nota. Cada año se tiran al mar unos 8 millones de toneladas de residuos, más del 80% son plásticos, lastas y envases (Tomado de <https://www.neptuno.es/gestionar-residuos-del-barco/>)

Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad. Para Encolombia (2021) define a los recursos marinos también llamados costeros, como los elementos productos vivos y no vivos los cuales se obtienen de los ecosistemas acuáticos, tal como los mares, océanos y marismas de tal manera que se pueda

aprovechar el gran valor económico o de la misma manera poder satisfacer la necesidad humana.

Así también, se mencionan los tipos de recursos marinos que se pueden encontrar, los cuales son los siguientes:

- Seres vivos: diversidad biológica, que es aprovechada por la industria pesquera.
- Minerales: extracción de los hidrocarburos, para la explotación de recursos no renovables entre otros minerales.
- Energía: Diversidad en fuentes de energías “renovables” para saturar las altas solicitudes relacionadas con la electricidad.
- Turismo: Actividades de deporte o recreo en países con playas amplias y buena calidad ambiental.
- Comunicación: Los océanos son una gran vía de comunicación internacional.
- Ecosistemas: Se refiere a la pesca insostenible, o sobre pesca la cual se realiza pasando los límites establecidos.

Con lo mencionado líneas arriba se puede mencionar, que los recursos marinos son los elementos que se pueden obtener de un ecosistema acuático del cual se puede aprovechar los recursos que posee de una manera comercial, ayudando a la economía de cada país.

Según Caballero (2021) los recursos marinos se refieren al conjunto de elementos, teniendo en consideración los seres marinos vivos y no vivos, que se

encuentran en los océanos y poseen un valor importante para la economía además pueden tomarse como objeto los cuales pueden ser explotados para la humanidad.

El valor que se le debe tener a los recursos marinos es fundamental ya que proporciona una utilización sustentable de recursos marinos y costeros, además son esenciales para mantener en óptimas condiciones el medio ambiente y salud del planeta, ya que se produciría grandes pérdidas económicas por la inestabilidad de la sobreexplotación.

En cuanto a los recursos marinos vivos se refiere a la biodiversidad que ofrece los océanos, mares y marismas en donde desarrollan vida de diversas especies como la flora la cual se conforman las algas marinas y fauna marina la cual involucra a mamíferos de los ecosistemas marinos, peces marinos, aves marinas, invertebrados, microorganismos; que forman parte de la biodiversidad del ecosistema marino (Caballero, 2021; Fernández, 2019).

Entonces, los recursos marinos vivos se encuentran conformados por animales y plantas que son necesarios para que se realice la cadena alimenticia, ya que existen la presencia de organismos productores y consumidores que son necesarios para generar un equilibrio sostenible dentro del ecosistema.

Es por ello que para los países que se encuentran ubicados cerca de la costa, los recursos marinos vivos son fuente rica en proteínas de origen animal, de tal manera que no solo para la población que vive cerca a costa sino para poblaciones que no cuentan con un ecosistema marino son necesarios para favorecer la nutrición de los seres humanos.

Para los seres humanos los recursos marinos vivos a lo largo de los años han representado una gran importancia, considerando la explotación mediante la pesca como la actividad humana más común, la cual ha servido como fuente de alimento para los seres humanos.

Por otro lado, el transporte marítimo el cual se realiza a través de los océanos y mares ha ido afectando los recursos marinos vivos que coexisten dentro del ecosistema marino, de tal manera que existe una preocupación de organizaciones para que generen medidas que contrarresten el daño que causan a los recursos marinos vivos.

Dentro del contexto de estudio, los buques mercantes son operados por una tripulación, que viven dentro de una embarcación presentan actividades fisiológicas que son procesos naturales propios del ser humano, de tal manera que un buque mercante por los largos viajes que realizan debe de efectuar descargas de aguas sucias, para mantener el buque y el espacio donde vive la tripulación limpia.

De modo que, la operación que realiza un buque mercante en relación a la descarga de aguas sucias contamina el océano, mares y marismas, de tal manera que afecta a las plantas y animales marinos, ya que dichas aguas pueden generar enfermedades o perjudicar a diferentes especies dentro del ecosistema marino.

Así mismo, la contaminación que generan los buques mercantes por las aguas sucias puede afectar al ser humano ya que los recursos marinos vivos son

fuelle de alimentos para la mayoría de la población, lo cual podría emerger en enfermedades graves para la humanidad.

Por consiguiente, es importante señalar que, para lograr conservar los recursos marinos vivos en óptimas condiciones, se deben tomar medidas en las cuales deben considerarse algunos aspectos de suma importancia como aumento considerable de costas protegidas y áreas marinas, llevar a cabo acciones que coadyuven contra el cambio climático y ejercer campañas de concienciación ciudadana informando sobre el estado de los recursos y su efecto sobre la humanidad.

Importancia de las áreas costeras para la población mundial. Para Peñalver (2018), señalan que las áreas costeras son importantes debido a que abarcan el 20% de la superficie terrestre y a su vez contiene más del 50% del total de la población humana.

Además, los ecosistemas costeros proporcionan el 90% de la pesca a nivel mundial, así también los arrecifes y manglares protegen al litoral absorbiendo un porcentaje de entre 70-90% de la energía producida por los oleajes generados por el viento.

Es importante resaltar que las áreas costeras tienen una función considerable en los ciclos biogeoquímicos ya que casi todos los materiales derivados de la tierra como los sedimentos disueltos o partículas de nutrientes entran en un flujo subterráneo, las cuales se ven afectadas a causa de la influencia humana.

Así mismo, las áreas costeras implican una importancia potencial que significa para la población mundial conservar las áreas costeras, ya que se han descuidado con el paso del tiempo, por tal motivo las interacciones Tierra - Océano en la Zona costera (LOICZ programa) se estableció como parte del “Programa de IGBP Cambio Global” (IGBP) en el año 1993.

Ahora bien, en la actualidad existe un proyecto central del “Programa Internacional de Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental Global” (IHDP), así mismo, La Unión Europea ha dispuesto un proyecto costera central llamado Estudios Tierra-Océano Europea de interacción (ELOISE), con la finalidad de proteger las áreas costeras para el beneficio de la población mundial.

Por lo tanto, es importante resaltar que los océanos bañan las áreas costeras las cuales son porciones de tierra que delimitan los mares y la superficie terrestre, las cuales son indispensables para que la población mundial realice actividades pesqueras.

Además, la población mundial utiliza los océanos y mares como zonas de recreación, puesto que son empleadas para el turismo acuático, vacacionar, realizar juegos de competencia, de tal manera que representa una conexión sustancial para el modo de vida para la población mundial que habita en el planeta.

Así mismo, los buques mercantes que realizan descargas de aguas residuales contaminan notablemente cuando desechan grandes volúmenes de aguas residuales en los océanos y en consecuencia dichos contaminantes llegan a

las áreas costeras, de modo que son contaminadas pudiendo provocar enfermedades en la población mundial, debido a que realizan diversas actividades que conectan las áreas costeras y los océanos.

Importancia de las zonas costeras para la humanidad. De acuerdo con BID (2014) señala que las zonas costeras son áreas especialmente vulnerables que son provocadas a consecuencia del cambio climático, algunos ejemplos son el incremento del nivel del mar, así como la erosión producida por fenómenos meteorológicos.

Muchas de las consecuencias que se vienen presentando a causa del poco cuidado de las zonas costeras, son la erosión de las mismas en un tiempo impresionantemente corto, así como los cambios que se pueden visualizar en el cambio de las mareas y de las corrientes.

De esta manera se han dispuesto diversas medidas en específico para proteger las zonas costeras las cuales serán mencionadas a continuación:

- Restauración de manglares: Acto relevante en islas ya que aportan beneficios al entorno generando mejor biodiversidad y protegen a las costas de la erosión.
- Construcción de diques: Medida que debe implementarse en zonas que cuenten con mayor densidad de población.
- Protección de playas: Vital para conservar y regenerar los espacios ya que actúa como barrera natural ante los impactos climáticos.
- Protección y regeneración de corales: Sensibilización dirigida a la

ciudadanía.

Para el Ministerio del Ambiente (s.f.) las zonas marinas costeras forman parte de espacios que son relevantes para la población tanto desde un punto natural, social como económico, así mismo más del 60% de la población habitantes nacionales habitan las costas, afirmando que los océanos son ecosistemas frágiles.

Debido que las zonas costeras se consideran frágiles y a su vez complejas el manejo absurdo y desaforado por parte del hombre que realiza muchas veces crea deterioro y contaminación, por tal motivo se hace necesario el implementar acciones de planificación e intervención para evitar los sucesos mencionados.

Ya que se menciona que los océanos son frágiles, mucho más aún las zonas costeras las cuales están más propensas a la contaminación por parte de los seres vivos, la cuales va ser más contraproducente para la misma humanidad, así también se verán afectadas las especies marinas que habitan cerca a costa.

Por otro lado, los ecosistemas costeros proporcionan diversos servicios que ayudan a las personas de la humanidad, ya que atraen el turismo, generan un hábitat nuevo, ayuda a reponer la pesca y otros negocios, así también actúan como filtro de las aguas residuales.

Importancia de tener un océano limpio. De acuerdo con Herbolario Navarro (2021) menciona que los océanos son los pulmones del planeta Tierra, ya

que son los causantes de producir la mayoría del oxígeno el cual es respirado por los seres humanos por lo consiguiente es importante mantenerlo limpio.

De esta manera, lo que se busca es mantener los océanos y mares limpios consiguiendo seguir disfrutando de ellos, sin que se encuentre la presencia de basuras, plásticos o sustancias contaminantes, ya que el mar ocupa dos tercios del planeta y es una fuente importante de recursos.

Al poseer un océano limpio, se va aumentar más la calidad de vida para la humanidad, así también se va proteger la vida marina y al planeta, se debe tomar conciencia de la importancia que es el tener un océano limpio y tomar acciones para dejar de contaminar el océano, tanto con basuras, como de desechos y aguas residuales de buques o industrias.

Hay muchas maneras de poder cuidar los mares y océanos, si las personas toman con seriedad el problema de contaminación que actualmente se vive, algunos de los ejemplos se encuentran en la reducción de plásticos, también en la reducción de la contaminación, tener una navegación y pesca responsable y contribuir con la limpia de playas.

Hoy en día es muy usual que los medios de comunicación transmitan mensajes relacionados a los vertidos tóxicos en el mar a causa de las descargas de aguas residuales que ocasionan los buques cerca a la costa las cuales producen una contaminación cada vez más ínfimo, estas situaciones no son nada beneficiosas para el bienestar marítimo.

Por lo que es importante conocer la necesidad de conservar un océano limpio ya que absorben el 30% del dióxido de carbono generado por los humanos, así también es el primer regulador del clima y aproximadamente 3.000 millones de personas se sostienen tanto de biodiversidad, así como de las proteínas que se ofrecen.

Para Zwebmaster (2018) los océanos contienen el 97% del agua del planeta y el 80% del aumento de la temperatura que ha sufrido en los últimos años ha absorbido los océanos, generado por la contaminación ambiental, la destrucción del hábitat y las prácticas de acuicultura insostenibles.

Así también, los océanos se llevan la mayor parte de la contaminación ya que el 75% de la polución de las aguas proviene de acciones externas, las cuales son realizadas por la contaminación por plásticos, derrames de hidrocarburos, así como por las aguas sucias de un buque.

Por lo que se afirma, que los océanos son los reguladores de la estabilidad del clima terrestre mundial, ya que retienen calor de tal manera que lo extiende por todas las partes del mundo por medio de las corrientes, además los gases y gran cantidad de CO₂ que son retenidos ocasionan una alteración química del agua por la acidificación.

Por esta razón es que los mares y océanos en la actualidad se encuentran muy afectados por los frecuentes cambios en la temperatura por las causas

mencionadas anteriormente, así también las principales corrientes las cuales son impulsoras de los océanos la cual puede ser afectada.

Provocando desajustes en la ecología marina, lo que va obstaculizar una cadena alimenticia normal, lo que puede llegar a provocar una sobrepoblación de alguna especie en específico, la cual originará problemas dentro del ámbito marino.

Figura 10

Importancia de conservar un océano limpio



Nota. Los océanos son los pulmones del Planeta, ya que producen el mayor porcentaje de oxígeno el cual es respirado por el ser humano, es la razón más importante para mantener limpio el océano

(<https://blog.herbolarionavarro.es/sostenibilidad/importancia-oceano-limpio>)

Evaluación del valor de los recursos y servicios del océano. De acuerdo con Peñalver (2018) menciona que los océanos son cruciales para la humanidad, por otro lado, el interés geopolítico radica en el control de las rutas marítimas generando la supremacía militar y comercial.

Por consiguiente, los recursos que brindan los océanos producen muchos beneficios tanto dentro de la economía, así también el sector turístico, también es importante para el desarrollo de poblaciones costeras las cuales dependen de la calidad de océano que cuenten para poder alimentarse y generar algún negocio que proporcione ingresos.

Así también, en la antigüedad, el valor del mar y de los ecosistemas costeros se evaluaban por los recursos que proporcionaban sin embargo se ignoraban otros recursos y servicios los cuales podrían ser el turismo, el transporte, la comunicación, las ventajas sociales entre otras.

De esta manera, no se tomaban en cuenta los beneficios ecológicos los cuales eran: las regulaciones del clima terrestre, la participación del ciclo del agua, el recibir y tratar los desechos, la producción del oxígeno por el plancton vegetal y el considerar al océano como un gran reservorio de biodiversidad.

Con el transcurso del tiempo, los administradores y encargados políticos han tomado conciencia que los recursos oceánicos son muchos más, de los cuales se puede obtener un beneficio para la humanidad, comercio y transporte por lo cual en la actualidad se reconoce el valor de los servicios antes mencionados.

Por lo que es mucho más frecuente escuchar sobre manifestaciones de las personas para que puedan hacer algo en contra de la contaminación, logrando de alguna manera ser escuchados por las autoridades para que puedan reflexionar sobre el tema y le pongan un alto a la contaminación.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias

Concientización que posee un tripulante respecto a garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas que tratan aguas grises y negras, de modo que, a través de un comportamiento adecuado, se cumpla con el objetivo de verter al mar el agua desinfectada sin crear perjuicio al medio marino.

Anexo IV del Convenio MARPOL. Conjunto de regulaciones establecidos por la OMI para evitar la contaminación por las aguas sucias o residuales proveniente de la operación de buques mercantes, estrictamente bajo una orientación jurídica.

Sistemas de tratamiento de aguas sucias. Sistemas esenciales para poder reducir y evitar los daños que pueden ocasionar las aguas negras y grises que son efluentes de los buques mercantes producto de la estadía de la tripulación quienes prestan servicio a bordo, los cuales se encuentran regulados de acuerdo con la regla 9 del Capítulo 3 del Anexo IV del Convenio MARPOL.

Medio ambiente. Conjunto de conocimientos que ayudan a establecer mayor sensibilización que contribuya con el adecuado cuidado, uso y operación de los sistemas de tratamiento de aguas sucias a bordo de un buque mercante, de modo que se encuentre un equilibrio adecuado dejando efecto de los perjuicios

que pueden ocasionarse para el medio marino y los seres humanos el vertido de aguas residuales que provienen de los buques mercantes. (Ver Anexo 2).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

H_i . El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H_0 . El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

(Ver Anexo 3).

3.1.2 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1.

H₁. El nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H₀. El nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

Hipótesis específica 2.

H₂. El nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H₀. El nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

Hipótesis específica 3.

H₃. El nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H₀. El nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

3.1.3 Variable de interés

Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias. La presente variable posee las siguientes dimensiones:

- Anexo IV del Convenio MARPOL.
- Sistemas de tratamiento de aguas sucias.
- Medio ambiente.

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la Investigación

Considerando las características metodológicas del presente trabajo de investigación, tomando en cuenta las posturas de Supo (2020) y Hernández y Mendoza (2018) se determinó que es de ruta cuantitativa, tipo básico, nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal.

Según Hernández y Mendoza (2018) señala que los estudios de ruta cuantitativo se caracterizan cuando la intención del investigador es estimar magnitudes u ocurrencias de los fenómenos de la realidad y probar hipótesis, lo cual se realiza a través del uso estricto de la estadística.

De acuerdo con lo señalado, para poder establecer los niveles de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, fue necesario hacer uso de la estadística, lo que determinó que el proceso fuera compatible con un estudio de ruta cuantitativa.

Sobre la investigación de tipo básico, Supo (2020) señala que son aquellos los cuales poseen una finalidad cognoscitiva, ya que solo se orientan a conocer la realidad sin buscar intervención alguna en la realidad observada, de modo que solo sirven para acrecentar el conocimiento científico sobre una línea de investigación.

En relación con el presente trabajo de investigación, el objetivo de describir cuál es el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, busca establecer una finalidad cognoscitiva donde los resultados no siguen un fin práctico, ya que solo se basa en un estudio diagnóstico que ayudará a formular posibles mejoras de acuerdo con el avance del nivel investigativo.

Así también, con respecto a los estudios descriptivos, Hernández y Mendoza (2018) señalan que se caracterizan por buscar especificar propiedades de fenómenos, variables o hechos dentro de un contexto determinado, a través de la recolección de datos realizada de manera sistematizada.

Con respecto al presente trabajo de investigación, se determinó que es de nivel descriptivo ya que se buscó especificar el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, tomando en cuenta el conocimiento de la tripulación del buque en mención, lo cual corresponde a un contexto particular de análisis, lo que permite que los resultados no puedan ser generalizados a otros contextos.

Así también, sobre los diseños no experimentales de corte transversal, Hernández y Mendoza (2018) señalan que son aquellos donde no se observa manipulación intencional de variables, ya que se realizan mediciones de manera natural obtenidos en un solo evento o momento de la población o muestra de estudio.

En ese sentido, con respecto al presente trabajo de investigación la tipificación de diseño no experimental de corte transversal se corresponde, ya que el análisis que se realiza trata sobre una variable de estudio, cuya medición se realizó en un solo momento en la tripulación del buque en donde dicho recurso humano presta servicio a bordo.

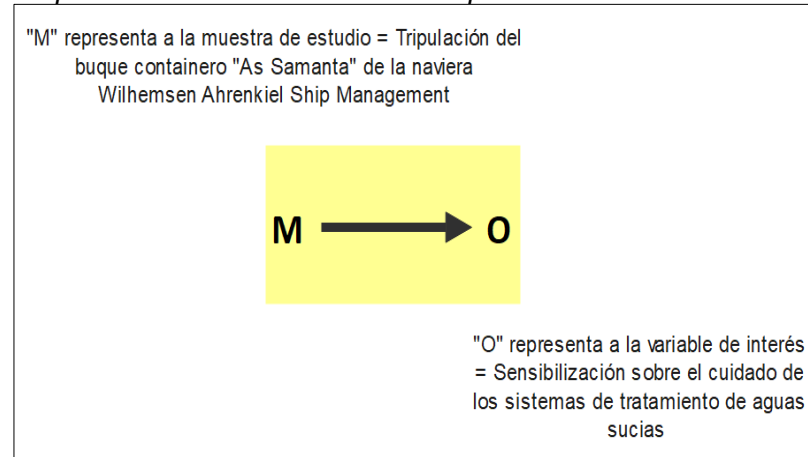
En la siguiente figura se muestra el esquema de un estudio de nivel descriptivo, donde se resalta la variable y la muestra del presente trabajo de investigación:

M: Es la muestra en quien se realiza el estudio (Tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management).

O: Información relevante o de interés recogida (Información sobre la variable de interés “sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias).

Figura 11

Esquema de un estudio de nivel explicativo



Nota. Los estudios descriptivos se caracterizan por ser univariados

(Elaboración propia)

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

La población lo compone toda la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.

4.2.2 Muestra

De acuerdo con lo que señala Hernández y Mendoza (2018) la muestra es el conjunto de unidades de análisis que forma parte de la población en quienes se realizará la medición de las variables, de manera que se puedan obtener las conclusiones respectivas en relación con el objetivo de la investigación.

En ese sentido, el presente trabajo de investigación consideró a toda la población como muestra, ya que representó a un conjunto de elementos a los cuales según las condiciones laborales dadas permitió que se pudiera acceder a todo el conjunto.

Dicho tipo de muestreo se caracterizó por ser de tipo no probabilístico censal. De acuerdo con O'Hare (2019) sostiene que el censo es utilizado en poblaciones pequeñas, lo que permite quitar el error del muestro proporcionando la información de la totalidad de la población.

Bajo las consideraciones mencionadas, se puede establecer que los argumentos establecidos corresponden a caracterizar a un muestreo de tipo censal, lo cual puede ser muy utilizado cuando se busque medir variables en la tripulación de un buque mercante, ya que por lo general dichas muestras suelen ser pequeñas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución porcentual de la muestra según el rango, donde se observa que el 42.8 % lo conforman oficiales y el 57.2 marineros.

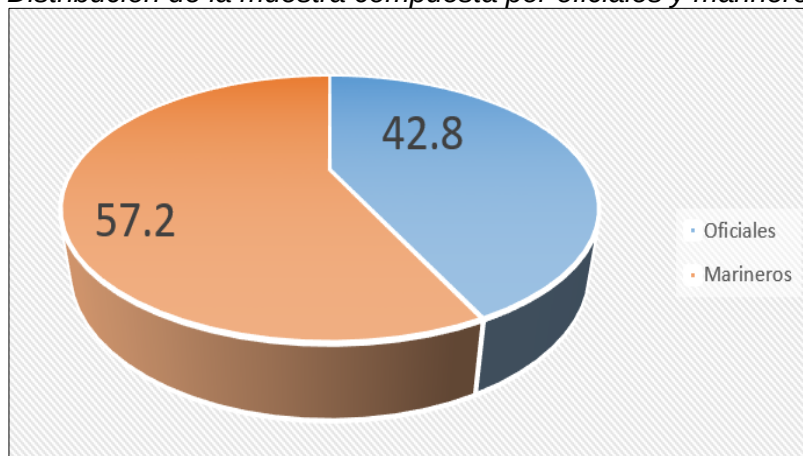
Tabla 2

Distribución de la muestra compuesto por oficiales y marineros que forman parte de la tripulación del buque

	N	%
Oficiales	9	42.8
Marineros	12	57.2
Total	21	100.0

Figura 12

Distribución de la muestra compuesta por oficiales y marineros



Nota. Se muestra la distribución porcentual de la muestra considerando el rango de oficiales y marineros que forman parte de la tripulación del buque (Elaboración propia)

4.3. Operacionalización de la variable

Tabla 3

Operacionalización de la variable de estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Tipo de variable	Escala y valores	Niveles y rango
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	Concientización que posee un tripulante respecto a garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas que tratan aguas grises y negras, de modo que, a través de un comportamiento adecuado, se cumpla con el objetivo de verter al mar el agua desinfectada sin crear perjuicio al medio marino.	Es el resultado de la aplicación del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias. Se elaboró un cuestionario de 30 ítems para medir las siguientes dimensiones: Anexo IV del Convenio MARPOL, sistemas de tratamiento de aguas sucias y medio ambiente.	Anexo IV del Convenio MARPOL	-Generalidades -Reconocimiento y certificación -Equipo y control de las descargas -Instalaciones de recepción -Supervisión por el Estado rector del puerto -Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo -Código internacional para los buques que operen en aguas polares	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,	Variable Cualitativa Ordinal	Respuesta correcta (2) Respuesta incorrecta (0)	Dimensiones: Muy mala 0-2 Mala 3-5 Regular 6-8 Buena 9-11 Muy buena 12-14 Variable Muy mala 0-8 Mala 9-17 Regular 18-26 Buena 27-35 Muy buena 36-42
			Sistemas de tratamiento de aguas sucias	-Instalación de tratamiento de aguas sucias -Sistema para	8,9,			

	desmenuzar y desinfectar las aguas sucias	10,11, 12,13,
	-Tanque de retención que tenga capacidad suficiente	14,
Medio ambiente	-Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad	
	-Importancia de las áreas costeras para la población mundial	15,16, 17,18,
	-Importancia de las zonas costeras para la humanidad	19, 20,
	-Importancia de tener un océano limpio	21.
	-Evaluación del valor de los recursos y servicios del océano	

4.4 Técnicas para la recolección de datos

4.4.1 Técnicas

La técnica de recolección de datos utilizado fue la encuesta.

4.4.2 Instrumento

El instrumento de recolección de datos utilizado fue el cuestionario, el cual se corresponde con un instrumento de medición documental que se orienta a medir la variable sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias, el cual se encuentra formado por 21 ítems de tipo cerrado (Anexo 4 y 5). Cabe resaltar que dicho instrumento mide la variable en general y las respectivas dimensiones.

Validez. El instrumento de medición utilizado tuvo que ser validado por 5 jueces expertos quienes establecieron el consentimiento respectivo para poder continuar con el procedimiento metodológico y estadístico que conlleve a una aplicación del cuestionario de manera adecuada. (Ver Anexo 6).

Confiabilidad. En la siguiente tabla, se presenta la confiabilidad del cuestionario lo cual fue obtenido a partir de la aplicación de una prueba de consistencia interna en coherencia con las características dicotómicas del instrumento. La prueba utilizada fue Kuder Richardson (KR-20) cuyo resultado obtenido en la prueba piloto para los 21 ítems es de 0.804, por lo tanto, el

instrumento es de muy alta confiabilidad y su aplicabilidad en la muestra es válida y confiable. (Ver Anexo 7).

Tabla 4

Estadística de confiabilidad Kuder Richardson (KR-20) para el cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias

Estadísticas de fiabilidad KR-20	
KR-20	N de elementos
,804	21

Baremación. Cada ítem del cuestionario tuvo 5 alternativas, de las cuales solo una es correcta con una valoración de 2 puntos, mientras que para el reactivo con respuestas incorrectas la valoración es de 0 puntos. En ese sentido, la baremación que considera los niveles y rangos bajo protocolos numéricos que se muestran en la tabla siguiente donde D1 representa a la dimensión “Anexo IV del Convenio MARPOL”, D2 representa a la dimensión “Sistemas de tratamiento de aguas sucias”; y D3 representa a la dimensión “Medio ambiente”.

Tabla 5

Baremación de la variable Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias

Niveles	Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	D1	D2	D3
Muy bajo	0 - 8	0 - 2	0 - 2	0 - 2
Bajo	9 - 17	3 - 5	3 - 5	3 - 5
Medio	18 - 26	6 - 8	6 - 8	6 - 8
Alto	27 - 35	9 - 11	9 - 11	9 - 11

Muy alto	36 - 42	12 - 14	12 - 14	12 - 14
----------	---------	---------	---------	---------

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Los datos obtenidos de las encuestas fueron tabulados haciendo uso de los programas informáticos de Microsoft Excel y el análisis utilizando el Programa estadístico de SPSS (Statistical Package for the Social Sciencies v. 26), de manera que se pudo presentar los resultados de forma ordenada en relación con el propósito del estudio.

En un primer momento, lo datos fueron ordenados considerando cada una de las dimensiones y las respuestas de los encuestados, para luego a través de una matriz de datos trasladar los datos al programa de SPSS v26, donde se realizaron los procedimientos estadísticos respectivos.

En un primero momento, se ordenaron los datos para poder establecer los niveles respectivos tomando en consideración cada una de las dimensiones y la variable en sí, de modo que utilizando estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) se pudo plasmar los resultados en coherencia con los objetivos general y específicos.

Tomando en cuenta la naturaleza de la variable cualitativa ordinal, se presentaron gráficos de barra, que es una forma donde mejor son visualizados dicho tipo de datos. Los resultados se presentaron considerando cada uno de los

ítems del cuestionario, y también, con coherencia a la comprobación de las hipótesis planteadas.

4.6 Aspectos éticos

Para cumplir con los criterios éticos, donde se enfatiza los principios de respeto por las personas, beneficencia y justicia, se aplicó a la tripulación un consentimiento informado donde se aclaran los objetivos de la aplicación del cuestionario, detallando además que el manejo de los datos será privado y anónimo, de modo que no se comprometan en problemas de índole profesional por laborar dentro de una empresa privada (Ver Anexo 8).

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Análisis descriptivo por ítems del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias

Los resultados del análisis descriptivo por ítems del cuestionario de sensibilización permiten observar a detalle cada una de las evaluaciones realizadas a la tripulación considerando cada uno de los elementos que formaron parte de los indicadores.

Se detallan cada resultado considerando el enunciado del ítem, para luego poder establecer la interpretación de acuerdo a la aplicación de la estadística descriptiva, utilizando las medidas de distribución (frecuencia y porcentajes) para mostrar cada ítem de las variables empíricas en gráficos de barra.

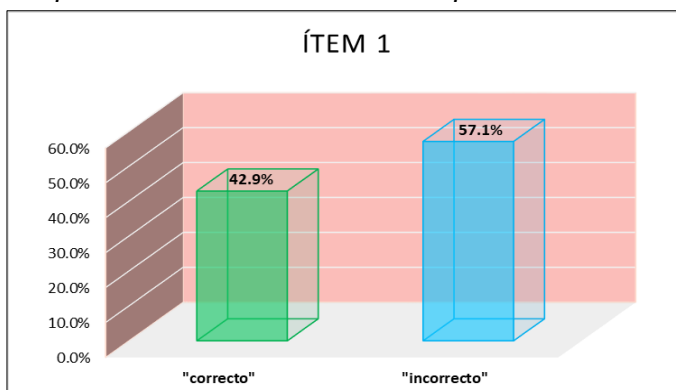
Dimensión “Anexo IV del Convenio MARPOL”

Ítem 1 - Con respecto al ítem “Por aguas sucias se entiende”:

Resultado: El 57.1% de la tripulación respondió de manera “incorrecta” y un 42.9 % de forma “correcta”.

Figura 13

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 1

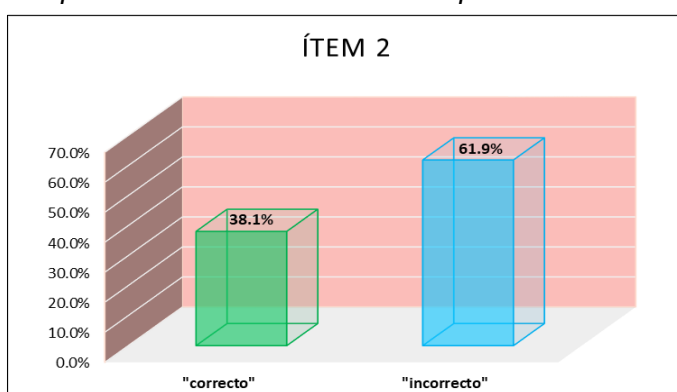


Ítem 2 - Con respecto al ítem “El certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias tiene una duración máxima de”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación respondió de manera “incorrecta” y el 38.1 % de manera “correcta”.

Figura 14

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 2

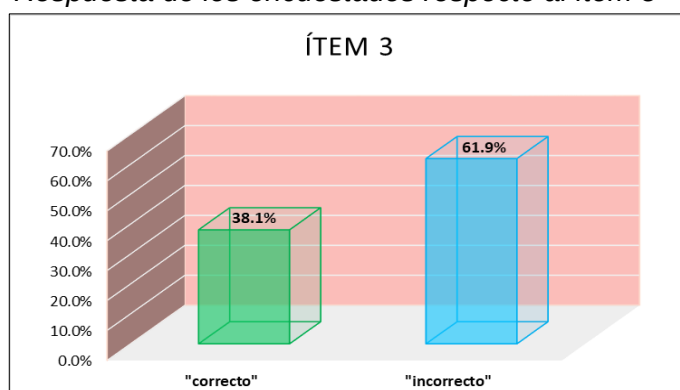


Ítem 3 - Con respecto al ítem “Son sistemas de tratamiento de aguas sucias disponibles para ser utilizados en los buques mercantes de acuerdo con lo establecido en la regla 9 del Anexo IV del Convenio MARPOL”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 38.1 % “correcto”.

Figura 15

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 3

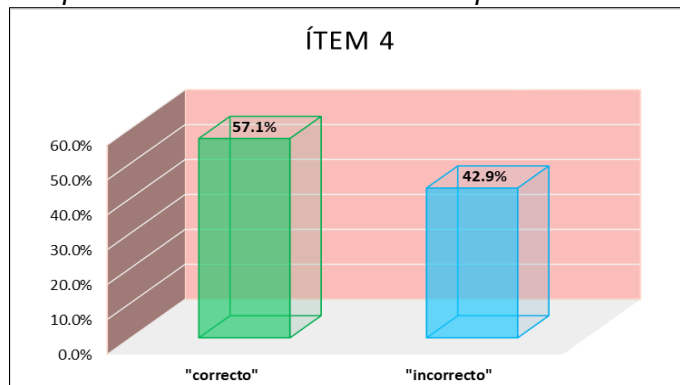


Ítem 4 - Con respecto al ítem “Los gobiernos de las partes en el Convenio deben poseer en los puertos y terminales”:

Resultado: El 57.1 % de la tripulación valora el enunciado como “correcto”, y un 42.9 % “incorrecto”.

Figura 16

Respuestas de los encuestados respecto al ítem 4

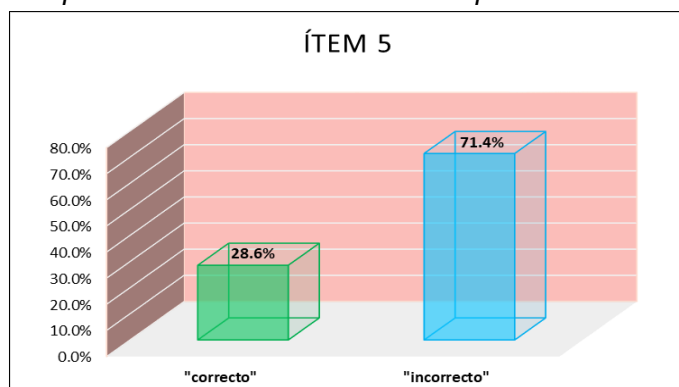


Ítem 5 – Con respecto al ítem “El estado rector del puerto en virtud del Anexo IV del Convenio MARPOL tiene como facultad”:

Resultado: El 71.4 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 28.6 % “correcto”.

Figura 17

Respuestas de los encuestados respecto al ítem 5

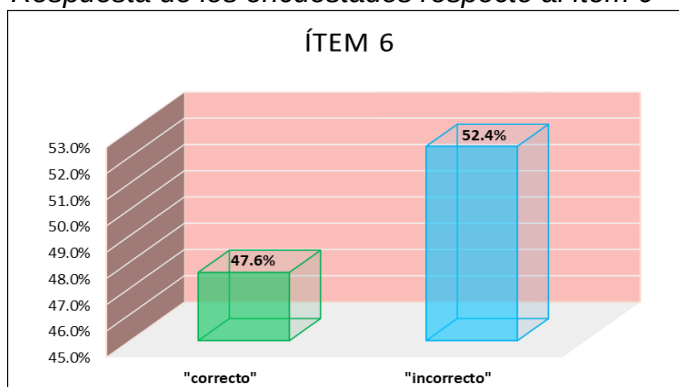


Ítem 6 – “La finalidad de las auditorias que somete la OMI a los cada Parte es”:

Resultado: El 52.4 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 47.6 % “correcto”.

Figura 18

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 6

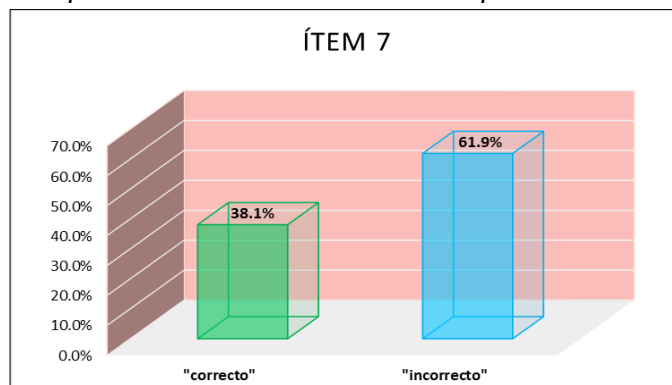


Ítem 7 – Con respecto al ítem “Forman parte de las regulaciones para prevenir la contaminación por aguas sucias en zonas polares”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 38.1 % “correcto”.

Figura 19

Respuestas de los encuestados respecto al ítem 7



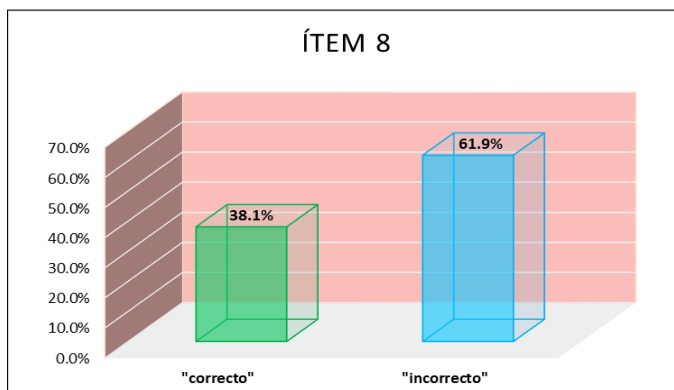
Dimensión “Sistemas de tratamiento de aguas sucias”

Ítem 8 – Con respecto al ítem “Está diseñada para tratar y procesar aguas residuales sin tratar en diferentes pasos que implica la descomposición, filtración, sedimentación, descomposición aeróbica y tratamiento químico”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 38.1 % “correcto”.

Figura 20

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 8

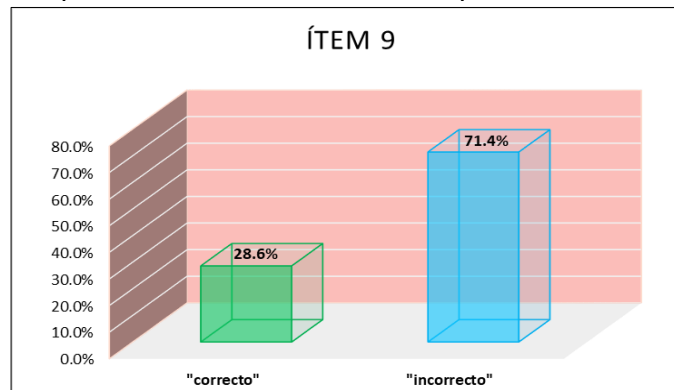


Ítem 9 – Con respecto al ítem “La descarga permitida cuando un buque mercante utiliza una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobado es dentro de”:

Resultado: El 71.4 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 28.6 % “correcto”.

Figura 21

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 9

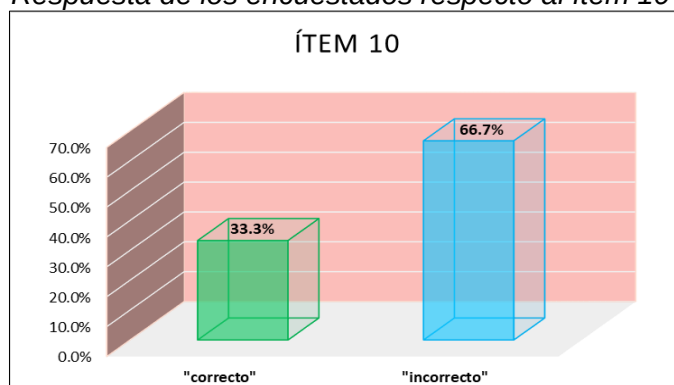


Ítem 10 – Con respecto al ítem “Una instalación de tratamiento de aguas sucias típico por lo general costa de”:

Resultado: El 66.7 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 33.3 % “correcto”.

Figura 22

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 10

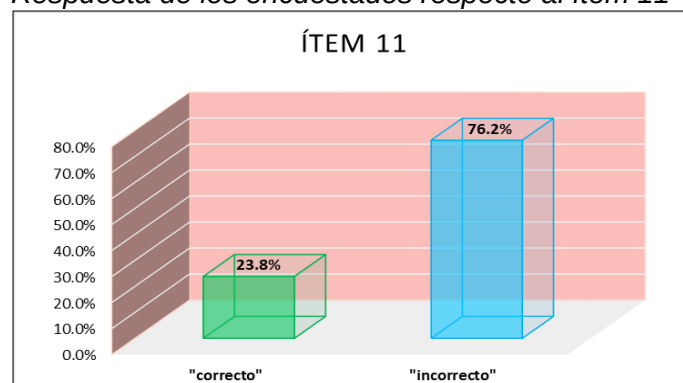


Ítem 11 – Con respecto al ítem “Sistema donde el efluente liquido puede reutilizarse para la descarga de los inodoros y donde los lodos solidos son entregados a la instalación de retención en tierra”:

Resultado: El 76.2 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 23.8 % “correcto”.

Figura 23

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 11

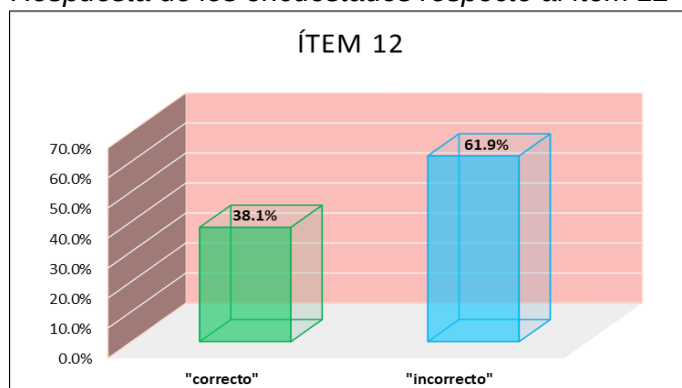


Ítem 12 – Con respecto al ítem “Es considerado como un sistema ineficaz de tratamiento adecuado de aguas sucias para ser utilizados en los buques mercantes”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, un 38.1 % “correcto”.

Figura 24

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 12

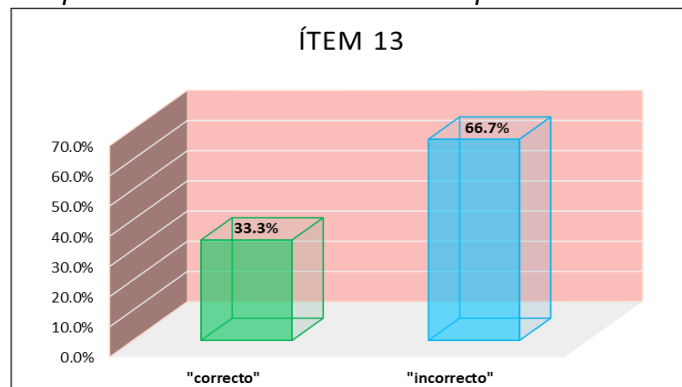


Ítem 13 – Con respecto al ítem “Es considerado como sistema independiente que debe estar instalado independiente del equipo de tratamiento en un buque mercante”:

Resultado: El 66.7 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, un 33.3 % “correcto”.

Figura 25

Respuestas de los encuestados respecto al ítem 13

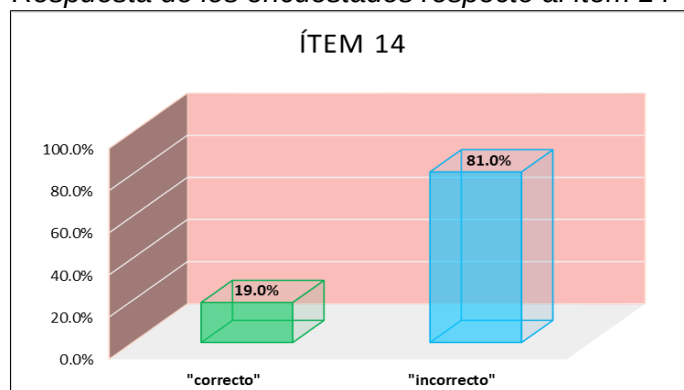


Ítem 14 – Con respecto al ítem “El tanque de _____ debe tener un medio para indicar visualmente la cantidad de su contenido.

Resultado: El 81.0 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, un 19.0 % “correcto”.

Figura 26

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 14



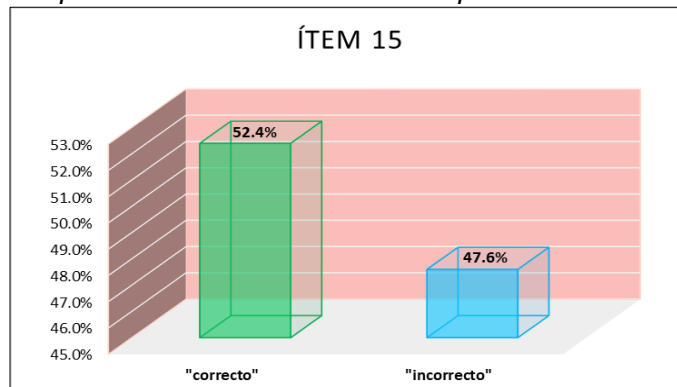
Dimensión “Medio ambiente”

Ítem 15 – Con respecto al ítem “Representan un gran valor económico que satisface necesidad de los seres humanos”:

Resultado: El 52.4 % de la tripulación valora el enunciado como “correcto”, y un 47.6 % “incorrecto”.

Figura 27

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 15

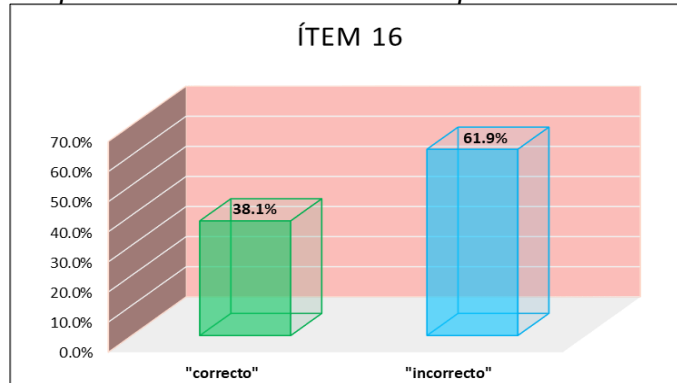


Ítem 16 – Con respecto al ítem “Las zonas costeras abarcan el ____ de la superficie terrestre y a su vez contiene más del ____ de total de la población humana”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 38.1 % “correcto”.

Figura 28

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 16

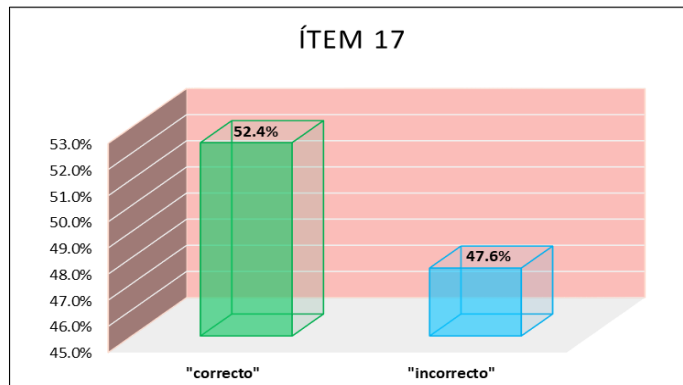


Ítem 17 – Con respecto al ítem “Construyen espacios de importancia para la población tanto desde un punto de vista natural, social y económico”:

Resultado: El 52.4 % de la tripulación valora el enunciado como “correcto”, un 47.6 % “incorrecto”.

Figura 29

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 17

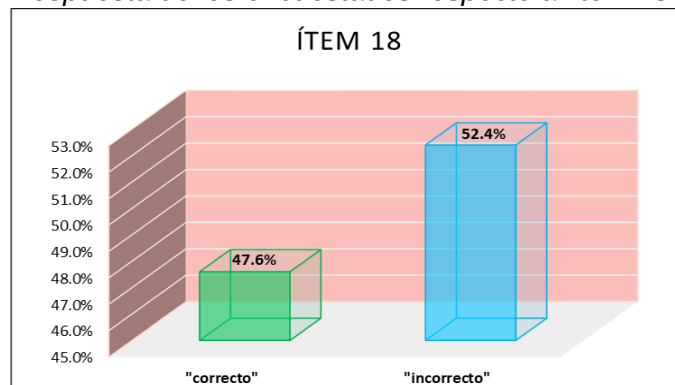


Ítem 18 – Con respecto al ítem “Son considerados como los pulmones del planeta”:

Resultado: El 52.4 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 47.6 % “correcto”.

Figura 30

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 18

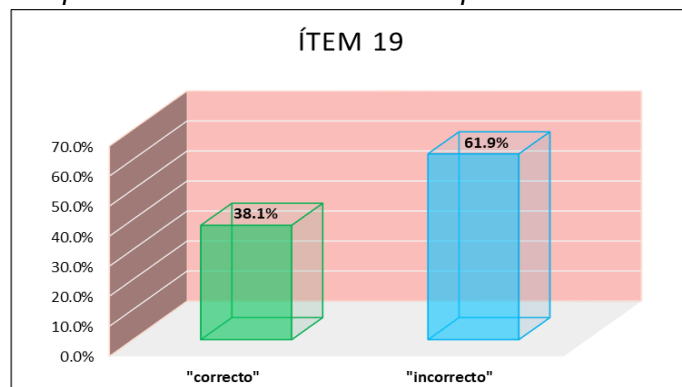


Ítem 19 – Con respecto al ítem “Son reguladores del equilibrio mundial del clima terrestre absorbiendo el calor para distribuirlo a través de corrientes:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 38.1 % “correcto”.

Figura 31

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 19

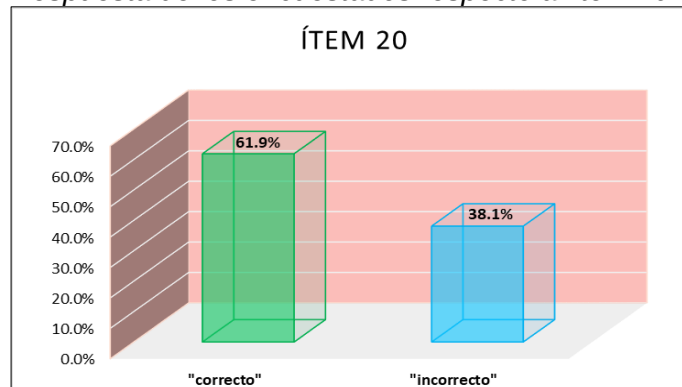


Ítem 20 – Con respecto al ítem “Los océanos son cruciales en relación con el interés geopolítico ya que”:

Resultado: El 61.9 % de la tripulación valora el enunciado como “correcto”, y un 38.1 % “incorrecto”.

Figura 32

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 20

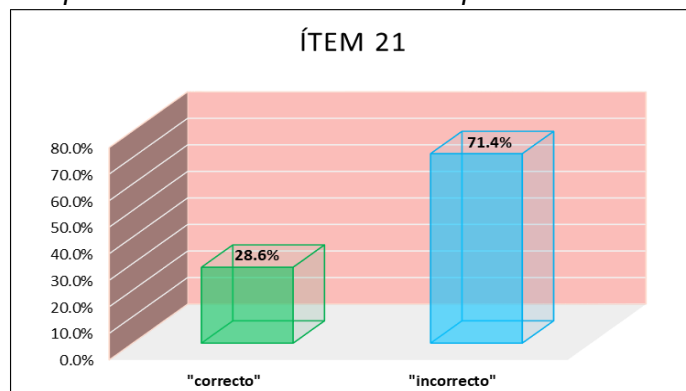


Ítem 21 – Con respecto al ítem “Forman parte de los beneficios ecológicos de tomar conciencia respecto al cuidado del medio ambiente”:

Resultado: El 71.4 % de la tripulación valora el enunciado como “incorrecto”, y un 28.6 % “correcto”.

Figura 33

Respuesta de los encuestados respecto al ítem 21



5.2 Prueba de hipótesis

Se presentan los resultados los cuales responden a la comprobación de las hipótesis establecidas, tomando en cuenta el planteamiento estructural de la variable “sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias” y las dimensiones que forman parte de la misma, los cuales delimitan teórica y empíricamente la investigación, formando parte de la estrategia metodológica que responde al objetivo del estudio.

5.2.1 Hipótesis general

H_i . El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular

H_0 . El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

Según los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias que se muestran en la tabla 6 y figura 34, respecto a los porcentajes por niveles referida a la variable de estudio el 42.9 % de la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se encuentran en el nivel “regular”, el 38.1 % se encuentra en el nivel catalogado como

“mala”, el 14.3 % se ubica en un nivel definido como “muy mala” y el 4.8 % se ubica en un nivel denominado “buena”.

Los resultados hallados demuestran que la tripulación del buque containerero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se ubican en el nivel estipulado como “regular” respecto a la variable estudiada, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

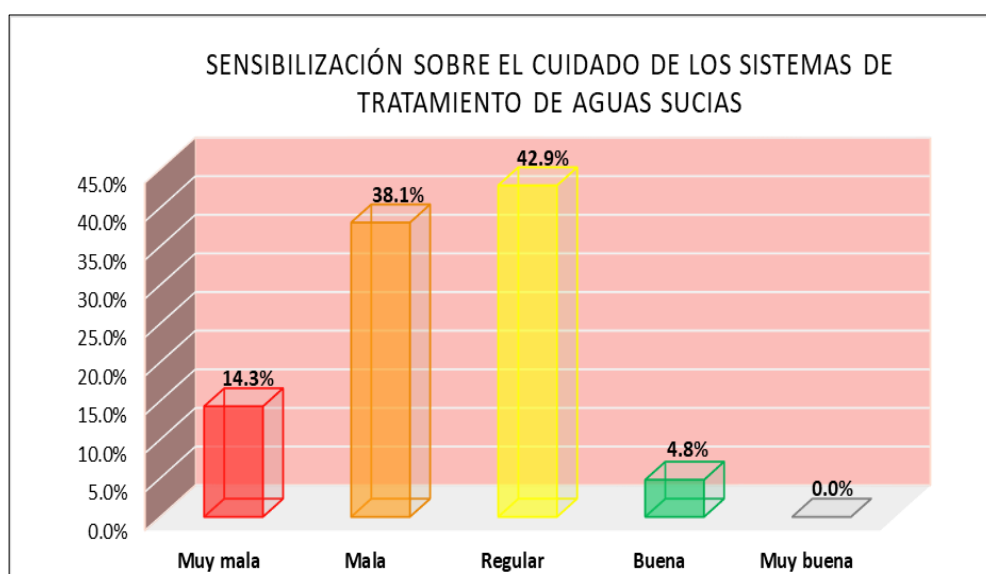
Tabla 6

Niveles sobre la variable sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias

Niveles	N	%
Muy mala	3	14.3
Mala	8	38.1
Regular	9	42.9
Buena	1	4.8
Muy buena	0	0.0
Total	21	100.0

Figura 34

Niveles sobre la variable sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias



5.2.2 Hipótesis específica 1

H₁. El nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H₀. El nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

Según los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias que se muestran en la tabla 7 y figura 35, respecto a los porcentajes por niveles referida a la dimensión estudiada el 47.6 % de la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se encuentran en un nivel nombrado como “regular”, el 19.0 % se ubica en el nivel catalogado como “mala”, el 19.0 % en un nivel definido como “muy mala” y un 14.3 % en un nivel denominado “buena”.

Los resultados hallados demuestran que la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se ubican en el nivel nombrado como “regular” respecto a la dimensión estudiada, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

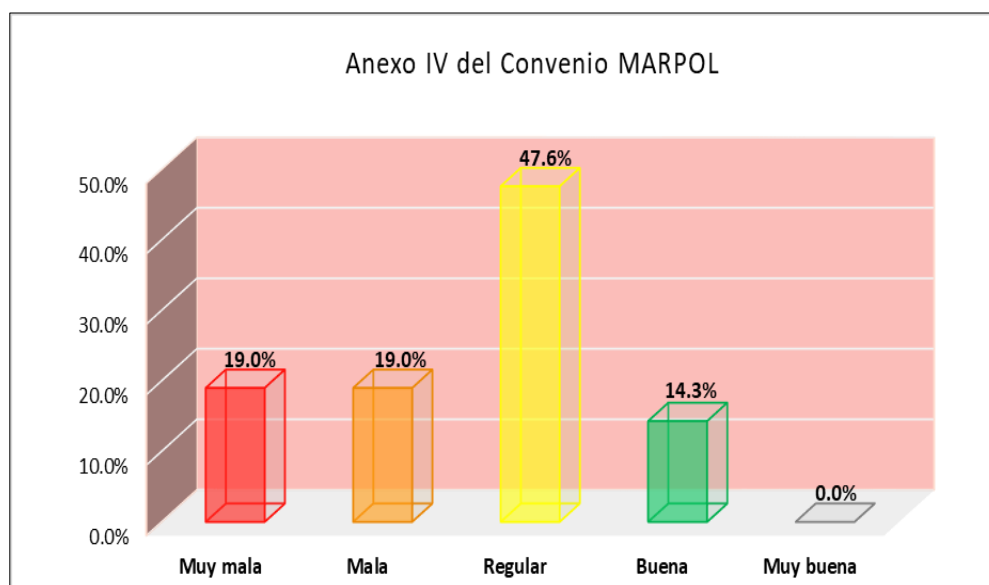
Tabla 7

Niveles de conocimiento sobre la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL

Niveles	N	%
Muy mala	4	19.0
Mala	4	19.0
Regular	10	47.6
Buena	3	14.3
Muy buena	0	0.0
Total	21	100.0

Figura 35

Niveles de conocimiento sobre la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL



5.2.3 Hipótesis específica 2

H₂. El nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H₀. El nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

Según los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias que se muestran en la tabla 8 y figura 36, respecto a los porcentajes por niveles referida a la dimensión estudiada el 38.1 % de la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se encuentran en un nivel categorizado como “regular”, el 33.3 % en un nivel nombrado como “muy mala” y el 28.6 % en un nivel catalogado como “mala”.

Los resultados hallados demuestran que la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se ubican en el nivel descrito como “regular” respecto a la dimensión estudiada, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

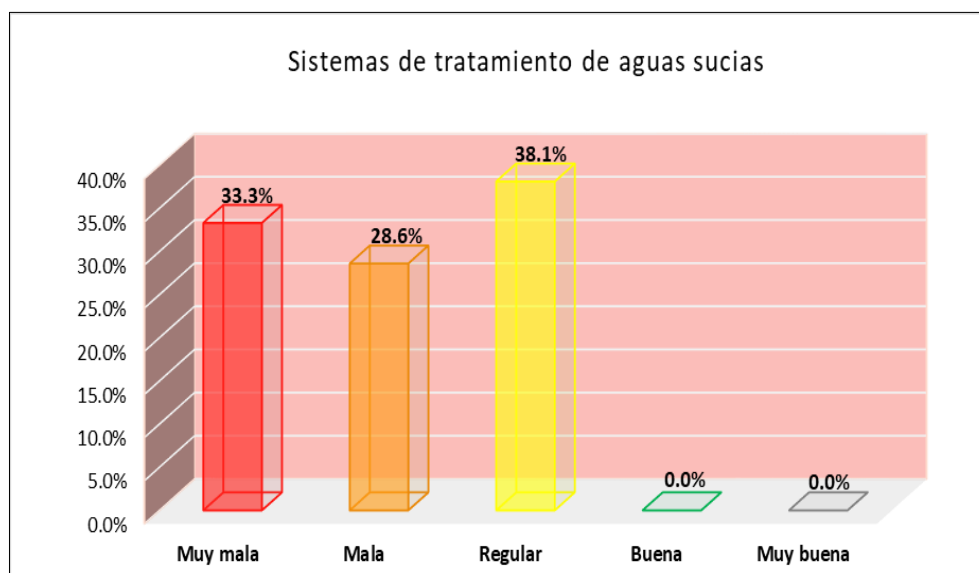
Tabla 8

Niveles de conocimiento sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias.

Niveles	N	%
Muy mala	7	33.3
Mala	6	28.6
Regular	8	38.1
Buena	0	0.0
Muy buena	0	0.0
Total	21	100.0

Figura 36

Niveles de conocimiento sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias.



5.2.4 Hipótesis específica 3

H₃. El nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.

H₀. El nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, no es regular.

Según los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias que se muestran en la tabla 9 y figura 37, respecto a los porcentajes por niveles referida a la dimensión estudiada el 38.1 % de la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se encuentran en un nivel que ha sido descrito como “regular”, el 19.0 % en un nivel determinado como “mala”, el 19.0 % en un nivel definido como “muy mala”, el 14.3 % en un nivel catalogado como “buena”, y el 9.5 % en un nivel nombrado como “muy buena”.

Los resultados hallados demuestran que la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se ubican en el nivel precisado como “regular” respecto a la dimensión estudiada, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

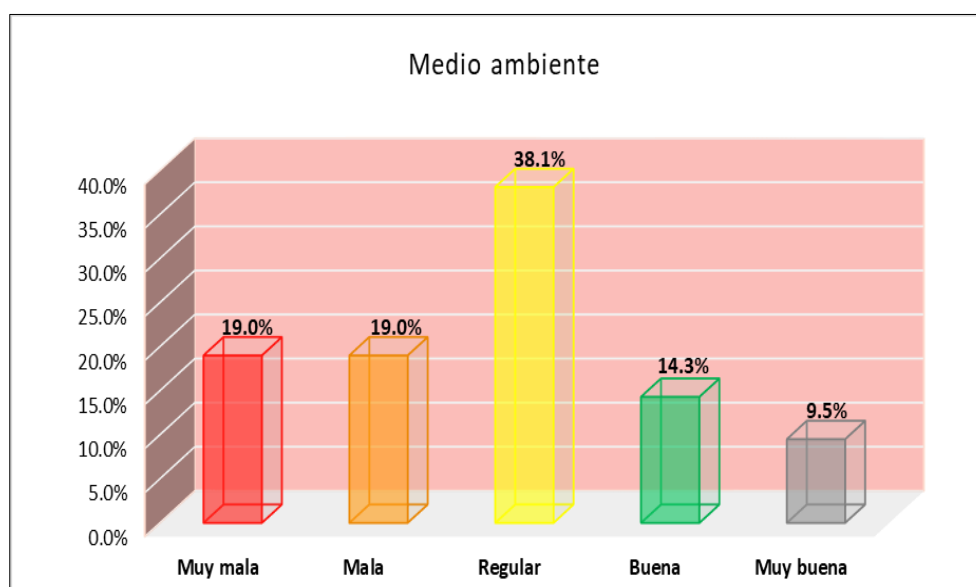
Tabla 9

Niveles de conocimiento sobre la dimensión medio ambiente.

Niveles	N	%
Muy mala	4	19.0
Mala	4	19.0
Regular	8	38.1
Buena	3	14.3
Muy buena	2	9.5
Total	21	100.0

Figura 37

Niveles de conocimiento sobre la dimensión medio ambiente.



CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Discusión

Los resultados alcanzados con el presente estudio permitieron comprobar la hipótesis establecida haciendo uso del análisis estadístico respectivo, por lo que existen suficientes evidencias basadas en los datos que demuestran que la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, con respecto al nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias se encuentra en un nivel “regular”, por lo que se tuvo que rechazar la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna.

Con respecto a la validez interna, se establece que los datos que se proporcionan son de confiar ya que el instrumento de medición el cual fue imprescindible para la recopilación de datos cumplió con todos los parámetros

estadísticos y metodológicos las cuales conllevan a obtener información con el rigor científico; asimismo, dicha herramienta metodológica resulta importante para ser considerado en futuros estudios que dentro del contexto peruano pretendan problematizar sobre la variable estudiada.

En relación a la validez externa, los resultados del presente trabajo de investigación no pueden ser generalizados ya que se corresponde con respuestas objetivas obtenidos de una tripulación de un buque que realiza viajes internacionales pero que se corresponde con un contexto particular. Es por ello que, los resultados no pueden ser aplicados a otros campos ya que el trabajo que la tripulación realiza tiene características particulares por el ambiente duro donde se desempeñan.

En relación con el estudio de Mercado (2021) existe coherencia metodológica en relación con el enfoque cuantitativo de estudio, pero desarrolló un estudio de nivel relacional a diferencia del estudio descriptivo que caracterizó al presente trabajo de investigación. Con respecto al resultado establecido por el autor se avala la conclusión de que probablemente a mayor conocimiento de la normativa, el empleo adecuado de una planta de aguas residuales en un buque mercante podría ser eficaz, dicha apreciación se corresponde con la primera dimensión que formó parte de la variable de estudio sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias la cual fue medida en una muestra de una tripulación que opera un buque que realiza viajes internacionales.

Con respecto al estudio realizado por Orbegoso y Uriarte (2018) se reafirma que cuando existe conocimiento de las normas del Anexo IV del Convenio MARPOL, la planta por la tripulación puede ser operada de manera adecuada. Dicha perspectiva motivo a que en la medición de la variable del presente estudio se tomase en consideración el marco legal relativo al tratamiento de las aguas sucias. Los autores realizaron un estudio de nivel relacional a diferencia del nivel descriptivo desarrollado en el presente trabajo de investigación.

Sobre el estudio realizado por Villanueva (2016) se puede reafirmar que el conocimiento de la normativa, puede conllevar a que la planta de sewage pueda ser operado de manera adecuada. El autor tomó en cuenta una metodología cuantitativa donde las variables fueron medidas a través de escalas de medición, a diferencia del presente estudio donde se midió una sola variable desde un punto de vista más objetivo a través de un cuestionario, de manera que se pueda obtener datos sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias. Una similitud encontrada con el estudio del autor es que encuestó a toda la tripulación cuya situación se corresponde con la estrategia de recolección de datos del presente trabajo de investigación.

Con respecto a la investigación realizada por Koboevic (2020) el autor avala la existencia de un bajo índice de sensibilidad en lo que respecta a los dispositivos y equipos anticontaminación por parte de los barcos mercantes ya que al igual que en presente estudio de investigación, la importancia que le dan los tripulantes de un barco y las autoridades de la compañía a dichos métodos son bajas y en

consecuencia, genera un impacto sobre las costas y el mar. El trabajo se desarrolló en un enfoque cualitativo y nivel exploratorio diferenciándose del trabajo cuantitativo y de nivel descriptivo.

Del mismo modo, otro estudio realizado por el mismo autor Koboevic (2021) no comparte coherencia metodológica respecto al enfoque, nivel y diseño. El trabajo de estudio del autor guarda similitud al momento de corroborar la importancia del conocimiento que se debe tener con respecto al cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias y a la operatividad del mismo, y que no deja de ser importante enfocar estos conocimientos sobre la normativa y operación no solo que abarque a los barcos sino también a la industria del transporte marítimo en sí.

Con respecto a la investigación de Marco (2018) el autor y su trabajo de investigación guardan similitud con el presente trabajo de estudio el cual se enfoca en la problemática que trata sobre la falta de concientización al momento de operar los sistemas de tratamiento de agua de lastre y también hace hincapié en la falta de control moderado al momento de descargar dichas aguas al mar, avalando la falta de sensibilización que existe en la tripulación de los barcos mercantes. El trabajo de investigación cuyo enfoque cualitativo y nivel exploratorio difiere del presente trabajo de estudio.

Con respecto a la investigación de Bailón (2018) no existen similitudes con respecto a la metodología de la investigación abordada, ya que se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de nivel exploratorio y diseño fenomenológico. El autor se

reafirma la poca evolución que los sistemas de tratamiento de aguas residuales han logrado a través de los años y que, por esta razón en conjunto con la falta de conocimientos de la normativa, no se logra una contaminación inferior con mayor eficacia dictado por las regulaciones.

Con respecto a la investigación de Akamangwa (2013) presenta una metodología distinta al presente estudio en todos sus parámetros. El autor del mencionado estudio afirma que debido al énfasis obligatorio de cumplir con las normativas ambientales tales como lo estipulado en el MARPOL, el estrés en los trabajadores es un hecho y que, en relación al presente trabajo de investigación, lo que se busca es poder concientizar de manera personal a cada miembro de la tripulación de cada barco mercante donde se trabaje con los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

6.2. Conclusiones

Primera: El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, se ubica en el nivel regular con un 42.9 % con lo cual se aceptó la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

Segunda: El nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta”, 2021, se ubica en el nivel regular con un 47.6 %, por lo cual se aceptó la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

Tercera: El nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, 2021, se ubica en el nivel regular 38.1 % con lo cual se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la nula.

Cuarta: El nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta”, 2021, se ubica en el nivel regular con un 38.1 % con lo cual se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la nula.

6.3 Recomendaciones

Primera: Se sugiere a la naviera propietaria del buque realizar charlas tomando en cuenta cada uno de los tópicos que forman parte de la construcción de las dimensiones e indicadores en relación con la variable “sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias” de modo que la tripulación del buque puedan asimilar mayor conocimiento sobre la importancia de establecer una adecuada gestión en el mantenimiento y operación de los mismos en beneficio de que pueda realizar un tratamiento de aguas sucias conforme a las exigencias establecidas dentro del transporte marítimo internacional.

Segunda: Se sugiere a la naviera propietaria del buque aplicar un curso de formación estrictamente jurídico sobre el Anexo IV del Convenio MARPOL, el cual deba poseer el nivel de aprendizaje respectivo, tomando en cuenta oficiales y marineros, ya que si bien es cierto, de acuerdo a lo que se establece en el Convenio STCW, la formación legal está más relacionado con los oficiales, en la práctica, el impartir dicha formación a los marineros sería una decisión relevante, siempre y cuando se creen las experiencias de aprendizaje adecuadas.

Tercera: Se recomienda a la gestión propia del buque, liderada por el Capitán y Jefe de máquinas, poder realizar materiales didácticos para tripulación del buque en relación con la instalación de tratamiento de aguas sucias; el sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias; y el tanque de retención, de modo de

encontrar las diferencias técnicas respectivas y los beneficios que poseen en cuento a lograr establecer un adecuado tratamiento de las aguas residuales.

Cuarta: Proveer materiales videográficos sobre el impacto negativo que producen las aguas sucias proveniente de los buques en el mar y zonas costeras, de modo que la tripulación pueda tener mayor información que fomente la conciencia de que dentro del transporte marítimo, el recurso humano es pieza clave para lograr que los océanos se preserven de manera sostenible en convivencia con el desarrollo comercial. (Ver Anexo 10).

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

- Akamangwa N. (2013) *Global environmental regulation and workers in the shipping industry [Regulación global ambiental y trabajadores en la industria naviera]*, Cardiff University [Universidad de Cardiff], Reino Unido.
- Bailón P. (2015). *Estudio y dimensionamiento de la instalación de recogida y tratamiento de aguas negras en un buque*. Universitat Politècnica de Catalunya [Universidad técnica de Cataluña].
- Comité de Protección del Medio Marino. (2006). *Resolución MEPC.159(55): Directrices revisadas sobre la implantación de las normas relativas a efluentes y pruebas de rendimiento de las instalaciones de tratamiento de aguas sucias*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>
- Koboević Z. (2020). *Sustainable devices for sewage water management on ships [Dispositivos sostenibles para la gestión de aguas residuales en los barcos]*. Sveučilište u Dubrovniku [Universidad de Dubrovnik], Croacia.
- Koboevic, Z. (2021). *MARPOL & Anti-Pollution equipments vs. operational practice on the ships*. [Equipos MARPOL y anticontaminación vs la práctica operativa en los buques]. University of Dubrovnik [Universidad de Dubrovnik], Croacia.
- Marco T. (2018) *Tratamiento de los efluentes líquidos de los buques de carga y gestión integral de residuos del consorcio de gestión del puerto Quesquen*. Universidad de investigación de ingeniería ambiental, Perú.
- Mercado, A. (2021). *Estudio del conocimiento de la normativa y el uso de una planta de aguas residuales en una nave mercante año 2020 [Tesis de maestría]*. Universidad Marítima del Perú, Perú

- Orbegoso, A. y Uriarte S. (2018). *Conocimiento de la normativa del anexo anexo IV del convenio Marpol y la operación de la planta de tratamiento de aguas sucias de un buque quimiquero - 2017* [Tesis de licenciatura]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.
- Organización Marítima Internacional. (2017). *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*. OMI
- Organización Marítima Internacional. (2017). *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*. OMI
- Supo, J. (2020). *Metodología de la investigación científica: Seminarios de investigación científica* (3a ed.). Sincie.
- Villanueva, J. (2016). *Relación del conocimiento de la normativa y el uso de la planta sewage de un buque granelero* [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú

Referencias electrónicas

Abhishek, A. (2020). *What are sewage treatment plant & how do they work?* [¿Qué son las plantas de tratamiento de aguas residuales y cómo funcionan?] Shipfever. <https://shipfever.com/sewage-treatment-plant/#:~:text=A%20sewage%20treatment%20plant%20on,comply%20with%20Marpol%20regulation%20IV>

Agencia de la ONU para los Refugiados. (2018). *Sensibilización: ¿Porqué es necesaria?*. EACNUR. https://eacnur.org/blog/sensibilizacion-por-que-es-necesaria-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

Anish. (2019). *Explicación de la planta de tratamiento de aguas residuales en los buques*. Marine Insight. <https://www.marineinsight.com/tech/sewage-treatment-plant/>

Aquae. (2021). *¿Cómo se depuran las aguas residuales?*. Aquae Fundación. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/depuracion-aguas-residuales/>

BID. (2014). *Hablemos de sostenibilidad y cambio climático*. BID. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/4-propuestas-para-mejorar-la-gestion-de-las-zonas-costeras/>

Caballero, J (2021). *Recursos marinos: qué son, tipos y ejemplos*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/recursos-marinos-que-son-tipos-y-ejemplos-3328.html#:~:text=Los%20recursos%20marinos%20son%20el,explotaci%C3%B3n%20para%20el%20ser%20humano.>

Campillos, M. (2016). *Avanzando en el conocimiento del medio marino*. Comunidad del Instituto Superior del medio ambiente.

<https://www.comunidadism.es/avanzando-en-el-conocimiento-del-medio-marino/#:~:text=El%20medio%20marino%20es%20a%C3%BAn,70%25%20de%20la%20superficie%20terrestre.>

Chandrasekhar, B. (2021). *Marine sewage treatment plant on ship: Principle and working*. Marinesite. <https://www.marinesite.info/2021/06/marine-sewage-treatment-plant-on-ship.html>

Chen, W. (2022). *Ships discharge 10,000 cubic meters of litter a year from sewage* [Los buques descargan 10, 000 metros cúbicos de basura al año de las aguas residuales. Maritime-execute. <https://www.maritime-executive.com/editorials/ships-discharge-10-000-cubic-meters-of-plastic-a-year-from-sewage#:~:text=With%20a%20black%20and%20grey,of%2010%2C000%20m3%20per%20year.&text=Grey%20water%20is%20not%20regulated%20by%20the%20MARPOL%20Convention.>

Definición.de. (2021). *Definición de cuidado*. Definición.De. <https://definicion.de/cuidado/>

El herbolario Navarro. (2021). *¿Conoce la importancia de un océano limpio?*. Herbolario Navarro. <https://blog.herbolarionavarro.es/sostenibilidad/importancia-oceano-limpio>

Encolombia. (2021). *Qué son los recursos marinos*. Encolombia. <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/recursos-marinos/>

Exponav. (2020). *Sistemas de tratamiento de aguas residuales a bordo*. Exponav. <https://www.exponav.org/sistemas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-a-bordo/>

- Fernández, L. (2019). *Ecosistema marino: qué es, características, flora y fauna*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/ecosistema-marino-que-es-caracteristicas-flora-y-fauna-2288.html>
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill.
- Juste, I. (2021). *Qué es el medio ambiente: definición y resumen*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-medio-ambiente-definicion-y-resumen-1674.html>
- Llallo. (2020). *Tratamiento de aguas residuales*. Llallo Fluid Technology. <https://www.llallo.com/division-naval/tratamiento-de-aguas-residuales-barco/>
- Ministerio del ambiente. (s.f.). *Manejo integrado de zonas marinas costeras*. Ministerio de ambiente. <https://www.minam.gob.pe/ordenamientoterritorial/manejo-integrado-de-zonas-marino-costeras/>
- Moreno, C. (2021). *¿Cómo tener un buen cuidado de las máquinas?*. Fierros Industrial. <https://fierrosindustrial.com/noticias/tener-buen-cuidado-las-maquinas/>
- Organización Marítima Internacional (2021). *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)*. OMI. [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- Organización Marítima Internacional (2021). *Prevención de la contaminación por las aguas sucias de los buques*. OMI. <https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/Sewage->

Default.aspx#:~:text=Anexo%20IV%20del%20Convenio%20MARPOL,-
El%20Anexo%20IV&text=Los%20Gobiernos%20est%C3%A1n%20obligad
os%20a,27%20de%20septiembre%20de%202003.

Organización Marítima Internacional. (1995). *Resolución A.789(19): Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la administración*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2002). *Resolución A.927(22): Directrices para la designación de zonas especiales en virtud del MARPOL 73/78 y directrices para la determinación y designación de zonas marinas especialmente sensibles*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2004). *MEPC 52: Informe del comité de protección del medio marino sobre su 52º período de sesiones*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2006). *Resolución A.982(24): Directrices revisadas para la determinación y designación de zonas marinas especialmente sensibles*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2009). *MSC-MEPC.5/Circ.6: Orientaciones sobre el momento de sustituir los certificados existentes por los certificados expedidos tras la entrada en vigor de las enmiendas a los certificados de los instrumentos de la OMI*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2011). *Procedimientos para la supervisión por el Estado rector del puerto 2011*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2013). *Resolución A.1067(28): Marco y procedimientos para el plan de auditorías de los Estados Miembros de la OMI*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

Organización Marítima Internacional. (2021). *Medio marino*. Organización Marítima Internacional.

<https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/Default.aspx>

Peñalver, S. (2018). *Sensibilización relacionada con el medio marino*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/503655780/Manual-OMI-1-38-Sensibiliz-relac-Medio-Ambiente>

Poaquiza, J. (2014). *La contaminación del mar tratamiento de las aguas negras y grises a bordo del buque escuela "Marañón"*. [Universidad De Las Fuerzas Armadas, Ecuador]. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/14559>

Prasanna, R. & Devi, A. (2022). *Monitoreo y control en tiempo real de efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales marinas*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9775422>

Ramírez, R. (2016). *La sensibilización, una forma de aprendizaje pre-asociativo: Estímulos que, progresivamente, activan la respuesta de nuestro organismo. Psicología y mente*. <https://psicologiymente.com/psicologia/sensibilizacion-aprendizaje-pre-asociativo>

SHOLPP. (2021). *Cuidado de maquinaria*. SHOLPP. <https://www.scholpp.es/glosario/cuidado-de-maquinaria/#:~:text=Un%20cuidado%20de%20maquina%20profesional,de%20seguridad%20de%20la%20empresa.>

The Maritime Executive. (2020). *Apoyo a la remodelación importante del Anexo IV de MARPOL*. Maritime-executive. <https://maritime-executive.com/editorials/support-for-major-reshape-of-marpol-annex-iv#:~:text=A%20comminuting%20and%20disinfecting%20system,sludge%20on%20removes%20residual%20disinfectant.>

Tratamiento de aguas residuales. (s.f.). *Plantas de tratamiento de aguas residuales*. Tratamiento de aguas residuales. <https://tratamientodeaguasresiduales.net/plantas/>

Wankhede, A. (2019). *Sewage treatment plant on ships explained* [Explicación de la planta de tratamiento de aguas residuales en los buques]. Marine Insight. <https://www.marineinsight.com/tech/sewage-treatment-plant/>

Wartsila. (2021). *Plantas de tratamiento de aguas residuales para buques*. Water & Waste. <https://www.wartsila.com/waw/waste-treatment/wastewater/sewage-treatment-plants>

Zwebmaster. (2018). *Mantener limpios los océanos*. Fundación Acuoum. <https://www.acuorum.com/mantener-limpios-los-oceanos/>

Referencias Hemerográficas

- Comité de protección del medio marino. (2006). *Resolución MEPC.157(55): Recomendación sobre normas relativas al régimen de descarga de aguas sucias sin tratar por los buques*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>
- Comité de protección del medio marino. (2014). *Orientaciones refundidas para los proveedores y usuarios de las instalaciones portuarias de recepción*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>
- O'Hare, W. (2019). The importance of census accuracy: Uses of census data [La importancia de un censo preciso: Usos de datos de un censo]. *SpringerBriefs in population studies*, 13-24. <https://doi.org/10.1007/978-3->
- Organización Marítima Internacional. (1993). *Resolución A.739(18): Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración*. IMODOCS. <https://docs.imo.org/>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA TRIPULACIÓN DEL BUQUE CONTAINERO “AS SAMANTA” DE LA NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

AUTORES: Bachiller en Ciencias Marítimas JERI Lliuya, Jhoan Luis – VELÁSQUEZ Sagástegui, Jaime Gabriel

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	
Problema General: ¿Cuál es el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021? Problema Específico 1: -¿Cuál es el nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021? Problema Específico 2: -¿Cuál es el nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque	Objetivo General: Describir cuál es el nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021. Objetivos Específico 1: Describir cuál es el nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021. Objetivos Específico 2: Describir cuál es el nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del	Hipótesis General H_i. El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular. Hipótesis Específico 1: H₁. El nivel respecto a la dimensión Anexo IV del Convenio MARPOL en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular. Hipótesis Específico 2: H₂. El nivel sobre la dimensión sistemas de tratamiento de aguas sucias en la tripulación del buque	Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	
			DIMENSIONES	INDICADORES
			-Anexo IV del Convenio MARPOL	-Capítulo 1 – Generalidades -Capítulo 2 – Reconocimiento y certificación -Capítulo 3 – Equipo y control de las descargas -Capítulo 4 – Instalaciones de recepción -Capítulo 5 – Supervisión por el Estado rector del puerto -Capítulo 6 – Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo -Capítulo 7 – Código internacional para los buques que operen en aguas polares
			-Sistemas de tratamiento de aguas sucias	-Instalación de tratamiento de aguas sucias

containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021? Problema Especifico 3: -¿Cuál es el nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021?	buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021. Objetivos Específico 3: Describir cuál es el nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021.	containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular. Hipótesis Específico 3: H₃. El nivel sobre la dimensión medio ambiente en la tripulación del buque containero “As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.	-Medio ambiente	-Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias -Tanque de retención que tenga capacidad suficiente -Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad -Importancia de las áreas costeras para la población mundial -Importancia de las zonas costeras para la humanidad -Importancia de tener un océano limpio -Evaluación del valor de los recursos y servicios del océano
METODOLOGÍA				
Ruta: Cuantitativa Tipo: Básica Nivel: Descriptiva Diseño: No experimental de corte transversal Población: Tripulación del buque containero “As Samanta”.			Técnicas de recolección de datos: -Encuesta Instrumento de recolección de datos: -Cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de	

			Muestra: No probabilístico censal = 21 unidades de análisis.	tratamiento de aguas sucias. Método de análisis de datos: -Estadística descriptiva, haciendo uso de las medidas de distribución (frecuencias y porcentajes) con lo cual los datos son establecidos en gráficos de barras en correspondencia con la variable cualitativa ordinal.
--	--	--	---	---

ANEXO 2

LISTA DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

- Achiques: Es la operación de rebajar el fluido acumulado de un lugar mediante bombas en las embarcaciones.
- Aguas grises: todas las aguas provenientes de duchas, lavamanos, etc.
- Aguas Negras: todas las aguas provenientes de inodoros
- Aguas residuales: aguas grises y aguas negras
- Bidés: El bidet es un objeto sanitario que sirve para la higienización de las zonas íntimas después de utilizar el inodoro.
- Buque mercante: Es un tipo de nave o barco dedicados al transporte de pasajeros o mercancías.
- Cloacales: Efluentes domésticos, son aquellos residuos líquidos generados por las actividades domésticas de una población.
- Constructivistas: son movimientos o teorías que entrega al estudiante las herramientas necesarias para que permita construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática
- Convenio MARPOL: es un conjunto de normativas internacionales que tiene como objetivo la prevención de la contaminación del medio marino por los buques.
- Depurar: Se refiere a purgar, higienizar, filtrar, quitar de una cosa o liquido lo malo, lo que es extraño lo que no sirve buscando la pureza.
- Entro en vigor: Indican que una ley, tratado o convenio pasa a ser aplicable.
- Planta: Es una instalación que cuenta con sistemas diseñados especialmente para retirar los contaminantes que son vertidos en el agua. Esto con el objetivo de hacer que el agua no represente un riesgo a la salud o al medio ambiente al ser incorporada a un cuerpo lacustre natural (mares, lagos o ríos)
- Sedimentar: es la acción de separar el líquido de los sólidos gracias a la gravedad

- Sensibilización: dar conciencia sobre algún suceso
- Sewage: aguas residuales
- Tripulación: Grupo de personas que se encargan de operar o conducir un barco o medio de transporte bajo una estructura jerarquizada.
- Zonas especiales: Una área marina especialmente sensible aquella que requiere protección especial, en atención a su importancia por las características ecológicas, socioeconómicas o científicas reconocidas, si tales características pueden sufrir daños como consecuencia de las actividades marítimas internacionales

ANEXO 3

COMPONENTES DE HIPÓTESIS

HIPOTESIS	COMPONENTES METODOLOGICOS			COMPONENTES REFERENCIALES	
	Variable	Unidad de análisis	Conectores lógicos	El espacio	El tiempo
El nivel de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de aguas sucias en la tripulación del buque containero “As Samanta”, de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management, 2021, es regular.	Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	Tripulación del buque containero “As Samanta”	Es Regular	“As Samanta” de la naviera Wilhemsen Ahrenkiel Ship Management	2021

ANEXO 4

CUESTIONARIO APLICADO A LA MUESTRA DE ESTUDIO (Versión Inglés)

AWARENESS ABOUT THE CARE OF SEWAGE TREATMENT SYSTEMS QUESTIONNAIRE

GENERAL DATA

Rank:

Date:

INSTRUCTIONS

Read carefully the following questions and mark with an (X) the answer you think is correct. Do not miss any question. This test is ANONYMOUS.

Thank you for your cooperation.

MARPOL CONVENTION, ANNEX IV

1. Sewage means:

- A) Drainage and other wastes from any form of toilets and urinals.
- B) Drainage from medical premises (dispensary, sick bay, etc.) via wash basins, wash tubs and scuppers located in such premisesDesagües procedentes de espacios en que se transporten animales, vivos.
- C) A y B are correct.
- D) A B y C are correct.

2. An International Sewage Pollution Prevention Certificate shall be issued for a period which not exceed:

- A) 3 years.
- B) 4 years.
- C) 5 years.
- D) 6 years.
- E) 7 years.

3. The available sewage treatment system used in merchant ships in accordance with regulation 9 of Annex IV from MARPOL convention is:

- A) A sewage treatment plant.
- B) A sewage comminuting and disinfecting system.
- C) A holding tank of the enough capacity.
- D) A y B are correct.
- E) A B y C are correct.

4. The Government of each Party to the Convention ensure the provision of facilities at ports and terminals for the:

- A) Energy and load exchange facilities to guarantee adequate storage of sewage.
- B) Reception of sewage without causing delay to vessels, adequate to meet the needs of the vessels using them.
- C) Sewage treatment facilities so vessels can carry out the wastewater treatment, so that operations are as fast as possible.
- D) Sewage treatment facilities so that sewage from medium capacity vessels can be sent to land and thus comply with the standard.
- E) N / A

5. Port state control in accordance with Annex IV from MARPOL convention has the capacity to:

- A) Inspect the vessels that are in port or terminal within the corresponding maritime jurisdiction.
- B) Train the vessel's crew in relation to the prevention of pollution caused by sewage.
- C) Supervise all the filters that are part of the sewage treatment system installation on vessels.
- D) Inform the flag states of the vessels that inspect about the novelties to be taken into account to improve the prevention of contamination by sewage.
- E) Issue sewage pollution prevention certificates for to all vessels that are recognized.

6. The purpose of audits made by the Organization to every Party is:

- A) Renew the permanent trust so that the Governments of the States Parties can remain in the Convention.
- B) Verify the compliance and implementation of Annex IV of the MARPOL Convention.
- C) Prepare a sewage treatment plan so that all the resources can be counted in order that the vessels comply with what is required of them.
- D) Encourage to all the governments the possibility of resuming actions that contribute to adequate inspection.
- E) All above are correct.

7. Regulations for the prevention of pollution by sewage from ships in polar waters are:

- A) Regulation 14 y 15 of Annex IV from MARPOL Convention.
- B) Regulation 16 y 17 of Annex IV from MARPOL Convention.
- C) Regulation 17 y 18 of Annex IV from MARPOL Convention.
- D) Regulation 19 y 20 of Annex IV from MARPOL Convention.
- E) All are correct.

SEWAGE TREATMENT SYSTEMS

8. It is designed to treat and process sewage in different steps involving decomposition, filtration, sedimentation, controlled aerobic decomposition and chemical treatment:

- A) Sewage treatment plant
- B) A sewage comminuting and disinfecting system.
- C) A holding tank of the enough capacity
- D) A is correct.
- E) A y B are correct.

9. The ship is discharging comminuted and disinfected sewage using systems at a distance of more than:

- A) 3 nautical miles from the nearest land.
- B) 12 nautical miles from the nearest land.
- C) 15 nautical miles from the nearest land.
- D) 17 nautical miles from the nearest land.
- E) N/A.

10. Generally, a sewage treatment plant consist of:

- A) A primary chamber.
- B) An aeration chamber.
- C) A sedimentation chamber.
- D) A chlorination chamber.
- E) All of above.

11. System where effluent liquid can be reused for flushing toilets and where sludge is delivered to the retention facility on land:

- A) Sewage treatment plant.
- B) A sewage comminuting and disinfecting system.
- C) A holding tank of the enough capacity
- D) A is correct.
- E) A y B are correct.

12. It is considered an ineffective system for the adequate treatment of sewage to be used in merchant ships:

- A) A Sewage treatment plant.
- B) A sewage comminuting and disinfecting system.
- C) A holding tank of the enough capacity
- D) A is correct.
- E) A y B are correct.

13. It is considered as an independent system that must be installed independently from the treatment equipment in a merchant ship:

- A) A holding tank.
- B) A sedimentation tank
- C) A chlorination tank.

- D) A vacuum tank.
- E) A purification tank.

14. The _____ tank must have means that visually indicate the amount of its contents.

- A) A holding tank.
- B) A sedimentation tank
- C) A chlorination tank.
- D) A vacuum tank.
- E) A purification tank.

Environment

15. Represents a great economic value that satisfies the needs of human beings:

- A) Material resources.
- B) Marine management resources.
- C) Marine resources.
- D) Fishes and nets.
- E) Active ecosystems.

16. Coastal zones cover _____ of the earth's surface and in turn contain more than _____ of the total human population:

- A) 20 %; 40 %.
- B) 30 %; 70 %.
- C) 20 %; 85 %.
- D) 20 %; 50 %.
- E) N/A

17. Areas that constitute important zones for the population from a natural, social and economic point of view:

- A) Marine areas.
- B) Mediterranean areas.
- C) Coastal areas.
- D) Volcanic areas.
- E) Aerial zones.

18. Are considered the lungs of the planet:

- A) Oceans.
- B) Flora and fauna.
- C) Water resources.
- D) aerobic resources.
- E) Afforestation.

19. Are regulators of the global balance of the terrestrial climate, absorbing heat to distribute it through currents:

- A) Oceans.
- B) Merchant ships.
- C) Sewage treatment plants.
- D) World aerobic microorganisms.
- D) Winds.

20. The oceans are crucial in relation to geopolitical interest because:

- A) They allow countries to have higher economic income.
- B) The control of sea routes generates military and commercial supremacy.
- C) The supervision of merchant ships that sail within a country must pay high fees in accordance with the internal regulations of the country.
- D) The social advantages that it determines are based on the jobs that are opened.
- E) N/A.

21. Are part of ecological benefits of being aware of the care of the environment:

- A) The regulations of the terrestrial climate.
- B) The participation of the water cycle.
- C) Receiving and treating waste.
- D) The production of oxygen by vegetal plankton and considering the ocean as a great reservoir of biodiversity.
- E) All above are correct.

ANEXO 5

CUESTIONARIO APLICADO A LA MUESTRA DE ESTUDIO (Versión Español)

CUESTIONARIO DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS

DATOS GENERALES

Rango: Oficial / F

Nivel:

Fecha:

INSTRUCCIONES

Lea cuidadosamente las preguntas y responda marcando con un (X) en la respuesta que considere correcta. No deje de responder ninguna pregunta. Este test es ANONIMO.

Gracias por su colaboración.

ANEXO IV DEL CONVENIO MARPOL

1. Por aguas sucias se entiende:

- A) Desagües y otros residuos procedentes de cualquier tipo de inodoros y urinarios.
- B) Desagües procedentes de lavabos, lavaderos y conductos de salida situados en cámara de servicios médicos (dispensario, hospital, etc.).
- C) Desagües procedentes de espacios en que se transporten animales, vivos.
- D) Solo A y B son correctas.
- E) Solo A B y C son correctas.

2. El Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias tiene una duración máxima de:

- A) 3 años.
- B) 4 años.
- C) 5 años.
- D) 6 años.
- E) 7 años.

3. Son sistemas de tratamiento de aguas sucias disponibles para ser utilizados en los buques mercantes de acuerdo con lo establecido en la regla 9 del Anexo IV del Convenio MARPOL:

- A) Instalación de tratamiento de aguas sucias.
- B) Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias.
- C) Tanque de retención que tenga la capacidad suficiente.
- D) Sola A y B son correctas.
- E) Solo A, B y C son correctas.

4. Los Gobiernos de las Partes en el Convenio deben poseer en los puertos y terminales:

- A) Instalaciones de intercambio de energía y carga para garantizar el adecuado almacenamiento de aguas sucias.
- B) Instalaciones de recepción de aguas sucias con capacidad adecuada para los buques que las utilicen, sin que tengan que sufrir demoras.
- C) Instalaciones de tratamiento de aguas sucias para que los buques puedan realizar el tratamiento de las aguas residuales, de modo que las operaciones sean lo más rápido posible.
- D) Instalaciones de tratamiento de aguas residuales de manera que las aguas residuales de los buques a mediana capacidad puedan enviarlos a tierra y de dicha forma cumplir con la norma.
- E) Ninguna es correcta.

5. El estado rector del puerto en virtud del Anexo IV del Convenio MARPOL tiene como facultad:

- A) Inspeccionar los buques que se encuentren en un puerto o terminal dentro de la jurisdicción marítima correspondiente.
- B) Capacitar a la tripulación del buque en asuntos relacionados con la prevención de la contaminación ocasionada por las aguas sucias o residuales.
- C) Supervisar a todos los filtros que forman parte de la instalación para el tratamiento de las aguas sucias de los buques.
- D) Dar parte a los estados de bandera de los buques que inspecciona sobre las novedades a ser tomadas en cuenta para mejorar la prevención de contaminación por aguas sucias.
- E) Emitir los certificados de prevención de la contaminación por aguas sucias a todos los buques que son reconocidos.

6. La finalidad de las auditorias que somete la OMI a los cada Parte es:

- A) Renovar la confianza permanente para que los Gobiernos de los Estados Parte puedan mantenerse en el Convenio.
- B) Verificar el cumplimiento y la implantación del Anexo IV del Convenio MARPOL.
- C) Elaborar un plan de tratamiento de las aguas sucias de manera que se puedan contar con todos los recursos para que los buques cumplan con lo que se les exige.
- D) Incentivar a todos los Gobiernos la posibilidad de retomar acciones que contribuyan a una adecuada inspección
- E) Todas las anteriores son correctas.

7. Forman parte de las regulaciones para prevenir la contaminación por aguas sucias en zonas polares:

- A) Regla 14 y 15 del Anexo IV del Convenio MARPOL.
- B) Regla 16 y 17 del Anexo IV del Convenio MARPOL.
- C) Regla 17 y 18 del Anexo IV del Convenio MARPOL.
- D) Regla 19 y 20 del Anexo IV del Convenio MARPOL.

E) Todas son correctas

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS

8. Está diseñada para tratar y procesar aguas residuales sin tratar en diferentes pasos que implica la descomposición, filtración, sedimentación, descomposición aeróbica controlada y tratamiento químico:

- A) Instalación de tratamiento de aguas sucias
- B) Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas
- C) Tanque de retención que tenga capacidad suficiente
- D) Solo A es correcta.
- E) Solo A y B es correcta.

9. La descarga permitida cuando un buque mercante utiliza una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobado es dentro de:

- A) 3 millas náuticas.
- B) 12 millas náuticas.
- C) 15 millas náuticas.
- D) 17 millas náuticas.
- E) Ninguna es correcta.

10. Una instalación de tratamiento de aguas sucias típico por lo general consta de:

- A) Una cámara primaria.
- B) Una cámara de aireación.
- C) Una cámara de sedimentación.
- D) Una cámara de cloración.
- E) Todas las anteriores.

11. Sistema donde el efluente líquido puede reutilizarse para la descarga de inodoros y donde los lodos sólidos son entregados a la instalación de retención en tierra:

- A) Instalación de tratamiento de aguas sucias.
- B) Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas.
- C) Tanque de retención que tenga capacidad suficiente.
- D) Solo A es correcta.
- E) Sola A y B es correcta.

12. Es considerado como un sistema ineficaz para el tratamiento adecuado de aguas sucias para ser utilizados en los buques mercantes:

- A) Instalación de tratamiento de aguas sucias.
- B) Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas.
- C) Tanque de retención que tenga capacidad suficiente.
- D) Solo A es correcta.
- E) Sola A y B es correcta.

13. Es considerado como sistema independiente que debe estar instalado independiente del equipo de tratamiento en un buque mercante:

- A) Tanque de retención.
- B) Tanque de sedimentación.
- C) Tanque de cloración.
- D) Tanque de vacío.
- E) Tanque de purificación.

14. El tanque de _____ debe tener un medio para indicar visualmente la cantidad de su contenido.

- A) Tanque de retención.
- B) Tanque de sedimentación.
- C) Tanque de cloración.
- D) Tanque de vacío.
- E) Tanque de purificación.

MEDIO AMBIENTE

15. Representan un gran valor económico que satisface necesidad de los seres humanos:

- A) Recursos materiales.
- B) Recursos de gestión marina.
- C) Recursos marinos.
- D) Peces y redes.
- E) Ecosistemas activos.

16. Las zonas costeras abarcan el _____ de la superficie terrestre y a su vez contiene más del _____ del total de la población humana:

- A) 20 %; 40 %.
- B) 30 %; 70 %.
- C) 20 %; 85 %.
- D) 20 %; 50 %.
- E) Ninguna es correcta.

17. Constituyen espacios de importancia para la población tanto desde un punto de vista natural, social y económico:

- A) Zonas marinas.
- B) Zonas mediterráneas.
- C) Zonas costeras.
- D) Zonas volcánicas.
- E) Zonas aéreas.

18. Son considerados como los pulmones del planeta:

- A) Océanos.

- B) Flora y fauna.
- C) Recursos hídricos.
- D) Recursos aeróbicos.
- E) Forestaciones.

19. Son los reguladores del equilibrio mundial del clima terrestre absorbiendo el calor para distribuirlo a través de corrientes:

- A) Océanos.
- B) Buques mercantes.
- C) Plantas de tratamiento de aguas sucias.
- D) Microorganismos aeróbicos mundiales.
- E) Vientos.

20. Los océanos son cruciales en relación con el interés geopolítico ya que:

- F) Permiten que los países puedan disponer de mayores ingresos económicos.
- G) El control de las rutas marítimas genera supremacía militar y comercial.
- H) La supervisión de los buques mercantes que navegan dentro de un país deben pagar tasas altas de acuerdo con el reglamento interno del país.
- I) Las ventajas sociales que determina están en función de los puestos de trabajo que se apertura.
- J) Ninguna es correcta.

21. Forman parte de los beneficios ecológicos de tomar conciencia respecto al cuidado del medio ambiente:

- A) Las regulaciones del clima terrestre.
- B) La participación del ciclo del agua.
- C) El recibir y tratar los desechos.
- D) La producción del oxígeno por el plancton vegetal y el considerar al océano como un gran reservorio de la biodiversidad.
- E) Todas las anteriores son correctas.

ANEXO 6

VALIDACIONES A CRITERIO DE JUECES EXPERTOS DEL CUESTIONARIO DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS

1)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : *Carlos Borja García*
Profesión : *Oficial de Marina Mercante*
Grado académico : *Doctor en Ciencias Marítimas*

Características que lo determinan como experto:

Oficial de Marina Mercante con 32 años de experiencia en el Rubro Marítimo y Portuario, Docente Universitario con el grado de Dr en ciencias Marítimas.

Actualmente Docente - Gerente de CEFMAR GROUP


Firma
DNI 07538452
Fecha: 17-11-21

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Jeri Lliuya, Jhoan Luis
Bachiller en Ciencias Marítimas Velásquez Sagastegui, Jaime Gabriel

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

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

CUESTIONARIO DE NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE CONTAINERO "AS SAMANTA" DE LA NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado o para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	1. Anexo IV del convenio MARPOL	1.1. Generalidades	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Reconocimiento y certificación	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Equipos y control de las descargas	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Instalaciones de recepción	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Supervisión por el estado rector del puerto	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.6. Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.7. Código internacional para los buques que operen en aguas polares	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Sistemas de tratamiento de aguas sucias	2.1. Instalación de tratamiento de aguas sucias	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Tanque de retención que tenga capacidad suficiente	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Medio ambiente	3.1. Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Importancia de las áreas costeras para la población mundial	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Importancia de las zonas costeras para la humanidad	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

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

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

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

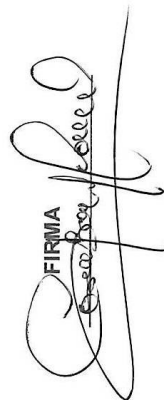
NOMBRE DEL JUEZ (A)

Carlos Boja Garcia

INSTITUCIONES DONDE LABORA

Cifmar Group

FIRMA



DNI

08538456

2)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Jean Pierre Cartagena de la Cruz

Profesión : Marina Mercante

Grado académico : Superior

Características que lo determinan como experto:

6 años de experiencia en buques petroleros y gaseros en la empresa TRANSGAS SHIPPING LINES.

Realizando navegaciones en el litoral peruano y en el extranjero, actualmente 2º oficial del buque gasero KEMPTON


Firma
DNI
Fecha 14 - 11 - 2021

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Jeri LLiuya, Jhoan Luis
Bachiller en Ciencias Marítimas Velásquez Sagastegui, Jaime Gabriel

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

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

CUESTIONARIO DE NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE CONTAINERO "AS SAMANTA" DE LA NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado o para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	1. Anexo IV del convenio MARPOL	1.1. Generalidades	/	/	/	/	/	
		1.2. Reconocimiento y certificación	/	/	/	/	/	
		1.3. Equipos y control de las descargas	/	/	/	/	/	
		1.4. Instalaciones de recepción	/	/	/	/	/	
		1.5. Supervisión por el estado rector del puerto	/	/	/	/	/	
		1.6. Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo	/	/	/	/	/	
		1.7. Código internacional para los buques que operen en aguas polares	/	/	/	/	/	
	2. Sistemas de tratamiento de aguas sucias	2.1. Instalación de tratamiento de aguas sucias	/	/	/	/	/	
		2.2. Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias	/	/	/	/	/	
		2.3. Tanque de retención que tenga capacidad suficiente	/	/	/	/	/	
	3. Medio ambiente	3.1. Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad	/	/	/	/	/	
		3.2. Importancia de las áreas costeras para la población mundial	/	/	/	/	/	
		3.3. Importancia de las zonas costeras para la humanidad	/	/	/	/	/	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

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

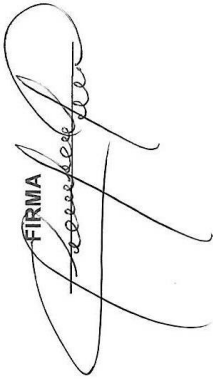
CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	/		
2. Si las instrucciones son fáciles.	/		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	/		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	/		
5. Si existe coherencia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

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

NOMBRE DEL JUEZ (A) INSTITUCIONES DONDE LABORA

Jean Pierre Cartagena delaCruz Transgas Shipping Line

FIRMA



DNI

3)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : *Ynocencio Gonzales Cordova*
Profesión : *Jefe de Maquinas*
Grado académico : *Superior*

Características que lo determinan como experto:

- 31 años de experiencia en la marina mercante
- 16 años como jefe del departamento de maquinas a bordo de buques tanques petroleros, buques gaseros y buques quimiqueros


Firma
DNI 32902121
Fecha: 16-11-21

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Jeri Lliuya, Jhoan Luis
Bachiller en Ciencias Marítimas Velásquez Sagastegui, Jaime Gabriel

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

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

CUESTIONARIO DE NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE CONTAINERO "AS SAMANTA" DE LA NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado o para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	1. Anexo IV del convenio MARPOL	1.1. Generalidades	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Reconocimiento y certificación	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Equipos y control de las descargas	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Instalaciones de recepción	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Supervisión por el estado rector del puerto	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.6. Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.7. Código internacional para los buques que operen en aguas polares	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Sistemas de tratamiento de aguas sucias	2.1. Instalación de tratamiento de aguas sucias	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Tanque de retención que tenga capacidad suficiente	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Medio ambiente	3.1. Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Importancia de las áreas costeras para la población mundial	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Importancia de las zonas costeras para la humanidad	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

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

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

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)

INSTITUCIONES DONDE LABORA

DNI

Yuseincio Gonzalez Cordera

Norina Transaccinica S.A.

32902121

FIRMA

4)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : EDUARDO FRANCO CAPACYACHI YERVA

Profesión : OFICIAL DE MARINA MERCANTE

Grado académico : SUPERIOR

Características que lo determinan como experto:

15 AÑOS DE EXPERIENCIA A BORDO DE BUQUES
TANQUE PETROLEROS Y GASEROS,
ACTUALMENTE DESEMPEÑÁNDOSE COMO
DE MAQUINAS DE UN BUQUE TANQUE
PETROLERO


Firma
DNI 43142769
Fecha: 15-11-21

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Jeri Lliuya, Jhoan Luis
Bachiller en Ciencias Marítimas Velásquez Sagastegui, Jaime Gabriel

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

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

QUESTIONARIO DE NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE CONTAINERO "AS SAMANTA" DE LA NAVIERA WILHEIMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado o para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	1. Anexo IV del convenio MARPOL	1.1. Generalidades	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Reconocimiento y certificación	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. Equipos y control de las descargas	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Instalaciones de recepción	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.5. Supervisión por el estado rector del puerto	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.6. Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.7. Código internacional para los buques que operen en aguas polares	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Sistemas de tratamiento de aguas sucias	2.1. Instalación de tratamiento de aguas sucias	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Tanque de retención que tenga capacidad suficiente	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Medio ambiente	3.1. Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Importancia de las áreas costeras para la población mundial	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Importancia de las zonas costeras para la humanidad	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

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

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

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)

INSTITUCIONES DONDE LABORA

DNI

EDUARDO FRANCO CAPAC YACHI

TRANSGAS SHIPPING LINE

YERVA

FIRMA

43142769

5)

DATOS DEL EXPERTO

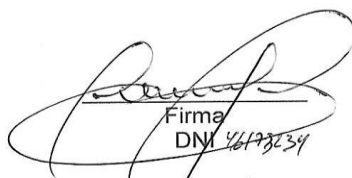
Nombre completo : *Penjo Mauricio Popue Martos*

Profesión : *Marino Mercante*

Grado académico : *Superior*

Características que lo determinan como experto:

*Egresado de la Escuela Nacional de la Marina Mercante
"Almirante Miguel Grau" en el año 2012, cursando estudio
de alto rendimiento en TICSUP (CETEX) en la
Carrera de mantenimiento industrial. Tiene 7 años
de experiencia en la compañía BAYSABAL TANKERS*


Firma
DNI 86173634
Fecha: 11-11-2021

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Jeri LLiuya, Jhoan Luis
Bachiller en Ciencias Marítimas Velásquez Sagastegui, Jaime Gabriel

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

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

CUESTIONARIO DE NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE CONTAINERO "AS SAMANTA" DE LA NAVIERA WILHEMSEN AHRENKIEL SHIP MANAGEMENT, 2021

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado o para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias	1. Anexo IV del convenio MARPOL	1.1. Generalidades	X	X	X	X	X	
		1.2. Reconocimiento y certificación	X	X	X	X	X	
		1.3. Equipos y control de las descargas	X	X	X	X	X	
		1.4. Instalaciones de recepción	X	X	X	X	X	
		1.5. Supervisión por el estado rector del puerto	X	X	X	X	X	
		1.6. Verificación del cumplimiento de las disposiciones del presente anexo	X	X	X	X	X	
		1.7. Código internacional para los buques que operen en aguas polares	X	X	X	X	X	
	2. Sistemas de tratamiento de aguas sucias	2.1. Instalación de tratamiento de aguas sucias	X	X	X	X	X	
		2.2. Sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias	X	X	X	X	X	
		2.3. Tanque de retención que tenga capacidad suficiente	X	X	X	X	X	
	3. Medio ambiente	3.1. Importancia de los recursos marinos vivos para la humanidad	X	X	X	X	X	
		3.2. Importancia de las áreas costeras para la población mundial	X	X	X	X	X	
		3.3. Importancia de las zonas costeras para la humanidad	X	X	X	X	X	

	3.4. Importancia de tener un océano limpio	X	X	X	X	X	X	X	
	3.5. Evaluación del valor de los recursos y servicios del océano	X	X	X	X	X	X	X	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

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

CRITERIOS		SI	NO	COMENTARIOS
1.	Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	X		
2.	Si las instrucciones son fáciles.	X		
3.	Si el instrumento está organizado de 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 respuesta 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		

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)

Renzo Mauricio Rojas Monte

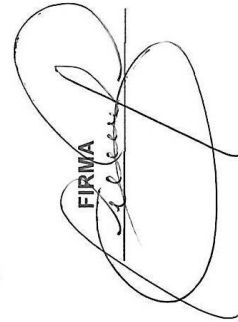
INSTITUCIONES DONDE LABORA

IBAYSABAL TINKERS

DNI

96173234

FIRMA



CRITERIOS DE CONFIABILIDAD DE KUDER RICHARDSON PARA INSTRUMENTOS DE NATURALEZA DICOTÓMICA

Fuente: Recuperado de <https://www.emaze.com/@ACLCZQRL/Presentation-Name>

158

ANEXO 8

DOCUMENTO DE CONFORMIDAD DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL CUESTIONARIO DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS.

INFORMED CONSENT FOR THE APPLICATION OF A DOCUMENTED RESEARCH MEASUREMENT INSTRUMENT REGARDING AWARENESS ABOUT THE CARE OF DIRTY WATER TREATMENT SYSTEMS

I,, voluntarily agree to collaborate in the application of the awareness questionnaire on the care of dirty water treatment systems for a scientific study, carried out by the bachelor in maritime sciences of the deck specialty of the National School of Merchant Marine "Almirante Miguel Grau": Jeri Lliuya, Jhoan Luis and Velásquez Sagástegui, Jaime Gabriel; Candidates for Merchant Marine Officer from the aforementioned school.

I have been informed that:

- The application of the questionnaire is part of the completion of your Bachelor's thesis
- The information obtained will be processed for research purposes, always maintaining my anonymity: the bachelor will not know the identity of whoever fills out each questionnaire, since the name is not recorded.
- My participation is voluntary and I can withdraw from the process at any time.
- If you have any questions, you can contact me at the following email: jjeri2145@gmail.com

Callao, December 8, 2021

FIRMA DEL PARTICIPANTE
DNI:

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE
MEDICION DOCUMENTADA DE INVESTIGACION RESPECTO A LA
SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE
AGUAS SUCIAS**

Yo,,
acepto de manera voluntaria colaborar en la aplicación del **cuestionario de sensibilización sobre el cuidado de los sistemas de tratamiento de aguas sucias** para un estudio científico, realizado por el bachiller en ciencias marítimas de la especialidad de puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" : Jeri Lliuya, Jhoan Luis y Velásquez Sagástegui, Jaime Gabriel; candidatos a Oficial de Marina Mercante de la escuela antes mencionada.

Me han informado que:

- La aplicación del cuestionario forma parte de la realización de su tesis de Licenciatura
- La información obtenida será trabajada con fines de investigación, manteniendo siempre mi anonimato: el bachiller no conocerá la identidad de quien llene cada cuestionario, pues no se registra el nombre.
- Mi participación es voluntaria y puedo retirarme del proceso en el momento que desee.
- Cualquier duda puedo contactarme al siguiente correo: jjeri2145@gmail.com

Callao, 8 de diciembre del 2021

FIRMA DEL PARTICIPANTE
DNI:

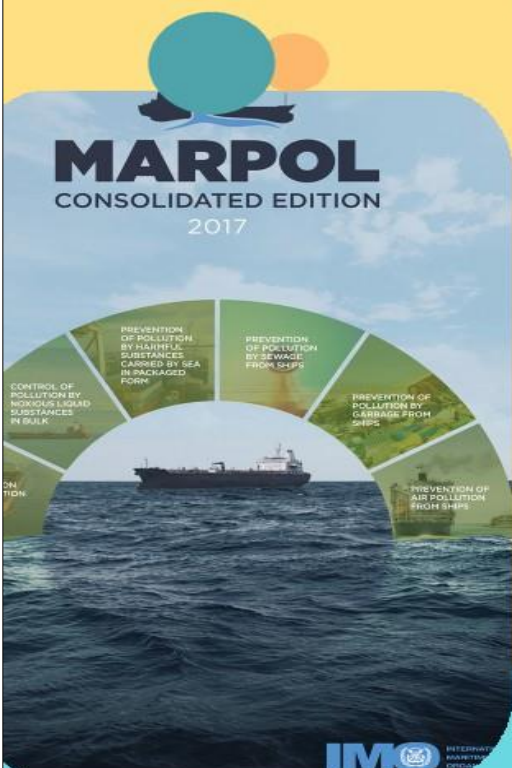
ANEXO 9

BASE DE DATOS ELABORADO A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE LAS ESCALAS DE MEDICIÓN APLICADAS A LA MUESTRA DEL PRESENTE ESTUDIO

SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS																										
Dimensiones	ANEXOS IV DEL CONVENIO MARPOL							TOTAL D1	SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS								TOTAL D2	MEDIO AMBIENTE							TOTAL D3	TOTAL V1
Indicadores	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7		I1		I2		I3					I1		I2		I3	I4	I5		
Nº	V1D11P1	V1D11P2	V1D11P3	V1D11P4	V1D11P5	V1D11P6	V1D11P7		V1D21P8	V1D21P9	V1D21P10	V1D21P11	V1D21P12	V1D21P13	V1D21P14	V1D31P15		V1D31P16	V1D31P17	V1D31P18	V1D31P19	V1D31P20	V1D31P21			
1	2	0	2	0	0	2	2	8	2	0	2	0	0	2	2	8	2	2	0	2	2	2	12	28		
2	0	0	2	0	0	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	4	10		
3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	4	0	0	0	2	0	0	2	8		
4	0	2	0	0	2	0	0	4	0	2	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0	0	0	2	10		
5	0	2	0	2	0	0	2	6	0	0	2	2	2	0	0	6	2	2	2	2	0	2	0	10	22	
6	2	2	2	0	2	2	0	10	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	0	2	2	0	0	8	20	
7	0	2	0	0	0	2	2	6	2	0	0	0	2	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	2	12	
8	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	6	0	0	0	0	2	0	2	4	12	
9	2	0	0	2	2	0	0	6	2	0	0	2	2	0	0	6	2	0	2	2	2	2	0	10	22	
10	2	0	2	2	0	2	2	10	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	12	24	
11	0	2	0	2	0	0	2	6	0	0	2	0	2	2	0	6	2	0	2	2	0	2	0	8	20	
12	2	0	0	2	0	2	2	8	0	2	2	0	2	0	2	8	0	2	0	0	0	2	2	6	22	
13	0	2	2	2	2	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	2	0	0	8	18	
14	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	4	0	0	2	0	0	0	0	2	8	
15	2	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	6	12	
16	0	0	0	2	2	2	0	6	2	2	0	0	2	0	0	6	2	0	2	2	2	2	0	10	22	
17	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	4	8	
18	2	0	2	2	0	2	2	10	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	4	16	
19	0	0	0	2	2	2	0	6	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0	2	2	0	6	16	
20	2	0	2	0	0	2	2	8	0	2	2	0	2	0	0	6	2	0	2	2	0	2	0	8	22	
21	0	2	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	2	2	0	4	0	2	0	2	0	2	0	6	14	

ANEXO 10

RECURSOS DIDÁCTICOS DE APOYO PARA FOMENTAR EL NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUCIAS



MARPOL
CONSOLIDATED EDITION
2017

HOW THE MARPOL ANNEX IV CONVENTION PREVENTS OF POLLUTION BY SEWAGE FROM SHIPS

CHAPTER I: GENERALITIES
Regulation 1: DEFINITIONS
SEWAGE: drainage and other wastes from any form of toilets, urinals, and WC scuppers.
HOLDING TANK: means a tank used for the collection and storage of sewage.

Regulation 2: APPLICATION
The provisions of this Annex shall apply to the following ships engaged in international voyages:
-new ships of 400 gross tonnage and above; and new ships of less than 400 gross tonnage which are certified to carry more than 15 persons.

Rule 3: EXCEPTIONS
It establishes that dirty water discharges are not limited in polar waters, except in circumstances where the safety of the ship and the people on board is necessary.

CHAPTER II: SURVEYS AND CERTIFICATION
-Regulation 4: "SURVEYS"
The exhaustive inspections that a ship must carry out to obtain the respective certification are established so that the ship can guarantee safe navigation and care in the marine environment.

Regulation 5: "ISSUE OR ENDORSEMENT OF CERTIFICATE"
An International Sewage Pollution Prevention Certificate shall be issued, after an initial or renewal survey in accordance with the provisions of Regulation 4 of this Annex to any ship which is engaged in voyages to ports or offshore terminals under the jurisdiction of other Parties to the Convention. In the case of existing ships this requirement shall apply five years after the date of entry into force of this Annex.

Regulation 6: "ISSUE OR ENDORSEMENT OF A CERTIFICATE BY ANOTHER GOVERNMENT"
It mentions that another government may issue a certificate of equal validity to the vessel that requests it, stating that it was at the request of the administration, while the international certificate for the prevention of pollution by dirty water will not be issued to the vessel with a flag that does not form part of the agreement.

-Regulation 7: "FORM OF CERTIFICATE"
The International Sewage Pollution Prevention Certificate shall be drawn up in a form corresponding to the model given in the Appendix to this Annex. If the language used is not English, French or Spanish, the text shall include a translation into one of these languages.

-Regulation 8: "DURATION AND VALIDITY OF CERTIFICATE"
An International Sewage Pollution Prevention Certificate shall be issued for a period specified by the Administration which shall not exceed five years.

CHAPTER III - EQUIPMENT AND CONTROL OF DISCHARGE
-Regulation 9: "SEWAGE SYSTEMS". Every ship that is subject to the rules for the prevention and control of pollution by sewage must be equipped with:
-a sewage treatment facility, said facility must comply with the rules and test methods developed by the IMO (International Maritime Organization) and be approved by DICAPI

-Regulation 10: "STANDARD DISCHARGE CONNECTIONS"
To enable pipes of reception facilities to be connected with the ship's discharge pipeline, both lines shall be fitted with a standard discharge connection in accordance with the following table: :

STANDARD DIMENSIONS OF FLANGES FOR DISCHARGE CONNECTIONS	
Description	Dimension
Outside diameter	210 mm
Inner diameter	According to pipe outside diameter
Bolt circle diameter	170 mm
Slots in flange	4 holes 18 mm in diameter equidistantly placed on a bolt circle of the above diameter, slotted to the flange periphery. The slot width to be 18 mm
Flange thickness	16 mm
Bolts and nuts:	4, each of 16 mm in diameter and of suitable length
Quantity and diameter	

The flange is designed to accept pipes up to a maximum internal diameter of 100 mm and shall be of steel or other equivalent material having a flat face. This flange, together with a suitable gasket, shall be suitable for a service pressure of 6 kg/cm².

Regulation 11: "DISCHARGE OF SEWAGE"
They are divided in three sections:
A: Discharge of sewage from ships other than passenger ships in all areas and discharge of sewage from passenger ships outside special areas.
B: Discharge of sewage from ships passage within a special zone
C: General prescriptions

CAPITULO IV: RECEPTION FACILITIES
Regulation 12: RECEPTION FACILITIES
The obligations of the terminals and ports presenting wastewater reception facilities without generating delays in the voyage plan of the ships are mentioned, as well as the small island States.

-Regulation 13: "RECEPTION FACILITIES FOR RAISIN VESSELS IN SPECIAL AREAS"
The actions to take when you are in the limit with a special zone are mentioned, which are:
a) the terminals and ports of the special areas that are used by passenger ships must have installations for the reception of sewage
b) the facilities must meet the needs of the ship passage.
c) the facilities must function in such a way that they do not generate delays to the passenger ship.

CHAPTER V : OVERSIGHT BY THE PORT STATE
-Regulation 14: "SUPERVISION OF OPERATIONAL PRESCRIPTIONS BY THE PORT STATE"
It stipulates that the port state may carry out an inspection through trained officials, following the procedures established in accordance with resolution A.1052(27).

CHAPTER VI : VERIFICATION OF COMPLIANCE WITH THE PROVISIONS OF THIS ANNEX
-Regulation 15: "AREA OF APPLICATION" It establishes that the governments Contracting parties give complete and absolute effect to the provisions of the instruments of the IMO instrument implementation code which is stipulated in resolution A. 1070(28).

CHAPTER VII - INTERNATIONAL CODE FOR SHIPS OPERATING IN POLAR WATERS
-Regulation 17: "DEFINITION"
It defines polar waters as arctic and antarctic zones.

-Regla 18: "ÁMBITO DE APLICACION Y PRESCRIPCIONES"
Applies to all certified ships that operate in the aforementioned areas and that will comply with the provisions prescribed in the polar code (IMO, 2017)



MARPOL
EDICIÓN REFUNDIDA DE 2017

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS PERJUDICIALES TRANSPORTADAS POR MAR EN BULTOS

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR LAS AGUAS SUCIAS DE LOS BUQUES

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR LAS BASURAS DE LOS BUQUES

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA OCASIONADA POR LOS BUQUES

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS

CÓMO EL CONVENIO MARPOL ANEXO IV PREVIENE LA CONTAMINACIÓN POR LAS AGUAS SUCIAS DE LOS BUQUES

OMI ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

Regla 1: DEFINICIONES

AGUAS SUCIAS: desechos de cualquier tipo de inodoros, lavabos, lavaderos, de espacios que transporte animales vivos o cualquier tipo mezcla de las señaladas.

TANQUE DE RETENCIÓN: Tanque utilizado para recoger y almacenar aguas sucias.

Regla 2: ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se establece que el anexo IV del convenio MARPOL en la actualidad aplica para los buques que se realizan viajes internacionales de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas estén autorizados a transportar más de 15 personas.

Regla 3: EXCEPCIONES

Establece que las descargas de aguas sucias no están limitadas en aguas polares, salvo en circunstancias donde sea necesario la seguridad del buque y de las personas que hay a bordo.

CAPÍTULO II: RECONOCIMIENTO Y CERTIFICACIÓN

-Regla 4: "RECONOCIMIENTOS"

Se establecen las inspecciones exhaustivas que un buque debe realizar para la obtención de la respectiva certificación para que el buque pueda garantizar una navegación segura y con cuidado al medio marino.

Regla 5: "EXPEDICIÓN O REFRENDO DEL CERTIFICADO"

Establece que la administración u organización autorizada remitirá un certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias a todo buque que realice viajes a puertos o terminales mar adentro. En cuanto a los buques existentes se aplicará a los 5 años después de haber entrado en vigor.

Regla 6: "EXPEDICIÓN O REFRENDO DEL CERTIFICADO POR OTRO GOBIERNO"

Menciona que otro gobierno podrá expedir un certificado de igual validez al buque que lo solicite dejando constancia de que fue a petición de la administración, mientras que el certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias no se expedirá al buque con bandera que no forme parte del convenio.

-Regla 7: "MODELO DE CERTIFICADO" Indica que será redactado en los idiomas de español, inglés o francés de acuerdo al formato indicado en el apéndice del presente anexo, en el caso de usarse el idioma del país será prevalecido en el supuesto de controversia o discrepancia.

-Regla 8: "DURACIÓN Y VALIDEZ DEL CERTIFICADO"

Hace mención al Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias, la cual tendrá una duración no mayor a cinco años, que a la vez deba ser expedida por la Administración.

CAPÍTULO III - EQUIPO Y CONTROL DE LAS DESCARGAS

-Regla 9: "SISTEMAS DE AGUAS SUCIAS", Todo buque que este sujeto a las reglas para la prevención y control de la contaminación por aguas sucias deberá estar equipado con:

-una instalación de tratamiento de aguas sucias, dicha instalación deberá cumplir las reglas y los métodos de prueba elaborados por la OMI (organización Marítima Internacional) y estar aprobada por la DICAPI

-Regla 10: "CONEXIÓN UNIVERSAL DE DESCARGA"

El buque estará dotado de un conducto que corra hacia el exterior en forma adecuada para descarga las aguas sucias en las instalaciones de recepción y que dicho conducto estará provisto de una conexión universal a tierra cuyas dimensiones se ajustan a los indicados en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	DIMENSION
Diámetro exterior.	210 mm
Diámetro interior.	De acuerdo con el diámetro exterior del conducto.
Diámetro del círculo de pernos.	170 mm
Ranuras en la brida.	Cuatro orificios equidistantes de 18 mm de diámetro en el círculo de pernos del diámetro citado y prolongados hasta la periferia de la brida por una ranura de 18 mm de ancho.
Espesor de la brida.	16 mm

Regla 11: "DESCARGA DE AGUAS SUCIAS"

Se dividen en tres secciones:

A: Descarga de las aguas sucias de los buques que no sean buques de pasaje en todas las zonas y descarga de las aguas sucias de los buques de pasaje fuera de las zonas especiales.

B: Descarga de las aguas residuales de los buques de pasaje dentro de una zona especial

C: Prescripciones generales

CAPÍTULO IV: INSTALACIONES DE RECEPCIÓN

Regla 12: INSTALACIONES DE RECEPCIÓN

Se mencionan las obligaciones que tienen los terminales y puertos presentando instalaciones de recepción de aguas residuales sin generar demoras en el plan de viaje de los buques, así también como los pequeños Estados insulares.

-Regla 13: "INSTALACIONES DE RECEPCIÓN PARA LOS BUQUES DE PASAJE EN LAS ZONAS ESPECIALES"

Se mencionan las acciones a tomar cuando se encuentra en el límite con una zona especial las cuales son:

- los terminales y puertos de las zonas especiales que son usadas por los buques de pasaje deben contar con instalaciones de recepción de aguas sucias.
- las instalaciones deben satisfacer las necesidades del buque de pasaje.
- las instalaciones deben funcionar de tal manera que no genere demoras al buque de pasaje.

CAPÍTULO V: SUPERVISIÓN POR EL ESTADO RECTOR DEL PUERTO

-Regla 14: "SUPERVISIÓN DE LAS PRESCRIPCIONES OPERACIONALES POR EL ESTADO RECTOR DEL PUERTO"

Estipula que el estado rector del puerto podrá realizar una inspección a través de funcionarios capacitados, siguiendo los procedimientos establecidos de acuerdo a la resolución A.1052(27).

CAPÍTULO VI: VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DEL PRESENTE ANEXO

-Regla 15: "ÁMBITO DE APLICACIÓN" Establece que los gobiernos contratantes den completa y absoluta efectividad a las disposiciones de los instrumentos del código de la implantación de los instrumentos de la OMI el cual está estipulado en la resolución A. 1070(28).

CAPÍTULO VII - CÓDIGO INTERNACIONAL PARA LOS BUQUES QUE OPEREN EN AGUAS POLARES

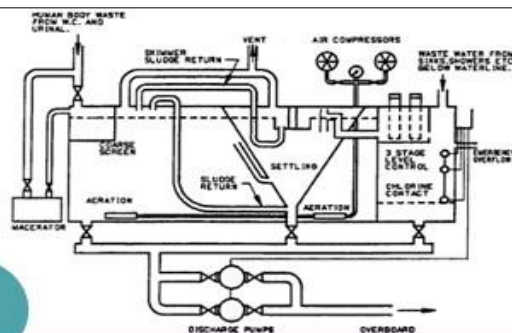
-Regla 17: "DEFINICIONES"

Define a las aguas polares como zonas árticas y antárticas.

-Regla 18: "ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRESCRIPCIONES"

Aplica a todo buque certificado que opere en las mencionadas zonas y que cumplirá con las disposiciones prescritas en el código polar (OMI, 2017)

SEWAGE TREATMENT PLANT



The sewage treatment unit is a self-contained system for treating sewage from ships or platforms before it is discharged overboard to prevent port pollution.

¿HOW IT WORK?

Basically the Super Trident Sewage Treatment unit comprises a tank, divided into three water tight compartments - an aeration compartment, a settling compartment, and a chlorine contact compartment. The incoming sewage enters the aeration compartment, where it is digested by aerobic bacteria and micro organisms which are promoted in the sewage itself by the addition of atmospheric oxygen. From the aeration compartment the sewage flows into the settling compartment where the aerobic bacteria floc, known as activated sludge, is settled out producing a clear effluent which passes through a chlorinator and into the chlorine contact compartment before being finally discharged.

WARNINGS

The maintenance of the residual water treatment plant not only involves the machinery personnel , but it is also the responsibility of the entire crew , since by misusing the sanitary equipment throwing food waste , garbage , nails , rags , chemicals , authorized and any object that does not correspond, can cause damage in the short, medium or long term, such as obstruction of pipes, damage to pumps, etc.



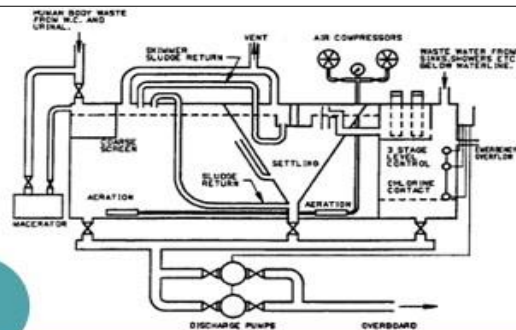
PENALTIES

The misuse of this system or its malfunction can cause fines to the ship, the officers and the company, it could also lead to the detention of the ship.





SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



La unidad de tratamiento de aguas residuales es un sistema autónomo para el tratamiento de aguas residuales de los barcos o plataformas antes de que se descarguen por la borda y así evitar la contaminación al puerto.

¿COMO TRABAJA?

La unidad de tratamiento de aguas residuales consta de un tanque, dividido en tres tanques estancos: un compartimento de aireación, un compartimento de sedimentación y un compartimento de contacto con cloro. Las aguas residuales ingresan al compartimento de aireación, donde son digeridas por bacterias aerobias y microorganismos que son promovidos en las propias aguas residuales por la adición de oxígeno atmosférico. Desde el compartimento de aireación, las aguas residuales fluyen hacia el compartimento de sedimentación donde el lodo activado, se sedimenta produciendo un efluente claro que pasa a través un clorador y en el compartimento de contacto de cloro antes de ser finalmente descargado.

CUIDADOS

El mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales no solo involucra al personal de maquinas del barco, sino también es responsabilidad de toda la tripulación, ya que al hacer mal uso de los equipos sanitarios tirando desperdicios como comidas, basuras, clavos, trapos, químicos no autorizados y cualquier objeto que no corresponda, puede causar daños a corto, mediano o largo plazo, tales como obstrucción de tuberías, daños a las bombas, etc.



PENALIDADES

El mal uso del sistema o su mal funcionamiento puede causar multas hacia el barco, los oficiales y la compañía, también podría llevar a la detención de este.





HOW TO PREVENT POLLUTION FROM SEWAGE AT SEA



GREY WATER:

- Waste generated from the drainage of dishwasher and washbasin in the galley
- Waste generated from the drainage of cabin showers, bath and washbasin drains
- Waste generated from the drainage of laundry
- Wastewater from interior deck drains
- Refrigerator and air conditioner condensate

BLACK WATER:

- Waste generated from drainage and in any other form from toilets and urinals
- Waste generated from the drainage of a medical dispensary, sickbay, etc. via washbasins, washtubs and scuppers located in such premises
- Drainage from the cargo hold of living animals; or other wastewaters when mixed with the drainages of such spaces

SPECIAL AREAS:

The most recent amendment for MAPOL annexe IV was enforced in January 2013, wherein, the Baltic sea area has been adopted as the first special area for sewage discharge regulation. This regulation targets passenger ships, which are the major cause of sewage-related pollution at sea and in coastal water bodies.

This regulation bans the discharge of untreated sewage out at sea in the Baltic area region. The untreated "raw" sewage produced on the ship can either be treated in an STP before discharge or the collected sewage can be transferred to the shore facility.

MOST COMMON ISSUES WITH SEWAGE SYSTEM:

- Failing of the downstream equipment due to the accumulation of solids, human hair, and other particles/items which are flushed in the toilet
- This debris may also increase the wastage of the internal surface of the pipes, especially at the bends, thus blocking the line
- Frequent chocking of screen filter due to improper operation at the source i.e. in-cabin toilets by throwing papers, rags, plastics, tin etc. in the pot, which is non-biodegradable in nature and a host for the solids to accumulate
- In the case of vacuum plant, loss of vacuum in the system is very common which may happen due to the pipe or valve leakages
- The STP with a vacuum system is provided with ejectors to create a drop in pressure. The ejector pump can become inactive as its nozzle may get blocked, thus hampering the operation
- The sewage pipes, which carry the raw sewage to the holding tank or to the STP are liable to corrosion and wastage. This may lead to getting stuck, affecting the whole operation of the sewage system
- The biological plant or aerobic digestion based system operates due to the presence of bacteria, which helps in decomposing the raw sewage. If proper care is not taken, for e.g the blower is not providing air or chemical or an unapproved cleaning agent is used in the cabin toilet, it may lead to the killing of the bacteria
- If the chamber is not properly maintained, it may generate a foul smell (similar to rotten eggs), indicating the tank is turning anaerobic
- Before discharging the "treated" effluent from the sewage treatment plant, it is disinfected in the chlorinating chamber. Usually, it is either done by a dosing pump connected to the chlorine tank or manually dosing by using chlorine tablets. This can be overlooked sometimes, leading to a decrease in the chlorine content of the effluent. Typical chlorine levels at discharge are 5 ppm.

¿What PSC inspects in sewage system?

1. STP is operated correctly by the ship's crew
2. All the crew members know the international and local regulations
3. The sewage discharge valve is shut and sealed/locked in port
4. The internal chamber of STP is clean (no sign of metal wastage)
5. The safety management system onboard includes the steps for regular checks and maintenance of the sewage plant
6. The chlorine content in the effluent can be checked
7. Log of opening and closing of the discharge valve
8. The validity of the International Sewage Pollution Prevention Certificate



CÓMO PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS RESIDUALES EN EL MAR



AGUAS GRISES:

- Residuos generados por el desagüe de lavavajillas y lavabo en cocina
- Residuos generados por el desagüe de duchas de cabina, desagües de bañeras y lavabos
- Residuos generados por el drenaje de la ropa
- Aguas residuales de desagües de cubierta interior
- Condensado de refrigerador y aire acondicionado

AGUAS NEGRAS:

- Residuos generados por drenaje y en cualquier otra forma de inodoros y urinarios
- Residuos generados por el desagüe de un dispensario médico, enfermería, etc. a través de lavabos, tinas e imbornales situados en dichos locales
- Drenaje de la bodega de carga de animales vivos; u otras aguas residuales cuando se mezclen con los desagües de tales espacios

ÁREAS ESPECIALES:

La modificación más reciente del anexo IV de MAPOL entró en vigor en enero de 2013, en la que se adoptó la zona del mar Báltico como la primera zona especial para la regulación de la descarga de aguas residuales. Este reglamento se dirige a los buques de pasajeros, que son la principal causa de la contaminación relacionada con las aguas residuales en el mar y en las masas de agua costeras. Este reglamento prohíbe la descarga de aguas residuales sin tratar en el mar en la región del área del Báltico.

PROBLEMAS MÁS COMUNES CON EL SISTEMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- Falla del equipo debido a la acumulación de sólidos, cabello humano y otras partículas/elementos que se descargan en el inodoro
- Estos desechos también pueden aumentar el desperdicio de la superficie interna de las tuberías, bloqueando así la línea.
- Bloqueo frecuente del filtro de pantalla, es decir, en los baños de la cabina, al arrojar papeles, trapos, plásticos, hojalata, etc.
- El sistema basado en la digestión aeróbica o planta biológica funciona debido a la presencia de bacterias, que ayudan a descomponer las aguas residuales sin tratar. Si no se tiene el cuidado adecuado, por ejemplo, el soplador no proporciona aire o productos químicos o se utiliza un agente de limpieza no aprobado en el baño de la cabina, puede provocar la muerte de las bacterias.
- La bomba de descarga está equipada con sensores de nivel, que inician automáticamente o detienen la bomba en el nivel adecuado. El controlador de nivel mecánico tiende a enfrentar problemas, ya que los sólidos y los desechos se acumulan sobre el flotador, lo que lo hace inoperativo y no permite que la bomba arranque o se detenga.
- Antes de descargar el efluente "tratado" de la planta de tratamiento de aguas residuales, se desinfecta en la cámara de cloración. Por lo general, se realiza mediante una bomba dosificadora conectada al tanque de cloro o dosificando manualmente mediante el uso de tabletas de cloro.

¿QUÉ PSC INSPECCIONA EN EL SISTEMA SEWAGE?

1. La tripulación del barco opera correctamente la STP
2. Todos los miembros de la tripulación conocen las normas internacionales y locales
3. La válvula de descarga de aguas residuales está cerrada y sellada/bloqueada en el puerto
4. La cámara interna de la STP está limpia (sin señales de metal desperdicios)
5. El sistema de gestión de seguridad a bordo incluye los pasos para los controles regulares y el mantenimiento de la planta de aguas residuales
6. El contenido de cloro en el efluente se puede comprobar
7. Registro de apertura y cierre de la válvula de descarga
8. La validez de la International Certificado de Prevención de la Contaminación por Aguas Residuales



MARITIME ENVIRONMENT

Maritime transport is one of the most important modes of transport in the world. In fact, whether for commercial reasons (90% of world merchandise trade is carried by sea) or for tourism, maritime transport is a rapidly growing sector. Today, shipping is essential, but it has an extremely damaging environmental impact on the seas, oceans, air and wildlife. If shipping is a global phenomenon, so are its ecological consequences.

POLLUTION BY MERCHANT SHIPS:

- Oil spills, loads, and chemicals.
- Discharge of ballast water
- Discharge of oily water
- Discharge of dirty water.
- Trash.
- Noise pollution (they disturb marine species)
- etc.

What are the solutions to reduce the ecological impact of maritime transport?

In order to reduce the pollution caused by ships to the maritime environment, it is necessary to train and sensitize the people who are directly and indirectly involved, since the people in charge of operating, maintaining and inspecting the equipment with the stipulated regulations are the same those responsible for preserving the environment without causing damage that may affect it in the short, medium or long term.

In 1973, the IMO adopted the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, universally known as MARPOL, which has been amended by the 1978 and 1997 Protocols and is kept up to date through relevant amendments. The MARPOL Convention addresses oil pollution from ships; by noxious liquid substances transported in bulk, harmful substances transported by sea in packages; dirty water, garbage; and the prevention of air pollution by ships. The MARPOL Convention has greatly contributed to the significant reduction in pollution from international shipping and governs 99% of the world's merchant fleet tonnage.



MEDIO AMBIENTE MARITIMO



El transporte marítimo es uno de los modos de transporte más importantes del mundo. De hecho, ya sea por razones comerciales (el 90% del comercio mundial de mercancías se realiza por mar) o por turismo, el transporte marítimo es un sector en rápido crecimiento. Hoy en día, el transporte marítimo es esencial, pero tiene un impacto medioambiental extremadamente perjudicial para los mares, los océanos, el aire y la fauna. Si el transporte marítimo es un fenómeno global, también lo son sus consecuencias ecológicas.

CONTAMINACION POR LOS BUQUES MERCANTES:

- Derrames de petróleo, cargas , y químicos.
- Descarga de agua de lastre
- Descarga de aguas oleosas
- Descarga de aguas sucias.
- Basuras.
- Contaminación acústica(perturban a las especies marinas)
- etc.

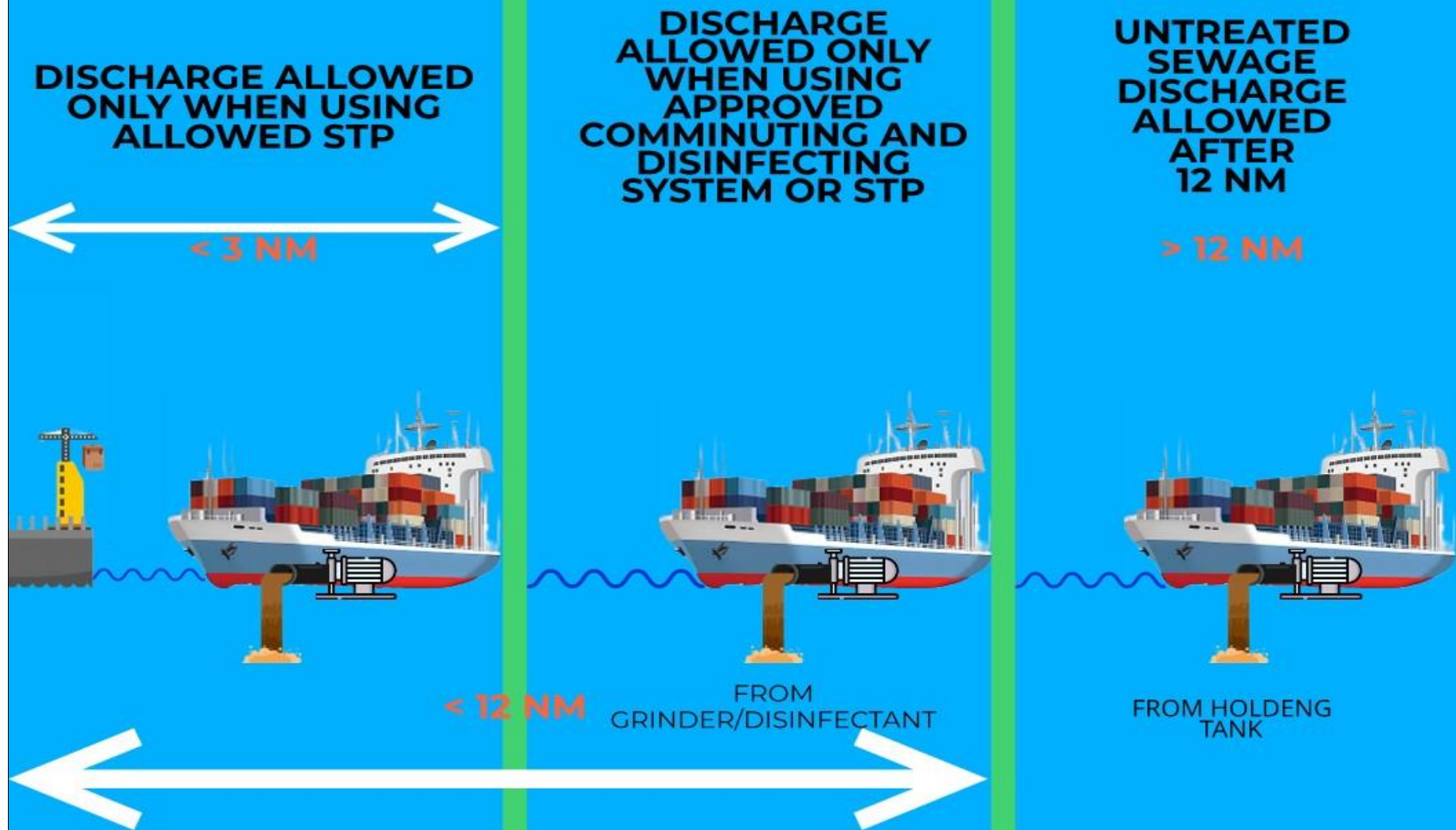
¿Cuáles son las soluciones para reducir el impacto ecológico del transporte marítimo?

Para poder reducir la contaminación provocada por los buques hacia el medio ambiente marítimo es necesario capacitar y sensibilizar a las personas que están involucradas directa e indirectamente, al ser las personas las encargadas de operar, mantener e inspeccionar los equipos con la normativa estipulada son estas mismas las responsables de preservar el medio ambiente sin causar daños que puedan afectar en un plazo corto , medio o largo.

En 1973, la OMI adoptó el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, conocido universalmente como MARPOL, el cual ha sido enmendado por los Protocolos de 1978 y 1997 y se mantiene actualizado a través de las enmiendas pertinentes. El Convenio MARPOL aborda la contaminación por hidrocarburos ocasionada por los buques; por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos; las aguas sucias, las basuras; y la prevención de la contaminación del aire por los buques. El Convenio MARPOL ha contribuido enormemente a la significativa disminución de la contaminación procedente del transporte marítimo internacional y rige el 99% del tonelaje de la flota mercante del mundo.

MARPOL ANNEX IV

SEWAGE DISCHARGE REGULATION



MARPOL ANEXO IV

REGLAMENTO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

DESCARGA
PERMITIDA SOLO
CUANDO SE UTILIZA
EL STP PERMITIDO

< 3 NM



DESCARGA
PERMITIDA
ÚNICAMENTE
CUANDO SE UTILIZA
UN SISTEMA DE
DESCONTAMINACIÓN
Y DESINFECCIÓN
APROBADO O STP

< 12 NM

DE
STP / DESINFECTANTE



DESCARGA DE
AGUAS
RESIDUALES SIN
TRATAR PERMITIDA
DESPUÉS DE 12
MILLAS

> 12 NM



DE TANQUE DE
RETENCION

FUENTES:

- Abhishek, A. (2020). What are sewage treatment plant & how do they work? [¿Qué son las plantas de tratamiento de aguas residuales y cómo funcionan?] Shipfever. <https://shipfever.com/sewage-treatment-plant/#:~:text=A%20sewage%20treatment%20plant%20on,comply%20with%20Marpol%20regulation%20IV>
- Anish. (2019). Explicación de la planta de tratamiento de aguas residuales en los buques. Marine Insight. <https://www.marineinsight.com/tech/sewage-treatment-plant/>
- Chandrasekhar, B. (2021). Marine sewage treatment plant on ship: Principle and working. Marinesite. <https://www.marinesite.info/2021/06/marine-sewage-treatment-plant-on-ship.html>
- Chen, W. (2022). Ships discharge 10,000 cubic meters of litter a year from sewage [Los buques descargan 10, 000 metros cúbicos de basura al año de las aguas residuales. Maritime-execute. <https://www.maritime-executive.com/editorials/ships-discharge-10-000-cubic-meters-of-plastic-a-year-from-sewage#:~:text=With%20a%20black%20and%20grey,of%2010%2C000%20m3%20per%20year.&text=Grey%20water%20is%20not%20regulated%20by%20the%20MARPOL%20Convention>.
- Organización Marítima Internacional. (2017). Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973. OMI