



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

TEMA

**EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE MARINO Y EL
TRATAMIENTO DE LAS AGUAS DE SENTINA DEL
BUQUE ESCUELA MARAÑÓN**

AUTOR

ZADAK ANGEL ORTIZ FRANCO

DIRECTORA

ALFG-SU MARIA JOSE BARRIOS CORNEJO

SALINAS, NOVIEMBRE 2014

AGENDA

1.- INTRODUCCIÓN

2.- JUSTIFICACIÓN

3.- OBJETIVOS

4.- HIPÓTESIS

4.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.- METODOLOGÍA

6.- PROPUESTA

7.- CONCLUSIONES

8.- RECOMENDACIONES

9.- BIBLIOGRAFÍA



INTRODUCCIÓN

Épocas pasadas

- Creían que era imposible contaminar estas masas enormes de agua
- Se utilizaban los océanos como vertederos

Tráfico marítimo

- Principal medio de contaminación
- Agua de sentina agente contaminante más común

Importancia

- Incidencia en el desarrollo social y económico del Ecuador
- Acciones ambientales en la constitución

JUSTIFICACIÓN



Restricciones al libre tránsito y sanciones legales



Área marítima sujeta a restricciones medio ambientales



Comprometida con el cuidado, protección y desarrollo del medio ambiente marino

OBJETIVOS

5

➔ General:

Proponer la adquisición de un sistema de tratamiento de agua de sentina previo a su descargo al mar en el Buque Escuela Marañón con el fin de reducir el grado de contaminación del medio ambiente marino que estas aguas residuales producen en la rada de Salinas.

OBJETIVOS

6

➔ Específicos:



Analizar los reglamentos de cuidado ambiental y protocolos de protección marítima a los cuales está inscrito el Ecuador en ámbito nacional e internacional.



Comparar los niveles de concentración de hidrocarburos que compone el agua oleosa de la unidad con los valores máximos permitidos por los convenios de cuidado y protección del medio ambiente marino.



Analizar los sistemas actuales de tratamiento de aguas de sentina a bordo para implementar uno acorde a las necesidades de la unidad.

HIPÓTESIS

7

- La adquisición de un separador de agua-aceite para el tratamiento de las aguas de sentina del Buque Escuela Marañón previo a su descargo al mar ayudará al cuidado del medio ambiente marino de Salinas.

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

8

► Situación geográfica



FUNDAMENTACIÓN TEORICA

9

► Principales Actividades marítimas



- 8km de la costa
- 15m y 40 ton.



- Gran variedad de especies
- Colonia de 20 lobos

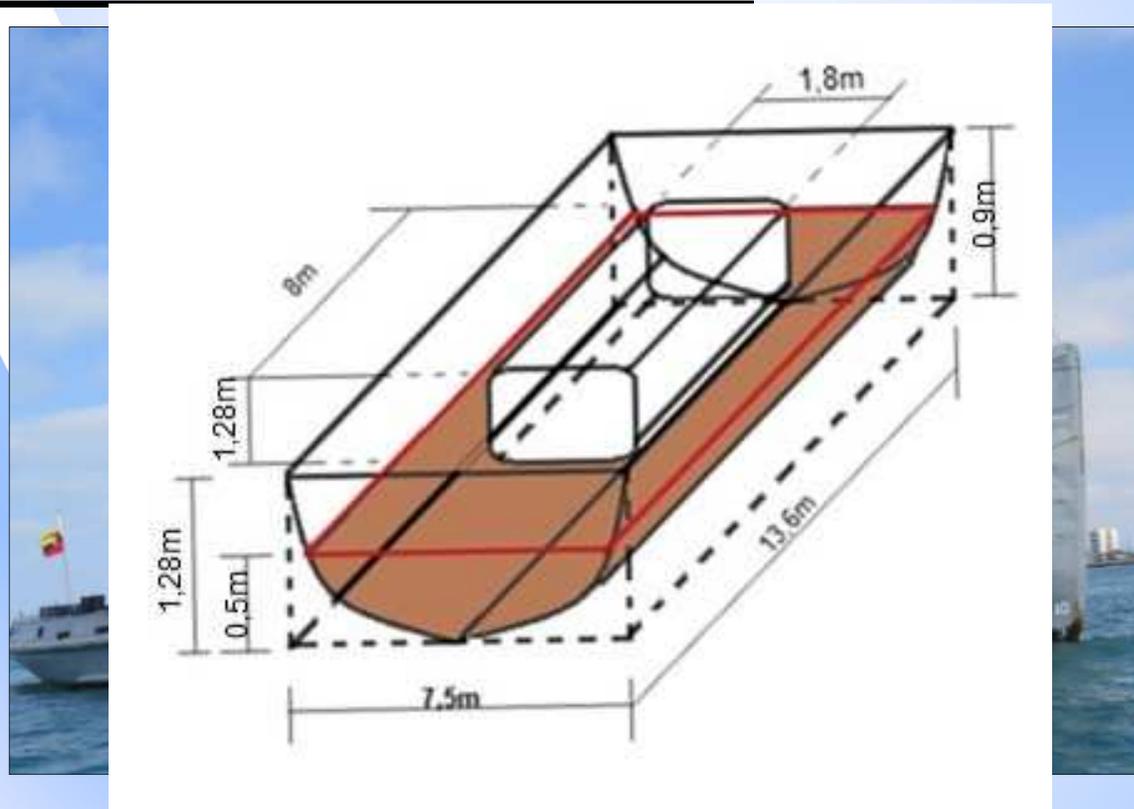


- Deportes náuticos
- Eventos internacionales

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

10

► Buque Escuela Marañón:

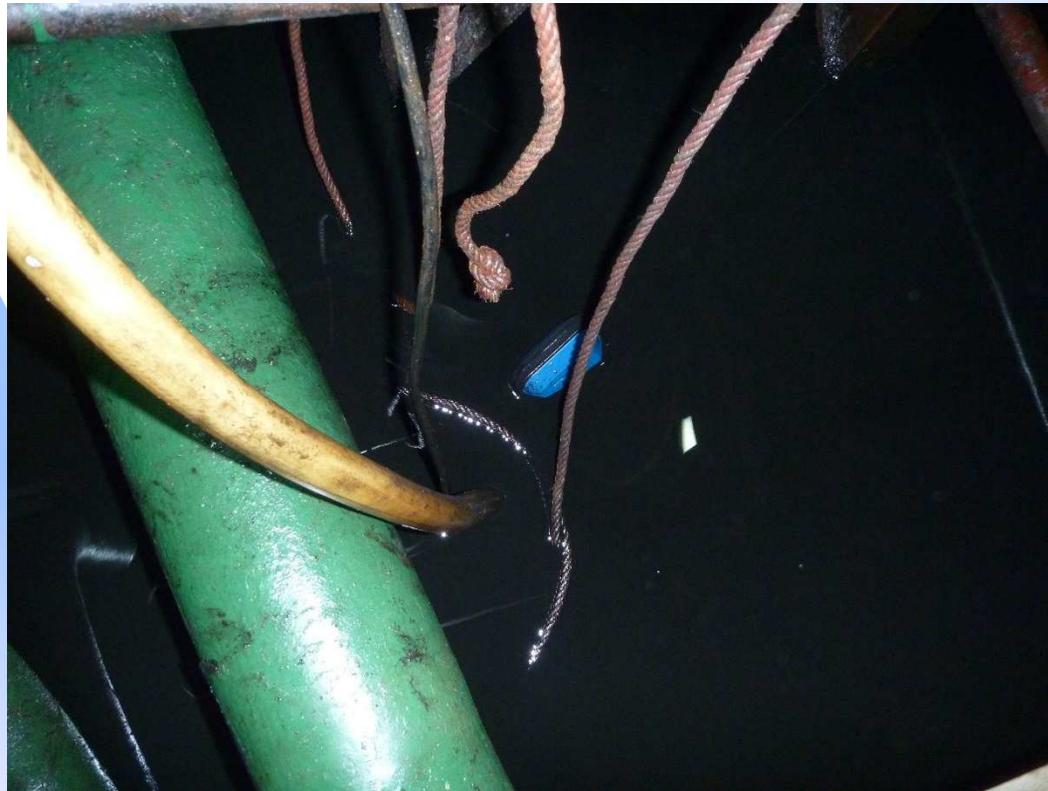


Construido en 1937 por la empresa Avondale Marine, en New Orleans - Estados Unidos, llega a Ecuador en el 2001 adquirido por ASTINAVE.

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

11

- Fuente del agua de sentina:



FUNDAMENTACIÓN TEORICA

12

► Fuente del agua de sentina:



FUNDAMENTACIÓN TEORICA

13

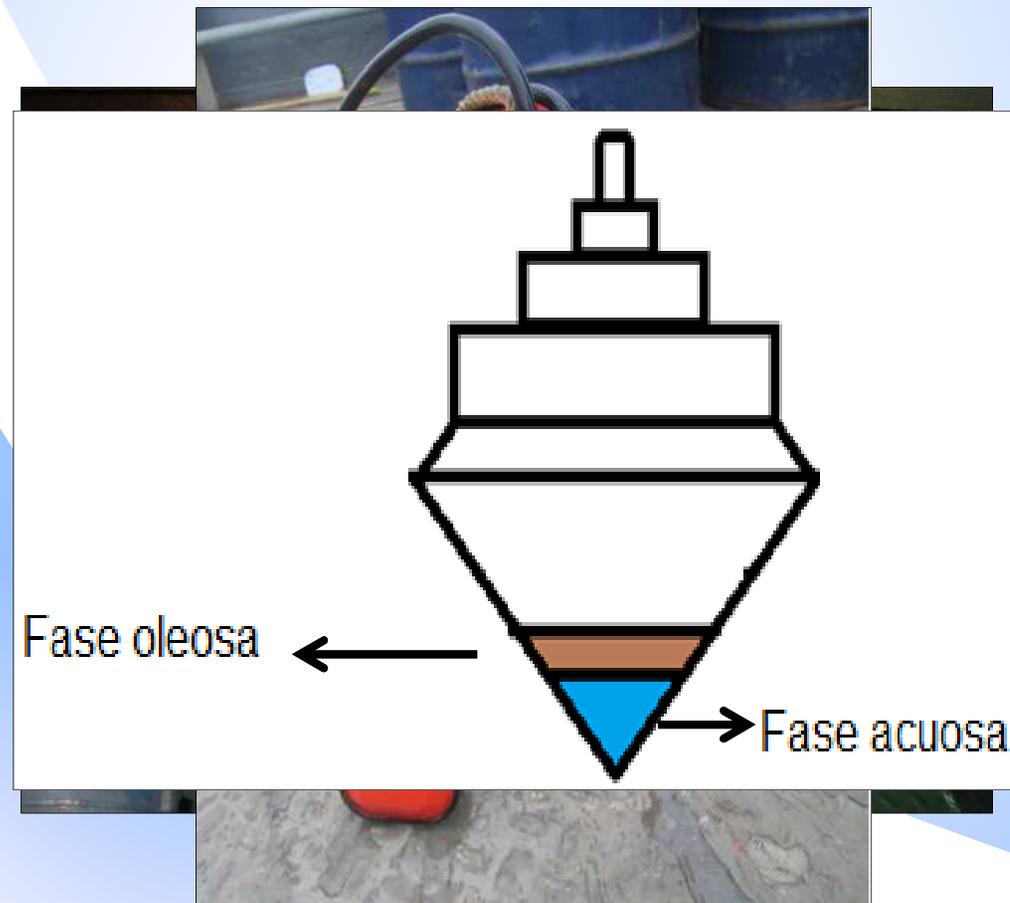
- ➔ Relación millas navegadas y volumen de la sentina:

MILLAS NAVEGADAS A 10 NUDOS	VOLUMEN DE INGRESO	TIEMPO	CAPACIDAD DE LA SENTINA
25 MN	300 litros	2:30 Horas	1,89 %
50 MN	600 litros	5 Horas	3,79 %
75 MN	900 litros	7:30 Horas	5,68 %
100 MN	1.200 litros	10 Horas	7,58 %
125 MN	1.500 litros	12:30 Horas	9,47 %
158,5 MN (1 Día)	1.902 litros	15:51 Horas	12 %
2 Días a la Semana	3.804 litros	31:42 Horas	24 %
4 Semanas	15.216 litros	126:48 Horas	96 %

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

14

► Bomba de achique:



FUNDAMENTACIÓN TEORICA

15

➔ Bomba de achique:



FUNDAMENTACIÓN TEORICA

16

➔ Bomba de achique:



FUNDAMENTACIÓN TEORICA

17

→ Leyes y C actividade

a las

MARPOL

- 40
- C
- d
- R

retención y
eros
n la superficie

DIRNEA

- P
- d

sucias a 12 mn



➤ Método de investigación:

Investigación Explicativa

Investigación Documental

Investigación De Campo

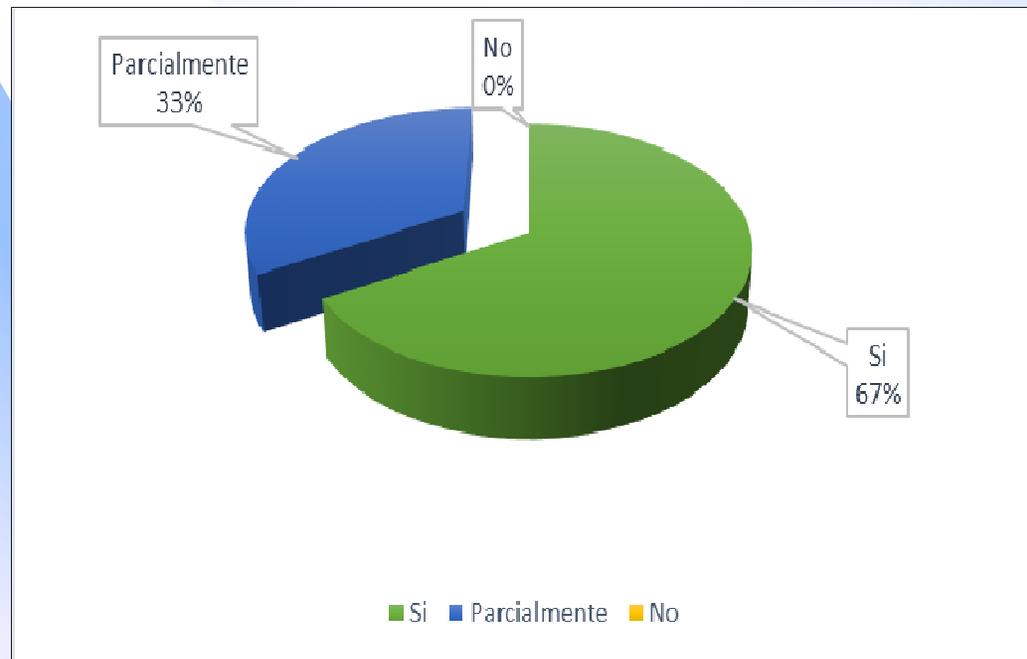
➤ Población y Muestra:

Todo el personal del departamento de ingeniería

- Técnicas de recolección de información:
 - Encuestas: Personal de tripulación
 - Entrevista: Msc. Eder Torres
- Procesamiento y análisis de información:
 - Falta de información legal
 - Desconocimiento de los daños de la sentina
 - Procedimiento actual de achique no adecuado

- Falta de información legal

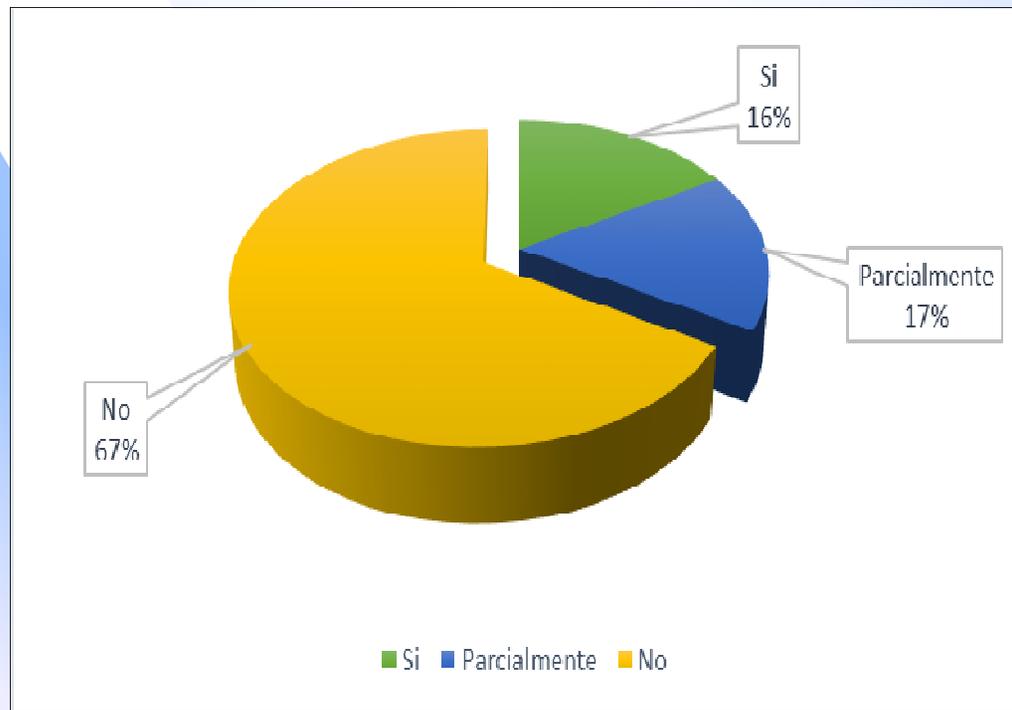
¿Tiene usted conocimiento de las leyes y reglamentos vigentes para regular el descargo de las aguas de sentina de los buques?



METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

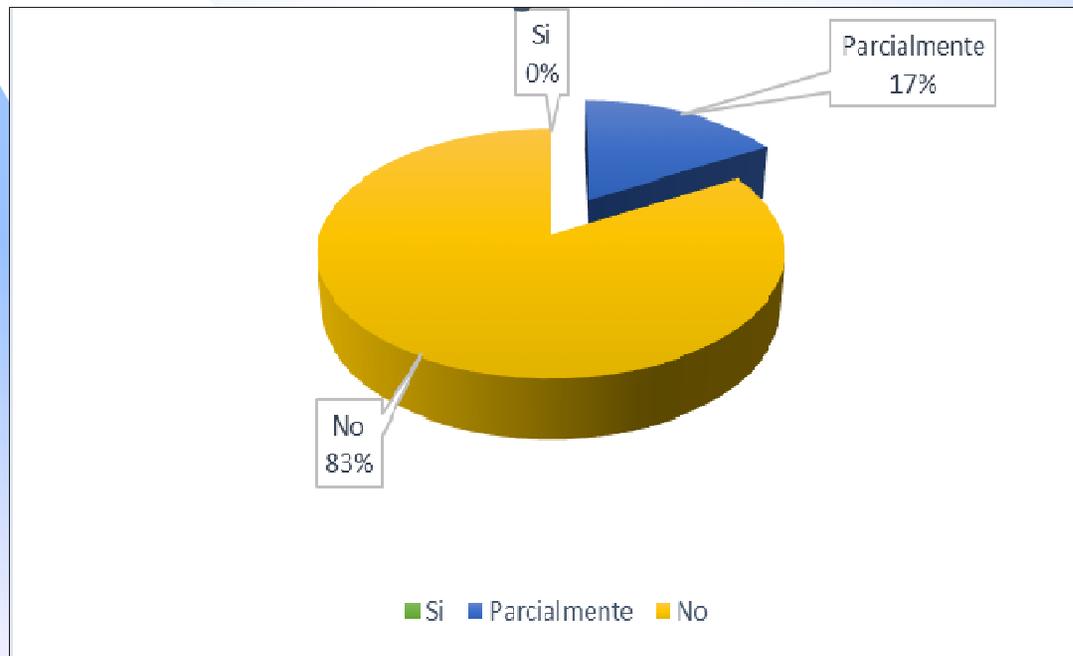
21

- Desconocimiento de los daños de la sentina
¿Sabe usted con exactitud qué problemas biológicos puede ocasionar estos compuestos al medio marino y a las personas en la costa?



- Procedimiento actual de achique no adecuado

¿El procedimiento de achique de la sentina del buque es el adecuado y cumple con las normas respectivas de gestión ambiental?



PROPUESTA

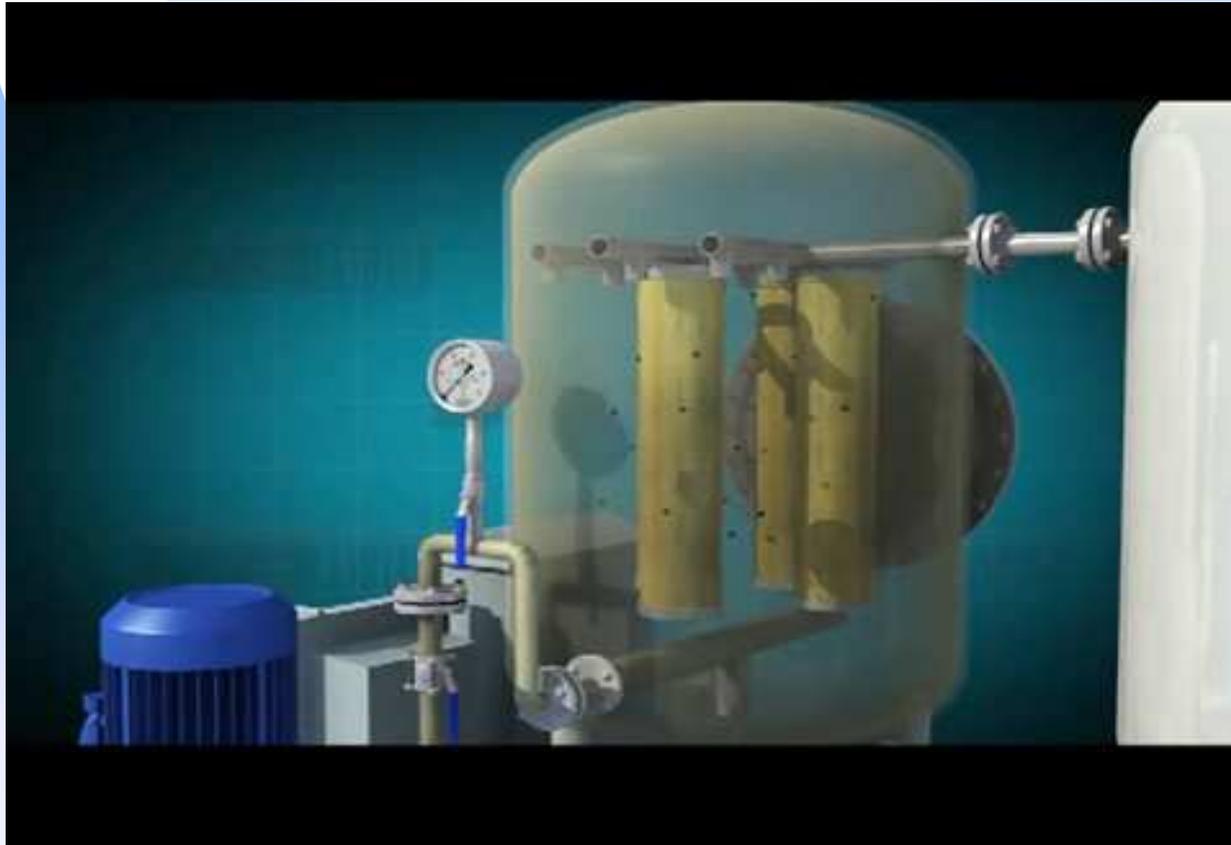
➔ Métodos de separación:



Fuente: Westfalia Corporate

PROPUESTA

➔ Métodos de separación:



Fuente: PecoFacet Company

PROPUESTA

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SEPARADOR DE AGUAS OLEOSAS PARA EL BUQUE ESCUELA MARAÑÓN

DATOS TÉCNICOS	MAPX-309	GEA	GF 105	RWO	MESB-VT	MKIII
Tensión	380 V	380 V	380 V	380 V	220 V	<u>220 V</u>
Consumo	7,5 kW	8 kW	8 kW	8 kW	4.5 kW	<u>3 kW</u>
Altura	0,85 m	1,03 m	1,03 m	1,03 m	1.35 m	<u>1,03 m</u>
Ancho	0,90 m	0,76 m	0,76 m	0,76 m	0,55 m	<u>0,76 m</u>
Longitud	0,50 m	0,87 m	0,87 m	0,87 m	1,26 m	<u>0,87 m</u>
Flujo	900L/h	200 L/h	200 L/h	200 L/h	500 L/h	<u>500 L/h</u>
Peso	920 kg	100 kg	100 kg	100 kg	370 kg	<u>225 kg</u>
Precio USD	12.000	21.000	17.000	15.000	11.500	<u>8.500</u>



PROPUESTA

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SEPARADOR DE AGUAS OLEOSAS PARA EL BUQUE ESCUELA MARAÑÓN

DATOS TÉCNICOS	MAPX-309	GEA	GF 105	RWO	MESB-VT	MKIII
Tensión	380 V	220 V	220 V	220 V	220 V	<u>220 V</u>
Consumo	7,5 kW	2 kW	2 kW	2 kW	4.5 kW	<u>3 kW</u>
Altura	0,85 m	1,03 m	1,03 m	1,03 m	1.35 m	<u>1,03 m</u>
Ancho	0,90 m	0,76 m	0,76 m	0,76 m	0,55 m	<u>0,76 m</u>
Longitud	0,50 m	0,87 m	0,87 m	0,87 m	1,26 m	<u>0,87 m</u>
Flujo	900L/h	200 L/h	200 L/h	200 L/h	500 L/h	<u>500 L/h</u>
Peso	920 kg	125 kg	125 kg	125 kg	370 kg	<u>225 kg</u>
Precio USD	12.000	21.000	17.000	15.000	11.500	<u>8.500</u>



PROPUESTA

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SEPARADOR DE AGUAS OLEOSAS PARA EL BUQUE ESCUELA MARAÑÓN

DATOS TÉCNICOS	MAPX-309	GEA	GF 105	RWO	MESB-VT	MKIII
Tensión	380 V	380 V	380 V	220 V	220 V	<u>220 V</u>
Consumo	7,5 kW	8 kW	8 kW	5 kW	4.5 kW	<u>3 kW</u>
Altura	0,85 m	1,20 m	1,20 m	1,80 m	1.35 m	<u>1,03 m</u>
Ancho	0,90 m	0,90 m	0,90 m	1,15 m	0,55 m	<u>0,76 m</u>
Longitud	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,76 m	1,26 m	<u>0,87 m</u>
Flujo	900L/h	200 L/h	200 L/h	700 L/h	500 L/h	<u>500 L/h</u>
Peso	920 kg	100 kg	100 kg	583 kg	370 kg	<u>225 kg</u>
Precio USD	12.000	21.000	21.000	15.000	11.500	<u>8.500</u>



PROPUESTA

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SEPARADOR DE AGUAS OLEOSAS PARA EL BUQUE ESCUELA MARAÑÓN

DATOS TÉCNICOS	MAPX-309	GEA	GF 105	RWO	MESB-VT	MKIII
Tensión	380 V	3			220 V	<u>220 V</u>
Consumo	7,5 kW	8			4.5 kW	<u>3 kW</u>
Altura	0,85 m				1.35 m	<u>1,03 m</u>
Ancho	0,90 m				0,55 m	<u>0,76 m</u>
Longitud	0,50 m				1,26 m	<u>0,87 m</u>
Flujo	900L/h	20			500 L/h	<u>500 L/h</u>
Peso	920 kg	10			370 kg	<u>225 kg</u>
Precio USD	12.000	21.000	17.000	15.000	11.500	<u>8.500</u>



PROPUESTA

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SEPARADOR DE AGUAS OLEOSAS PARA EL BUQUE ESCUELA MARAÑÓN

DATOS TÉCNICOS	MAPX-309	GEA	GF 105	RWO	MESB-VT	MKIII
Tensión	380 V	380 V	280 V	220 V	220 V	<u>220 V</u>
Consumo	7,5 kW	8 kW	4 kW	4 kW	4.5 kW	<u>3 kW</u>
Altura	0,85 m	1,20 m	1,20 m	1,20 m	1.35 m	<u>1,03 m</u>
Ancho	0,90 m	0,90 m	0,90 m	0,90 m	0,55 m	<u>0,76 m</u>
Longitud	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	1,26 m	<u>0,87 m</u>
Flujo	900L/h	2000 L/h	1000 L/h	1000 L/h	500 L/h	<u>500 L/h</u>
Peso	920 kg	1000 kg	450 kg	500 kg	370 kg	<u>225 kg</u>
Precio USD	12.000	21.000	17.000	15.000	11.500	<u>8.500</u>



PROPUESTA

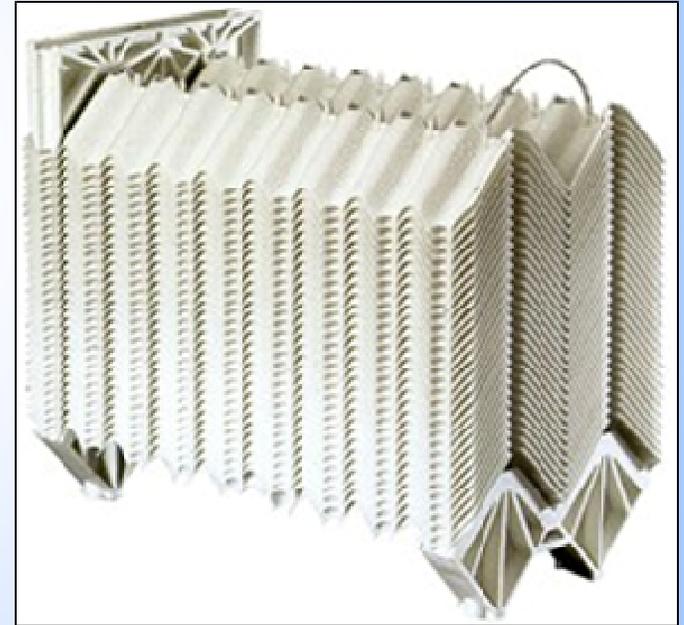
➔ Características CPS B MKIII:

Tensión trifásica	220v a 440v	◆
Consumo de energía	3 Kw	◆
Altura	1,03 m	◆
Ancho	0,76 m	◆
Longitud	0,87 m	◆
Ppm	5 ppm	◆
Flujo de tratamiento	500 L/h	◆
Peso	225 kg	◆
Precio	8.500 USD	◆



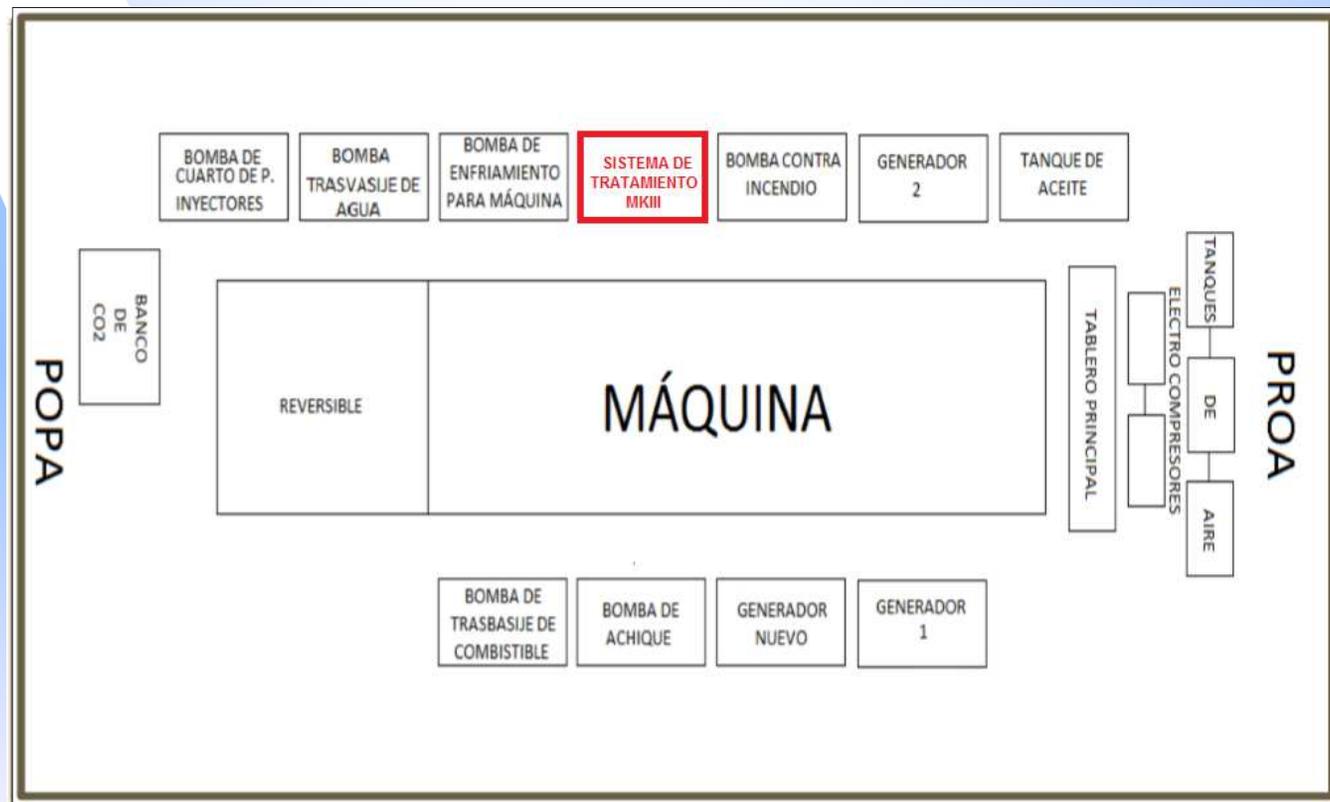
PROPUESTA

- ➔ Placas coalescentes de cerámica Mpak:
 - Diferencia de gravedades específicas
 - Moldeo integral para separación precisa
 - T° de funcionamiento 4 °C a 98 °C



PROPUESTA

Ubicación del sistema de tratamiento:



PROPUESTA

► Ventajas del sistema MKIII:

- Cumple con la resolución MEPC.107 de la OMI
- Ausencia de piezas móviles o partes desmontables, su control de nivel es fijo no tiene flotador.
- Compacto y modular, fácil de instalar, ahorra tiempo, espacio y dinero

PROPUESTA

► Ventajas del sistema MKIII:

- Reducción de los costes operativos gracias a un bajo mantenimiento
- El sistema es totalmente autónomo y se controla mediante un PLC
- No usa productos químicos para el tratamiento del agua oleosa ni para su limpieza

PROPUESTA

▶ Ventajas del sistema MKIII:

- Alto rendimiento, independientemente de las variaciones en suministro de agua de sentina y las condiciones meteorológicas difíciles
- Fácil de operar, el sistema de monitoreo y control automatizado sincroniza todo el proceso

PROPUESTA

► Costo del sistema MKIII:

- USD 8.500 sin incluir los costos de envío
- Oficina central, oficina de ventas y centro de distribución en Porto Alegre, son: 55 51 3085-6400 y Fax: 55 51 3085-6450
- E-mail: Brazil@pecofacet.com y su página Web: www.pecofacet.us

CONCLUSIONES

- ▶ Los procedimientos de achique de sentina que realiza el Buque Escuela Marañón no son los reglamentarios ni cumplen con las normas de cuidado ambiental para el descargo del agua de aguas oleosas.
- ▶ Las leyes y protocolos de protección marítima que aplican para la unidad por sus características técnicas, están siendo incumplidas por parte del personal abordo por desconocimiento de las mismas.
- ▶ El poco interés y preocupación del personal de tripulación referente al manejo del agua de sentina abordo se debe a la falta de información de las propiedades físicas, químicas de los componentes que la conforman y del grado de toxicidad que esta sustancia representa al medio marino.

RECOMENDACIONES

- Adquirir e implementar el separador de aguas oleosas propuesto ya que ayudará a desalojar toda el agua que se acumule en la sentina sin causar daños ambientales a la rada de salinas.
- Instruir a todo el personal de la unidad en las restricciones que establecen las leyes, convenios y protocolos nacionales e internacionales de cuidado medio ambiental a los cuales se encuentra suscrito el Ecuador.
- Proveer al personal de tripulación la información necesaria de las propiedades e índice de toxicidad de los componentes del agua de sentina y de los perjuicios que estos causan al ecosistema marino y a las personas que se encuentren en la costa.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcivar A., O. W. (2013). *Guia Basica de Referencia B.A.E "Marañón"*. Salinas: Escuela Superior Naval.
- Cumelles, L. (2012). *Automatización del sistema de achique y separación de sentinas de un buque Ro-Pax*.
- Dirección Nacional de Espacios Acuáticos. (s.f.). *Resolución de la DIRNEA sobre anexo IV de MARPOL*.
- DVZ-SERVICES GmbH. (s.f.). *Aker Ingenieria, S.L.* Obtenido de <http://www.akeringenieria.com/productos/separadores-de-sentina>
- Gobierno del Cantón Salinas. (s.f.). *Salinas Ecuador : Turismo y Eje económico*. Obtenido de <http://www.salinasecuador.com/salinas/ee-turismo.htm>

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Melina Nisenbaum, S. E. (s.f.). Tratamiento de Aguas de Sentina Contaminadas con Hidrocarburos Provenientes de Buques. Obtenido de <http://www.mdp.edu.ar/index.php>
- ▶ Municipio de Salinas. (s.f.). Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Salinas. Obtenido de <http://www.salinas.gob.ec/index.php/salinas/demog>
- ▶ Organización Marítima Internacional. (s.f.). *Convenio Internacional Para Prevenir la Contaminación por Lo Buques.*
- ▶ PECOFacet Company. (2009). *Manual Técnico del CPS B MKIII.* Obtenido de <http://www.pecofacet.com/Products/Oil-Water-Separators/Model-CPS-B-MKIII-EMB-14x>

A grey naval ship, possibly a minesweeper or auxiliary vessel, is shown at sea under a blue sky with light clouds. The ship has a complex superstructure with various antennas and a radar scanner. A Spanish flag is visible on the left side of the ship. The text "GRACIAS POR SU ATENCIÓN" is overlaid in large, red, outlined letters across the center of the image. The number "10" is visible on the hull near the stern.

GRACIAS POR SU
ATENCIÓN