



**UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO A.C.**  
**ESTUDIOS INCORPORADOS A LA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE**  
**MÉXICO**  
**FACULTAD INGENIERÍA INDUSTRIAL**



---

---

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIAS DEL REMOLCADOR  
SAAM MIXTECO, UBICADO EN LA SONDA DE CAMPECHE PARA LA  
EMPRESA PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTA**

**JACOB REYES HERRERA**

**ASESORA**

**ING. VIRGINIA ARIAS MÁRQUEZ**

**Coatzacoalcos, Veracruz**

**Mayo 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Titulo

**PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIAS DEL REMOLCADOR  
SAAM MIXTECO, UBICADO EN LA SONDA DE CAMPECHE, PARA LA  
EMPRESA PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCIÓN.”**

## INDICE

Hipótesis.....	7
Justificación.....	8
Planteamiento del problema.....	9
Objetivos General.....	11
Objetivo Específicos.....	11
Introducción.....	12
Capítulo I.....	13
1.1 Generalidades.....	13
1.2 Emergencias.....	15
1.3 Incendios.....	17
Capitulo II.....	20
2.1 Análisis situacional de la empresa.....	20
2.1.1 Área geográfica de trabajo de la embarcación.....	20
2.1.2 Descripciones generales del entorno.....	20
2.1.3 Información de las características del medio ambiente.....	22
2.1.4 Descripción de las características del entorno.....	24
2.1.5 Infraestructura, servicios de apoyo y zonas vulnerables.....	26
2.2 Cultura Organizacional.....	28
2.2.1 Misión.....	28
2.2.2 Visión.....	28
2.2.3 Valores.....	28
2.2.4 Estructura Organizacional.....	29
2.3 Pemex Exploración y Producción.....	31
Capitulo III.....	33
3.1 Descripción del SAAM MIXTECO.....	33
3.1.2 Sustancias químicas utilizadas.....	35
3.1.3 Personal por categoría.....	38
3.1.4 Equipos principales.....	39
3.2 Propuesta de plan de emergencia.....	42
3.2.1 Unidad de respuesta a emergencias.....	43
3.2.2 Centro de Operaciones de Emergencias.....	57
3.2.3 Catalogó de escenarios de Emergencias.....	59
3.2.4 Procedimiento de Emergencias.....	60
3.2.5 Declaración de la emergencia.....	82
3.2.6 Notificación de la emergencia.....	82
3.2.7 Cese de la emergencia.....	82
3.2.8 Condiciones seguras para reinicio de operaciones.....	83
3.2.9 Niveles de emergencia.....	84
3.2.10 Brigadas de emergencias.....	85
3.2.11 Recursos disponibles.....	85
3.2.12 Rutas de evacuación.....	86

3.2.13 Vialidades .....	87
3.2.14 Comunicación de riesgos .....	87
3.2.15 Comunicación de simulacros .....	87
3.2.16 Comunicación del PRE .....	89
3.2.17 Uso de procedimientos y auditoría.....	89
3.3 Sistemas de Seguridad.....	89
3.4 Medidas Preventivas .....	106
3.4.1 Programa de Actividades a realizar .....	107
Capitulo IV .....	110
4.1 Evaluación Económica de la Propuesta .....	110
CONCLUSION .....	118
ANEXOS.....	119
Bibliografía.....	123

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMBARCACIÓN .....	34
TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DEL SAAM MIXTECO .....	34
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE CUBIERTAS DEL SAAM MIXTECO.....	35
TABLA 4. LISTADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN EL SAAM MIXTECO.....	38
TABLA 5. CENSO PERSONAL DE LA EMBARCACIÓN .....	38
TABLA 6. LISTADO DE EQUIPOS PRINCIPALES .....	40
TABLA 7. LISTADO DE EQUIPOS PRINCIPALES .....	41
TABLA 8. ACTIVIDADES A REALIZAR .....	109
TABLA 9. COSTOS SISTEMA DE CONTROL DE FUEGO.....	111
TABLA 10. COSTOS RED GENERAL CONTRA INCENDIOS .....	112
TABLA 11. COSTOS SISTEMA FIJO DE EXTINCIÓN .....	112
TABLA 12. COSTOS RED CONTRA INCENDIO DE APOYO A TERCEROS.....	113
TABLA 13. COSTOS DETECCIÓN DE HUMO Y FUEGO .....	113
TABLA 14. EQUIPO DE SOBREVIVENCIA Y SALVAMENTO .....	114
TABLA 15. COSTOS DE SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN.....	116
TABLA 16. COSTOS DE PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS.....	116

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

ILUSTRACIÓN 1. MAPA DE REGIONES MARÍTIMAS PRIORITARIAS .....	21
ILUSTRACIÓN 2. ÁREA DE INFLUENCIA DE LA EMBARCACIÓN. ....	22
ILUSTRACIÓN 3. ORGANIGRAMA GENERAL .....	30
ILUSTRACIÓN 4. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA.....	45
ILUSTRACIÓN 5. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA COMUNICACIÓN INTERNA NIVEL DE EMERGENCIA I.....	46
ILUSTRACIÓN 6. COMUNICACIÓN INTERNA NIVEL DE EMERGENCIA I .....	47
ILUSTRACIÓN 7.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA COMUNICACIÓN INTERNA NIVEL DE EMERGENCIA II.....	48
ILUSTRACIÓN 8. COMUNICACIÓN INTERNA NIVEL DE EMERGENCIA II .....	49
ILUSTRACIÓN 9. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA COMUNICACIÓN INTERNA NIVEL DE EMERGENCIA III.....	50
ILUSTRACIÓN 10. COMUNICACIÓN INTERNA NIVEL DE EMERGENCIA III.....	51
ILUSTRACIÓN 11. ORGANIGRAMA DE LA URE .....	53
ILUSTRACIÓN 12.-ESCENARIOS DE EMERGENCIA.....	60
ILUSTRACIÓN 13.-NIVELES DE EMERGENCIA .....	85
ILUSTRACIÓN 14.-INTEGRANTES.....	85
ILUSTRACIÓN 15. BOMBA CONTRA INCENDIO PRINCIPAL .....	91
ILUSTRACIÓN 16. RACK DE CILINDROS DE SUPRESIÓN DE INCENDIO DE CO2 .....	92
ILUSTRACIÓN 17. SISTEMA FI-FI (BOMBA, PANEL DE CONTROL Y MONITORES) .....	94
ILUSTRACIÓN 18. EQUIPOS DE SALVAMENTO.....	96
ILUSTRACIÓN 19. EJEMPLO DE SEÑALÉTICA EN LA EMBARCACIÓN .....	97
ILUSTRACIÓN 20. SIMBOLOGÍA UTILIZADA PARA EQUIPOS DE CONTRA INCENDIO.....	99
ILUSTRACIÓN 21. SIMBOLOGÍA UTILIZADA PARA SALVAMENTO .....	100
ILUSTRACIÓN 22. PLANO DE SEGURIDAD BAJO CUBIERTA PRINCIPAL.....	101
ILUSTRACIÓN 23. PLANO DE SEGURIDAD CUBIERTA PRINCIPAL .....	102
ILUSTRACIÓN 24. PLANO DE SEGURIDAD CASTILLO DE PROA .....	103
ILUSTRACIÓN 25. CUBIERTA PUENTE DE MANDO .....	104
ILUSTRACIÓN 26. CUBIERTA MAGISTRAL .....	105

## **Hipótesis**

Mediante la propuesta del Plan de Respuesta a Emergencia del remolcador SAAM Mixteco, se podrán prevenir los daños al personal, las instalaciones y al medio ambiente ya que se podrán identificar las amenazas y riesgos de las instalaciones y se podrán identificar las rutas de salida, los puntos de encuentro y los riesgos de salida en caso de emergencia.

## **Justificación**

Debido a las diversas vulnerabilidades en las que cualquier instalación de PEMEX Exploración y Producción (PEP) podrían encontrarse, la razón de este estudio es poder no solo enfrentar cualquier tipo de incidente a través de un plan de emergencia en donde se tiene la finalidad de disminuir los riesgos, si no más importante aún poder evitar estas emergencias que pueden derivar en pérdidas humanas o desastres naturales que se han suscitado en diferentes instalaciones.

Es de vital importancia realizar una buena elección, ya que esto permitirá un mejor manejo de las diversas actividades del personal del remolcador SAAM MIXTECO, los cuales podrán analizar y establecer todas las acciones que tengan como fin el orden del desarrollo del trabajo, en conjunto con la formación y capacitación de brigadas para ayudar a enfrentar cada una de las emergencias que se presenten, de tal manera que en base a estas acciones se puedan prevenir los daños al personal, las instalaciones y al medio ambiente.

## **Planteamiento del problema**

Cualquier instalación de PEMEX Exploración y Producción (PEP), se encuentran situados en zonas vulnerables a una serie de riesgos que pueden afectar las actividades diarias, estos acontecimientos pueden provocar emergencias las cuales pueden originar lesiones graves, daños materiales, impactos ambientales que son causados por amenazas naturales, antrópicas y sociales, como incendios, inundaciones, sismos, explosiones, fallas eléctricas y en los equipos, robos, asonadas.

De igual forma el Proyecto se desarrollará frente a los límites fronterizos de los estados costeros de Tabasco y Campeche, en los municipios de Frontera y Carmen, respectivamente. Debe señalarse que físicamente el proyecto no se realizará en las localidades, sino enteramente en zona marina. Para el análisis de los factores socioeconómicos de las localidades costeras cercanas al área del proyecto, se tomaron en consideración los siguientes criterios: Municipios que se ubican a lo largo de la línea de costa, cerca del área del proyecto y que de forma indirecta pudieran tener una interrelación con el proyecto. Municipios como Frontera, Tabasco y Carmen, Campeche, que cuentan con infraestructura petrolera de PEMEX y subcontractistas (Puertos marítimos y aéreos, oficinas, almacenes, talleres, entre otros).

Cabe destacar que el Centro Regional para la Atención de Emergencias (CRAE), ubicado físicamente fuera de las instalaciones o Centros de Trabajo, se encuentra dotado de la infraestructura necesaria para llevar a cabo la ubicación, visualización y seguimiento de las acciones del Plan de Respuesta a Emergencias, designada en el PLANEX, desde el cual se desarrollará la logística de atención y combate de Emergencias dentro de cual

estaremos trabajando.

Por lo anterior se hace necesario el Diseño y la ejecución del Plan de Respuesta a Emergencias para el Remolcador SAAM Mixteco, el cual permitirá llevar a cabo los procedimientos adecuados cuando se presente una emergencia, minimizando perdidas de los integrantes del centro, de las instalaciones y disminuir el impacto de estos posibles eventos.

## **Objetivos General**

Diseñar una propuesta de un plan de respuesta de emergencia para las instalaciones del Remolcador SAAM Mixteco, para dar atención a las posibles emergencias para prevenir los accidentes, las pérdidas humanas y de instalaciones que puedan ocasionar.

## **Objetivo Específicos**

- Realizar un análisis de la empresa para conocer su funcionamiento y la administración interna.
- Elaborar el Plan de Respuesta a Emergencia donde se compilen y organicen las acciones, procedimientos y responsables de cada área para dar respuesta oportuna a cualquier situación de emergencia.
- Realizar un análisis costo – beneficio de la posible implementación del plan de emergencia.

## **Introducción**

En el entorno de las organizaciones suelen presentarse eventualidades que pueden afectar el desarrollo normal de las actividades diarias de la organización, estos incidentes pueden provocar emergencias que pueden producir lesiones graves, en otros casos muertes de los miembros de la organización, daños materiales, impactos ambientales que son producidos por amenazas naturales, antrópicas o sociales como incendios, inundaciones, sismos, explosiones, fallas eléctricas y en los equipos, robos, asonadas entre otros.

Es por ello que se diseñan instrumentos que ayuden a mitigar las consecuencias de estos eventos, para minimizar los posibles daños causados a buques en puertos, terminales e instalaciones costa afuera situados en el área de plataformas y remolque en alta mar en el Golfo de México, así como se debe auxiliar en casos de emergencia a instalaciones, terminales y buques propiedad de P o a su servicio, los costos por pérdidas y reaccionar de la forma adecuada cuando se presente alguna anomalía.

En el Plan de Respuesta a Emergencia (PRE) para el remolcador SAAM MIXTECO, se definen claramente los objetivos, los debidos procesos y procedimientos que se deben tener en cuenta cuando se presenten incidencias, asignando responsables para cada área y solucionando conforme al lineamiento para la formulación de los Planes de Respuesta a Emergencias (COMERI) que establece la estrategia de planeación y define a los responsables, acciones y recursos necesarios a ser aplicados coordinadamente para controlar o mitigar las posibles consecuencias, constituido por un Plan Interno (PLANEI) y un Plan Externo (PLANEX).

# Capítulo I

## 1.1 Generalidades

Si se analiza al hombre desde la antigüedad nos daremos cuenta de que este siempre ha tenido el mismo problema: protegerse de las adversidades y de los peligros que presenta el medio ambiente.

Cuando el hombre creó sus primeras herramientas en la Edad de Piedra, es probable que haya sufrido lesiones al dominarlas. También pudo haber padecido lesiones por caídas, por el ataque de animales o por agresiones de sus congéneres.

Posteriormente, en la edad de Bronce, cuando se inició el desarrollo de prácticas artesanales y la agricultura, el hombre se expuso a riesgos diferentes, y adquirió conciencia de los peligros que encerraban esas nuevas prácticas. Pero es probable que en esa época fuera más importante la seguridad colectiva que la individual, por lo que el hombre le dio muy poca importancia al protegerse de los peligros de dichas prácticas.

El desarrollo de la civilización trajo consigo la lucha por obtener más territorios, y con ello las guerras. Ese nuevo peligro: las lesiones por armas de combate, llevó al hombre a construir medios para defenderse de ellas, lo que constituye el antecedente del equipo de protección personal.

Grimaldi y Simonds, en su libro: La seguridad industrial, su administración, menciona que probablemente el primer antecedente legal de protección y seguridad haya sido el código de Hammurabi, que data del año 2100 a.C., lo que significa que este antecedente tiene más de 4000 años de antigüedad.

El desarrollo de la seguridad permaneció más o menos estancado desde el siglo II d.C., hasta el siglo XVIII, ya que en pocas ocasiones los patrones se preocuparon por proteger a los trabajadores. Era una práctica común utilizar niños y mujeres en el trabajo, pues representa una mano de obra más barata y además, no había leyes que los protegieran. Esto ocasiono innumerables abusos y la explotación de ellos.

Es en realidad en este siglo cuando la seguridad ha cobrado relevancia ya que los gobiernos de muchos países se han preocupado por desarrollar una verdadera legislación al respecto. Sin embargo, este proceso se ha dado de manera gradual.

Fue hasta 1932 en donde Estados Unidos empezó a llevar un control sobre los riesgos de trabajo, control que sirvió de base para grandes estrategias nacionales de prevención de accidentes.

Tipos de peligro en un proceso:

- Peligro de fuego: Incendio de charco (pool fire), de dardo, llamarada (flash fire), bola de fuego (fire ball), etc.
- Peligro de explosión: Explosión física o química, confinada o no confinada, breve, explosión de polvo, descomposición térmica, reacciones fuera de control.
- Peligro de fuga tóxica: Escape de sustancias nocivas y/o tóxicas (trabajadores, público externo y medio ambiente).
- Peligro de reactividad de sustancias: Descomposición descontrolada, polimerización, compuestos inestables.
- Peligros asociados a las características de las sustancias presentes, intervinientes y generadas en el proceso de la planta: Materias primas, productos intermedios,

finales subproductos, aditivos, catalizadores, desechos.

- Peligros derivados de los materiales, los equipos y sus condiciones de operación: Equipamientos de procesos de la instalación, altas presiones, alta temperatura, asfixia por presencia de O<sub>2</sub>, superficies calientes.

## **1.2 Emergencias**

Se considerará emergencia toda situación fortuita, producida en los buques o en las instalaciones relacionadas con la explotación de los mismos, ya sean generadas por causas internas, externas o exógenas, que puedan causar daños materiales importantes, o que pongan en riesgo la integridad de buques, carga, tripulantes y pasajeros, instalaciones, otras vidas humanas, y el medio ambiente. También tendrán la consideración de emergencia, aquellas situaciones o incidentes que la Dirección de la Compañía califique como tales, y que lleven a la activación inmediata del presente plan. (INSSTE, 2010).

Las situaciones de emergencia a bordo de los buques suelen tener tal grado de complejidad y dificultades que su solución no sería posible si no existieran Planes de Actuación para cada caso, y las tripulaciones no estuvieran perfectamente entrenadas en las tareas de lucha contra dichas emergencias. Hay numerosas disposiciones legales que obligan a la existencia a bordo de estos planes y a su práctica continua, y existe en la industria marítima una amplia tradición al respecto, mucho mayor que en cualquier otro sector industrial o de servicios. Sin embargo, la larga experiencia demuestra que la lucha contra las emergencias en los buques no puede ser dejada sólo a los propios buques,

sino que por el contrario casi siempre es imprescindible la ayuda externa, que debe ser la máxima posible, en función de las circunstancias de cada caso.

De igual forma Pérez Valladares (2016) considera que algunas veces, la ayuda puede consistir en medios materiales: remolcadores, aeronaves, medios de lucha contra la contaminación, otros buques; todos ellos presentes en el lugar de la emergencia, o el siniestro; medios logísticos en tierra, etc.; mientras en otras, la ayuda puede consistir en apoyo técnico, instrucciones, directrices y asesoramiento prestado desde el exterior. En general ambos tipos de ayuda suelen combinarse. Además, le corresponde a las Administraciones públicas, ya sean nacionales del buque o internacionales en función del lugar de la ocurrencia de la emergencia, la prestación de la ayuda de forma directa con sus propios medios, a cuyos efectos tienen establecidos los llamados servicios SAR (Search and Rescue) de búsqueda y salvamento, o con la activación de otros medios ajenos, a lo que la ley les faculta. La obligatoriedad por parte de las Administraciones Públicas a la prestación de ayuda a los buques en peligro está recogida ampliamente en la legislación marítima. En España la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, atribuye al estado las competencias relativas a la seguridad y salvamento de vidas humanas en la mar y el auxilio y salvamento de naves y aeronaves.

Sin embargo, son las Compañías Navieras las primeras interesadas e implicadas en la prevención y la lucha contra las emergencias y las situaciones de peligro que puedan afectar a sus buques. A ello les obliga disposiciones legales, tales como el Código Internacional para la Gestión de la Seguridad (Código IGS) que en su capítulo 8 establece que: “La Compañía adoptará procedimientos para determinar y describir posibles

situaciones de emergencia a bordo, así como para hacerles frente. La Compañía establecerá programas de ejercicios y prácticas que sirvan de preparación para actuar con urgencia. En el IGS se proveerán las medidas necesarias para garantizar que las Compañía, como tal pueda en cualquier momento actuar eficazmente en relación con los peligros y situaciones de emergencia que afecten a los buques". (Mar&Gerencia , 2014).

### **1.3 Incendios**

Grant (2020) nos dice que un incendio es la manifestación de una combustión incontrolada. En ella intervienen materiales combustibles que forman parte de los edificios en que vivimos, trabajamos y jugamos o una amplia gama de gases, líquidos y sólidos que se utilizan en la industria y el comercio. Estos materiales, normalmente constituidos por carbono, se agruparán en el contexto de este estudio bajo la denominación de sustancias combustibles. Aunque estas sustancias presentan una gran variedad en cuanto a su estado químico y físico, cuando intervienen en un incendio responden a características comunes, si bien se diferencian en la facilidad con que se inicia éste (ignición), la velocidad con que se desarrolla (propagación de la llama) y la intensidad del mismo (velocidad de liberación de calor).

Las causas principales del fuego a bordo son debidas en la mayoría de los casos a descuidos o faltas de mantenimiento en los buques, y en la que los miembros de la tripulación juegan un papel importante y en parte depende de ellos la posibilidad de reducir los incendios a bordo. Estas causas de incendio - situaciones y acciones - son comunes en todos los navíos y son responsabilidad de toda la tripulación. Algún fuego

puede ser puramente accidental, y otros pueden ser causados por circunstancias incontrolables. Pero muchos fuegos han sido resultado de los actos o las omisiones de miembros de la tripulación. El descuido, irresponsabilidad o acciones poco aconsejables han causado fuegos desastrosos. Y las omisiones - la falta de tomar las medidas preventivas apropiadas cuando situaciones de riesgo son descubiertas – han permitido que muchos fuegos se hayan provocado.

Un incendio a bordo podría ocasionar la pérdida del barco, y quizás también la pérdida de vidas. Es por lo tanto sumamente importante que los miembros de la tripulación estén constantemente atentos para evitar situaciones de incendio a bordo. Los barcos están diseñados y construidos según normativas muy exigentes y que contemplan tanto las experiencias pasadas en cuanto a accidentes, incendios, etc., como las normas de organismos internacionales, como SOLAS ,OIT (Organización Internacional de Trabajo), etc. (Frutos, 2013).

Existe una serie de normativas y regulaciones en el diseño y construcción de barcos para mejorar la seguridad contra incendios, como son:

- Protección contra incendios estructural (casco, superestructura, mamparos y cubiertas).
- Restricciones del empleo de materiales combustibles.
- Aislamiento de sistemas de escape.
- Ventilación de espacios de carga, depósitos de combustible y espacio de la bomba.
- Medios de fuga.
- Tamaños de escalera mínimos.

- Detección de fuego y sistemas de alarma.
- Sistemas de extinción de fuego fijos.
- Deben existir extintores portátiles y semiportátiles.
- Maquinaria aprobada, equipo e instalación.

## Capítulo II

### **2.1 Análisis situacional de la empresa**

Nombre y razón social: SAAM SMIT TOWAGE MEXICO S.A. DE C.V.

Dirección: Julio Verne No.56 Piso 2, colonia Polanco III sección, delegación Miguel Hidalgo C.P. 11540 Ciudad de México.

RFC: SRE9701108SXA

#### ***2.1.1 Área geográfica de trabajo de la embarcación.***

La embarcación no contará con una localización geográfica permanente, ya que estará posicionándose en las coordenadas donde se requiera el, Servicio de un (01) remolcador, para asistencia a buques en puertos, terminales e instalaciones costa afuera situados en el área de plataformas y remolque en alta mar en el Golfo de México, así como auxiliar en casos de emergencia a instalaciones, terminales y buques propiedad de PEP o a su servicio. El cual contempla cualquier instalación costa a fuera al servicio de PEP en las Regiones Marinas Noreste y Sureste.

#### ***2.1.2 Descripciones generales del entorno.***

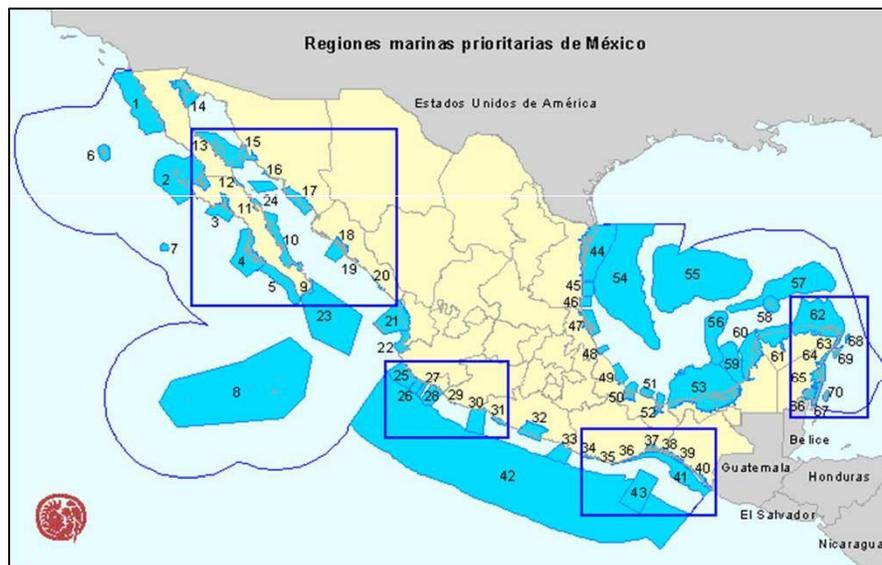
El remolcador SAAM MIXTECO, prestará su servicio y será resguardado en temporales en la Sonda de Campeche, la cual, de acuerdo con información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), conforma parte de la Región Marina Prioritaria (RMP) 53 correspondiente a los Pantanos de Centla – Laguna de Términos se ubica en los estados de Tabasco y Campeche, cuenta con una extensión de

55,114 km<sup>2</sup>.

El polígono de la RMP 53 abarca la siguiente área: Latitud. 20°02'24" a 17°48'36";

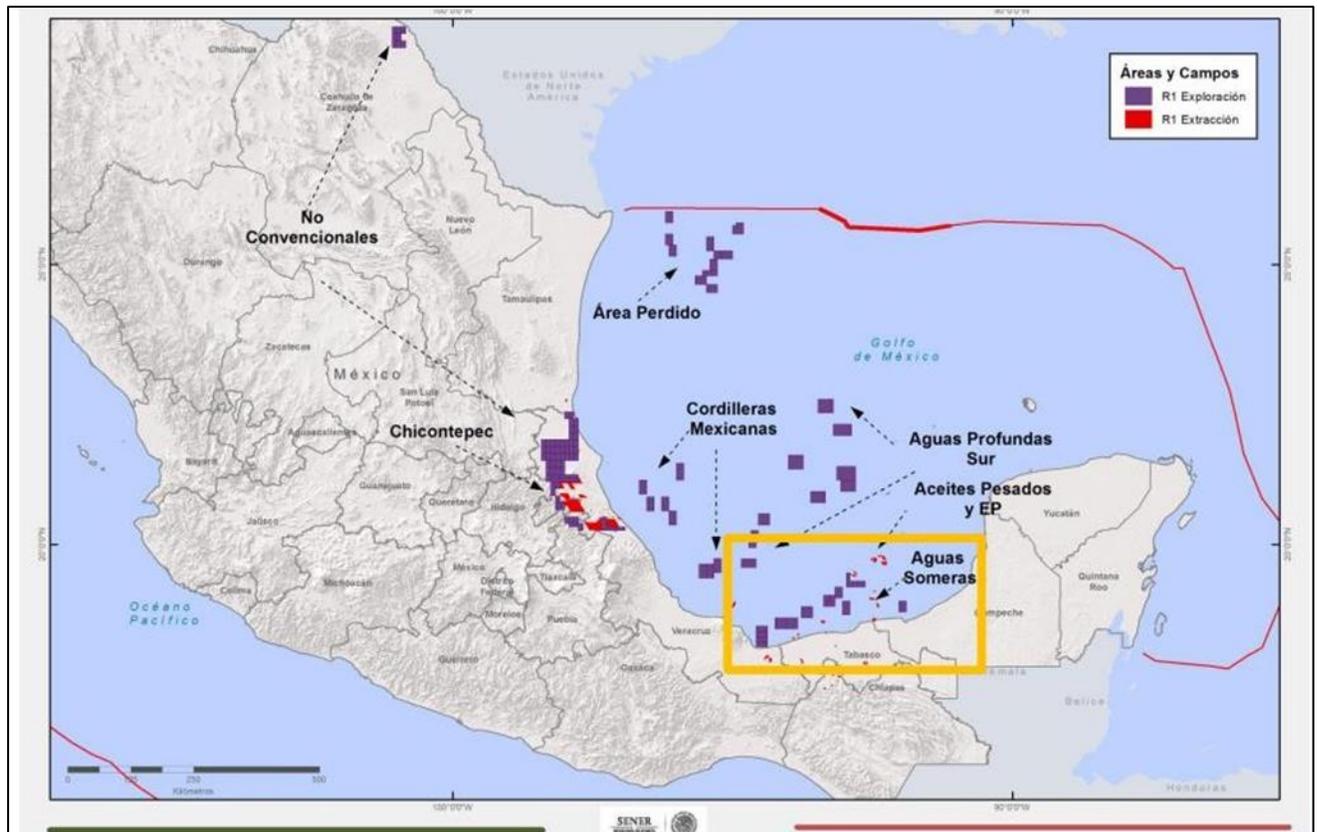
Longitud. 94°09' a 90°57' (Ver ilustración 2).

Ilustración 2. Mapa de Regiones Marinas Prioritarias



*Ilustración 1. Mapa de Regiones Marítimas Prioritarias*

*Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>*



*Ilustración 2. Área de influencia de la embarcación.*

### **2.1.3 Información de las características del medio ambiente.**

- Suelo.- La extensión submarina de la península que da marco a la Sonda de Campeche ofrece una configuración similar a la de la propia península en su litoral nor-occidental. Con una pendiente de aproximadamente 0,1%, presenta un escalón a 18 m de profundidad siguiendo una isobata casi paralela a la línea de la costa a 18 km de ella. Esta plataforma continental delimitando a la Sonda alcanza los 180 m de profundidad a una distancia aproximada de 150 km de la costa, presentándose fondos calcáreos, limo-arcillosos y con orígenes terrígenos

- Densidad demográfica del sitio. La densidad poblacional de la instalación viene descrita en el apartado 3.3 “Censo del personal por categorías”
- Características climáticas. El clima que predomina en el área de influencia es cálido extremoso subhúmedo con régimen de lluvias en verano, presentándose variaciones en la precipitación pluvial en la isla y en la zona marítima de la Sonda de Campeche.
- Temperatura (mínima, máxima, y promedio). La temperatura media anual es de 27° C. La temperatura máxima promedio es de los 29.7° C en el mes de mayo y una temperatura mínima de 24° C en el mes de enero.
- Precipitación pluvial (mínima, máxima, y promedio).- La precipitación anual promedio en Ciudad del Carmen es de 1300 a 1500 mm. Se presenta una relación proporcional en cuanto a la temperatura, es decir en la época de temperatura más baja (febrero, marzo, abril), se presenta una menor precipitación en promedio 45 mm y a una mayor temperatura (julio, agosto, septiembre) mayor precipitación siendo de 318 mm. Con excepción de los meses de invierno y finales de época de Norte, relacionando directamente el fenómeno de condensación. La precipitación anual promedio para Cayo Arcas es de 331.5 mm.
- Dirección y velocidad del viento (promedio). Vientos dominantes soplan de Noreste a Suroeste por la mañana y durante los meses de noviembre a marzo, y por la noche de Noreste a Suroeste la mayor parte del año. Durante los meses de abril y mayo los vientos tienden poco a poco a orientarse en dirección Norte-Sur; para los meses de junio a agosto, los vientos provienen del sureste y para los meses

septiembre y octubre, el viento que proviene del norte tiende a alinearse en la dirección Este-Oeste. La intensidad de los vientos es de 21 a 30 km/h.

- Flora.- Dadas las características marinas y la profundidad de la zona, la vegetación acuática está constituida esencialmente por microalgas y parches de pastos marinos. Estos últimos, pueden ser utilizados como sustrato de diversas algas epifitas.
- Dentro de la sonda de Campeche no se reportan especies vegetales protegidos.
- Fauna.- La fauna marina de la zona en que se realizará el proyecto queda comprendida en tres grandes grupos: zooplancton, necton y bentos. Dentro de estos se encuentran especies de gran importancia ecológica y socio- económica.

#### ***2.1.4 Descripción de las características del entorno.***

Para la integración de los aspectos socioeconómicos, se consideraron datos referentes a los municipios de la zona costera que colinda con el área de influencia del Proyecto, información particular de localidades ubicadas a la zona costera de Tabasco y Campeche.

- Región Económica. Los municipios de influencia del Proyecto, se encuentran dentro de la Región Económica “C o Sureste”, la localidad de Frontera del Estado de Tabasco y Carmen, Campeche. La pesca es la actividad más importante en dichas áreas, ambas zonas, cuentan con puertos, que registran movimientos de barcos a nivel nacional, por ser eje de las labores de apoyo en cuanto al movimiento de personal, alimentación y materiales, principalmente el de Cd. Del

Carmen, Campeche. Las especies con mayor demanda son: pigua, camarón, robalo y mojarra en Tabasco, mientras que en Campeche predomina el camarón, jurel y robalo. Además de contar en ambos estados, con pozos petroleros en producción y en desarrollo, que, junto con los puertos, activan la derrama económica por su cercanía con la costa, ya que estos cuentan con un mayor movimiento de barcos que dan servicio a las plataformas de perforación instaladas frente a sus costas.

- Demografía. El Proyecto se desarrollará frente a los límites fronterizos de los estados costeros de Tabasco y Campeche, en los municipios de Frontera y Carmen, respectivamente. Debe señalarse que físicamente el proyecto no se realizará en las localidades, sino enteramente en zona marina. Para el análisis de los factores socioeconómicos de las localidades costeras cercanas al área del proyecto, se tomaron en consideración los siguientes criterios: Municipios que se ubican a lo largo de la línea de costa, cerca del área del proyecto y que de forma indirecta pudieran tener una interrelación con el proyecto. Municipios como Frontera, Tabasco y Carmen, Campeche, que cuentan con infraestructura petrolera de PEMEX y subcontratistas (Puertos marítimos y aéreos, oficinas, almacenes, talleres, entre otros).
- Aspectos Económicos. En el área del proyecto, las actividades productivas que se llevan a cabo son la extracción de hidrocarburos y actividades pesqueras. En la Carta Pesquera Nacional (2000), se estima la existencia de 264 especies capturadas en las aguas del Golfo de México, siendo el camarón, el tiburón, el

atún, el mero, el pulpo, la langosta, el caracol rosado y la escama, las especies más importantes de la región. En el Litoral del Golfo de México, el camarón es la tercera pesquería en cuanto a volumen; sin embargo, tanto el valor económico de la producción, como la infraestructura usada en su explotación y procesamiento, hacen a esta pesquería la más importante del Litoral del Golfo y Caribe mexicanos. En Frontera, Tabasco, la actividad más importante en el municipio es la pesca, ya que tiene 80 km de litoral, el puerto representa el polo pesquero más importante del estado. Las especies con mayor demanda son: pigua, camarón, robalo y mojarra. La economía de Carmen, Campeche se sustenta en diversos sectores productivos, entre los que se encuentran el extractivo (petróleo), turismo, la pesca y la industria manufacturera; también el sector servicios y el comercio, contribuyen al producto interno campechano.

### ***2.1.5 Infraestructura, servicios de apoyo y zonas vulnerables***

- **Infraestructura.** El área de la Sonda de Campeche cuenta con el servicio marítimo para el transporte, tanto del personal como de los víveres y materiales requeridos para el funcionamiento de los centros de trabajo. Las embarcaciones parten del puerto ubicado en Cd. de Carmen, Campeche y del puerto ubicado en Dos Bocas, Tabasco. También se cuenta con transporte aéreo por medio de helicópteros, cuya prioridad es el transporte del personal que labora en las plataformas de manera rutinaria y en caso de evacuación de las instalaciones.
- **Servicios de Apoyo.** Para el desarrollo de las diferentes actividades que lleva a

cabo el remolcador SAAM MIXTECO en el Golfo de México, cuenta con servicios de apoyo de embarcaciones que proveen de los materiales y equipos requeridos de acuerdo a la operación. En caso de una emergencia, Petróleos Mexicanos provee de barcos de apoyo para la atención de la emergencia.

Las poblaciones más cercanas al área donde se ubica la embarcación y que cuentan con infraestructura asociada con hospitales, servicios de emergencia, bomberos, capitanía de puertos, control de vuelos, etc. son Ciudad del Carmen, Campeche, así como Frontera y Paraíso, Tabasco.

- Zonas Vulnerables. La vulnerabilidad se refiere al impacto o daño de fenómeno natural o emergencia provocada por actividades antropogénicas sobre la sociedad, las personas, la infraestructura o el medio ambiente, por lo que, un derrame de hidrocarburos tendría un impacto negativo sobre las Áreas Naturales Protegidas cercanas a las instalaciones (Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla y Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos) y sobre las actividades efectuadas en las costas más cercanas de Campeche y Tabasco.

Sin embargo, el personal de SAAM Smit Towage está comprometido a garantizar que se reduzcan los impactos al medio ambiente y a la comunidad, mediante los diferentes mecanismos de atención a emergencias. Adicionalmente, Petróleos Mexicanos cuenta con un Sistema de Administración de Seguridad, Salud y Protección al Ambiente (Sistema PEMEX-SSPA), el cual incluye la Administración de los Riesgos mediante la realización Análisis de Riesgos, Plan de Respuesta a Emergencias, Simulacros, Capacitación, etc. y al cual Mantenimiento Express

Maritimo S.A.P.I. de C.V. se encuentra alineado.

Es necesario comentar que, en caso de que se requiera apoyo externo para controlar el evento, Petróleos Mexicanos cuenta con personal entrenado para actuar ante cualquier situación de emergencia en el área de la Sonda de Campeche.

## **2.2 Cultura Organizacional**

### ***2.2.1 Misión***

Facilitar el intercambio de bienes esenciales para el bienestar de las personas e impulsar el desarrollo económico y social de los países a través de servicios portuarios, de remolque y logísticos por medio de un servicio eficiente y de excelencia, aportando competitividad al comercio exterior, rentabilidad a los accionistas, oportunidades a las comunidades vecinas y respeto hacia el medio ambiente

### ***2.2.2 Visión***

Ser la compañía líder en operaciones portuarias y en servicios de remolcadores, y reconocida como un operador logístico relevante, que destaca por su conocimiento de la industria, cobertura geográfica, capacidad de internacionalización, calidad de servicio y compromiso con sus clientes.

### ***2.2.3 Valores***

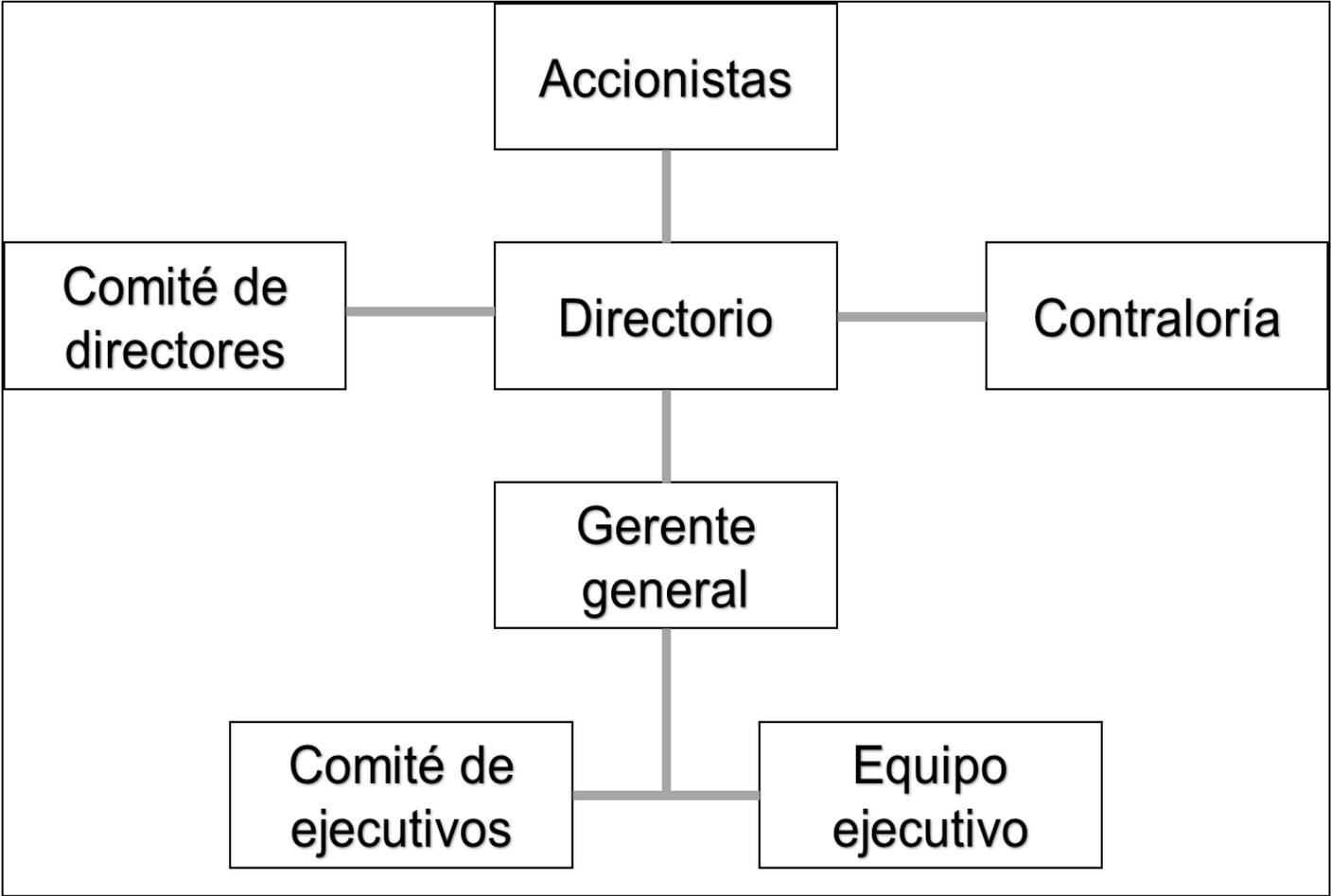
Se inspira en sus valores corporativos: Honestidad, Respeto, Responsabilidad,

Seguridad y Servicio.

#### ***2.2.4 Estructura Organizacional***

El Gobierno Corporativo de SM SAAM está encabezado por la Junta Ordinaria de Accionistas, la que delega parte de sus facultades en el Directorio. Este, junto con el Comité de Directores, la Gerencia General y el equipo ejecutivo son los órganos responsables de velar por la correcta gobernabilidad de la sociedad.

La administración de SM SAAM es ejercida por un Directorio compuesto por siete miembros. Los directores ejercen sus funciones por un período de tres años, pudiendo ser reelegidos indefinidamente. En cumplimiento con lo dispuesto en el Artículo 50 bis de la Ley N° 18.046, al menos uno de los directores deberá tener el carácter de independiente. No se contempla la existencia de directores suplentes. El Directorio de SM SAAM y su plana ejecutiva son responsables de la conducción de los negocios y de mantener informados a los inversionistas respecto de las actividades de la sociedad y de sus filiales, asegurando el cumplimiento de todos los estándares éticos y legales sobre la divulgación de información. (SM SAAM , 2019).



*Ilustración 3. Organigrama General*

## 2.3 Pemex Exploración y Producción

Petróleos Mexicanos realiza las actividades estratégicas del petróleo, demás hidrocarburos y la petroquímica básica, en el marco de lo dispuesto por el artículo 2o. de la Ley de Petróleos Mexicanos, y ejerce la conducción central y la dirección estratégica de la industria petrolera. En el Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios 2013-2017 definió su Misión y Visión:

- Maximizar el valor de los activos petroleros y los hidrocarburos de la nación, satisfaciendo la demanda nacional de productos petrolíferos con la calidad requerida, de manera segura, confiable, rentable y sustentable.
- Ser reconocido por los mexicanos como un organismo socialmente responsable, que permanentemente aumenta el valor de sus activos y de los hidrocarburos de la nación, que es ágil, transparente y con alto nivel de innovación en su estrategia y sus operaciones.

Los objetivos estratégicos corresponden a las acciones que Petróleos Mexicanos define como prioritarias, tales como: incrementar las reservas y los niveles actuales de producción de hidrocarburos; mejorar la infraestructura actual de procesamiento y transporte e incrementar la misma; elevar la eficiencia operativa, administrativa y financiera; satisfacer las necesidades energéticas del país, conservando un nivel competitivo de costos y fortalecer la responsabilidad social de la organización; todo en el marco de sustentabilidad, creación de valor y rendición de cuentas a la sociedad mexicana para aumentar la seguridad energética del país. Inclusive, los proyectos destinados al incremento de la capacidad de importación de gas natural y el

fortalecimiento de la logística de petrolíferos en el país permiten el robustecimiento de la matriz energética nacional, aumentando la disponibilidad y flexibilidad del sistema nacional de gasoductos y poliductos. (PEMEX, 2013).

## **Capítulo III**

### **3.1 Descripción del SAAM MIXTECO**

El B/R SAAM MIXTECO fue construido en Guangzhou, China en septiembre del 2007 por el astillero Bonny Fair Development LTD como un buque remolcador bajo las reglas y supervisión de la casa clasificadora ABS.

El B/R SAAM MIXTECO es un remolcador de cabotaje que fue diseñado para ayudar a la maniobra de otras embarcaciones, principalmente tirar o empujar barcos o gabarras en puerto, pero también costa afuera. Es una embarcación muy potente considerando su tamaño, ya que cuenta con dos propulsores azimutales de combustión interna y cada uno genera una potencia de empuje de 3,150 BHP. Cuenta además con un sistema FiFi para prestar apoyo contraincendio a otras embarcaciones.

La embarcación está diseñada para albergar a 9 personas de tripulación con servicio de dormitorios, cocina, lavandería y sala de recreación. La embarcación está diseñada para una autonomía de combustible de 32 días antes de tener que entrar a puerto o requerir ser abastecido. Además, cuenta con equipos de seguridad y salvamento los cuales están representados en el Plano de Seguridad (Ver anexo 01).

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMBARCACIÓN</b>	
Nombre:	SAAM MIXTECO
Tipo:	Buque remolcador
Clasificación:	ABS <input type="checkbox"/> A1 (E) Towing Vessel +
Eslora total:	30.5
Manga:	11 m.
calado	4.05 m
Tonelaje neto	1355 ton
Bandera	México
Distintivo de llamada	XCKP6
Numero OMI	9488528
Area habitacional	9 tripulantes
Motogeneradores	3
Propulsores diesel	2
Tipo de propulsión	Azimutal

*Tabla 1. Características generales de la embarcación*

La embarcación está distribuida en 4 niveles, nombrados como se indica a continuación:

<b>Cubiertas</b>
Bajo Cubierta Principal
Cubierta Principal
Castillo de Proa
Puente de Mando

*Tabla 2. Distribución de los niveles del SAAM Mixteco*

<b>BAJO CUBIERTA PRINCIPAL</b>	
<b>Áreas Principales</b>	Cuarto de azimutales
	Área de purificadores
	Sala de máquinas
	Cuarto de motogeneradores
	Área de bombas
<b>CUBIERTA PRINCIPAL</b>	
<b>Áreas principales</b>	Área libre en cubierta
	Winche principal
	Cuarto de pintura
	Cuarto de CO2
	Chimeneas
	Cocina
	Aire acondicionado
	Almacén
	Cabinas
	Comedor
<b>CASTILLO DE PROA</b>	
<b>Áreas principales</b>	Área de bote de rescate
	Banco de batería
	Cabinas
	Pañol contraincendio
	Malacates
	Winche de ancla
<b>PUENTE DE MANDO</b>	
<b>Áreas principales</b>	Consola de navegación
	Área de balsas
<b>MAGISTRAL</b>	
<b>Áreas principales</b>	Cañones FiFi

*Tabla 3. Distribución de cubiertas del SAAM Mixteco*

### **3.1.2 Sustancias químicas utilizadas**

Las sustancias utilizadas durante las operaciones de trabajo para mantenimiento y limpieza de la embarcación de Saam Mixteco

Nombre del químico	Descripción	Riesgos Identificados	EPP	PICTOGRAMA
Havoline Conventional Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50	Anticongelante/Líquido refrigerador	Puede causar daño a los órganos (RIÑÓN) por exposición prolongada o repetida	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química.	
BARDAHL ANTICONGELANTE COOLANT	Fluido Refrigerante para Motores de Combustión Interna Listo para Usar	- Nocivo si se ingiere.	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química.	
Gamazine BTC	Producto de lavado y limpieza	- Provoca lesiones oculares graves.	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol.	
Acemire TD-150	Lubricante para maquinas frigoríficas	-Puede causar náuseas, mareo y dolor de cabeza -irritación ocular	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Mascarilla para polvos - Overol.	
HIPOCLORITO DE SODIO	Producto desinfectante	-Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves. - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol.	
DESCALING LIQUID	Producto de lavado y limpieza	- Puede ser corrosivo para los metales. - Provoca quemaduras graves	- Protector facial completo. - Guantes de PVC de longitud de codo. - Zapatos o botas	

Nombre del químico	Descripción	Riesgos Identificados	EPP	PICTOGRAMA
		en la piel y lesiones oculares. - Puede causar irritación respiratoria.	de seguridad. - Overol por fuera de las botas. - Delantal de PVC.	
GAMAZINE TDS	Producto de lavado y limpieza	- Causa irritación de la piel. - Provoca lesiones oculares graves.	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol.	 
Shell Tellus Oil T 46	Aceite hidráulico	La exposición prolongada o repetida puede causar dermatitis. El aceite usado puede contener impurezas nocivas.	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol.	
Shell Gadus S2 V100	Grasa para el sector del automóvil e industrial	-Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol	
AQUABREAK PX	Producto de lavado y limpieza	- Provoca lesiones oculares graves.	- Protector facial completo. - Guantes de PVC de longitud de codo. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol por fuera de las botas. - Delantal de PVC.	
Enviroclean	desengrasante limpiador base agua	- Causa lesiones oculares graves.	- Gafas de seguridad con protección ocular lateral. - Guantes de protección química. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol.	

PHOSPHORIC ACID SOLUTION	Para tratar metal antes de pintar.	- Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares.	- Protector facial completo. - Guantes de PVC de longitud de codo. - Zapatos o botas de seguridad. Overol por fuera de las botas. - - Delantal de PVC.	
METAL BRIDE	Abrillantador de metales	- Puede ser corrosivo para los metales. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares.	- Protector facial completo. - Guantes de PVC de longitud de codo. - Zapatos o botas de seguridad. - Overol por fuera de las botas. - Delantal de PVC.	 

Tabla 4. Listado de sustancias químicas utilizadas en el SAAM Mixteco

### 3.1.3 Personal por categoría

El personal con el que cuenta la embarcación cubre las categorías necesarias para su correcta operación, en la Tabla se muestra el censo de personal de acuerdo a las categorías del mismo.

Tripulación		
No.	Categoría	Número de trabajadores
1	Capitán	1
2	Oficial de Cubierta	1
3	Jefe de Máquinas	1
4	Motorista	1
5	Marinero	4
6	Cocinero	1
<b>Total</b>		<b>9</b>

Tabla 5. Censo personal de la embarcación

### **3.1.4 Equipos principales**

Los equipos principales se definen de acuerdo con la Guía Operativa para Realizar Análisis de Riesgos de Proceso en los Proyectos y/o Instalaciones de Pemex Exploración y Producción clave GO-SS-TC-0002-2015, emitida el 25 de mayo del 2015: sistemas, maquinaria equipos, instalaciones o componentes cuya falla resultaría, permitiría o contribuiría a una liberación de energía (por ejemplo fuego o explosión etc.) capaz de originar una exposición al personal a una cantidad suficiente de sustancias peligrosas, lo cual resultaría en una lesión, un daño irreversible a la salud o la muerte, así como un daño significativo a las instalaciones y al medio ambiente.

<b>MAQUINAS PRINCIPALES</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA Y MODELO</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
2	Maquinas principales ER/BR	Caterpillar/ 3516C HD	Potencia : 3150 BHP/1800 RPM
2	Propulsor azimutal ER/BR	Rr aquamaster/ US255 / 3800 FP	Reduc.7.516 : 1/ Capac 2.78 m3
1	Copla flexible	Centa, centamax CM-1800 SCE-21-340	
1	Hélices		Diámetro: 2600mm Paso: 2598 MM
<b>MOTOGENERADORES</b>			
1	Mg de puerto	Caterpillar/ C4.4 Dina	Potencia : 66 HP/1800 RPM
1	Generador	Leroy somer	Potencia 1800 RPM
2	Motogeneradores ER /BR	Caterpillar/C4.4	Potencia 99KW / 1800 RPM
2	Generador ER/BR	M44.2535 C6/4	Caracterist. 60 HZ ST C 6/4 Potencia1800rpm
<b>MOTO - BOMBA CONTRA INCENDIO A TERCEROS FIFi</b>			
1	Moto	Caterpillar	Potencia; 720 BHP
1	Bomba	S-34102 molndal sweeden	Capacidad: 1200 M3/hr
1	Monitores	Skum /Fjm-150 EL	
<b>PURIFICADOR COMBUSTIBLE</b>			
1	Purificador de petróleo	Alfa laval/AB 103 B-24-60	
<b>PLANTA DE AGUAS NEGRAS</b>			
1	Planta de aguas servidas	Wuhan xingda/WFCX-24	Capacidad: 24 Personas
<b>BOMBAS</b>			
1	Bomba	Desmi rottan/GB 483036	Capacidad:20m3/hr
2	Bomba	Desmi rottan/S70-50-175 N/A	Capacidad : 09 -1 OF 36m3/hr
<b>SEPARADOR AGUAS OLEOSAS</b>			
1	Separador aguas oleosas	Georim, GRS 05 EB, BS EB, BS 44	
<b>COMPRESORE DE AIRE</b>			
1	Compresores de aire	SPERRE/LL2/90	Capacidad: 43m3/hr
<b>HIDRÓSFORO</b>			
1	Hidrósforo sanitarios	ZILMET/CE 0032	CAP. 200 LTS.

*Tabla 6. Listado de equipos principales*

<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA Y MODELO</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
1	Bomba sanitario	MIYERS/HC2-75PE	Presión: 10 BARS.
<b>HIDRÓFORO POTABLE</b>			
1	Hidrósforo potable	ZILMET/CE 0032	Cap. 200 LTS.
<b>BOMBA POTABLE</b>			
1	Bomba potable	MIYERS/HC2-75PE	Presión: 10 BARS.
<b>WINCHE DE LEVAS</b>			
2	Winche de levas	2 PLIMSOLL P4024	Cap. 2.5 t @ 10m / min
1	Motor Eléctrico de la Unidad de Fuerza	FRENSTAT	Potencia/RPM: 1765 RPM Potencia: 34.5 KW
<b>WINCHE DE POPA ( REMOLQUE)</b>			
1	Winche De Popa Remolque	1 x PLIMSOLL PC-HTW/SD-20/180	Cap. 20t @ 8m/min & 5t @24m/min
1	Gancho de remolque	1 x CHANGSHA, DISC TYPE, SLTY 80 OF 75 TON	Cap.75r
<b>GRUA DE CARGA SOBRE CUBIERTA</b>			
1	Gruamde carga sobre cubierta	PALLFINGER MARINE PK 12080MB	Cap: lev. 6680kg/1,5m.. lev.500kg/15m

*Tabla 7. Listado de equipos principales*

### **3.2 Propuesta de plan de emergencia**

Plan de Emergencia Interno (PLANEI) es la sección del Plan de Respuesta a Emergencias que se refiere a la serie de instrucciones y acciones de ejecución inmediata a realizarse internamente en la Instalación Industrial, con la finalidad de inhibir o mitigar las consecuencias que puede provocar el accidente o la situación de Emergencia.

El PLANEI del presente PRE entrará en acción al presentarse los Niveles de Emergencias (Nivel I y Nivel II), conforme a la clasificación de los Niveles de Emergencia sus disposiciones generales son:

- Formar y formalizar una URE para el remolcador SAAM MIXTECO definiendo su organización, las actividades y responsabilidades que cada uno de sus integrantes debe desarrollar.
- Incluir un directorio con los nombres de las personas, puestos y teléfonos de oficina, particulares, celulares y radio trunking de todas aquellas personas a las que de acuerdo al PLANEI, deberá notificárseles la existencia de una emergencia.
- Contar con un sistema de alarmas y señales para advertir de situaciones peligrosas al personal del centro de trabajo.
- Establecer la forma y medios de comunicación del COE con los diversos lugares del centro de trabajo donde puede ocurrir la emergencia.
- Programa de simulacros, entrenamiento, y capacitación, auditorias y

vigilancias de los procedimientos. Capacitación al personal que integran a la Unidad de Respuesta a Emergencia en la instalación y en tierra.

### ***3.2.1 Unidad de respuesta a emergencias***

Es la organización interna de la embarcación formada por personal técnico y administrativo, que tiene la finalidad de responder con acciones y responsabilidades específicas en la atención a una emergencia en su instalación. La URE del remolcador SAAM MIXTECO está dividida en URE Estratégica y URE Táctica. Durante una emergencia, los miembros de la URE Estratégica se reunirán en el Centro de Operación de Emergencias (COE) Principal ubicado en el puente de mando y en caso necesario en el COE Alternativo, el cual se constituirá en el punto de reunión, en la cubierta principal. La URE Táctica en debe presentarse en los puntos de reunión correspondiente a cada brigada.

#### **3.2.1.1 Procedimiento de comunicación interna y externa**

La secuencia del Procedimiento de Comunicación Interna y Externa se detalla en el Diagrama de Flujo de Comunicación Interna y Externa.

Declaración de la emergencia.

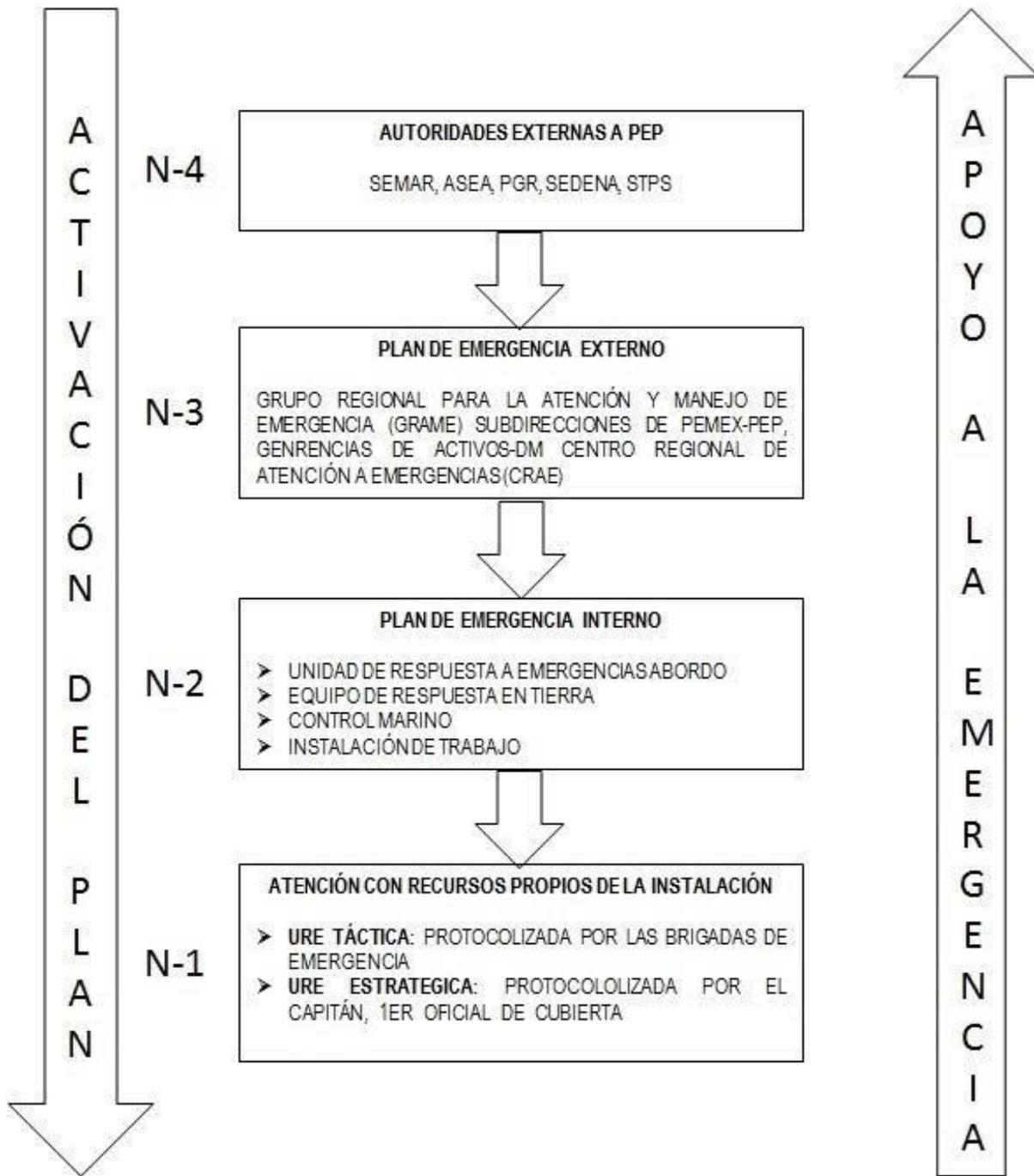
Todo el personal que identifique uno de los escenarios de emergencia, deberá mantener la calma y realizar la activación de la emergencia por cualquier vía disponible al puente de mando, para que la URE Estratégica coordine la atención de la misma.

Para un Nivel I de emergencia, la comunicación es local-interna y solo se realiza por los integrantes de la Unidad de Respuesta a Emergencias, se da aviso a Control Marino,

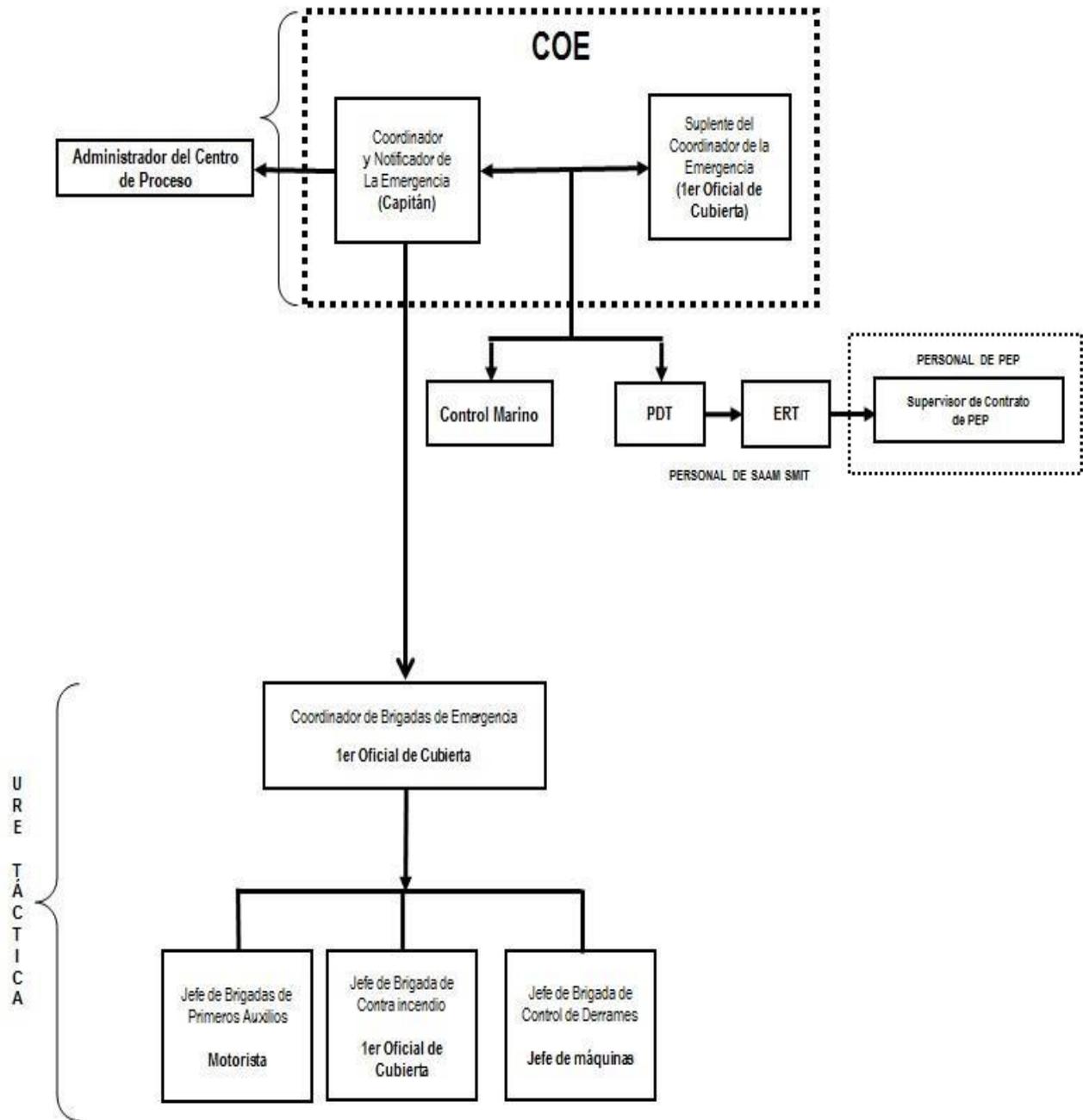
Administrador del Centro de Procesos, Persona Designada en Tierra, y al Supervisor de Contrato de PEP en tierra de la situación de emergencia.

Para un Nivel II de emergencia, la comunicación es interna y se da aviso a Control Marino, Persona Designada en Tierra, Supervisor de Contrato de PEP en tierra y al Residente Administrativo PEP

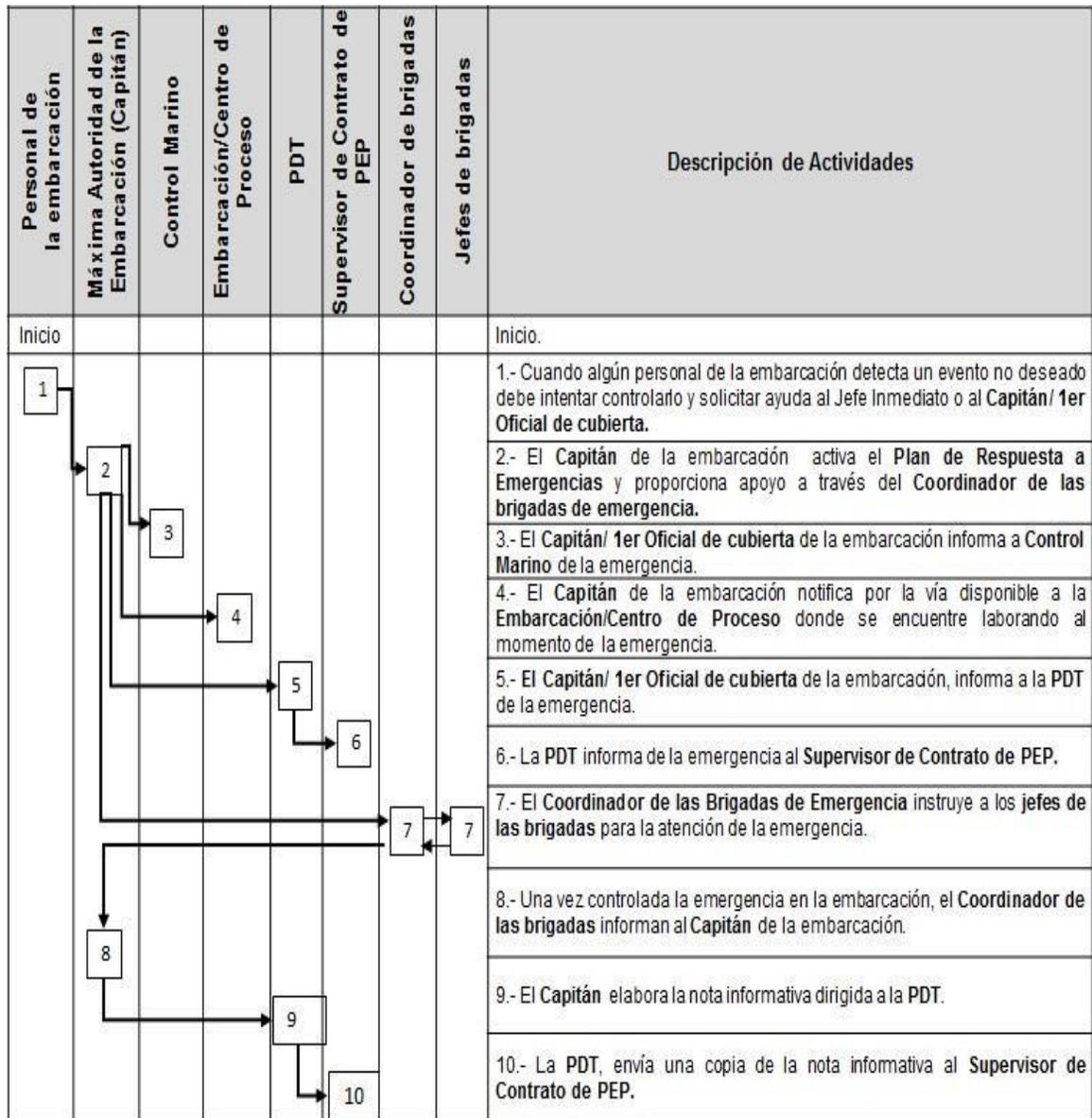
Para un Nivel III o superior de emergencia, la comunicación es interna-externa. Interna refiere a nivel del Grupo Multidisciplinario de Procesos, Pruebas y Arranque y externa refiere a la comunicación de este grupo con la Gerencia de Servicios de Soporte y Logística Marina para la activación del GRAME con las dependencias de: Secretaría de Marina (SEMAR), Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) y Capitanía de Puerto.



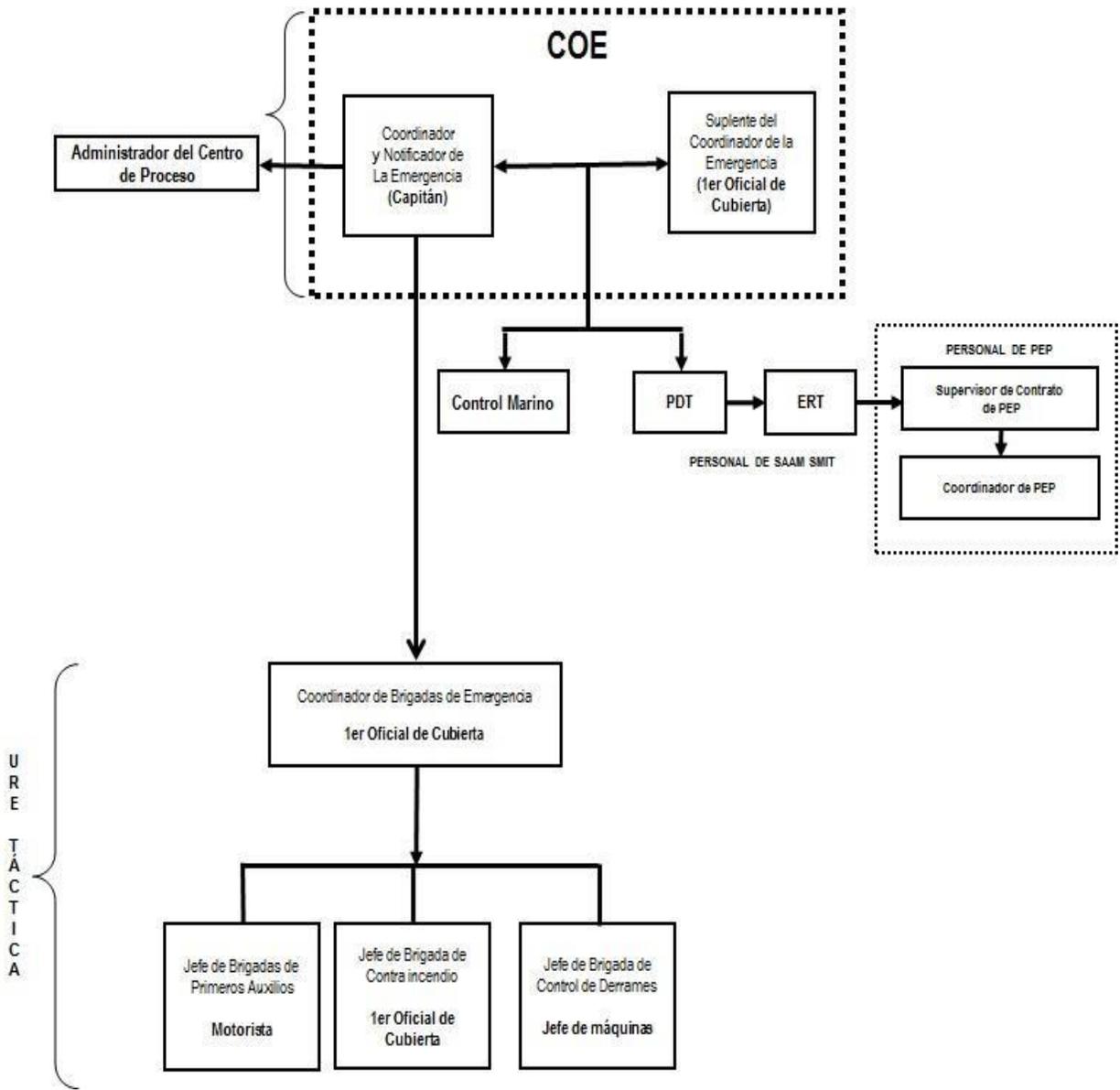
*Ilustración 4. Procedimiento de Comunicación interna y externa*



*Ilustración 5. Diagrama de flujo de la comunicación interna Nivel de Emergencia I*



*Ilustración 6. Comunicación Interna Nivel de Emergencia I*



*Ilustración 7.- Diagrama de flujo de la comunicación interna Nivel de Emergencia II*

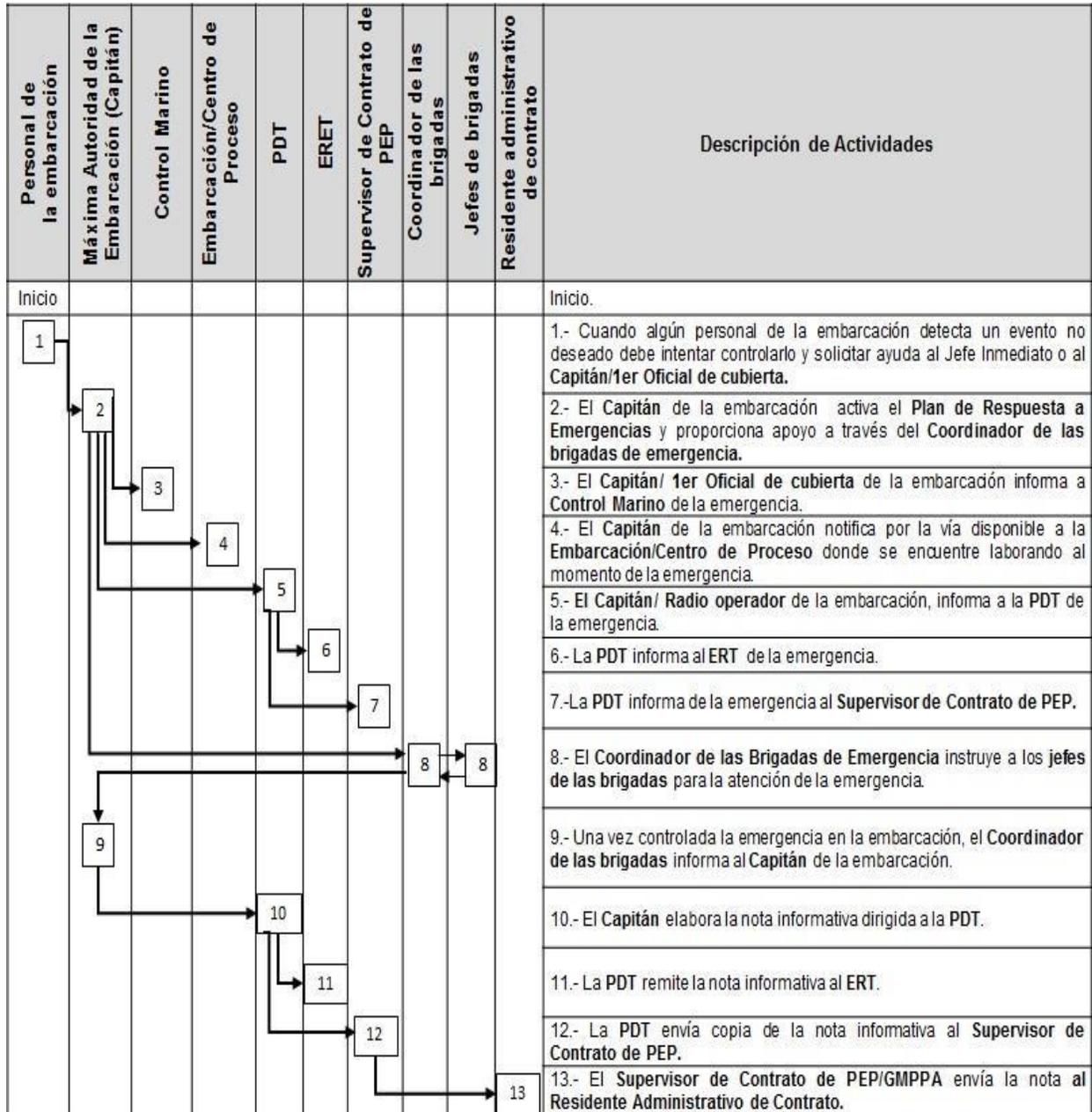


Ilustración 8. Comunicación Interna Nivel de Emergencia II

Para la atención de emergencias nivel III o IV, se implementará el siguiente diagrama de comunicación hasta el momento que el Capitán declare el abandono de la embarcación,

terminando el combate a la emergencia por parte de las brigadas, por lo cual dichas brigadas se desintegrarán inmediatamente para que cada persona a bordo de la embarcación tome su rol correspondiente de acuerdo a lo indicado en el Cuadro de Roles y Funciones para el escenario de abandono.

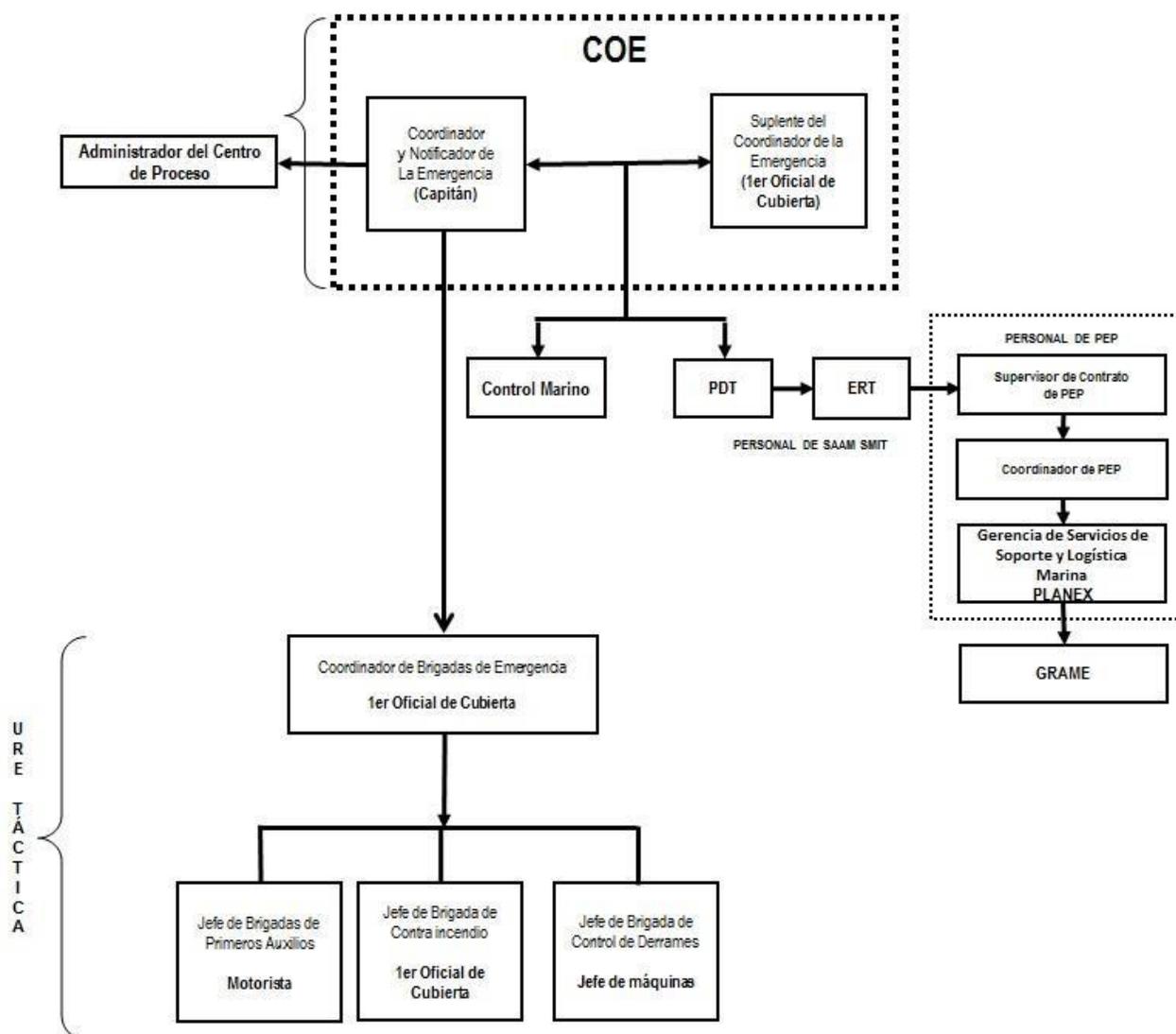


Ilustración 9. Diagrama de flujo de la comunicación interna Nivel de Emergencia III

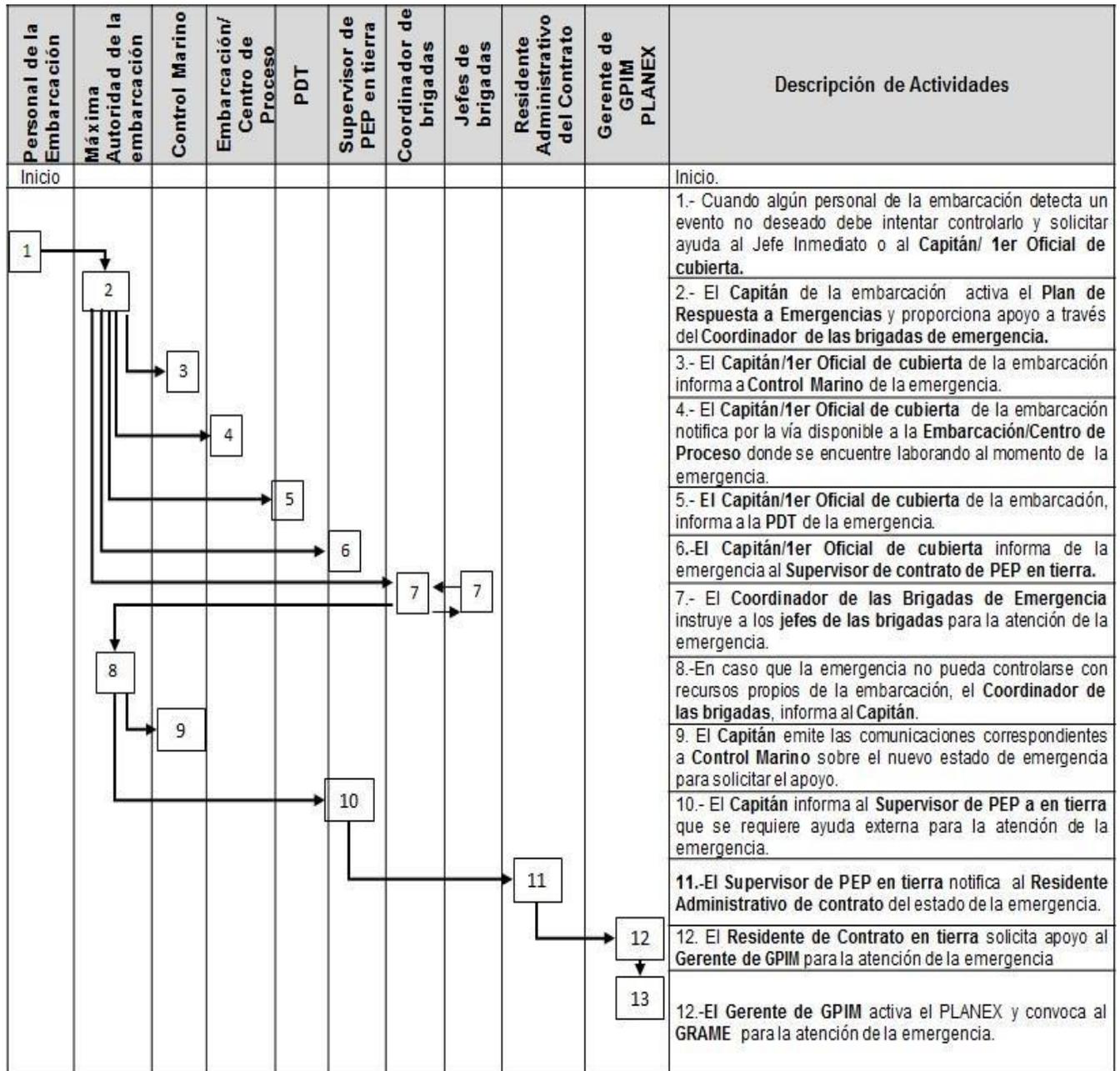


Ilustración 10. Comunicación interna Nivel de Emergencia III

## Manejo de emergencias Nivel IV ó V

En caso de que el remolcador SAAM MIXTECO, sea causa directa de un escenario de emergencia nivel IV o V en una instalación de PEP, el remolcador procederá a retirarse a posición segura y se activará el PRE de la instalación siniestrada, respondiendo de acuerdo al escenario presentado. Para intervenir solo si es requerido por el COE de la instalación siniestrada.

### 3.2.1.2 URE Estratégica y Táctica

Organización de la URE estratégica:

- Coordinador y Notificador de la Emergencia. (Máxima Autoridad de la Embarcación – Capitán con radio en el canal 16/65 VHF).
- Suplente del Coordinador de la Emergencia (1er Oficial de Cubierta)

Organización de la URE táctica:

- Coordinador de las Brigadas de Emergencia (1er Oficial de Cubierta)
- Jefe de Brigada Primeros Auxilios. (Motorista)
- Jefe de Brigada Contra incendio 01. (1er Oficial de Cubierta)
- Jefe de Brigada de Control de Derrames (Jefe de Máquinas)

Organigrama funcional para la emergencia de la URE en la embarcación.

El organigrama de la Unidad de Respuesta a Emergencia se muestra en la ilustración.

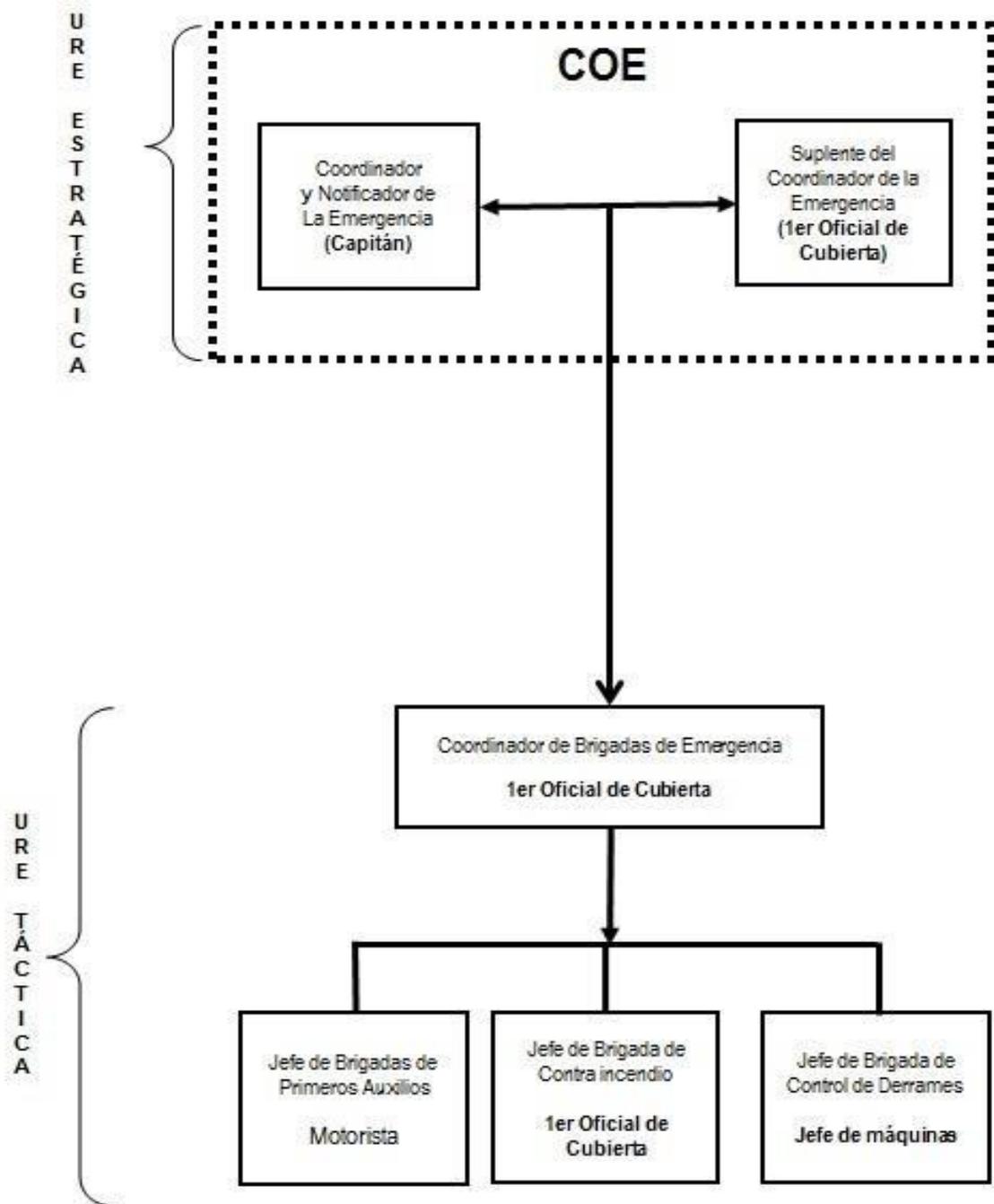


Ilustración 11. Organigrama de la URE

### 3.2.1.3 Funciones y responsabilidades de los integrantes de la URE

#### Funciones y Responsabilidades de los Integrantes de la URE Estratégica.

##### Coordinador y Notificador de la Emergencia:

Este cargo será ocupado por el Capitán del remolcador SAAM MIXTECO, sus funciones serán:

- Presentarse al COE y activar el Plan de Respuesta a Emergencia.
- Convocar a los integrantes de la URE.
- Organizar el plan de acción.
- Dirigir las operaciones, desde el Centro de Operación de Emergencias (COE) de la embarcación.
- Evaluar la situación de acuerdo al evento.
- Informar a la PDT sobre la situación de emergencia.
- Estar en contacto con el coordinador de brigadas de emergencia.
- Ordenar el cese de operaciones marinas de la embarcación de acuerdo al evento.
- Declarar el fin o cese de la emergencia.
- Elaborar el informe técnico de la atención y manejo de la emergencia, en consenso con la URE, para su posterior envío a la PDT.
- En caso de derrame, realizar los reportes correspondientes, establecidos por ASEA, PROFEPA y SEMAR.
- Solicitar apoyo del ERT si es requerido.

##### Suplente del Coordinador y Notificador de la Emergencia:

Este cargo será ocupado por el 1er Oficial de cubierta, su función es de apoyo a la Máxima Autoridad de la Embarcación (Capitán) y en caso de la ausencia de éste, asumir las funciones descritas anteriormente.

Funciones y Responsabilidades de los Integrantes de la URE Táctica.

Coordinador de Brigadas Emergencia:

Este puesto será ocupado por el 1er Oficial de Cubierta, sus funciones serán:

- Mantener el control de los jefes de brigadas.
- Reportarse con el coordinador de la emergencia (Capitán), una vez que esté preparado para intervenir con las brigadas, al darse el estado de emergencia.
- Coordinar las actividades de las brigadas de acuerdo al escenario que se presente.

Jefe de Brigada de Primeros Auxilios:

Este puesto será ocupado por el Motorista, sus funciones serán:

- Mantener el control del personal de su brigada.
- Reportarse con el coordinador de las brigadas de emergencia, una vez que esté preparado para intervenir con su brigada, al darse el estado de emergencia.
- Verificar que el área donde se encuentre el lesionado es segura para intervenir con su brigada.
- Proporcionar la atención médica y primeros auxilios al personal que resulte lesionado en un lugar seguro lo más alejado a la emergencia, sin poner en riesgo al personal de su brigada.

- Cuando exista personal desaparecido, coordinar la búsqueda y atención de dicho personal
- Comunicar al Coordinador de las brigadas, para solicitar los apoyos en caso de que sea necesario de acuerdo al escenario.
- Mantener en condiciones los equipos requeridos por su brigada

Jefe de la Brigada Contraincendio:

Este cargo será ocupado por el 1er Oficial de cubierta, sus funciones serán:

- Coordinar a su brigada a presentarse en la estación contraincendio, en sala de máquinas o áreas bajo cubierta.
- Reportarse con el Capitán de la embarcación, una vez que esté preparado para intervenir con su brigada, al darse el estado de emergencia.
- Evaluar para determinar si está en su capacidad controlar y extinguir los incendios.
- Solicitar al Capitán los recursos materiales y humanos a requerirse durante la atención al evento.
- Reportar al Capitán el desarrollo y las acciones realizadas en la atención del evento.
- Comunicar al Capitán el suministro o reemplazo del equipo de seguridad al término de la emergencia.

Jefe de Brigada de Control de Derrames:

Este cargo será ocupado por el Jefe de máquinas, sus funciones serán:

- Coordinar a su brigada a presentarse en la Cubierta Principal, junto al equipo SOPEP.
- Mantener el control del personal de su brigada.
- Reportarse con el coordinador de las brigadas de emergencia, una vez que esté preparado para intervenir con su brigada, al darse el estado de emergencia.
- Coordinar de manera segura la contención del derrame y uso del equipo SOPEP.
- Comunicar al Coordinador de la Emergencia, para solicitar los apoyos en caso de que sea necesario de acuerdo al escenario.

### ***3.2.2 Centro de Operaciones de Emergencias***

#### **1. CEO Principal**

COE táctico principal es un lugar físico (Puente de mando) desde el cual se desarrolla la estrategia para la atención y manejo de la emergencia, seguimiento de las acciones del plan de emergencia de la embarcación. En el COE se encontrarán una copia del Plan de Respuesta a Emergencias PRE, además de los siguientes equipos:

- Sistema Marítimo Global de Comunicaciones de Seguridad y Salvamento (vía de comunicación satelital GMDSS).
- 01 Computadora con acceso a internet
- Pizarra de eventos
- Sistema de correo electrónico.
- Sistema de banda lateral.

- Sistema AIS.
- Radios fijos VHF banda marina.
- Radios VHF/GDMSS banda marina portátiles de emergencia.
- Radios VHF banda marina portátiles de trabajo.
- Línea para comunicación interna y que está habilitada para funcionar como sistema de voceo.
- Sistema de alarma general.
- Silbato de alarma general.
- Planos de distribución de equipo de seguridad y salvamento.
- Planos de áreas y equipos principales de la embarcación.

## **2. CEO Alterno**

Será en el área de trabajo de la cubierta principal del remolcador SAAM MIXTECO, el cual como mínimo cuenta con el siguiente equipo:

- Radios VHF de trabajo
- Planos de la embarcación

Los siguientes equipos y documentos, al ser portátiles deben ser trasladados al COE alternativo por el personal que se encuentra en el puente:

- Radios GMDSS portátil
- Botiquín de primeros auxilios

- Señales pirotécnicas
- Radar transponder
- EPIRB
- Bitácora del barco

Para comunicarse con la Unidad de Respuesta a Emergencia desde fuera de la embarcación podrá hacerse por el sistema de radio VHF en los canales 16 de VHF y la banda lateral.

### ***3.2.3 Catálogo de escenarios de Emergencias***

Las Emergencias postuladas son tomadas primordialmente del Análisis de Riesgo y se complementan con escenarios derivados de la experiencia del personal de la embarcación, o bien, de las experiencias industriales de eventos en instalaciones similares.

A continuación, se presenta el catálogo de escenarios de emergencias, de los cuales se basan las acciones descritas en este Plan de Respuesta a Emergencias. (Ver Ilustración )

**Escenarios derivados de AR y procedimientos relacionados**

No.	Escenario de Riesgo	Nivel de Emergencia	Procedimiento de emergencia
1	Pérdida de la energía eléctrica (Black out)	II	9.4.1. Falla en el sistema de generación eléctrica
2	Falla en la propulsión	III	9.4.2. Falla en el sistema de propulsión
3	Incendio y/o explosión	III	9.4.7. Fuego abordó 9.4.5. Emergencia médica por accidente y/o enfermedad
4	Falla en el sistema de estabilidad	III	9.4.3. Colisión / alisión 9.4.8. Abandono de la embarcación
5	Colisión / alisión	II	9.4.3. Colisión / alisión
6	Derrame de diésel y/o sustancias químicas	II	9.4.6. Derrame de hidrocarburos

**Escenarios de emergencia adicionales y sus procedimientos de emergencia relacionados.**

No. De escenario	Descripción	Nivel de Emergencia	Procedimiento de Emergencia
7	Hombre al Agua	II	9.4.4. Hombre al Agua 9.4.5. Emergencia médica por accidente y/o enfermedad
8	Condiciones meteorológicas adversas	III	9.4.9. Amenaza de huracán

*Ilustración 12.-Escenarios de emergencia*

### **3.2.4 Procedimiento de Emergencias**

#### **1. Falla del sistema de generación eléctrica (black out).**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Pérdida de suministro de diésel

- Diésel contaminado
- Error humano

#### OFICIAL DE GUARDIA EN EL PUENTE

- Informa inmediatamente al capitán y jefe de máquinas.
- Pregunta por los detalles de la falla al oficial de guardia del departamento de máquinas, el tipo de falla y registra todos los acaecimientos en la bitácora del puente.

#### CAPITÁN DE LA EMBARCACIÓN

- Procede inmediatamente al Puente de Mando y toma el control de la situación.
- Coordina con el Jefe de Máquinas el tiempo y recursos necesarios para reparar la falla.
- Comunica a la PDT de la compañía de la pérdida de energía eléctrica y solicita la ayuda si es necesario.
- Informa a la embarcación o instalación de trabajo, sobre la situación de pérdida de energía eléctrica.
- El Capitán redacta el FSGCS.0051.0 Acta informativa (Emergencias) con los detalles de la emergencia y las acciones realizadas para evidencia y análisis y lo envía a la Persona Designada en Tierra.

#### OFICIAL DE GUARDIA DE MÁQUINAS

- Llama al jefe de máquinas y procede al área de motogeneradores para restablecer la energía eléctrica.
- Asiste al jefe de máquinas en localizar, identificar y reparar la falla.

## JEFE DE MÁQUINAS

- Procede inmediatamente al área de motogeneradores para tomar el control de la situación.
- Localiza la falla y evalúa el tiempo y refacciones necesarias para repararla.
- Comunica al capitán de la embarcación el tiempo que necesita para reparar la falla y en caso necesario las refacciones que se requieren si no están disponibles a bordo.
- Repara la falla con los recursos disponibles a bordo.
- Pone nuevamente en servicio los moto-generadores principales, restableciendo la energía eléctrica.
- Pone en servicio todos los equipos auxiliares del departamento de máquinas.
- Informa al capitán cuando los equipos se encuentran en operación normal.

### **2. Falla del sistema de propulsión**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Pérdida de suministro de diésel
- Diésel contaminado
- Falla en los controles de navegación en puente de mando
- Condiciones meteorológicas adversas

Es importante que, durante las operaciones de la embarcación acoderada a la plataforma, se informe al área de operaciones del complejo de los movimientos, así como de cualquier situación de contingencia. Las condiciones climatológicas deben ser evaluadas antes y durante las maniobras que se realicen cuando la embarcación se encuentre acoderada o en cercanías de la plataforma. Esto en virtud que puedan verse afectadas las operaciones seguras del personal, así como producirse colisiones con dicha plataforma.

El personal responsable de las operaciones de navegación y remolque, tiene el conocimiento y experiencia suficiente de estos equipos, está capacitado para atender las situaciones de contingencia que se presenten y conocen su rol para minimizarlas.

A continuación, se describen las acciones que deben llevar a cabo los responsables directos y los involucrados en caso de presentarse una falla en la propulsión:

#### OFICIAL DE GUARDIA EN EL PUENTE

- Notifica inmediatamente al capitán y jefe de máquinas sobre la falla.
- Pregunta al oficial de guardia de máquinas, el tipo de falla y registra todos los acaecimientos en la bitácora del puente.
- Evalúa la situación y en caso de ser posible, inicia el retiro de la embarcación.
- En caso de colisión activa la alarma de contraincendio para que el personal y cuadrilla se preparen.

## CAPITÁN DE LA EMBARCACIÓN

- Procede inmediatamente al puente de mando y toma el control de la situación.
- Coordina con el Jefe de máquinas el tiempo y recursos necesarios para reparar la falla.
- Contacta por el medio más rápido y efectivo a las oficinas de la empresa, cuando enfrenta cualquier situación de emergencia que ponga en riesgo su tripulación, buque, instalaciones de PEMEX y medio ambiente.
- Comunica al Equipo de Respuesta en Tierra de la compañía, la falla y solicita la ayuda necesaria.
- Procede a realizar las maniobras pertinentes utilizando la máquina principal disponible y aleja la embarcación hacia una zona segura.
- En caso de no contar con propulsión, se prepara para el salvataje de la embarcación.
- Genera el reporte de accidentes y situaciones peligrosas y lo manda al superintendente de seguridad marítima, Persona Designada en Tierra.

## OFICIAL DE GUARDIA DE MÁQUINAS

- Llama al jefe de máquinas y procede a determinar la falla.
- Asiste al jefe de máquinas en localizar y reparar la falla.

## JEFE DE MÁQUINAS

- Procede inmediatamente al área de máquinas principales para tomar el control de la situación.
- Localiza la falla y evalúa el tiempo y refacciones necesarias para repararla.
- Comunica al capitán de la embarcación el tiempo que necesita para reparar la falla y en caso necesario las refacciones que se requieren si no están disponibles a bordo.
- Repara la falla con los recursos disponibles a bordo.
- Pone nuevamente en servicio las máquinas principales, restableciendo la propulsión.
- Pone en servicio todos los equipos auxiliares del departamento de máquinas.
- Informa al capitán cuando los equipos se encuentran en operación normal.

## TRIPULACIÓN

- Permanece pendiente a la orden del capitán y de las alarmas de emergencia en las estaciones salvavidas.

### **3. Colisión/Alisión**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Falla en la propulsión.
- Error humano durante la navegación.

- Golpe externo recibido por otra embarcación.

En el dado caso de que la embarcación enfrente una colisión o alisión, el Coordinador de la Emergencia deberá referir a los siguientes pasos:

#### Capitán

- Activa la Alarma general y notifica la emergencia por el sistema de voceo.
- En el COE, el Capitán deberá dar aviso a Control Marino/ Superintendente de la Instalación/ Capitán de la otra embarcación para proceder a la atención de la emergencia suscitada en el remolcador SAAM MIXTECO, y en la instalación o embarcación afectada. Utilizar las señales internacionales de auxilio (SOS/MAYDAY).
- Verificará si hay personal lesionado derivado del incidente, los heridos se atenderán siguiendo las indicaciones del instructivo Persona Accidentada / Lesionada 115.5.0014.
- Deberá hacerse las mismas preguntas contenidas la Lista de Verificación por Colisión F5GC5.0068.0, para tener una visión más clara de la emergencia.
- Cuando el riesgo de hundimiento por el ingreso de agua sea severo, aun cuando se han tomado medidas para prevenirlo, considerar encallar la embarcación en una posición adecuada.
- Si ocurre un derrame de hidrocarburos, el Capitán además de aplicar las disposiciones del instructivo de Derrame de Hidrocarburos 115.5.0014 para la

contingencia del mismo, deberá solicitar a tierra la asistencia para la limpieza y recolección de hidrocarburos derramados en el mar.

- El abandono de la embarcación es el último recurso y solo será autorizado por el Capitán, siguiendo el instructivo de Abandono de Buque 115.5.0007.

#### Jefe de Máquinas / Oficial de guardia en máquinas

- El personal de máquinas, deberá evaluar los daños recibidos al casco de la embarcación, máquinas, equipos y sistemas de la embarcación. Realizarán las acciones necesarias para mitigar los daños, evitar el ingreso de agua, en su caso.
- Una vez determinada el área afectada, asegure todas las puertas estancas y tapas, habilite las bombas.
- Debe sondear tanques y sentinas adyacentes al área de colisión, aislar las tuberías de combustible y agua en las áreas afectadas.
- Determinar la integridad estructural de la embarcación y si existe la necesidad de asistencia para trasiego de emergencia de combustible.
- En caso de abordaje, los Capitanes de ambas embarcaciones deberán establecer y mantener comunicación, para acomodar las embarcaciones de manera de no agravar el daño, en caso de incrustamiento.
- En caso de alisión, deberán evaluar los daños en conjunto con la Máxima Autoridad de la Instalación cuando éste lo indique y apoyar a la atención de la emergencia si es requerido por parte del Supervisor de Pemex.

#### **4. Hombre al agua**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Por decisión propia.
- Por negligencia del personal al realizar actividades autorizadas o no autorizadas.
- Colisión/Alisión

En caso de presentarse una emergencia de hombre al agua la URE deberá realizar las siguientes acciones:

- El personal que se percate de la emergencia, deberá gritar inmediatamente la frase "Hombre al Agua" y continuar gritando hasta que otro compañero acuda a apoyarlo, para notificar al Coordinador de la Emergencia y se active la alarma y la atención.
- No perder de vista al hombre, mantenerlo señalado.
- Se hace Sonar la alarma de emergencia, y el uso del sistema de voceo de la embarcación.
- El Coordinador de las Brigadas de Emergencia instruye a la Brigada de Primeros Auxilios, para atender la emergencia.
- El Encargado de Comunicaciones deberá informar a embarcaciones e instalaciones cercanas la situación de emergencia para que tomen precauciones

y en su caso apoyen en la atención de la emergencia.

- Lanzar el aro salvavidas lo más cerca de la persona sin golpearlo.
- Libere un salvavidas de la banda del puente con boya de humo flotante.
- Al llamado de auxilio el oficial del puente atiende el llamado y registrar la posición del GPS.
- El Capitán del remolcador SAAM MIXTECO, realizará las maniobras del buque necesarias para regresar a la ubicación reportada del hombre al agua.
- Rescatar al hombre del agua.
- Transportar al hombre a la embarcación, aplicarle los primeros auxilios y atención médica adicional y si es requerido su envío a tierra.

## **5. Emergencia médica por accidente y/o enfermedad o infección**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Incendio
- Colisión/Alisión
- Rotura de galga o cadena
- Choque eléctrico
- Desconocimiento del uso del equipo o herramienta
- Enfermedad crónica del paciente

- Falta de control de calidad en la preparación de alimentos

## ACCIDENTE

### Persona que detecta el accidente

- Comunica inmediatamente al puente de mando que ha ocurrido un accidente y que requiere asistencia médica.

### Oficial de guardia del Puente de Mando

- Recibe información de que se ha lesionado una persona y que requiere asistencia médica.
- Envía una camilla al lugar donde se encuentra la persona lesionada en caso de que esta no pueda caminar.
- Registra en la bitácora del puente de mando los acaecimientos relacionados a la persona lesionada.

### Capitán

- Solicita la presencia de la Brigada de Primeros Auxilios.
- Registra en la bitácora oficial de la embarcación los acaecimientos relacionados a la persona lesionada.
- Comunica por el medio más rápido y seguro a la Unidad de Respuesta a Emergencias el accidente de la persona y la asistencia requerida.
- Solicita el transporte para la persona lesionada cuando requiere atención médica en tierra.

- Se asegura que el médico o un integrante se haya preparado para acompañar al paciente con la información y documentos correspondientes.
- Solicita ayuda en caso de encontrarse en muelle o dique, del Capitán del Puerto y responsables del muelle o dique.
- Genera el reporte de accidentes y situaciones peligrosas y lo manda a la PDT.

#### Líder de la brigada de primeros auxilios

- Después de hacer la valoración solicita una camilla para transportar a la persona a un lugar seguro en caso necesario
- Evalúa los daños de la persona para determinar si necesita atención médica especializada o externa
- Comunica al Capitán la necesidad de transportar a la persona a tierra para atención médica cuando así lo requiera
- En caso de ser necesario y la situación y el estado físico del accidentado lo permita, trasladarlo a un camarote de fácil acceso.
- Se traslada al personal al área de viuda o se solicita apoyo de la grúa para subirlo por medio de una camilla tipo canastilla.
- Evalúa la necesidad de acompañarla hasta el hospital de tierra o asignar a una persona de la brigada médica que lo acompañe.
- Genera el reporte de accidente correspondiente para información de la compañía y en su caso al IMSS.

## ENFERMEDAD INFECCIOSA O CONTAGIOSA

Cuando un tripulante sienta malestar y considere que su estado pueda afectar su desempeño durante la jornada laboral, debe dar aviso al Capitán inmediatamente informando los síntomas.

- En caso de que un tripulante observe malestar en un compañero debe dar aviso al Capitán conforme al punto anterior.
- En caso de que el personal sufra desmayo, desvanecimiento, hipertensión, escalofríos, fiebre, convulsiones, pérdida de conocimiento, entre otros, se deben aplicar los primeros auxilios conforme a lo descrito en el MPA.
- En caso de ser necesario deberá aislarse al enfermo ante la posibilidad de contagio para el resto de la tripulación.
- El Capitán registra la situación en bitácora describiendo los pormenores y acciones tomadas.
- El Capitán notifica inmediatamente vía telefónica o por correo electrónico a la Persona Designada en Tierra / Jefe de Seguridad y/o al Gerente de Sucursal / Jefe de Operaciones, los síntomas del tripulante, solicitando apoyo (Transporte Aéreo / Terrestre).
- El Capitán podrá de acuerdo a su criterio solicitar apoyo a plataformas con servicios médicos a bordo (Costa Fuera) en caso de requerirlos para la atención del enfermo.
- Asistencia Médica con la finalidad de que el tripulante sea canalizado a una

instancia médica.

## **6. Derrames de hidrocarburos**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Falla de manguera durante el trasiego de combustible
- Daño estructural de la embarcación por colisión
- Error humano

Acciones a seguir

- Es obligación y responsabilidad de todos los tripulantes conocer los lineamientos de seguridad establecidos en este instructivo y en el plan de zafarrancho (a bordo).
- Quien se percate del derrame lo informará inmediatamente al Capitán.
- El Capitán dará la señal de alarma cinco pitazos cortos
- Al sonar la alarma de "Derrame de Hidrocarburo" todos los tripulantes, procederán a sus puestos y funciones ya establecidas en el Plan de Zafarrancho.
- Cuando el Capitán se encuentre imposibilitado de asumir el mando, el 1er Oficial de cubierta asumirá sus funciones.
- El Jefe de máquinas dirige las operaciones para la contención del derrame de hidrocarburo.
- El Capitán informará inmediatamente y sin demora a las autoridades marítimas y organismos correspondientes para su conocimiento y solicitar su apoyo, conforme a lo establecido en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por

parte de los Buques 1973 (Marpol 73/78).

- El Capitán deberá informar por los medios de comunicación que disponga a la oficina o sucursal (Gerente de Sucursal, Gerente de Operaciones, Persona Designada en Tierra (PDT) y personal de mantenimiento), de la emergencia de acuerdo a lo indicado en el Formato para Comunicación / Recepción de Emergencias.
- La comunicación debe mantenerse mientras dure la emergencia, informando cada 6 horas o antes de ser necesario, las novedades o la falta de ellas a las autoridades y personal de tierra.
- El personal de tierra proporciona el apoyo que sea requerido por la embarcación y de ser necesario se activa el Equipo de Respuesta entierra (ERT), conforme a lo establecido en el procedimiento de Emergencias PIS.CS.0020.
- Así mismo debe entablar inmediata comunicación interna a través del VHF canal 69 con el 1er Oficial de cubierta y Jefe de Máquinas, para recibir la información detallada de los pormenores de la situación de emergencia y poder dar las instrucciones pertinentes.
- El Capitán solicitará apoyo a embarcaciones, autoridades y demás organismos.

#### Control del Derrame.

- El Capitán del remolcador coordina la maniobra de la embarcación durante la

emergencia.

- El 1er Oficial de cubierta queda al frente de las operaciones de recolección del hidrocarburo, coordina las actividades de la tripulación, manteniendo contacto con el Capitán para recibir y transmitir información.
- El Jefe de Máquinas, cierra las líneas de combustible y para las bombas de combustible y ventiladores, mantiene contacto con el Capitán vía VHF portátil canal 69, para recibir y transmitir información.
- El Motorista verifica las válvulas en cubierta y procede a detener el sistema de aire acondicionado, ayuda a los demás tripulantes en la recolección del hidrocarburo.
- El Marinero A procede al lugar del derrame a las órdenes del 1er Oficial de cubierta, lleva el equipo de contención y/o recolección de derrame de hidrocarburo.
- El Marinero B ayuda a crear la barrera de contención para evitar derrames hacia el mar, participa en la recolección del derrame de hidrocarburo.
- El Marinero C ayuda a crear la barrera de contención para evitar derrames hacia el mar, participa en la recolección del derrame de hidrocarburo.
- El Marinero D apaga la estufa de la cocina, cierra puerta(s) estanca de acceso a Casetería.
- Una vez controlado el derrame debe notificarse a las autoridades correspondientes y a la PDT para su conocimiento.
- Los residuos generados de las labores de contención y limpieza se almacenan y disponen conforme a lo establecido en el instructivo de Segregación, Control y

Disposición de Basuras y Residuos Oleosos.

## **7. Fuego abordo**

Este escenario se puede presentar por las siguientes causas:

- Corto circuito con presencia de material combustible
- Incendio causado por grasas y aceites
- Colisión/alisión

Persona que detecta el incendio

- Cualquier tripulante que descubra fuego a bordo, deberá dar de manera inmediata, la alarma, gritando la palabra "Fuego" y haciendo sonar la señal de alarma de incendio. Importante: Nunca trate de combatir el fuego, sin antes haber dado la voz de alarma y cerciorarse de que fue escuchado.
- Intentar extinguir o contener el incendio con los medios disponibles hasta ser relevado por la Brigada Contraincendio

Capitán

- Instaurar el COE y convocar a las Brigadas de Emergencia
- Reunir al personal para identificar al personal desaparecido o lesionado.
- Informar al departamento de máquinas.
- Informar a Control Marino de la situación de emergencia.

- Interrumpir el trabajo no esencial a bordo y revisar que la alarma haya sido activada, eliminar todas las posibles fuentes de ignición.
- Izar la bandera “Juliet”.
- Establecer comunicación con todos los equipos involucrados (departamento de máquinas, brigada de primeros auxilios, brigada contraincendio).
- Si el incendio es en máquinas, prepararse para una falla del motor y alejar la embarcación de cualquier peligro/instalación costa afuera.
- Alterar el curso o velocidad del barco, dependiendo de las condiciones del tiempo, para evitar la propagación del incendio.
- Establecer contacto inmediato con la oficina en tierra (Sucursal), donde informará la situación de emergencia que le acontece, proporcionando la información de acuerdo al Formato para Comunicación / Recepción de Emergencia, este contacto se mantendrá, mientras dure el siniestro y deberá dar esta información cada 6 horas o antes de ser necesario, con el fin de mantener a la oficina enterada de las novedades o de la falta de ellas.

#### Líder de brigada contraincendio

- Al localizar el incendio, comunique la ubicación a todo el personal a bordo y

reubique los puntos de reunión si es requerido.

- Como responsable del grupo de lucha contraincendios, transmitirá las instrucciones recibidas por el Capitán, así como organizará las labores de tal grupo, dando las órdenes de forma clara, será así mismo responsable de todos los miembros del grupo de lucha contraincendios, por lo que estará atento en todo momento de salvaguardar la integridad física de sus elementos, así mismo recordará que para disparar el sistema de CO2 debe cerciorarse de que no hay tripulantes en el departamento y se encuentran cerradas todas las puertas y ventilas y bajo la instrucción específica del Capitán

#### Brigada Contraincendio

- Cerrar la ventilación, puertas contraincendio automáticas, puertas estancas. Asegurar que los ventiladores hayan sido apagados y que hayan cerrado las solapas contraincendio.
- Realizar aislamiento eléctrico del área para iniciar los procedimientos contraincendio.
- Evaluar el incendio para determinar: tipo de incendio y el agente extinguidor adecuado.
- Evaluar el método adecuado para atacar y cómo prevenir la propagación, iniciar el enfriamiento de las áreas aledañas.

#### Personal del puente

- Encender iluminación de cubierta durante la noche.
- Facilitar la posición de la embarcación vía radio, actualizar terminal satelital y otros transmisores de peligro automáticos, como sea necesario.
- Informar a la SEMAR si es requerido.
- Transmitir la alerta de emergencia o peligro como sea requerido.
- Determinar si requiere ayuda externa (ej., remolque, brigadas contra incendio o transportación aérea de personas lesionadas.)

## **8. Abandono de la embarcación.**

Este escenario se puede presentar de acuerdo a las siguientes causas:

- Incendio y/o explosión incontrolable
- Vía de agua que impida mantener la estabilidad

Si al presentarse los escenarios mencionados, se alcanzara un nivel de emergencia IV ocasionando la necesidad de evacuar de la embarcación, se actuará de acuerdo a las acciones planteadas en el Escenario Abandono de buque del presente PRE.

Acciones a seguir durante la emergencia:

- El Capitán da la alarma general emitiendo siete pitazos cortos seguido de uno largo, para anunciar el cese del combate a la emergencia y reunir a la tripulación

inmediatamente

- El Capitán solicita el pase de lista para verificar que no hay ninguna persona faltante o lesionada.
- El Jefe de máquinas verifica que todo el personal tenga colocado el chaleco salvavidas.
- Los Oficiales deben procurar contar con un radio portátil cada uno.
- El Capitán informa a la PDT y a Control Marino de la decisión de abandonar la embarcación
- El Capitán procederá a aplicar el Manual de la Gestión de la Seguridad
- El capitán debe decidir el método de evacuación, dando prioridad al rescate con canastilla de algún centro de trabajo cercano.
- Si no fuera posible el rescate con ayuda externa, la tripulación debe proceder a lanzamiento de las balsas salvavidas, siguiendo las indicaciones plasmadas en el punto 3.3 Abandono de la embarcación, descrito en el procedimiento IIS.S.0007 Abandono de buque.
- Una vez que las balsas se encuentren activadas, se debe verificar que todos estén a bordo de ellas antes de cortar las amarras.
- Una vez a bordo de las balsas, el personal debe acatar lo descrito en el Manual de Supervivencia contenido dentro de los equipos propios de la balsa salvavidas.

- Una vez efectuado el rescate del personal, el capitán debe solicitar nuevamente el pase de lista.
- Una vez en lugar seguro, el Capitán elabora la nota informativa dirigida a la PDT con copia al Supervisor de Contrato de PEP abordo. La nota deberá mencionar las causas que originaron el evento.

#### 9. Amenaza de huracán

Durante las operaciones normales del remolcador SAAM MIXTECO, se verifica el pronóstico meteorológico vía internet, el cual se analiza para poder efectuar las operaciones con seguridad. Además de este servicio también se recibe la transmisión de control Marino en radio banda marina canal 10 todos los días del año. En caso de que se pronostique que se avecina un huracán, normalmente se tienen de 2 a 4 días para tomar acciones a bordo. El Capitán da instrucciones a todos los jefes de área para que aseguren todos los materiales sueltos y poner todo a son de mar., Se le solicita al Supervisor de PEMEX en lo posible se desembarquen materiales pesados y voluminosos a tierra.

Durante los meses que se presentan estos fenómenos naturales se mantiene un remanente mínimo de diésel y avituallamiento de comida ya que por ser una embarcación deberá retirarse a una posición segura para afrontar este escenario con la tripulación mínima requerida. En este escenario, el Capitán mantendrá una estrecha comunicación con el supervisor de PEMEX y con la Persona Designada en Tierra.

Una vez detectado el fenómeno meteorológico, se le da seguimiento en conjunto con

el Grupo de Análisis del PRE-H y personal de PEMEX en caso de ser necesario se activará el Plan de Respuesta a Emergencias por Huracanes PRE-H, con clave PREE-SS-OP-0175-2013 Rev. 16 de fecha Abril de 2013.

### ***3.2.5 Declaración de la emergencia***

El personal que llegue primero según la situación, dará aviso de la emergencia, al coordinador del Centro de Operación de Emergencias. El Coordinador / Notificador de la emergencia (del escenario de emergencia que se trate), es la persona asignada en declarar la emergencia a bordo del remolcador SAAM MIXTECO una vez detectada.

### ***3.2.6 Notificación de la emergencia***

Todos los incidentes y accidentes que activen un Nivel de Emergencia, deben ser reportados vía Sistema Oficial por el Notificador de Emergencia, una vez activado el COE, actualizando el estado de la información cada 6 horas, según la evolución de la situación o bien antes si se presenta un cambio relevante en el estado de la emergencia. En caso de niveles de emergencia igual o mayor a III, se pueden emplear los formatos de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

### ***3.2.7 Cese de la emergencia***

Una vez controlada la emergencia, la URE Táctica encabezada por el Coordinador de Brigadas de la misma, en forma conjunta con el Coordinador y Notificador de la Emergencia evaluará las condiciones de la instalación, asegurándose que todos los

equipos y áreas de trabajo se encuentren seguros y fuera de peligro, previa revisión de los coordinadores de área. Cada Jefe de Brigada presentará un reporte elaborado en forma conjunta con los integrantes de su Brigada, describiendo las áreas afectadas. El Coordinador y Notificador de la Emergencia, con base a los informes preliminares, evaluará las condiciones que prevalezcan en el momento determinado y junto con los miembros de la URE Estratégica determinará el fin de la emergencia y se establecerán los programas para restablecer las condiciones de operación en la instalación

### ***3.2.8 Condiciones seguras para reinicio de operaciones***

Después de haber sido controlado el evento, se realizarán las investigaciones para determinar el origen, evaluando los daños al equipo, al medio ambiente y a la instalación en general, se procederá a realizar las reparaciones necesarias a los equipos, líneas de proceso, saneamiento de área, pruebas de hermeticidad, etc. Posteriormente, el grupo de trabajo de la instalación deberá realizar las pruebas necesarias para asegurar que, el reinicio de las operaciones y vuelta a la normalidad se realice en forma segura para los trabajadores, los equipos y medio ambiente, para lo cual deberán hacerse las siguientes consideraciones:

- El equipo de trabajo de la instalación estará pendiente de todos los trabajos que se realicen durante las reparaciones de los equipos.
- Cumplir con los requisitos de Pre arranque de los equipos reparados.
- Contar con los procedimientos para el arranque de los equipos y la instalación

en general después de una emergencia.

- Tener en cuenta todas las medidas de seguridad, identificación y control de riesgos, para el reinicio seguro de las operaciones.

### 3.2.9 Niveles de emergencia

A continuación, se presenta una ilustración con la clasificación de los niveles de emergencia.

NIVEL	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DE LAS CONSECUENCIAS	ACTIVACIÓN
I	Emergencia Interna Menor	Es la ocasionada por un incidente o accidente que afecta a la planta o la infraestructura de conducción o transporte, y reduce su producción o capacidad de transporte (situación denominada como AFECTACIÓN MENOR A PLANTA O LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCION O TRANSPORTE) o cuando se presentan liberaciones contaminantes al medio ambiente visibles desde los límites de la Instalación Industrial o derecho de vía. <b>Medio Ambiente:</b> Liberación menor no reportable. <b>Infraestructura Industrial:</b> AFECTACIÓN MENOR A PLANTA O LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCION O TRANSPORTE <b>Terceros:</b> No hay afectación <b>Imagen:</b> No hay cobertura de medios de comunicación	1) URE 2) <u>PLANEI</u>
II	Emergencia Interna Mayor	Es la ocasionada por un incidente o accidente que afecta una planta o la infraestructura de conducción o transporte, y suspende la producción o capacidad de transporte (situación denominada AFECTACIÓN MAYOR A PLANTA O A LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCION O TRANSPORTE) o cuando se presentan liberaciones contaminantes al medio ambiente que pueden rebasar los límites de la Instalación Industrial o del derecho de vía. <b>Medio Ambiente:</b> Liberación menor reportable. <b>Infraestructura Industrial:</b> AFECTACIÓN MAYOR A PLANTA O LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCION O TRANSPORTE. <b>Terceros:</b> No hay afectación <b>Imagen:</b> Cobertura de Medios de Comunicación	3) URE 4) <u>PLANEI</u>
III	Emergencia Local Menor	Es la ocasionada por un accidente que afecta a más de una planta del Centros de Trabajo o la infraestructura de conducción o transporte y suspende la producción o capacidad de transporte ((situación denominada AFECTACIÓN MAYOR AL CENTROS DE TRABAJO), cuando hay afectación a terceros en sus bienes p personas, o impacto ambiental potencial al área circunvecina. <b>Medio Ambiente:</b> Liberación masiva reportable. <b>Infraestructura Industrial:</b> AFECTACIÓN MAYOR AL CENTROS DE TRABAJO. <b>Terceros:</b> Si hay afectación. <b>Imagen:</b> Cobertura de Medios de Comunicación	5) URE 6) <u>PLANEI</u> 7) <u>PLANEX</u> 8) <u>CAM</u> 9) <u>SINAPROC</u>
IV	Emergencia Local Mayor	Es la ocasionada por un accidente que afecta catastróficamente al Centros de Trabajo (situación denominada como AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTROS DE TRABAJO), cuando hay afectación a terceros en sus bienes o personas o impacto ambiental considerable en la localidad. <b>Medio Ambiente:</b> Impacto considerable en la zona de cobertura de la pluma o de la onda de presión en la localidad. <b>Infraestructura Industrial:</b> AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTROS DE TRABAJO. <b>Terceros:</b> Si hay afectación. <b>Imagen:</b> Cobertura de Medios de Comunicación	9) URE 10) <u>PLANEI</u> 11) <u>PLANEX</u> 12) <u>GRAME</u> 13) <u>SINAPROC</u>
V	Emergencia Regional	Es la ocasionada por un accidente que afecta catastróficamente al Centros de Trabajo (situación denominada como AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTROS DE TRABAJO), cuando hay afectación a terceros en sus bienes o personas o impacto ambiental considerable en la región. <b>Medio Ambiente:</b> Impacto considerable en la zona de cobertura de la pluma o de la onda de presión a la región. <b>Infraestructura Industrial:</b> AFECTACION CATASTROFICA AL CENTROS DE TRABAJO. <b>Terceros:</b> Si hay afectación. <b>Imagen:</b> Cobertura de Medios de Comunicación	13) URE 14) <u>PLANEI</u> 15) <u>PLANEX</u> 16) <u>GRAME</u> 17) <u>SINAPROC</u>

*Ilustración 13.-Niveles de emergencia*

### **3.2.10 Brigadas de emergencias**

El remolcador SAAM MIXTECO, ha integrado brigadas que incluyen personal de la instalación designadas y preparadas con propósitos específicos, para manejar las situaciones de emergencia. Las categorías de personal designado para conformar la URE Táctica muestran a continuación:

<b>Integrantes de las brigadas de emergencia.</b>	
<b>Brigada Primeros Auxilios</b>	
Punto de reunión: Puente de mando	
Motorista	Líder de brigada
Cocinero	Brigadista
Marinero C y/o D	Brigadista
<b>Brigada Contraincendio</b>	
Punto de reunión: Lugar del siniestro	
1er Oficial de cubierta	Líder de brigada
Marinero A y/o B	Brigadista
Marinero C y/o D	Brigadista
<b>Brigada Control de Derrames</b>	
Punto de reunión: Equipo SOPEP, cubierta principal	
Jefe de máquinas	Líder de brigada
Motorista	Brigadista
Marinero A y/o B	Brigadista

*Ilustración 14.-Integrantes*

### **3.2.11 Recursos disponibles**

Los recursos disponibles considerados, son todos aquellos equipos y dispositivos médicos, de seguridad y salvamento que se encuentran activos y/o a disposición en la

embarcación, las características y ubicación de los equipos de seguridad y salvamento están representados en el Plano de Seguridad y Salvamento.

Para la atención de emergencias médicas a bordo de la embarcación, se cuenta con un botiquín de primeros auxilios que está equipado con dispositivos y suministros que se detallan en los anexos.

### **3.2.12 Rutas de evacuación**

Antes de que pueda ocurrir una emergencia es esencial que todas las rutas de escape, los equipos de respuesta de emergencia y los medios salvavidas se encuentren en buenas condiciones y bajo mantenimiento frecuente. Específicamente, es crítico mantener la limpieza y funcionalidad de todas las rutas de escape para el personal que debe salir de un lugar y un ambiente peligroso. Es por ello que el capitán del remolcador SAAM MIXTECO será responsable de asegurar que:

1. Las rutas de escape y acceso estén limpias y libres de obstáculos.
2. Todos los materiales y equipos sean almacenados en forma correcta.
3. Los equipos contraincendio se encuentren fácilmente accesibles.
4. Los derrames de aceite sean limpiados inmediatamente.
5. El aceite y otras sustancias similares que puedan presentar peligro de fuego por fuente de ignición, sean identificados y almacenados de manera segura en contenedores de metal.
6. Se lleven a cabo regularmente inspecciones y / o pruebas para todas las

rutas de escape, los equipos de respuesta de emergencia y los medios salvavidas.

7. Se limpien las rutas de evacuación y que los equipos que no han de brindar servicios sean identificados y / o reparados de inmediato.

### **3.2.13 Vialidades**

Al ser una embarcación móvil, no existen vialidades definidas a la instalación. Sin embargo, existe transportación marítima desde/hacia los puertos de Dos Bocas, Frontera y Cd del Carmen, además de transportación aérea hacia las terminales aéreas de PEMEX en Dos Bocas y Cd del Carmen.

### **3.2.14 Comunicación de riesgos**

Dentro de las estrategias de comunicación de los riesgos detectados en el Análisis de Riesgos del remolcador SAAM MIXTECO, la compañía SAAM Smit Towage , en conjunto con PEP y sus tercerías lleva a cabo reuniones operativas y pláticas de seguridad una hora antes del cambio de turno.

En el caso de personal de visita o contratistas, al llegar a la instalación, el Supervisor de Seguridad les imparte una plática donde se les informa el estatus de la operación y los riesgos inherentes a ella, así como las obligaciones que tendrían en caso de una emergencia de acuerdo al cuadro de roles y funciones.

### **3.2.15 Comunicación de simulacros**

Cuando se realiza un simulacro en el remolcador SAAM MIXTECO se comunica vía

voceo. Cabe mencionar que no existe población cercana al Centro de Trabajo y que en los simulacros no incluyen la movilización del personal de apoyo (dependencias externas, uso de embarcaciones, helicópteros, etc.).

El remolcador SAAM MIXTECO cuenta con estrategias para llevar simulacros a bordo de la instalación, las cuales abarcan el desarrollo de un escenario que involucra a una o más emergencias y son realizados en diferentes turnos, según se detalla en Plan de Simulacros (Ver anexo 3). Todo el personal de la instalación participa en el simulacro, de la misma manera en que toma parte en sus prácticas. Sin embargo, debe desarrollarse un escenario técnico u operativo antes del simulacro, con los detalles apropiados del incidente y que se entregará a una o dos personas (encargados del simulacro) para que el simulacro pueda ser iniciado. El tiempo que se necesita para un simulacro no ha de ser menos de 45 minutos.

Otro personal, incluido el Administrador de la Emergencia, no debe conocer del contenido del escenario antes del comienzo del simulacro. Aun cuando los simulacros involucran a todos los miembros a bordo del remolcador SAAM MIXTECO, no incluyen la movilización del personal de apoyo (dependencias externas, etc.).

Se puede hacer contacto con Control Marino, para determinar que helicópteros y embarcaciones se hallan disponibles y su tiempo de arribo; sin embargo, no ocurrirá su movilización.

La Máxima Autoridad de la Instalación (Capitán) nombrará a 1 o 2 personas para escribir y preparar el simulacro, y quien visitará todos los puntos de reunión y ubicaciones

de respuesta durante el desarrollo del simulacro, para observar la respuesta y desempeño en cada lugar.

Después de terminado el evento, la Unidad de Respuesta a Emergencias realizará el reporte y evaluación del simulacro, en busca de áreas de oportunidad.

### ***3.2.16 Comunicación del PRE***

El Plan de Respuesta a Emergencias del remolcador SAAM MIXTECO es comunicado a todo el personal a través de las pláticas impartidas por la línea de mando, por difusión del área de Seguridad, ejecución de simulacros y trípticos distribuidos en toda la instalación.

### ***3.2.17 Uso de procedimientos y auditoría***

El PRE del remolcador SAAM MIXTECO, puede ser auditado por un grupo auditor de SAAM Smit Towage y PEP con base al COMERI 146 Rev. 02, por el departamento de SIPA de PEMEX y/o por auditorías externas de dependencias de Gobierno como la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), la Secretaría de Energía (SENER) y la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS).

## **3.3 Sistemas de Seguridad**

Dentro de los sistemas de seguridad con los cuales cuenta el remolcador SAAM Mixteco

para utilizarlos ante cualquier contingencia son:

## 1. Sistema de control de fuego

Los sistemas de control de fuego permiten alertar frente a incidentes que podrían originar un incendio o explosión, en la embarcación SAAM MIXTECO, se encuentra lo siguientes equipos como son:

- Alarmas visuales
- Audibles
- Extintores portátiles
- Botón de alarma general
- Manguera de contraincendios con pitorro e hidrante
- Panel de alarma contraincendios
- Detectores de calor y de humo
- Extinguidores PQS
- Sistema fijo contraincendios

Lo anterior mencionado se encuentran distribuidos por la embarcación y la posición se visualiza en el plano de seguridad de la embarcación.

## 2. Red general contraincendios

Se cuenta con dos electrobombas una principal y una de emergencia, ambas son marca

DESMI ROTTAN, capacidad: 36 m<sup>3</sup>/h. Estas bombas son alimentadas por el MCC. En cuarto de bombas a 480 VCA. La principal está ubicada en la cubierta de máquinas y la de emergencia se encuentra en la cubierta principal. Además, se cuenta con 01 bomba de Servicios Generales marca DESMI ROTTAN, con capacidad de 20 m<sup>3</sup>/h que puede ser alineada de manera manual a la red contraincendio.

El agua de la red de contraincendios es agua de mar, que se distribuye a través de un ramal presurizado Principal de 4" Ø, y de allí a ramales de 2" Ø que a su vez terminan en válvulas hidrantes del sistema de contraincendio. Estas válvulas están ubicadas en gabinetes dotados de mangueras de nylon de 2" Ø de 15 m de largo con boquillas de bronce regulables.



*Ilustración 15. Bomba Contraincendio principal*

Las bombas principal CI y de emergencia son de arranque manual/remoto desde la consola en puente de mando, pero pueden ponerse en operación de modo local en los arrancadores en el tablero eléctrico que se encuentra en la cubierta de máquinas.

En operaciones normales, la bomba principal y de emergencia se encuentran siempre alineadas para su uso en el momento que se requiera.

### 3. Sistema Fijo de Extinción a base de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono)

El barco cuenta con un sistema fijo de extinción de incendio a base de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), que protege al cuarto de máquinas (área de máquinas principales,), el cual está constituido por 6 cilindros de peso variable, instalados en cubierta principal, banda estribor a un lado del Winche de remolque del B/R SAAM MIXTECO. La capacidad de los cilindros se muestra a continuación:



*Ilustración 16. Rack de cilindros de supresión de incendio de CO<sub>2</sub>*

El sistema es operado de manera remota por medio de la presión liberada de un cilindro piloto dentro de la cabina liberadora localizada en el cuarto de CO<sub>2</sub>, cubierta principal, banda estribor. Asimismo, el sistema puede ser activado en modo local, solo en caso de no funcione la manera. Este sistema garantiza la rápida extinción de fuego en caso de presentarse un evento en el cuarto de máquinas.

#### 4. Red de contraincendio de apoyo a terceros (FiFi)

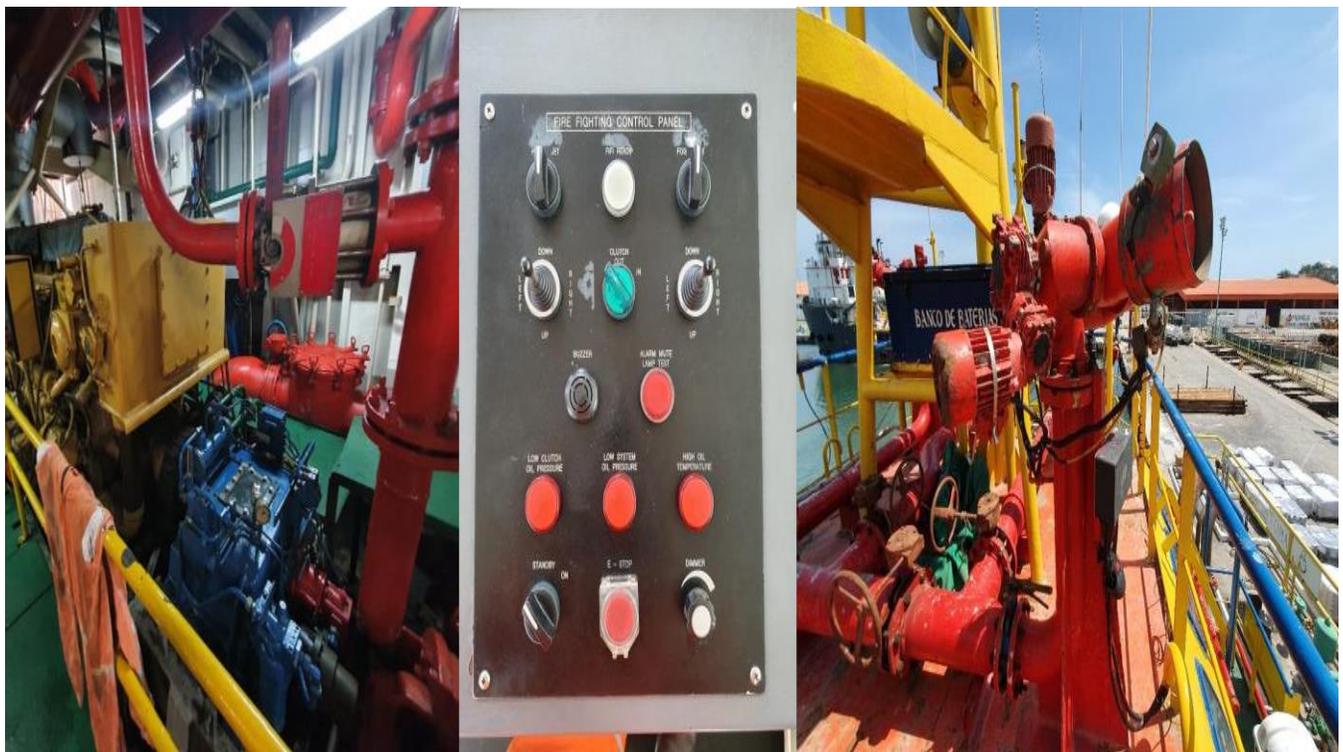
El sistema de combate al fuego de apoyo a terceros se compone por un sistema FiFi, compuesto por una bomba contraincendio y dos monitores en cubierta magistral, para dar apoyo contraincendio en eventos que así lo requieran.

La bomba es marca MOLNDAL SWEEDEN, modelo S-34102 que es impulsada por un motor de combustión interna marca CATERPILLAR, Modelo: 3412, de arranque eléctrico a 24 V, el cual tiene una potencia de 720 BHP a 1800 RPM. La bomba es capaz de proporcionar un gasto de 1200 m<sup>3</sup>/hr y una distancia máxima de 124 mts. El apoyo se brinda a través de dos monitores instalados en la cubierta magistral, a proa de la embarcación.

La máquina principal de babor, puede ser embragada a una bomba Fi-Fi MOLNDAL SWEEDEN, proporcionando un gasto de 1200 m<sup>3</sup>/h y una distancia máxima de 124 mts, lo que sumado a lo proporcionado por la motobomba FiFi, da un total de 2400 m<sup>3</sup>/h, con lo que se cumple con la clasificación Fi-Fi-I.

La red contraincendio Fi-Fi es a base de agua mar, que se distribuye desde tomas de agua de mar independiente para cada bomba, a través de válvulas de mariposa.

El control de giro de los monitores y la deflexión del chorro de agua son controlados desde un panel en la consola de puente de mando, pero el encendido del motor de combustión interna se realiza desde la sala de máquinas, por lo cual el Oficial de guardia en el puente debe solicitarlo al Oficial de guardia en máquinas.



*Ilustración 17. Sistema Fi-Fi (Bomba, panel de control y monitores)*

## 5. Detección de humo y fuego

Sistema de Detección de Fuego y Alarmas Contraincendio, marca CARINA, cuenta con un panel de control ubicado en el Puente de Mando. Este sistema actúa por medio de sensores de humo/calor y por activadores manuales. El sistema cuenta con 15 detectores de humo, 4 de calor y 14 estaciones manuales de activación de alarma contraincendio distribuidos en todos los niveles de la embarcación.

Cuando el sistema detecta la activación de un sensor de humo o de calor, emite una alarma visible/audible en el panel central, si en 60 segundos no se descarta la alarma o se tiene confirmación de un segundo sensor, la alarma se volverá general de manera automática. En caso de que alguna persona active un botón de alerta de fuego, la alarma se hace general de manera inmediata.

## 6. Equipo de sobrevivencia y salvamento

En la embarcación se cuenta en total con 2 balsas salvavidas marca VIKING de 16 personas, 14 chalecos salvavidas, 14 trajes de inmersión, 12 cohetes de bengala con paracaídas, 2 señales de humo, 1 aparato lanza cabos, 2 equipos de respiración autónomo de emergencia, 1 radio baliza de localización de siniestro (EPIRB), 1 transpondedor de rescate y búsqueda (S.A.R.T.), 3 radios portátiles de supervivencia, 1 escala de embarque, 4 aros salvavidas con cuerda, 2 aros salvavidas con luz, 2 aros salvavidas con luz y señal de humo, 01 armario con equipo de bombero, entre otros.



*Ilustración 18. Equipos de salvamento*

## 7. Sistema de señalización y rutas de escape

Son todo tipo de señalización que podemos encontrar en una instalación; dentro de los muchos con los que cuenta la SAAM MIXTECO, abajo hacemos mención de algunos como, por ejemplo: Prohibido fumar, salida de emergencia, acceso restringido, uso obligatorio del equipo de protección personal, riesgo eléctrico, etc.



*Ilustración 19. Ejemplo de señalética en la embarcación*

En la siguiente tabla se puede observar los equipos de seguridad y protección contra incendio distribuidos de acuerdo con el plano de seguridad marítima SAAM MIXTECO.

**SIMBOLOGIA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS**  
**LEGEND FOR EQUIPMENT AND FITTINGS**

CANTIDAD Y LOCALIZACION						TOTAL	SIMBOLO ITEM	DESCRIPCION DESCRIPTION
MAGISTRAL	CUBIERTA BOTES	CUBIERTA CASTILLO	CUBIERTA PRINCIPAL	CUARTO DE MAQUINAS	CUARTO DE AZMUTAL	EXTINCION DE INCENDIO FIRE FIGHTING		
		1				1		CONEXION INTERNACIONAL DE TIERRA INTERNATIONAL SHORE CONNECTION
	1					1		CONTROL REMOTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO REMOTE CONTROLLED FIRE PUMP
	1					1		CONTROL REMOTO DE BOMBAS DE SENTINAS REMOTE CONTROLLED BILGE PUMP
	1		1			2		CONTROL REMOTO Y APAGADO DE VENTILACION EN MAQUINAS VENTILATION REMOTE CONTROL & SHUT-OFF ENGINE ROOM
	1		2			3		CONTROL REMOTO Y APAGADO DE VENTILACION EN HABILITACION VENTILATION REMOTE CONTROL & SHUT-OFF ACCOMMODATION
				1		1		BOMBA DE CONTRA INCENDIO Y SERVICIOS GENERALES FIRE PUMP AND GENERAL SERVICES
			1			1		BOMBA DE CONTRA INCENDIO DE EMERGENCIA EMERGENCY FIRE PUMP
			8			8		CIERRE REMOTO DE LINEAS PRINCIPALES DE COMBUSTIBLE REMOTE CONTROL MAIN FUEL LINE
		2	1	2		5		CAJA DE MANGUERA CONTRA INCENDIO (FIBRA DE VIDRIO) CON BOQUILLA CONTRA INCENDIO Y TOBERA, MANGUERA DE 15 M (Ø38 mm) FIRE HOSE BOX (GRP) WITH SPRAYJET FIRE NOZZLE HOSE LENGTH OF HOSE (Ø38 mm)
2						2		MONITOR DE AGUA Y ESPUMA WATER AND FOAM MONITOR GUN
			8			8		TOMA DE CONTRA INCENDIO A TERCEROS FIRE CONNECTION
			8			8		CAJA CON MANGUERA DE CONTRA INCENDIO A TERCEROS HOSE BOX WITH SPRAY / JET FIRE NOZZLE
				1		1		APLICADOR PORTATIL DE ESPUMA (20 LITROS) PORTABLE FOAM APPLICATOR (20 L)
				1		1		EXTINTOR CARRETILLA DE ESPUMA 45 LITROS WHEELED FIRE EXTINGUISHER FOAM 66 LITERS
1	1	3	2	1		7		EXTINTOR PORTATIL DE POLVO QUIMICO (8 KG) PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS TP (8 KG)
1		2	1			4		EXTINTOR PORTATIL DE CO <sub>2</sub> (7 KG) PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS "CO <sub>2</sub> " (7 KG)
				1		1		EXTINTOR PORTATIL DE ESPUMA (9 LITROS) PORTABLE FOAM EXTINGUISHERS (9 LITERS)
			2			2		CONTROL DE DISPARO DE CO <sub>2</sub> CONTROL CO <sub>2</sub> CYLINDERS
			1			1		MANTA CONTRA INCENDIO FIRE BLANKET
			1			1		BATERIA DE BOTELLAS DE CO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> BATTERY
		4	2			6		GABINETE CON TRAJE DE BOMBERO Y ACCESORIOS LOCKER WITH FIREMAN'S OUTFITS
		1	1			2		HACHA CONTRA INCENDIOS FIRE AXE
	2	1				3		CIERRE CHARNELA DE VENTILACION EN HABILITACION FIRE DAMPER ACCOMMODATION VENTILATION
		6	4			10		CIERRE CHARNELA DE VENTILACION EN MAQUINAS FIRE DAMPER ENGINE ROOM VENTILATION
				1		1		ESPACIO PROTEGIDO POR CO <sub>2</sub> SPACE PROTECTED BY CO <sub>2</sub>
		3		2		5		TOMA CONTRA INCENDIO FIRE STORE CONNECTION
		1				1		RESERVA DE EXTINTORES FIRE EXTINGUISHER RESERVE

MAGISTRAL	CUBIERTA BOTES	CUBIERTA CASTILLO	CUBIERTA PRINCIPAL	CUARTO DE MAQUINAS	CUARTO DE AZIMUTAL	SISTEMA A PRUEBA DE FUEGO SYSTEM TO PROOF FIRE		
							MAMPAROS DE CLASE "A" "A" CLASS DIVISION BULKHEAD	
							MAMPAROS DE CLASE "B" "B" CLASS DIVISION BULKHEAD	
			4		4		PUERTA CONTRA INCENDIO CLASE "A" "A" CLASS FIREPROOF DOOR	
		2	2		4		PUERTA CONTRA INCENDIO CLASE "A", DE CIERRE AUTOMATICO "A" CLASS FIREPROOF DOOR SELF-CLOSING	
		6	2		8		PUERTA CONTRA INCENDIO CLASE "B" "B" CLASS FIREPROOF DOOR	
MAGISTRAL	CUBIERTA BOTES	CUBIERTA CASTILLO	CUBIERTA PRINCIPAL	CUARTO DE MAQUINAS	CUARTO DE AZIMUTAL	ALARMA CONTRA INCENDIO FIRE ALARM		
	2	1	2		6		CHARNELA CONTRA INCENDIO EN DUCTOS DE VENTILACION FIRE DAMPER IN VENT DUCT	
				2	2		BOMBA DE CONTRA INCENDIO DE EMERGENCIA EMERGENCY FIRE PUMP	
				1	1		INSTALACION DE ROCIADORES DE AGUA DISTRIBUTION WATER SPRAYING SYSTEM	
	1		1		2		BOTON / PULSADOR DE ALARMA CONTRA INCENDIO PUSH BOTTON / SWITCH FOR FIRE ALARM	
		1			1		FUENTE DE EMERGENCIA DE POTENCIA ELECTRICA (BATERIA) EMERGENCY SOURCE OF ELECTRIC POWER (BATTERY)	
	1	3	7	1	1	13		CAMPANA DE ALARMA CONTRA INCENDIO BELL FIRE ALARM
	1					1		PANEL DE ALARMA CONTRA INCENDIO FIRE ALARM PANEL
	2	3	3	2	1	11		ALARMA DE CONTRA INCENDIO OPERADA MANUALMENTE MANUALLY OPERATED CALL POINT
	1	3	6	3	2	15		DETECTOR DE HUMO SMOKE DETECTOR
			1	3		4		DETECTOR DE CALOR HEAT DETECTOR
				1		1		BOCINA DEL SISTEMA DE CO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> HORN

Ilustración 20. Simbología utilizada para equipos de contraincendio

SIMBOLOGIA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS LEGEND FOR EQUIPMENT AND FITTINGS								
CANTIDAD Y LOCALIZACION						TOTAL	SIMBOLO ITEM	DESCRIPCION DESCRIPTION
MAGISTRAL	DEBOTA	CUBIERTA CASTILLO	CUBIERTA PRINCIPAL	CUARTO DE MAQUINAS	CUARTO DE AZMUTAL	SALVAMENTO LIFE SAVING APLIANCES		
	1					1	 BOTE DE RESCATE RESCUE BOAT	
		1				1	 PUNTO DE REUNION MUSTER STATION	
	2					2	 SEÑAL DE HUMO COLOR NARANJA SIGNAL OF SMOKE ORANGE	
	1					1	 APARATO LANZACABOS LINE THROWING GUN	
	12					12	 COHETES LANZABENGALAS CON PARACAIDAS ROCKET PARACHUTE FLARES	
	2	4	6	2		14	 TRAJE DE INMERSION IMMERSION SUIT	
	2	4	6	2		14	 CHALECO SALVAVIDAS LIFEJACKET SUPPLY	
	2					2	 BALSA SALVAVIDAS AUTOINFLABLE PARA 15 PERSONAS LIFERAFT	
		2				2	 ESCALA DE EMBARQUE LIFE BOATLADDERS	
1						1	 RADIOBALIZA DE LOCALIZACION DE SINIESTROS EMERGENCY POSITION INDICATOR RADIO BEACON (EPIRB)	
	3					3	 RADIO PORTATIL VHF GMDSS VHF GMDSS PORTABLE RADIO	
	1					1	 RESPONDEDOR DE RADAR RADAR TRANSPONDER	
		2	2			4	 ARO SALVAVIDAS CON 30 M DE LINEA LIFEBUOY WITH 90 FEET LINE	
		2				2	 ARO SALVAVIDAS CON 30 M DE LINEA Y DISPOSITIVO DE LUZ LIFEBUOY WITH LINE AND LIGHT	
	2					2	 ARO SALVAVIDAS CON LUZ, HUMO Y 30 M DE LINEA LIFEBUOY WITH LIGHT, SMOKE AND LINE	
							 RUTA DE ESCAPE PRINCIPAL MAIN EVACUATION ROUTE	
							 RUTA DE ESCAPE SECUNDARIA SECONDARY ESCAPE ROUTE	
		2	1			3	 PLANO DE SEGURIDAD FIRE PLAN	

Ilustración 21. Simbología utilizada para salvamento



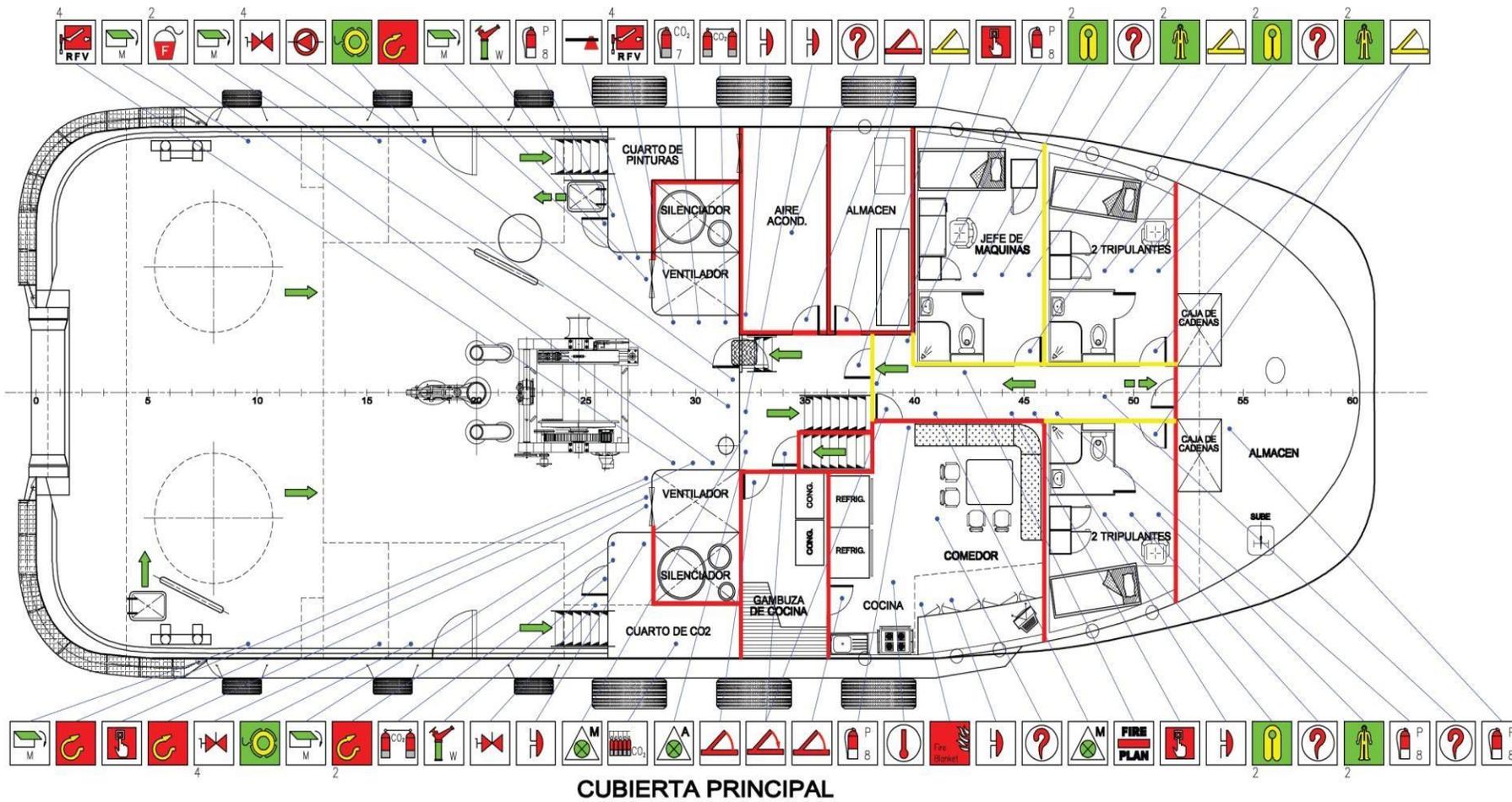


Ilustración 23. Plano de seguridad cubierta principal



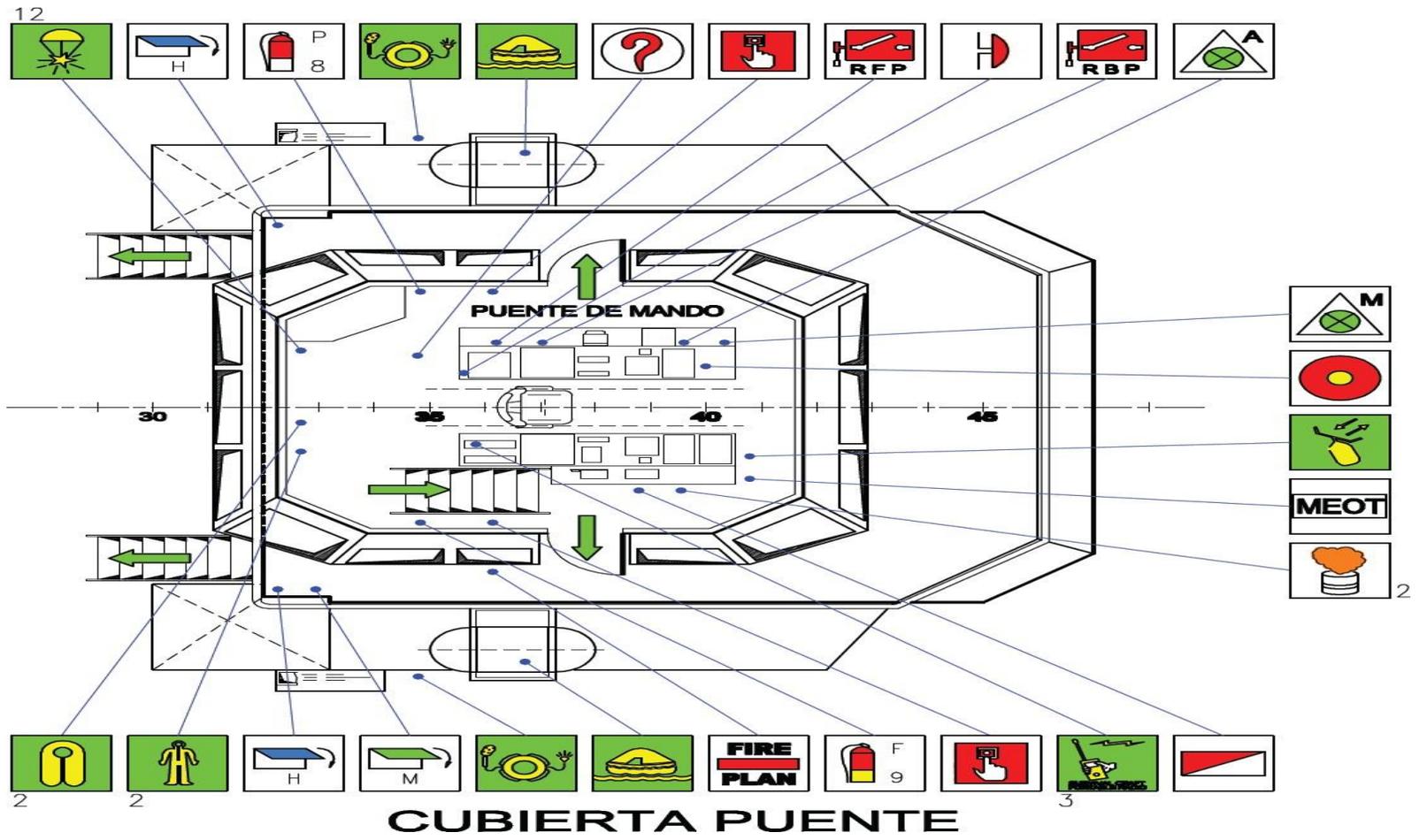
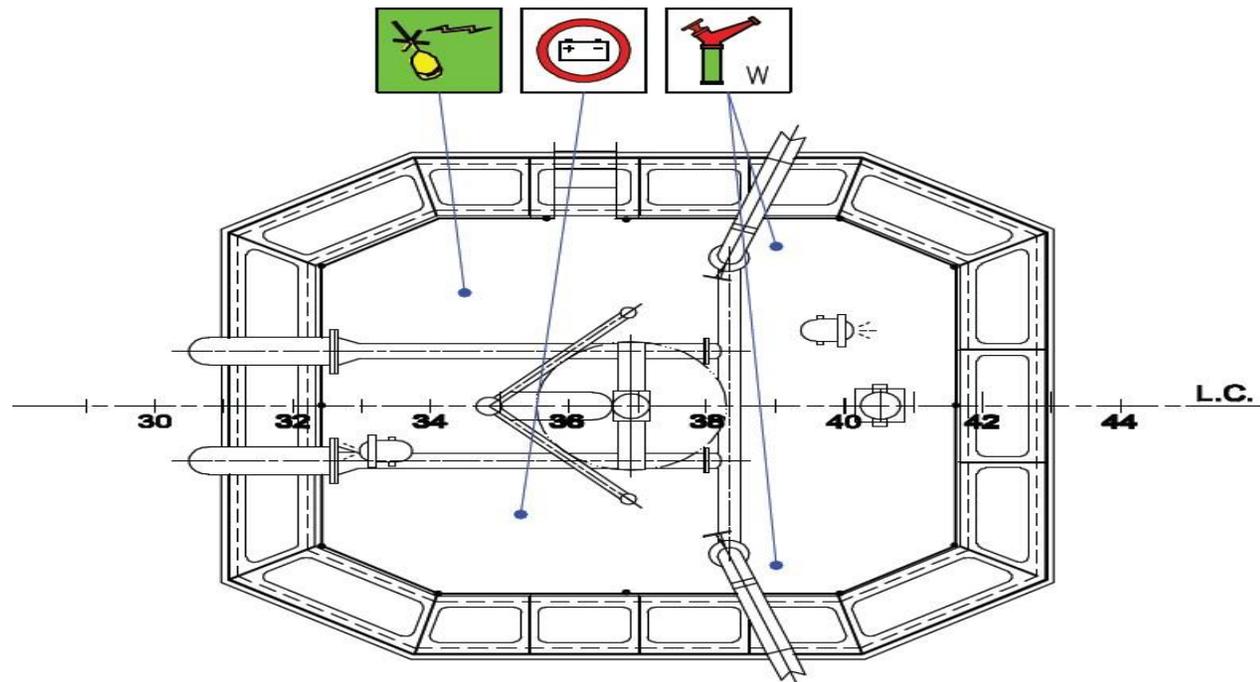


Ilustración 25. Cubierta puente de mando



## CUBIERTA MAGISTRAL

*Ilustración 26. Cubierta Magistral*

#### 8. Sistema de alarma para emergencias

Las alarmas para alertar al personal en el remolcador SAAM MIXTECO son audibles, proporcionando la información necesaria sobre la emergencia detectada para cada tipo de riesgo, con distintos tonos.

El sistema de alarma audible consiste de una serie de sonidos las cuales son emitidas por el sistema de voceo y por las bocinas en el área habitacional en puntos estratégicos distribuidos en todas las áreas de la embarcación, el sistema de alarmas audibles está de acuerdo al sistema de fuego y alarmas.

- Abandono de Buque. Siete llamadas cortas y una larga.
- Fuego a bordo. Sonido continuo.
- Hombre al Agua. Tres repiquetes y/o pitazos largos.

### **3.4 Medidas Preventivas**

Programa de mantenimiento preventivo.

Para garantizar el funcionamiento y preservar la integridad de los equipos e instalaciones de proceso y seguridad de la embarcación, se cuenta con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la inspección y pruebas operativas. Para tal efecto, se cuenta con un programa de mantenimiento, el cual ayuda a la tripulación a

llevar el control de los mantenimientos.

Programa de capacitación y adiestramiento

Se cuenta con un programa anual de capacitación del personal con el fin de que todo el personal tenga conocimiento de sus obligaciones en caso de presentarse un incidente o accidente en el remolcador SAAM MIXTECO. (Anexo 2)

Programa de simulacros.

Para probar la eficacia de los procedimientos de emergencia y la capacidad de respuesta por parte del personal operativo y personal de apoyo, se programan simulacros para las situaciones de emergencia identificadas.

El responsable de la realización del simulacro elabora la planificación del simulacro, el informe de simulacro y la evaluación de los resultados. La embarcación cuenta con un programa anual de simulacros. (Anexo 3)

### ***3.4.1 Programa de Actividades a realizar***

Para poder aplicar las medidas preventivas adecuadas, se deberá de contar con los diferentes programas de capacitación, programas de mantenimiento a los diferentes equipos, programa de inspecciones y programa de simulacros, dando el adecuado seguimiento a las recomendaciones derivadas del Análisis de Riesgos.

<b>Tipo</b>	<b>No.</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsabilidad</b>
Rec	1	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver de los equipos y componentes del sistema a fin de garantizar la correcta funcionalidad del sistema de generación de energía eléctrica.	Jefe de maquinas
Rec	2	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a fin de garantizar la correcta funcionalidad de los elementos y equipos del sistema de distribución de energía eléctrica.	Jefe de máquinas
Rec	3	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a fin de garantizar la correcta funcionalidad de los equipos del sistema de propulsión.	Jefe de máquinas
Rec	4	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo PMeI a fin de garantizar la correcta funcionalidad de los equipos e instrumentos del sistema de posicionamiento dinámico.	Jefe de maquinas
Rec	5	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a fin de garantizar la correcta funcionalidad del sistema de lastre y todos sus elementos.	Capitán-Jefe de máquinas
Rec	6	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a fin de garantizar la correcta funcionalidad del sistema de suministro de combustible (tanques, válvulas, mangueras, instrumentos etc.)	Jefe de máquinas.
Rec	7	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a fin de garantizar la correcta funcionalidad del sistema neumático (compresores, botellas de almacenamiento, paquete de acondicionamiento, líneas de distribución e instrumentos instalados.)	Jefe de máquinas

Rec	8	Continuar con la aplicación de los procedimientos y programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a los equipos de navegación.	Capitán-jefe de máquinas.
Rec	9	Continuar con la aplicación de los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivo Mainsaver a fin de garantizar la correcta funcionalidad del sistema de remolque y asistencia a embarcaciones.	Jefe de máquinas
Rec	10	Coordinar la programación de los mantenimientos preventivos de la embarcación con las actividades propias del contrato.	Capitán/jefe de máquinas/supervisión de PEP.
Rec	11	Continuar con la capacitación y actualización de la formación de la tripulación.	Recursos Humanos/operaciones marinas
Rec	12	Llevar al día el Programa de mantenimiento establecido.	Jefe de maquinas/Responsable de mantenimiento

*Tabla 8. Actividades a realizar*

## Capítulo IV

### 4.1 Evaluación Económica de la Propuesta

Para la realización y ejecución de cualquier proyecto, es importante determinar y analizar los costos en los que se incurrirá, así como los beneficios que potencialmente se obtendrán.

Los sistemas de seguridad que se deben instalar en el SAAM Mixteco tendrán los siguientes costos:

1. Sistema de Control de Fuego

No.	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.	Alarmas Visuales	20	\$2603.74	\$52,074.8
2.	Extintores portátiles	20	\$3500	\$70,000
3.	Porta extintores	20	\$525	\$10,500
4.	Botón de alarma general	1	\$2009	\$2,009
5.	Manguera de Contraincendios	10	\$8320.10	\$83,201
6.	Carrete de manguera	10	\$8572.40	\$85,724

7.	Manguera contra incendios con bastidor	2	\$5701.40	\$11,402.8
8.	Panel de alarma contra incendios	1	\$20120.20	\$20,120.20
9.	Detectores de calor	10	\$4147	\$41,470
10.	Detectores de humo	20	\$2073.50	\$41,470
11.	Extintores PQS	10	\$2540.40	\$25,404
<b>Costo Sistema de Control de Fuego</b>				<b>\$443,375.8</b>

*Tabla 9. Costos Sistema de Control de fuego*

## 2. Red General Contra incendios

No.	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.	Electrobombas con capacidad de 36m <sup>3</sup> /h	2	\$37516	\$75,032
2.	Bomba con capacidad de 20m <sup>3</sup> /h	1	\$25500	\$25,500
3.	Válvulas hidrantes	2	\$6898.75	\$13,797.5
4.	Mangueras contra incendio	2	\$9042.20	\$18,084.4

5.	Boquillas de bronce	2	\$6356.80	\$12,713.6
<b>Costo Red General Contraincendios</b>				\$145,127.5

*Tabla 10. Costos Red General Contraincendios*

### 3. Sistema Fijo de Extinción a base de CO<sub>2</sub>

No.	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.	Unidad Móvil contra incendio	10	\$21790	\$217,900
<b>Costo Sistema Fijo de Extinción</b>				\$217,900

*Tabla 11. Costos Sistema Fijo de Extinción*

### 4. Red de contra incendio de apoyo a terceros (FiFi)

No.	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.	Bomba contra incendio Molndal Sweeden	1	\$32500	\$32,500
2.	Motor de combustión interna Caterpillar	1	\$45500	\$45,500

3.	Bomba Fi-Fi	1	\$22487	\$22,487
<b>Costo Red Contraincendio de apoyo a terceros</b>				<b>\$100,487</b>

*Tabla 12. Costos Red Contraincendio de apoyo a terceros*

#### 5. Detección de humo y fuego

No.	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.	Sistema de detección de fuego y alarmas contraincendio	1	\$21735	\$21,735
2.	Detectores de calor	4	\$4147	\$16,588
3.	Detectores de humo	15	\$2073.50	\$31,102.5
4.	Estaciones manuales de activación de alarma	14	\$3027.60	\$42,386.4
<b>Costo detección de humo y fuego</b>				<b>\$111,811.9</b>

*Tabla 13. Costos detección de humo y fuego*

#### 6. Equipo de sobrevivencia y salvamento

No.	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.	Balsa salvavidas	2	\$43797.98	\$87,595.96
2.	Chaleco salvavidas	14	\$1450	\$20,300

3.	Traje de inmersión	14	\$16856.13	\$235,985.82
4.	Cohete de bengala con paracaídas	12	\$350	\$4,200
5.	Señal de humo	2	\$150	\$300
6.	Aparato lanza cabos	1	\$35500	\$35,500
7.	Equipo de respiración autónomo de emergencia	2	\$79045.30	\$158,090.6
8.	Radio baliza de localización de siniestro	1	\$14256.49	\$14,256.49
9.	Transpondedor de rescate y búsqueda	1	\$6244.19	\$6,244.19
10.	Radio portátil de supervivencia	3	\$2152.02	\$6,453.06
11.	Escala de embarque	1	\$2572.99	\$2,572.99
12.	Aro salvavidas con cuerda	4	\$2550	\$10,200
13.	Aro salvavida con luz y señal de humo	2	\$3427.63	\$6,855.26
14.	Equipo de bombero	1	\$17849	\$17,849
<b>Costo Equipo de Supervivencia y salvamento</b>				<b>\$606,403.37</b>

*Tabla 14. Equipo de supervivencia y salvamento*

## 7. Sistema de señalización y rutas de escape

No.	Equipo	Cantidad	Costo	Costo Total
-----	--------	----------	-------	-------------

Unitario				
1.	Salida de emergencia	25	\$49	\$1,225
2.	Ruta de evacuación	25	\$65	\$1,625
3.	Que hace en caso de sismo/incendio	10	\$185	\$1,850
4.	Punto de reunión	10	\$129	\$1,290
5.	Prohibido fumar	10	\$42	\$420
6.	Zona de riesgo	10	\$22	\$220
7.	Residuos peligrosos	10	\$32	\$320
8.	Piso resbaloso	10	\$32	\$320
9.	Material inflamable	10	\$42	\$420
10.	Instalación de gas	10	\$35	\$350
11.	Alto voltaje	10	\$31.90	\$319
12.	Paro de emergencia	10	\$22	\$220
13.	Obligatorio protección de oídos	10	\$42	\$420
14.	Obligatorio protección de cara	10	\$42	\$420
15.	Obligatorio equipo de protección	10	\$40	\$400
16.	No empujo	10	\$42	\$420
17.	Hidrante	10	\$99	\$990
18.	Prohibido el paso	10	\$37	\$370
19.	Extintor	20	\$19	\$380
20.	Alarma	15	\$37	\$555
<b>Costos de sistema de señalización</b>				<b>\$12,214</b>

*Tabla 15. Costos de sistema de señalización*

Adicional a la implementación de los sistemas de emergencia, antes mencionados, para que puedan operar adecuadamente se necesitan medidas preventivas por lo cual se requerirán programas para mantenerlos en condiciones los cuales tendrán el siguiente costo:

No.	Programa	Costo de Implementación
1.	Mantenimiento Preventivo	\$125,000
2.	Capacitación y adiestramiento	\$85,000
3.	Simulacros	\$45,000
<b>Costo medidas preventivas</b>		<b>\$255,000</b>

*Tabla 16. Costos de programa de medidas preventivas*

El costo total de la implementación de los sistemas de seguridad y de las medidas preventivas seria:

No.	Programa	Costo Total
1.	Costo Sistemas de Seguridad	\$1,637,319.57
2.	Costo Medidas Preventivas	\$255,000

<b>Costo</b>	\$1,892,319.857
--------------	-----------------

La implementación de todo el sistema de plan de emergencia, es una gran inversión en cuanto al costo que es de \$1,892,319.857, el cual es elevado por la compra de equipos con los cuales no se contaban, pero es importante para salvaguardar la vida de la tripulación ante cualquier contingencia.

## **CONCLUSION**

Es importante para las instalaciones de la industria contar con planes de emergencia para poder solventar cualquier eventualidad, instaurar una cultura de la prevención en los trabajadores, ya que esto permitirá evitar las pérdidas humanas, así como también los paros o las pérdidas por cualquier accidente o incidente que pudiera ocasionarse.

También es importante que se realicen actividades de mantenimiento para estas medidas, ya que se requiere que las instalaciones se mantengan en óptimas condiciones para cuando tengan que ser utilizadas no presenten ningún problema.

La prevención es una cultura que todas las empresas e industrias deberían de implementar, también esto permite incrementar la productividad.

## **ANEXOS**





**SAAM REMOLCADORES S.A. DE C.V.**  
**SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y PROTECCION AMBIENTAL.**  
**PLATICAS DIARIAS DE SSPA**  
 CONTRATO No. 648228803.

TEMAS	PROGRAMA MENSUAL CICLICO 2022																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
POLITICA DE PEMEX	■																															
EL ANEXO SSPA		■																														
RAGLAS BASICAS DE SEGURIDAD			■																													
USO DE EPP				■																												
ORDEN Y LIMPIEZA EN EL TRABAJO					■																											
QUE HACER EN CASO DE FUEGO						■																										
TIPOS DE EXTINTORES							■																									
PROTEJA SU CARA								■																								
LOS ZAPATOS DE SEGURIDAD									■																							
TRABAJAR EN EQUIPO EVITA ACCIDENTES										■																						
LOS CASCOS DE SEGURIDAD											■																					
TIPOS DE ALARMAS												■																				
PROTEJA SU CABEZA													■																			
ACORDONAMIENTO														■																		
RESBALONES Y CAIDAS															■																	
SUSTANCIAS PELIGROSAS																■																
EL GAS SULFHIDRICO																	■															
RESBALONES Y CAIDAS																		■														
CONDICION INSEGURO																			■													
ACTO INSEGURO																				■												
¿POR QUE USAR GAFAS?																					■											
SUS HERRAMIENTAS																						■										
SEÑALES Y AVISOS																							■									
RUTAS DE EVACUACION																								■								
LAS BROMA PESADAS SON PELIGROSAS																									■							
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.																										■						
PROTEJA SUS OIDOS																											■					
EL FUEGO																												■				
PROTEJE TUS MANOS																													■			
HERRAMIENTAS MANUALES																														■		
LIQUIDOS INFLAMABLES																															■	

REALIZÓ:

ING. JAVIER DURAN CALLEJAS  
RESPONSABLE DE SSPA

AUTORIZÓ:

CAP. ALT. MIGUEL ADOLFO MARTINEZ APODERADO  
APODERADO ESPECIAL

Anexo 2. Programa de Capacitación

Anexo 3. Programa de Simulacros

PROGRAMA DE EJERCICIOS Y PRÁCTICAS (ZAFARRANCHOS) 2022														Periodo:	ENERO - DICIEMBRE 2022
														Fecha Elaboración:	01 DE ENERO DE 2022
														Fecha de Actualización:	
PERIODO ANUAL 2022															
No.	ZAFARRANCHO	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
1	Combate de incendio a bordo	Pr	2	0	0	3	1	3	3	7	4	2	0	4	
		Re													
2	Abandono de buque	Pr	9	13	13	10	0	12	10	14	11	9	13	11	
		Re													
3	Hombre al agua	Pr	10						17						
		Re													
4	Derrame de hidrocarburos	Pr		20						21					
		Re													
5	Pérdida de Gobierno	Pr		21			13			20			20		
		Re													
6	Persona accidentada	Pr			20			19			10			10	
		Re													
7	Rescate de persona en Espacio Confinado	Pr	23		21		22		24		23		21		
		Re													
8	Colisión (Vía de agua)	Pr				17						10			
		Re													
9	Falla de máquinas principales	Pr				24						23			
		Re													
10	Pérdida de Energía Eléctrica (Black out)	Pr						20						23	
		Re													
11	Apoyo de incendio a terceros	Pr	30						31						
		Re													
12	Temporal (mal tiempo)	Pr					29								
		Re													
13	Varada / Encallamiento	Pr										31			
		Re													

NOTAS:  
 Es obligación de todos los tripulantes participar en cada uno de los ejercicios programados  
 Es Obligación del Capitán / Primer Oficial de Cubierta documentar cada uno de los ejercicios programados y enviar evidencia de cumplimiento al Jefe de Seguridad de Puertos / PDT  
 Todos los ejercicios deben ser realizados conforme a los lineamientos establecidos en los procedimientos e instructivos internos de SAAM Towage México contenidos en el SGCS implantado a bordo  
 Los ejercicios de abandono de buque y de lucha contra incendios deberán realizarse todos los meses, conforme a lo estipulado en el Convenio SOLAS Edición refundida del 2018, Regla 19.3.2  
 La práctica de pérdida de sistema de gobierno deberá realizarse trimestralmente, conforme a lo estipulado en el Convenio SOLAS Edición refundida del 2018, Regla 26.4  
 Todos los hallazgos detectados durante el desarrollo de los ejercicios deben ser documentados y enviados a la PDT Ej.: Necesidades de Formación, necesidades de equipos que mejoren la atención y eficacia de la emergencia, Equipo en malas Condiciones, inexistente o con vigencias vencidas, etc.  
 SE INCLUYE: SOLAS Edición refundida 2018; Capítulo III; Dispositivos y medios de salvamento Parte B-1; Prescripciones relativas a los buques y a los dispositivos de salvamento; Regla 19; Formación y ejercicios periódicos para casos de emergencia; 2 A continuación del párrafo 3.2 actual se incluye el nuevo párrafo 3.3 siguiente: «3.3 Los tripulantes que tengan responsabilidades en cuanto a la entrada o el salvamento en espacios cerrados participarán en un ejercicio de entrada y salvamento en un espacio cerrado, que se realizará a bordo del buque, como mínimo una vez cada dos meses.»  
 Este ejercicio se debe realizar en Coordinación con Personal de Tierra (Encargados de sucursal / Personal Operativo / PDT) para probar la logística de recursos en caso de emergencia.

14 FECHA ELABORÓ APROBÓ

MENSUAL  
 TRIMESTRAL  
 SEMESTRAL  
 ANUAL  
 BIMESTRAL

ING. FELIPE DEL CARMEN HERRERA CONTRERAS  
 PERSONA DESIGNADA EN TIERRA

ING. CRISTIÁN ROJAS MORALES  
 DIRECTOR GENERAL

REV. 0

## Bibliografía

- C. Grant, C. (2020). *Incendios*. Obtenido de Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo:  
<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+41.+Incendios>
- Frutos, R. M. (2013). *Análisis y diseño del sistema de extinción de incendios con agua salada en un remolcador*. Obtenido de  
<https://core.ac.uk/download/pdf/41810759.pdf>
- Gayou Jurgenson, J. A. (2018). *La investigación cualitativa*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo :  
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html>
- INSSTE. (2010). *Emergencias en el mar*. Obtenido de  
<https://www.insst.es/emergencias-en-el-mar>
- Instituto Nacional de Suelo Sustentable . (2016). *Comité de Mejora Regulatoria Interna (COMERI)*. Obtenido de  
<http://insus.gob.mx/transparencia/Normateca/Comeri.html>
- Mar&Gerencia . (2014). *Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS) / (ISM Code)*. Obtenido de <https://marygerencia.com/2014/11/19/codigo-internacional-de-gestion-de-la-seguridad-codigo-igs-ism-code/>
- PEMEX. (2013). *Tercer informe trimestral 2013*. Obtenido de  
[http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2013/nov/Inf\\_Pemex-20131126.pdf](http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2013/nov/Inf_Pemex-20131126.pdf)
- Pérez Valladares, E. (2016). *PLANES DE CONTINGENCIAS Y EVACUACIÓN DEL BUQUE*. Obtenido de  
<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2738/PLANES+DE+CONTINGENCIAS+Y+EVACUACION+DEL+BUQUE+%BFBENCOMO+EXPRESS%BF.pdf;jsessionid=BFC2B204D9A281FBD0495873E01CB9A8?sequence=1>
- Rus Arias , E. (2021). *Investigación descriptiva*. Obtenido de  
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes . (s.f.). *Coordinación general de puertos y marina mercante*. Obtenido de  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162972/IIIB10e\\_Ciudad\\_del\\_Carmen\\_Barcos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162972/IIIB10e_Ciudad_del_Carmen_Barcos.pdf)
- SM SAAM . (2019). *Memoria Anual Integrada* . Obtenido de [https://www.saam.com/wp-content/uploads/2020/03/SAAM\\_2019.pdf](https://www.saam.com/wp-content/uploads/2020/03/SAAM_2019.pdf)