



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y
Recursos Naturales**

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS
OPERACIONALES EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A PARA EL
ÁREA DE LAS ISLAS GALÁPAGOS**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de

INGENIERO NAVAL

Presentado por

Yesenia Esmeralda Calle Medina

Guayaquil - Ecuador

2014

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la ESPOL y a la FIMCBOR por permitirme ser parte de una generación más de profesionales exitosos.

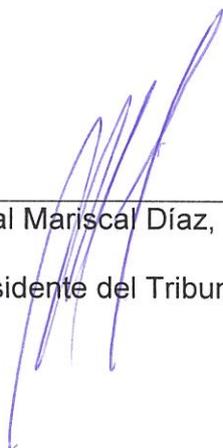
A todos mis profesores, no sólo de la carrera, sino de toda la vida, que contribuyeron con sus conocimientos y experiencias, porque de alguna manera forman parte de la profesional que ahora soy.

A mi esposo, mis hermanas, compañeros y amigos que me brindaron ayuda oportuna y desinteresada alentándome a la finalización de este trabajo.

DEDICATORIA

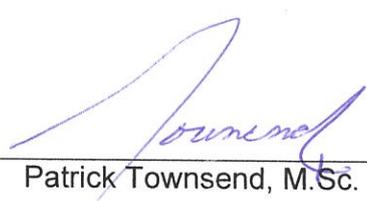
Este trabajo está dedicado a Dios y a la memoria de mi madre del alma Sra. Esmeralda Medina Romero porque siempre será mi fuente de inspiración y estímulo continuo para llegar a la excelencia profesional.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



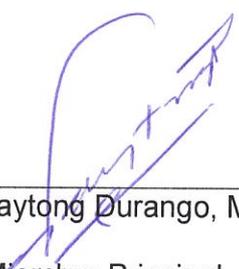
Cristóbal Mariscal Díaz, M.Sc.

Presidente del Tribunal



Patrick Townsend, M.Sc.

Director de Tesis



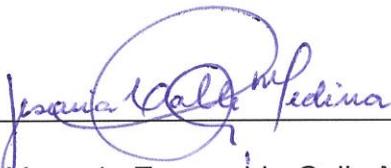
Jorge Faytong Durango, M. Sc.

Miembro Principal

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesis, corresponden exclusivamente a su autor, y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado corresponderá a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE LITORAL”.

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la ESPOL)



Yesenia Esmeralda Calle Medina

RESUMEN

El análisis y administración de riesgos ha ganado impulso y se aplica cada vez más a campos especializados. Para el caso de buques de crucero que operan en el área de las islas Galápagos, se realizan ajustes especiales a las normas para que cumplan con las regulaciones impuestas por la Autoridad Marítima en la zona y con las disposiciones impuestas por el Parque Nacional Galápagos (PNG). Considerando lo anterior, el análisis de riesgos integral es factible integrarla con todos los resultados en un sólo indicador para el buque de crucero.

En los Buques de Crucero Tipo A las operaciones de hotelería y el servicio a los pasajeros son ejecutadas con un alto grado de coordinación y seguridad por el personal que está a cargo. La operación de máquinas y las operaciones de cubierta se llevan a cabo en forma coordinada y eficiente. La protección del medio ambiente es un parámetro que se observa en forma continua, en definitiva este tipo de buques se exige operar de manera eficiente y con alto nivel de responsabilidad ambiental. Sin embargo, el marco de gestión de riesgo no es el parámetro principal que se desarrolla en este tipo de buques y éste es cabalmente el propósito de la inclusión de un análisis de riesgos en el concepto del ISM.

El análisis de riesgos efectuado da como resultado un amplio espectro de los riesgos operacionales, que es consistente con los activos considerados para el “Buques de Crucero Tipo A”. De estos activos, los más afectados son los pasajeros, y son la principal fuente de riesgos. El medio ambiente es otra fuente importante de riesgos. Este enfoque del análisis de riesgos debe ser considerado en la elaboración de los procedimientos de operación del buque de crucero.

ÍNDICE GENERAL

<u>RESUMEN</u>	<u>I</u>
<u>ÍNDICE GENERAL</u>	<u>II</u>
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	<u>IV</u>
<u>INDICE DE TABLAS</u>	<u>VII</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>1</u>
<u>1. CAPÍTULO 1.</u>	<u>5</u>
<u>DEFINICIONES GENERALES DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y SISTEMAS DE GESTIÓN PARA BUQUES DE PASAJEROS</u>	<u>5</u>
1. 1. DEFINICIONES DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y NORMATIVA APLICABLE	6
1. 2. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS OPERACIONAL	20
1. 3. JUSTIFICACIÓN DEL TIPO DE BUQUE SELECCIONADO EN LAS ISLAS GALÁPAGOS.	28
1. 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN APLICABLES AL BUQUE SELECCIONADO.	35
<u>2. CAPÍTULO 2.</u>	<u>38</u>
<u>DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS OPERACIONALES DEL BUQUE</u>	<u>38</u>

2.1. LINEAMIENTOS PARA LA INSPECCIÓN DE RIESGOS OPERACIONALES EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A	38
2.2. DETERMINACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS APLICABLE.	46
2.3. ANÁLISIS DE BRECHAS APLICABLES EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A	51
<u>3. CAPÍTULO 3.</u>	<u>53</u>
<u>RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS OPERACIONALES EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A</u>	<u>53</u>
3.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS OPERACIONALES EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A.	53
3.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A.	71
3.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE BRECHAS EN UN BUQUE DE CRUCERO TIPO A.	77
<u>4. CONCLUSIONES</u>	<u>83</u>
<u>5. RECOMENDACIONES</u>	<u>87</u>
<u>6. BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>89</u>
<u>7. ANEXOS</u>	<u>91</u>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No 1. Espectro de Riesgos Marítimos, [8].....	7
Figura No 2. Definición de Riesgo Aceptable, [8].....	7
Figura No 3. Relación entre Frecuencia y Consecuencia, [Fuente: Elaboración propia].	10
Figura No 4. Aplicabilidad del Concepto de Riesgo, [9].	20
Figura No 5. Estructura del Análisis de Riesgos Operacional, [Fuente: Elaboración Propia].....	21
Figura No 6. Esquema de la Matriz del Análisis PHA al Buque, [Fuente: Elaboración Propia].....	22
Figura No 7. Proceso de la Matriz de Análisis de Riesgos (MAR) del Buque, [Fuente: Elaboración Propia].....	23
Figura No 8. Criterios de Evaluación SART para el Buque de Pasajeros, [Fuente: Elaboración Propia].....	26
Figura No 9. Esquema de la Matriz del Análisis SART del IESS, [Fuente: Lista de Chequeo desarrollada por la Empresa slem s.a.].....	27
Figura No 10. Buques Mayores a 50 TRB registrados en Galápagos [Fuente: Elaboración Propia].....	32
Figura No 11. Buques Mayores, [Fuente: Elaboración Propia].	33
FIGURA No 12. Árbol de Eventos para la Colisión de un Crucero, [Fuente: Collision and Grounding of Passenger Ships - Risk Assessment and Emergency Evacuations].	39

FIGURA NO 13. Accidentes de Buques de Pasajeros.....	41
Figura No 14. Proceso para Inspección de Riesgos Operacionales, [Fuente: Elaboración Propia].....	44
Figura No 15. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A - Navegando, [Fuente: Elaboración Propia]	55
Figura No 16. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A – En Puerto, [Fuente: Elaboración Propia]	55
Figura No 17. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A – Al Zarpe y/o Arribo; o Fondeadero, [Fuente: Elaboración Propia]	56
Figura No 18. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A – Con Pasajeros, [Fuente: Elaboración Propia].....	57
Figura No 19. Principales Causas para que se materialicen los Peligros, [Fuente: Elaboración Propia].....	58
FIGURA NO 20. Principales Consecuencias, [Fuente: Elaboración Propia]	59
FIGURA NO 21. Niveles de Riesgos por Análisis PHA, [Fuente: Elaboración Propia]	60
Figura No 22. ENP´s Buque de Crucero Categoría A, [Fuente: Elaboración Propia]	61
Figura No 23. Vulnerabilidades del Buque de Crucero Tipo A, [Fuente: Elaboración Propia].....	62
Figura No 24. Valor Monetario de los Riesgos clasificados por Componente, [Fuente: Elaboración Propia].....	66

Figura No 25. Riesgo por Responsabilidad Civil con relación ENP's, [Fuente: Elaboración Propia].....	67
Figura No 26. Riesgo por Responsabilidad Civil con relación a los Componentes, [Fuente: Elaboración Propia]	69
Figura No 27. Riesgo por Responsabilidad Civil con relación a los Activos, [Fuente: Elaboración Propia].....	70
Figura No 28. Riesgo Total Inicial y por Responsabilidad Civil, [Fuente: Elaboración Propia].....	70
Figura No 29. Nivel de Cumplimiento del SART, [Fuente: Elaboración Propia]	72

INDICE DE TABLAS

TABLA No I. Tasas de Crimen en los Cruceros EE.UU.....	44
TABLA NO II. Principales Causas para las 04 Condiciones del Buque de Crucero Tipo A.....	57
TABLA NO III. Posibles Consecuencias para las 04 Condiciones del Buque de Crucero Tipo A.....	58
TABLA NO IV. Riesgo por responsabilidad Civil por ENP del Buque Crucero Tipo A	64
TABLA NO V. Riesgo por responsabilidad Civil por ENP del Buque Crucero Tipo A	67
TABLA NO VI. Riesgo por responsabilidad Civil por Componente del Buque Crucero Tipo A.....	68
TABLA NO VII. Evaluación de Cumplimiento del SART para Buque Crucero Tipo A	73
TABLA NO VIII. Lista de Medidas de Mitigación Generales	75
TABLA NO IX. Medidas de Mitigación Aplicadas para el Buque Crucero Tipo A	76

INTRODUCCIÓN

Después de la década de los años noventa del siglo pasado la gestión integral de riesgos ha ganado impulso, razón por la cual se han desarrollado “Modelos de Gestión de Riesgos”, como: *COSO, ISO 14000, OHSAS 18001*, y otros de carácter más general como la norma *ISO 31000*.

La gestión de riesgo se aplica cada vez más a una mayor cantidad de campos. Actualmente se ha desarrollado un Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad (MSGS) aplicado a todos los buques, documento mandatorio para el cumplimiento al Código Internacional de Gestión de la Seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación, abreviado en el mismo como Código IGS, CGS según el cap. IX del Convenio SOLAS 74/78, o International Safety Management Code (ISM Code) en inglés, [4]. En el

referido Manual se describen las principales operaciones en el mar en los camarotes de hotel, cubiertas y sala de máquinas, así como las actividades que el buque realiza con sus pasajeros y tripulantes. Estas operaciones y actividades se materializan en Procedimientos de Gestión de la Seguridad (PGS), Procedimientos Operacionales (OP), y Procedimientos de Respuesta ante Emergencias (en adelante PRE), que se detallan ampliamente en el MSGS.

En el campo operacional la gestión de riesgo se aplica en todas las áreas; en el área marítima la gestión de seguridad, salud y ambiente (SSA) ha sido remplazada por un sistema de gestión de riesgos [1]. De acuerdo a los requerimientos del estudio de evaluación considerará al Código Internacional de Gestión de la Seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación (Código IGS) como la norma principal a aplicar. Sin embargo, en el 2004 entró en vigencia el Código Internacional para la Protección Marítima de los Buques y de Instalaciones Portuarias (Código PBIP), cuyo propósito principal es fortalecer el contenido de la Convención de 1974 para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Convenio SOLAS 74/78). A pesar de ser parte de una norma orientada, el Código PBIP establece que sus disposiciones están *“redactadas de tal modo que se garantice su compatibilidad con el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS)”*, considerando lo anterior, el análisis de riesgos integral es factible integrarlo con todos los resultados en un solo indicador para el buque

de crucero [5]. Para el caso de buques de crucero que operan en el área de las islas Galápagos, se realizan ajustes especiales a las normas para que cumplan con las regulaciones impuestas por la Autoridad Marítima en la zona y con las disposiciones impuestas por el Parque Nacional Galápagos (PNG).

En esta tesis se abordará la aplicación de estas normas para un tipo de buque específico que opere en la zona indicada, y cuya actividad sea de crucero Tipo A, ya que la aplicación depende de la capacidad de la embarcación y su zona de trabajo.

Objetivo General

El objetivo de esta evaluación es desarrollar un perfil de riesgos para un buque de crucero tipo A, mediante un análisis cuantitativo, que permita en forma efectiva identificar las vulnerabilidades y los activos sujetos a un mayor nivel de riesgo, de acuerdo a la metodología desarrollada ajustándose a las condiciones de operación exigidas en las Islas Galápagos.

Objetivos Específicos

- a. Establecer un perfil inicial de riesgos inicial, identificando los Eventos Negativos Potenciales (ENP) para cada activo y las principales vulnerabilidades de los riesgos operacionales.

- b. Establecer un valor monetario de los riesgos operacionales.
- c. Proponer contramedidas para mitigar los riesgos con un programa integral que considere los (ENP).
- d. Realizar un análisis de brechas para determinar si los procedimientos son suficientes para cubrir los riesgos existentes.

Beneficios

Los principales beneficios que resultan de desarrollar este trabajo son: mejorar la gestión pro-activa dentro de la propia empresa y el buque con lo cual se detectan de forma sencilla los peligros operacionales al cual está expuesto; permitir ver las amenazas y oportunidades que aparecen en el sector, ya que en todo momento se observa el comportamiento de la competencia frente a la praxis de la entidad; mejorar los controles internos, tanto desde el punto de vista operacional como financiero, esto permite aumentar la capacidad de resistencia de la empresa ó el buque frente a la competencia y los altibajos del mercado mejorando la prevención de pérdidas y disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de incidentes a nivel de la administración y operacional.

1. CAPITULO 1.

Definiciones Generales de Análisis de Riesgos y Sistemas de Gestión para Buques de Pasajeros

No existe aventura comercial que esté libre de riesgo, razón por la cual es obligación de toda administración hallar las formas de identificar y administrar los riesgos, de tal manera que el riesgo total se mantenga dentro de límites aceptables.

El transporte marítimo es considerado un negocio de riesgo, debido a las grandes cantidades de capital que se mantienen congeladas como inversión, ya sea como buques o por el valor de las cargas que están siendo transportadas por mar.

En el nivel operacional y práctico, el transporte marítimo es una actividad peligrosa; las condiciones climáticas, condiciones de mar, y otros peligros marítimos son un indicativo que la tripulación que opera los buques siempre está enfrentando riesgos. El riesgo, y en la forma que afecta al negocio marítimo, tiene muchas facetas, por lo tanto la administración de riesgo necesariamente debe hacerse a muchos niveles.

Los sistemas de evaluación de riesgo en consecuencia se concentran en la respuesta a dos preguntas cruciales: ¿cuál es la probabilidad de que ocurra el riesgo? y ¿cuál es la consecuencia para la organización una vez que ocurre el riesgo?, las respuestas de éstas pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias del sistema operacional.

1. 1. Definiciones de Análisis de Riesgos y Normativa Aplicable

A pesar que no se puede hacer una lista de riesgos que incluya todas las posibilidades, es factible definir un espectro de los riesgos en el transporte marítimo, ver **Figura No 1**. Todos estos riesgos pueden ser evaluados, pero este trabajo se enfocará a evaluar y gestionar el componente de los riesgos operacionales que está expuesto un buque de pasajeros.



FIGURA NO 1. Espectro de Riesgos Marítimos, [8].

Por este componente del espectro de riesgos la compañía debe necesariamente asumir lo que constituye un valor de riesgo aceptable, definir el apetito de riesgo [8], o la postura de la empresa respecto a este riesgo de tal manera que se defina lo que es el riesgo aceptable en la forma que indica la **Figura No 2**.

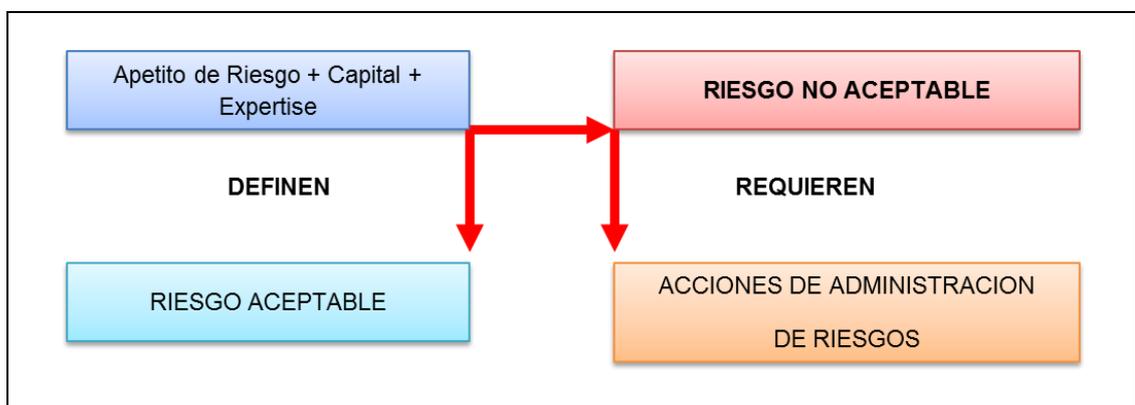


FIGURA NO 2. Definición de Riesgo Aceptable, [8].

El riesgo operacional derivado de la operación segura y adecuada de los buques también debe ser considerado. Sin embargo, un programa que intente cubrir todas las áreas de riesgo tendría un alto costo para la empresa. Por eso es necesario establecer un programa que defina el alcance y la profundidad del análisis de riesgos en la organización.

Diferencias entre Riesgos y Peligro

Uno de los errores de concepción más comunes, es el presentar a los peligros como riesgos [8]. El peligro¹ es *un riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal*. Un ejemplo de peligro es un relámpago, o un incendio. Para que existan consecuencias de un relámpago o un incendio tiene que existir una interacción entre el sistema y la fuente de peligro. Una vez que la fuente de peligro se relaciona sistémicamente con la organización, individuos y entidades, produce consecuencias que pueden ser cuantificadas y evaluadas.

En esta diferencia podemos resaltar dos puntos:

¹ **Peligro.** (del lat. periculum) 1. ‘Riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal’ 2. ‘Lugar, paso, obstáculo o situación en que aumenta la inminencia del daño’; Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española

- a. Que si bien no es lo mismo el peligro que las consecuencias del peligro, la identificación temprana de los peligros es un aspecto fundamental en el análisis de riesgos;
- b. Lo importante del peligro es establecer la forma en que interactúa con los elementos de la organización, personas, entidades, o intangibles, y producen consecuencias que deben ser cuantificadas.

La mayor parte de definiciones, pasa por alto el componente más importante del análisis de riesgo, la frecuencia. Este elemento es resaltado en una de las definiciones presentadas anteriormente, los resultados de una acción adversa a la organización, que pueden ocurrir durante un periodo definido. Al establecer ocurrencia y periodo de tiempo, estamos determinando matemáticamente el concepto de frecuencia, es decir la probabilidad de que ese evento ocurra en el periodo siendo analizado.

Al introducir probabilidades en el concepto de riesgos, encontramos los dos extremos de un espectro continuo.

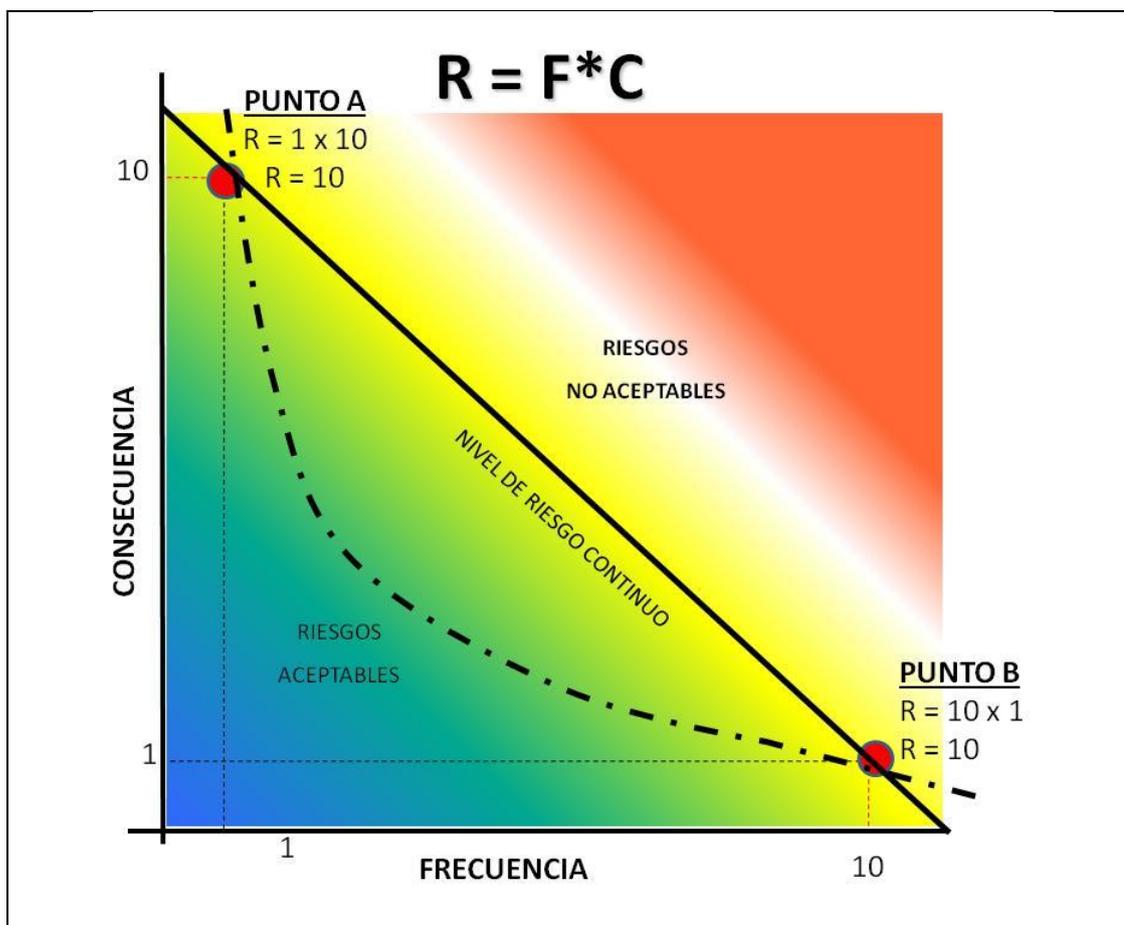


FIGURA NO 3. Relación entre Frecuencia y Consecuencia, [Fuente: Elaboración propia].

En la **Figura No 3**, basada en la experiencia de la autora de este trabajo y adaptándola de acuerdo a la *Figura 2.1, pág. 9* [8], tenemos eventos (consecuencias) de gran magnitud pero con una baja probabilidad de riesgo (frecuencia), Punto C, (ejemplo un tsunami, un ataque terrorista, tormenta escala 10). En el otro extremo de la gráfica tenemos eventos que producen consecuencias negativas pero que ocurren con una alta frecuencia, Punto B, (por ejemplo errores tipográficos, accidentes de trabajo, pérdidas menores de

materiales y equipos). Entre estas dos zonas de los extremos, se pueden calcular por medio de una curva exponencial que define la relación entre frecuencia y consecuencia, esta relación presenta uno de los problemas fundamentales al que se enfrenta una organización que intenta administrar en base a riesgos en una forma racional y consistente.

Nuestra percepción de los eventos obliga a considerar como de mayor importancia los eventos que se encuentran en el extremo izquierdo de la **Figura No 3**: en la 22ª asamblea de la OMI se estableció por unanimidad que debían elaborarse nuevas medidas en relación con la protección de los buques y de las instalaciones portuarias. Una vez considerado el atentado terrorista del 11 de Septiembre del 2001², se disponen medidas para control de polución considerando lo que pasó con el B/T EXXON Valdez³; al mismo tiempo, en más de una ocasión muchos riesgos sustanciales podrían ser de mayor perjuicio a la organización que los grandes riesgos enunciados anteriormente, y estos no sean tratados por ningún sistema de gestión. Por ejemplo, no se controla las actividades en el costado de los buques durante las noches, no se mantiene un inventario de los repuestos o un inventario de medicinas indicando su fecha de caducidad, a este tipo de riesgos lo denominamos riesgos no aceptables y deben ser gestionados por el buque.

² The 9/11 Commission Report, 22 July 2004, National Commission on Terrorist Attacks upon the United States

³ La larga sombra de un vertido, el caso Exxon Valdez, Cristino Martos, 06 Febrero 2008, 06h30

Definición de Riesgo

Existe una gran incomprensión del significado exacto del término cuando se trata de análisis de riesgos, [7]. A continuación se detalla las definiciones de las lenguas española e inglesa:

- *Diccionario de la Lengua Española*⁴: “contingencia o proximidad de un daño” y “cada una de las contingencias que pueden ser objeto de un contrato de seguro”.
- *Diccionario de la Lengua Inglesa*⁵: “a situation involving exposure to danger”

La publicación de Drewry, ítem 3.3, pág. 12, [8], explica que independiente de quien define el riesgo, parece que el riesgo siempre se debe considerar como la combinación de la magnitud de una consecuencia y la probabilidad de ese resultado, estableciendo los dos elementos fundamentales del riesgo.

1. Exposición o consecuencia de la ocurrencia
2. La probabilidad de ocurrencia

⁴ **Riesgo.** (Del it. *risico* o *rischio*, y este del ár. clás. *rizq*, lo que depara la providencia). 1. Contingencia o proximidad de un daño. 2. Cada una de las contingencias que pueden ser objeto de un contrato de seguro; Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española

⁵ Definición de Riesgos del Diccionario de la Universidad de Oxford.- <http://oxforddictionaries.com/definition/english/risk?q=risk>

Si cualquiera de estas dos componentes no están presente no es posible hablar de riesgo de acuerdo al contexto del análisis y administración de riesgos. En la definición [7] también está implícito el concepto de que el riesgo, hace parte de un concepto más amplio de matemáticas y probabilidades, es factible de medirlo, evaluarlo, y cuantificarlo; por lo tanto es factible expresarlo como se indica en la **Ecuación 1**.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} * \text{Consecuencia}; \quad (\text{ECUACIÓN 1})$$

O en la forma que usualmente es presentada:

$$\text{Riesgo (R)} = \text{Frecuencia(F)} * \text{Consecuencia(C)}; \quad (\text{ECUACIÓN 2})$$

Percepción del Riesgo

Sin el elemento matemático, el riesgo es un evento con una cualidad altamente subjetiva; sentimos el riesgo o sentimos que no lo hay. Esto no es suficiente para establecer un sistema de administración de riesgos. Aún la calificación de riesgos en categorías: alto, medio o bajo, implica una evaluación racional que obliga a tomar decisiones. Evidentemente, un capitán de un buque prestará más atención a una navegación en canal, que una navegación en mar abierto, su experiencia y conocimiento hacen que perciba que hay una mayor cantidad de riesgo en la primera operación. Lo

importante aquí es determinar si el riesgo es realmente mayor, o la percepción errada está obligada a tomar medidas que no son necesarias o las adecuadas.

Aún si fuese posible cuantificar el riesgo de una forma exacta, aceptada universalmente, no podríamos en forma alguna establecer un índice común de aceptación del riesgo. Un mismo evento, como una tormenta menor, puede hacer sentir a un pasajero que está en grave riesgo, mientras que el capitán que ha visto varias tormentas no ve riesgo alguno y está más preocupado por la auditoría que debe enfrentar cuando entre a puerto. Esta naturaleza humana de tener distinta percepción de riesgo, es lo que hace difícil, y a veces complicada la implantación de un sistema de administración de riesgo.

Normativa Aplicable

El marco legal existente en materia de seguridad y salud en el trabajo que se han identificado y aplica dentro de nuestro territorio nacional son los que se detallan abajo, el cual serán los lineamientos para nuestro análisis de riesgos laborales:

1. Constitución Política del Ecuador – 2008: Sección novena Gestión del Riesgo, [10].

2. Código del Trabajo, publicado en el Registro Oficial Suplemento 167 de 16-Dic-2005, 2013, [11].
3. Legislación del IESS. Reglamento General del Seguro de Riesgo del Trabajo. (Resolución No. 741), [12].
4. Normativa marco:
 - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Laboral; Decreto Ejecutivo 2393.
 - Reglamento para el Funcionamiento de Servicios Médicos de Empresa, acuerdo ministerial 1404 del 25 de octubre de 1978.
 - Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, resolución 741 del 18 de septiembre de 1990, reformado con la resolución 874 del 12 de febrero de 1996.
5. Acuerdos ministeriales:
 - Guía para la Elaboración de Reglamentos Internos de Seguridad y Salud de las Empresas. Acuerdo No. 0221 –14 Noviembre/02,

sustituido por el Acuerdo No. 220 RO. 83 del 17 de agosto de 2005.

- Registro de Accidentes y Enfermedades de Origen Laboral. Acuerdo No.0132–Registro Oficial No.08 del 27 de enero de 2003.
- Registro de Profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo. Acuerdo Ministerial No. 219, RO. 083 del 17 de agosto de 2005.

6. Otras normas específicas:

- Norma NTE INEN 0439:84. Colores, Señales y Símbolos de Seguridad.

7. Decisión 584 de la C.A.N.- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

8. Resolución 957 de la C.A.N.- Reglamento al instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

No existe una norma o regulación que especifique una metodología para un análisis de riesgos operacionales, se considera que el Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) realizado de acuerdo al MIL-STD-1629A, es

complementario y sigue los mismos principios de metodología del Phaser Hazard Analysys (PHA) basado en el MIL-STD-882D. Este componente del análisis de riesgos es consistente con las exigencias de la resolución OMI 273 (88), es importante en el análisis de riesgos operacional reconocer el alcance de esta resolución.

Esta resolución indica realizar una evaluación de los riesgos identificados en el buque, personal y el ambiente para establecer medidas de seguridad. Establecer definiciones en el Manual de Gestión de Seguridad de acuerdo al Código y alinearla con la definición de No-conformidad.

El requerimiento para la gestión del riesgo está incluido en los objetivos del Código IGS, [6], y, como tal, debería ser visto como una disposición que dé soporte al código en general.

Se debe asegurar que las compañías puedan demostrar que han:

- Llevado a cabo una revisión sistemática de sus operaciones,
- Identificado donde están las cosas equivocadas,
- Desarrollado e implementado controles adecuados y de protección como parte de su Sistema de Gestión de Seguridad.

Las compañías deben asegurar que:

- Sus políticas referentes a gestión del riesgo están documentadas,
- Los procedimientos e instrucciones están en su lugar para los métodos de evaluación escogidos,
- Las responsabilidades y autoridades asociadas estén claramente definidas,
- Un entrenamiento y guía adecuada haya sido proporcionada a miembros individuales del personal de acuerdo con la amplitud y su nivel de participación en el proceso de gestión del riesgo,
- Los registros de las evaluaciones de riesgo llevadas a cabo sean conservadas.

Cuando una empresa no haya realizado o documentado la evaluación de los riesgos para todas las operaciones y actividades, se debe asegurar que otros tipos de evaluaciones deben realizarse cuando se identifica que los controles existentes no ofrecen las garantías para todos los riesgos identificados.

Las compañías necesitan asegurarse de que se han considerado los 3 aspectos en el sistema de gestión existente, ejemplo:

- Seguridad del barco
- Seguridad del personal
- Protección del medio ambiente

Las compañías deben considerar como miden la efectividad del sistema de gestión de seguridad y como deben revisar si las mejoras implementadas son efectivas.

De acuerdo a los requerimientos establecidos por la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial considera el cumplimiento del Código Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM por sus siglas en inglés) IGS⁶ como la norma principal a cumplir para buques de pasaje, dicho código es obligatorio y rige en nuestro país desde el 2001.

Sin embargo, en el 2004 entró en vigencia el Código PBIP cuyo propósito principal era fortalecer el contenido de la Convención de 1974 para la Seguridad de la Vida en el Mar⁷. A pesar de ser parte de una norma orientada, el Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP⁸) establece que sus disposiciones

⁶ Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS): Código obligatorio en virtud del Convenio SOLAS para los buques de pasaje (incluyendo naves de gran velocidad), petroleros, quimiqueros, gaseros, graneleros, cargueros, naves de carga de alta velocidad y unidades móviles de perforación mar adentro de 500 toneladas de arqueado bruto igual o superior.

⁷ SOLAS 1974: El convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), 1974, actualmente vigente, fue adoptado el 1-nov-1974 por la Conferencia internacional sobre seguridad de la vida humana en el mar, convocada por la Organización Marítima Internacional (OMI), y entró en vigor el 25-may-1980. El objetivo es especificar normas de construcción, equipamiento y explotación de buques para garantizar su seguridad y la de las personas embarcadas.

⁸ Código PIBP: El Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias es un código adoptado por la Organización Marítima Internacional (OMI) para establecer un marco internacional, en el ámbito marítimo, de cooperación para detectar amenazas y adoptar medidas preventivas. El código se aplica a buques en viajes internacionales con un arqueado mínimo de 500 TRB, unidades móviles de perforación submarina en alta mar e instalaciones portuarias que presten servicio a tales buques y unidades.

están “redactadas de tal modo que se garantice su compatibilidad con el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS)”.

1. 2. Metodología para el Análisis de Riesgos Operacional

La metodología aplicada en este análisis de riesgos operacional se fundamenta en el principio que un riesgo (**R**) se define como el producto de la frecuencia (**F**) de ocurrencia de un evento, por las consecuencias (**C**) de carácter negativo de la ocurrencia de un evento. En la **Figura No 4** podemos observar la aplicación de este concepto al análisis y administración de riesgos, [9].

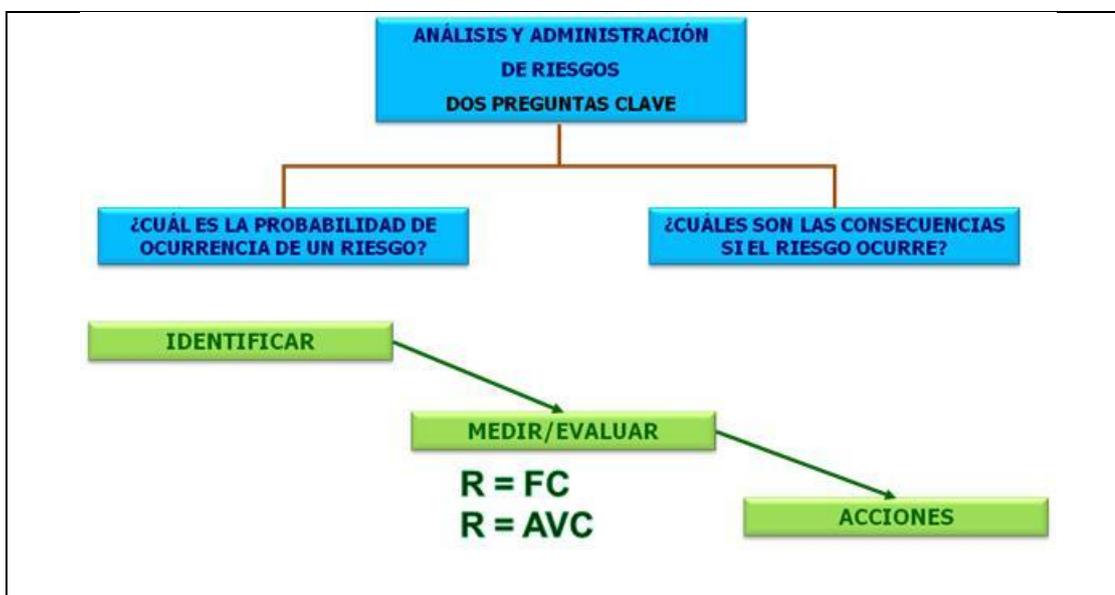


FIGURA NO 4. Aplicabilidad del Concepto de Riesgo, [9].

Una vez aclarados los conceptos de administración de riesgos considerados en el ítem 1.1, nuestro análisis de riesgos operacional integral propuesto para un buque tiene la estructura que se indica en la **Figura No 5**, que representa el diagrama de flujo del análisis propuesto, ésta no integra una sola metodología por eso es que debemos considerar las condiciones específicas del buque e integrarlas en un conjunto para que sea efectivo en el proceso de identificación, medición y evaluación de riesgos

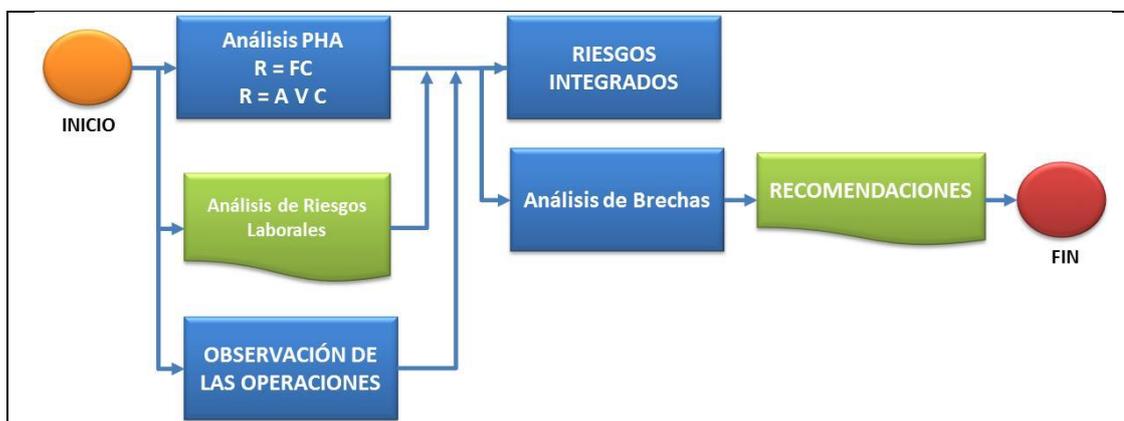


FIGURA NO 5. Estructura del Análisis de Riesgos Operacional, [Fuente: Elaboración Propia].

Las metodologías individuales que se usarán son las siguientes:

1. Análisis PHA (Identificación Preliminar de Peligros): Desarrollo de una identificación preliminar de peligros (Preliminary Hazard Analysis, PHA por sus siglas en inglés) de acuerdo a lo que establece el MIL-STD 1629 A [13] y MIL STD 882D [5] con los criterios de evaluación de riesgos. Para ello se elaborará una matriz que permitirá identificar los

peligros en una forma abierta, y establecer las causas y consecuencias de acuerdo a listas predefinidas. Además permite determinar los niveles de riesgo para cada peligro identificado, ver

Figura No 6.

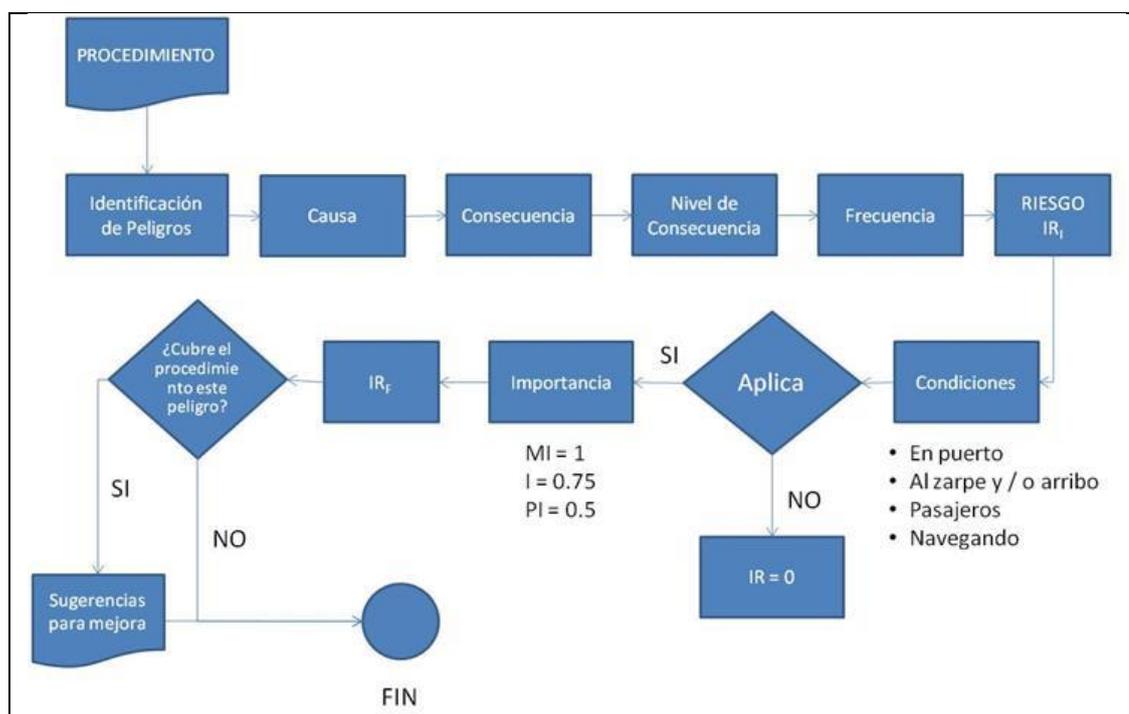


FIGURA NO 6. Esquema de la Matriz del Análisis PHA al Buque,

[Fuente: Elaboración Propia].

La identificación de peligros se hace considerando cuatro posibles condiciones de operación del Buque de Crucero Tipo A, éstas son:

- Buque navegando
- Buque en puerto

- Entrada y salida de puerto
- Operaciones con pasajeros

2. Matriz de Análisis de Riesgos (MAR): Desarrollo de una matriz de riesgos que aplica el concepto de riesgo como un producto de la probabilidad de ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a la ocurrencia de dicho evento. Estos principios se aplican a los activos del buque de pasajeros y se busca obtener una cuantificación de los riesgos y la identificación de las actividades que pueden generar un riesgo de responsabilidad civil. La **Figura No 7** presenta este concepto en forma esquemática.

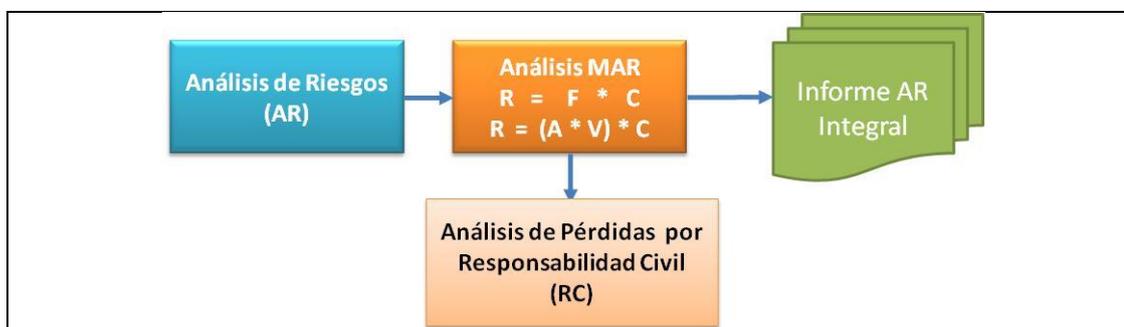


FIGURA NO 7. Proceso de la Matriz de Análisis de Riesgos (MAR) del Buque, [Fuente: Elaboración Propia].

De acuerdo a la *Ecuación 2* del *ítem 1.1*, consistente con el concepto de “riesgo puro”, la ocurrencia que tiene como resultado negativo, es aplicable en muchos campos, en nuestro caso, se asume que los

incidentes que pueden dar lugar a consecuencias negativas son causados en forma accidental o involuntaria. Estos eventos los hemos definido como Eventos Negativos Potenciales (ENP), para cada ENP podemos calcular una frecuencia y una consecuencia y por lo tanto calcular el riesgo.

La aplicación de los principios teóricos de análisis de riesgos a un análisis de seguridad física implica un concepto diferente. Debe necesariamente existir un atacante, que en forma voluntaria y determinada violente las medidas de protección establecidas para lograr sus objetivos que causan una pérdida. Para adaptar la fórmula, consideramos que el atacante es una amenaza.

Para que un incidente ocurra deben cumplirse dos condiciones: la probabilidad de existencia de dicha Amenaza $P(A)$, la probabilidad de que esta amenaza encuentre una Vulnerabilidad $P(V)$ causando un incidente de consecuencias negativas y las consecuencias de todo tipo (C) de este incidente [7]. La fórmula se convierte en:

$$Riesgo (R) = P(A) * P(V) * C = A * V * C; \text{ ECUACIÓN 3}$$

Y el Riesgo Total (R_T) de un buque de pasajeros es igual a la suma de todos los riesgos encontrados.

$$R_T = \sum P(A) * P(V) * C = \sum A * V * C; \text{ ECUACIÓN 4}$$

El análisis es exhaustivo, no se centra en los peores escenarios o escenarios típicos, sino que intenta analizar todos los posibles riesgos. Una vez terminado el análisis de riesgos se establecen aquellos que tienen posibilidad de causar responsabilidad civil para la organización, y se continúa el análisis de acuerdo al contenido de las siguientes secciones. En el **Anexo A** se detallan los elementos utilizados para realizar la Matriz de Riesgos (MAR).

3. *Evaluación del Sistema de Administración de Riesgos de Trabajo:* Se evaluará el cumplimiento de la metodología que el Estado Ecuatoriano impone para la gestión de riesgos laborales, esta se conoce como el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART)⁹ del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Para esto usamos una matriz de evaluación de la normativa que se debe cumplir en la PRL y que es evaluada en el SART, [12]. La matriz a aplicar se ha dividido en nueve (09) categorías y fue desarrollada de acuerdo al instructivo para aplicación del reglamento para el SART, [11], estas categorías son las siguientes:

1. Responsabilidad de la Administración
2. Reglamentos y estándares
3. Entrenamiento y capacitación

⁹ Resolución C.D. 333 aprobada por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), vigente desde 07-Oct-2010, expide el “Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo - SART”, instrumento de carácter obligatorio que se debe aplicar en el entorno laboral de quienes están bajo su responsabilidad.

4. Inspecciones planeadas
5. Equipos de protección personal
6. Salud ocupacional
7. Protección ambiental
8. Preparación emergencias
9. Investigación y análisis de accidentes

Para la evaluación de cada ítem de las categorías se han desarrollado unos índices, ver **Figura No 8**, los cuales nos ayudarán para establecer las acciones preventivas o correctivas de ser el caso, ver **Anexo B**.

P. MAXIMO	CUMPLIMIENTO		ACCION PREVENTIVA			ACCION CORRECTIVA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
	SI	NO	CONSERVAR	MEJORAR	ACTUALIZAR	CORREGIR	APLICAR	ELABORAR	CONSERVAR	MEJORAR
									ACTUALIZAR	CORREGIR	APLICAR	ELABORAR
10			10	8	6	4	2	0	Se puede mantener registros/normas u otros	Se puede perfeccionar un poco más registros/normas u otros
									Tienen registros/normas u otros desactualizados	Existen errores en los informes/registros u otros
									Los registros/normas u otros existe, pero no se ejecuta	Preparar la documentación / registros u otros

FIGURA NO 8. Criterios de Evaluación SART para el Buque de Pasajeros, [Fuente: Elaboración Propia].

Los resultados se los graficará en una malla radial, debido a que las categorías no son comparables entre ellas directamente, en este gráfico se mostrará el valor de cumplimiento en cada categoría con un puntaje máximo

de cumplimiento de diez (10). Esta matriz tiene los componentes que se indican en la **Figura No 9**.

1. RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION		P. OBTENIDO	P. MAXIMO	CUMPLIMIENTO		ACCION PREVENTIVA			ACCION CORRECTIVA		
				SI	NO	CONSERVAR	MEJORAR	ACTUALIZAR	CORREGIR	APLICAR	ELABORAR
1.1	<i>Existe una política de seguridad industrial definida por la Alta Gerencia y esta debidamente firmada</i>	Existencia	0	5		X					X
		Firmada	0	10		X					X
1.2	<i>La política hace declaración explícita sobre:</i>	Lesiones personales	0	3		X					
		Daño a la propiedad (equipos, maquinarias, procesos)	0	3		X					
		Control de emergencias	0	3		X					
		Protección al medio ambiente	0	3		X					
		Normas propias y de referencia	0	3		X					
1.3	<i>La política ha sido publicada, difundida y socializada con el personal</i>	0	10		X						
1.4	<i>Se cuenta con un presupuesto independiente para el manejo de la seguridad industrial</i>		0	10		X					
		<i> Cree que es razonable para los objetivos trazados?</i>	0	5		X					

FIGURA NO 9. Esquema de la Matriz del Análisis SART del IESS, [Fuente: Lista de Chequeo desarrollada por la Empresa SLEM S.A.].

4. Observación de las Operaciones: Se realizará una observación de las operaciones, lo que incluye la participación en las operaciones de pasajeros y la observación del cumplimiento de los procedimientos descritos en el Manual del Sistema de Gestión mencionado con anterioridad.

Cada una de estas cuatro metodologías se unifica para producir un solo indicador de riesgo para el buque de pasajeros. Este índice de riesgos agregado considera la contribución de cada uno de los componentes de la evaluación de riesgos y lo pondera de acuerdo a la severidad del análisis

agregado y la importancia del parámetro analizado para el perfil de riesgos del buque de pasajeros.

La fórmula que se utilizará para el cálculo del Índice de Riesgos Agregado (IRA) es:

$$IRA = \frac{(2*PC_{FC})+(3*PC_{RC})+(1*PC_{PHA})+(2*PC_{SART})}{8}, \quad \text{ECUACIÓN 5}$$

Dónde:

PC_{FC}	Porcentaje de Riesgo de la MAR
PC_{RC}	Porcentaje de Riesgo del RC en la MAR
PC_{PHA}	Porcentaje de Riesgo del PHA
PC_{SART}	Porcentaje Inverso de Cumplimiento del SART

1.3. Justificación del tipo de buque seleccionado en las Islas Galápagos.

Para poder analizar el tipo de buque se debe establecer con antelación la jurisdicción de la operación marítima turística en la provincia de Galápagos, para lo cual citamos lo siguiente:

La Constitución Política de la República del Ecuador, 2008, en su artículo 258 indica “*La provincia de Galápagos tendrá un gobierno de **régimen especial***”.

La Ley Orgánica de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Galápagos (LOREG) establece que el Parque Nacional Galápagos y la Reserva Marina de Galápagos, forman parte del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, siendo su régimen administrativo especial.

La LOREG en su artículo 15, determina que la Dirección del Parque Nacional Galápagos tiene a su cargo la administración y manejo de la Reserva Marina de la Provincia de Galápagos, en cuya zona ejercerá jurisdicción y competencia sobre el manejo de los recursos naturales.

Que, el artículo 46 de la LOREG, establece que el Ministerio del Ambiente a través de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, programará, autorizará, controlará y supervisará el uso turístico de las áreas protegidas de Galápagos conforme a sus respectivos planes de manejo. Le compete además el juzgamiento y sanción de las infracciones determinadas en las leyes correspondientes.

Que, el Art. 20 de la Ley de Turismo, publicada en el Registro Oficial No. 733, de 27 de diciembre de 2002, dispone que las actividades turísticas y deportivas en el territorio insular se regirán por la Ley de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de la provincia de Galápagos y el Estatuto Administrativo del Parque Nacional Galápagos.

Por lo tanto, el Parque Nacional Galápagos (PNG) es responsable del buen uso turístico de las áreas protegidas dentro de esta provincia. Para lograr este cumplimiento, el PNG dentro de su Estatuto Administrativo clasifica al tipo de embarcaciones de acuerdo a la operación turística que brindará y le asigna una ruta navegable dentro de su jurisdicción. A continuación citamos la sección explicativa:

Capítulo II, De la Actividad Turística, Sección Tercera, Renovación de Patente de Operación Turística, artículo 109, los cruceros turísticos tendrán las siguientes categorías:

CRUCERO TIPO A: Cuando la operación turística se efectúa con embarcaciones de lujo, dotadas de cabinas individualizadas, con aire acondicionado, con baño privado y con las especificaciones necesarias para el completo confort de los turistas durante el crucero;

CRUCERO TIPO B: Cuando la operación turística se efectúa con embarcaciones de semilujo, dotadas de similares características que las del Crucero Tipo A, excepto aire acondicionado;

CRUCERO TIPO C: Cuando la operación turística se efectúa con embarcaciones cuyas cabinas no son individualizadas y no cuentan con baño privado, ni aire acondicionado, sino únicamente con instalaciones consideradas estándar para la navegación;

Estos tres tipos de cruceros pueden realizar itinerarios de dos o más días, según el programa anual de actividades aprobado por la Dirección del Parque Nacional Galápagos.

CRUCERO TIPO D: Estos cruceros solo se efectuarán bajo itinerarios de un día y dependiendo de las características de las embarcaciones, esto es, según sean de lujo, semilujo o estándar, pagarán derechos por Patente de Operación Turística correspondiente a los valores de las categorías A, B o C.

Una vez definidas las categorías de las embarcaciones, se analizó el número de buques mayores a 50TRB en la provincia de Galápagos. Existen registrados 93 buques cuyo registro lo lleva la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF), ver **Figura No 10**.

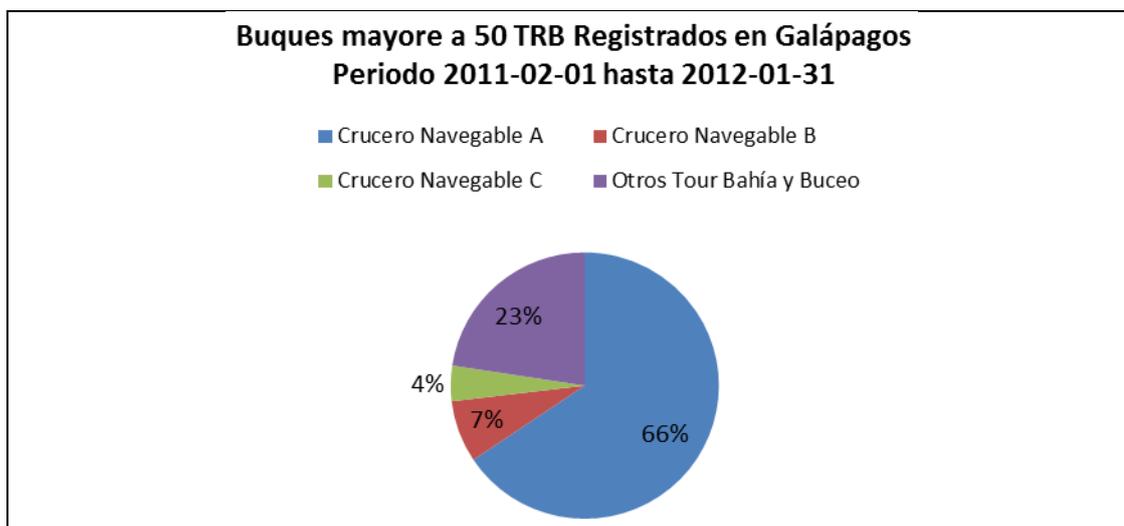


FIGURA NO 10. Buques Mayores a 50 TRB registrados en Galápagos [Fuente: Elaboración Propia].

En base a esos datos emitidos por la SPTMF¹⁰ se determinó que el 66% buques de crucero navegable con Categoría A, Categoría B 7%, Categoría C 4% y otras categorías 23%; por lo tanto hay mayor proporción de embarcaciones que navegan por más de dos días dentro de las Islas Galápagos cuyo itinerario debió ser aprobado previamente por el PNG.

¹⁰ Listado de Patentes vigentes para el período 2011-02-01 hasta 2012-01-31, Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF).

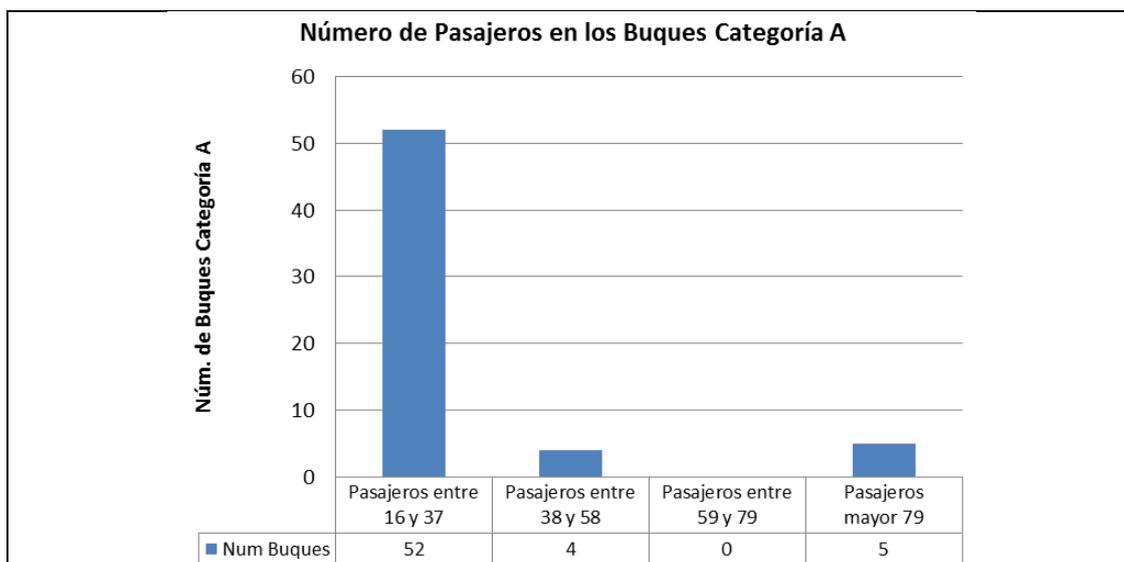


FIGURA NO 11. Buques Mayores, [Fuente: Elaboración Propia].

En la **Figura No 11** se observa que hay un 93% de concentración de buques que tienen entre 16 y 37 pasajeros; un 7% entre 38 y 58 pasajeros; y 9% mayor a 79 pasajeros. Para el primer caso tenemos que el manejo de personal es menor y dimensiones de la embarcación menor con una frecuencia de navegación baja por lo que tendríamos un riesgo bajo. Para el último caso tenemos que el manejo de personal es mayor y las dimensiones de la embarcación aumentan para tener mayor capacidad de alojamiento, la frecuencia de navegación es media por lo que tendríamos un riesgo alto. Como consecuencia de este análisis nos enfocaremos a los buques de crucero mayores a 80 pasajeros.

Las estadísticas de los pasajeros a bordo de un buque de crucero categoría A, nos indican factores interesantes con respecto al sexo de los pasajeros,

en su mayoría son mujeres (50.18%), hombres son el 45.38% y niños el 4.43%. La edad promedio de estos turistas, entre hombres y mujeres es de 54 años. Los tripulantes son en su mayoría hombres, ver **Anexo C**.

Las implicaciones de estos factores estadísticos es que en caso de un accidente personal, o una emergencia a bordo que requiera evacuación, los afectados son personas con limitaciones. Nuestro concepto es que si queremos tener un modelo de gestión de riesgos para la operación del buque, sería una casa de retiro donde se exige actividades físicas intensas a los retirados.

La industria de cruceros en los EE.UU. tiene estándares para personas con limitaciones a bordo de los cruceros¹¹. La consideración es que "*Cruise ships are a unique mode of transportation. Cruise ships are self-contained floating communities. In addition to transporting passengers, cruise ships house, feed, and entertain passengers and thus take on aspects of public accommodations. Therefore cruise ships appear to be a hybrid of a transportation service and a public accommodation...*". Bajo este concepto, las leyes especiales destinadas a proteger a los sectores más débiles de la sociedad, como el American Disabilities Act (ADA), se aplican en este tipo de embarcaciones. Al proveer un transporte público específico, las normas de ADA se aplican. Sin embargo, un crucero navegando en aguas ecuatorianas

¹¹ Ver 49 CFR Part 39, Final Ruling

se aplica la constitución del Ecuador que es el Art. 35, [10], establece que *“Las **personas adultas mayores**, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, **personas con discapacidad**, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, **recibirán atención prioritaria** y especializada en los ámbitos público y privado”*. Por lo tanto, debemos entender que por la edad de los pasajeros que se embarcan en cruceros que operan en las Islas Galápagos requieren de una protección especial, y por la procedencia de éstos deberíamos revisar la normativa vigente.

1.4. Identificación de los Sistemas de Gestión aplicables al Buque Seleccionado.

Uno de los sistemas de gestión que de acuerdo a la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF) rige en el territorio ecuatoriano para todo buque es el Código Internacional de Gestión de la Seguridad - IGS (por sus siglas en inglés ISM).

El código IGS es el resultado de la evolución de una serie de regulaciones, de la Organización Marítima Internacional (OMI), relativas a los requerimientos mínimos de seguridad, exigibles para todas aquellas naves que se dedican al tráfico marítimo y que por operación en condiciones de inseguridad, representa peligro inminente para otras naves y el medio

ambiente, pudiendo producir serios daños a la naturaleza (contaminación), a cosas (mercancías) e incluso pérdida de vidas humanas, [1], estas regulaciones, inicialmente concebidas como la resolución 741(18) del 04 de noviembre de 1993, de la OMI, terminaron convirtiéndose en el capítulo número IX de la versión consolidada del Convenio internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, - SOLAS - (Safety Of Life At Sea - solas) de 1997, cuyo cumplimiento serán exigible en dos etapas; la primera a partir del 1º de julio de 1998 y la segunda a partir del 1º de julio de 2002.

En esencia el código IGS, es la forma de como las empresas navieras implementan los diversos procedimientos, regulaciones y convenciones internacionales, nacionales o locales sobre seguridad marítima, incluyendo contaminación. Corresponde principalmente dos cosas: un conjunto de procedimientos escritos y documentados (descripción de la forma de hacer las cosas) que al ser fielmente seguidos y ejecutados por los miembros de una organización, garantizan la seguridad en la ejecución de los procesos dentro de la actividad desempeñada, y también permite registrar y dejar constancia por escrito de la ejecución o no de los diferentes procedimientos, de cuya correcta y oportuna ejecución, depende la seguridad de la actividad desempeñada.

Por lo tanto, el manual de gestión integrado es un instrumento administrativo para la seguridad, protección ambiental y calidad por la empresa y que será

parte integrante de la operación de los buques bajo su administración y de los procesos administrativos, [2], [6].

Los elementos básicos del Manual de Sistema de Gestión Integral son los siguientes:

- Prácticas de entrenamiento y respuesta para la prevención de la contaminación y situaciones de emergencia.
- Prácticas de seguridad en las operaciones del buque y en el medio de trabajo.
- Cumplimiento de las normas y reglas obligatorias.

2. CAPÍTULO 2.

Desarrollo del Análisis de Riesgos Operacionales del Buque

2.1. Lineamientos para la Inspección de Riesgos Operacionales en un Buque de Crucero Tipo A

El objeto para la inspección de riesgos operacionales es para identificar los factores de peligros en las áreas: ocupacional, seguridad, higiene industrial y ambiental que puede afectar a los tripulantes, empleados o pasajeros del buque durante el desarrollo de sus actividades. Esto nos servirá para generar acciones correctivas que minimicen la exposición a los peligros y riesgos identificados.

Por ello es importante elaborar un perfil general de riesgos, en el cual debemos enfocarnos en las operaciones que desarrollan los buques de

pasajeros, las operaciones con pasajeros y la procedencia de la mayoría de los pasajeros. Más de 10 millones de personas se embarcan en un crucero desde EE.UU. hacia diferentes destinos en todo el mundo, y entre estos están los cruceros que operan en las Islas Galápagos, para la mayor parte de estos turistas los cruceros son uno de los destinos más seguros.

Una apreciación inicial, de los riesgos en un buque de crucero tipo A, nos indica que los riesgos más altos estarían concentrados en: desastres naturales especialmente huracanes, varamientos por fallas mayores de maquinaria que puedan dar lugar a un posible hundimiento y un crimen a bordo. Analicemos cada una de estas posibles causas en mayor detalle.

Varamientos

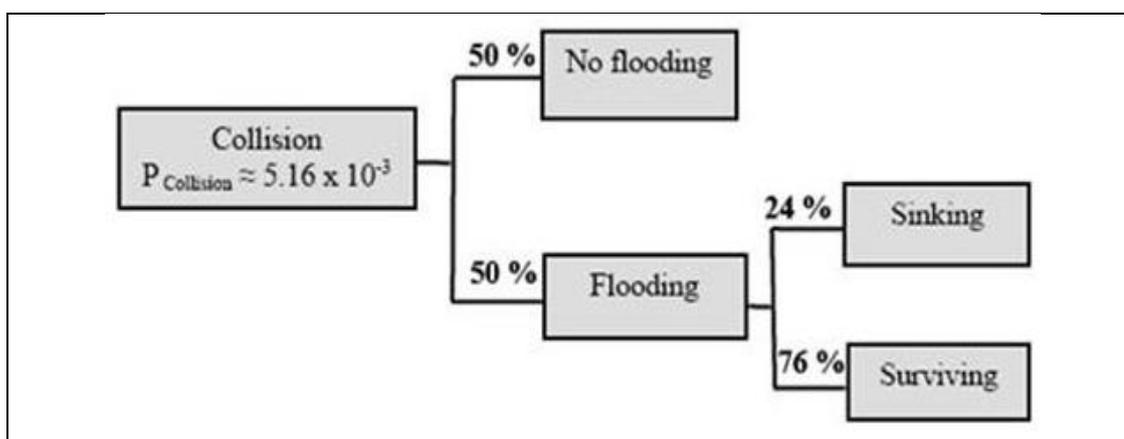


FIGURA No 12. Árbol de Eventos para la Colisión de un Crucero,
[Fuente: Collision and Grounding of Passenger Ships - Risk Assessment and Emergency Evacuations].

En este diagrama de eventos de la **FIGURA NO 12** los autores del documento técnico¹² haciendo uso de una extensa base de datos, calculan la probabilidad de colisión que puede dar lugar a un hundimiento en 0.000619, es decir un incidente aproximadamente cada 1500 años de operación de un crucero. Sin embargo ocurre, el M/N EXPLORER¹³ de tamaño y dimensiones similares a nuestros buques que operan en las Islas Galápagos se hundió en la Antártica después de vararse y tener una perforación en el casco de 10 centímetros, sucedió en el año 2007.

Las fallas de maquinaria que causan que el buque quede al garete son otro temor; en Noviembre - 2010, 4500 pasajeros y su tripulación del M/N CARNIVAL SPLENDOR¹⁴ quedaron sin energía eléctrica y sin propulsión luego de un incendio en la sala de generadores. Es interesante anotar, que de acuerdo a las normas de clasificación de buques, un accidente en una sala de máquinas, no debió haber dejado al buque inoperativo, lo que se asume un diseño defectuoso o una respuesta inadecuada a la emergencia.

En el 2007, el M/N SEA DIAMOND de 469 pies de eslora, operado por Luis Cruise Lines, de bandera Griega¹⁵, llevando a bordo más de 1500 pasajeros se hundió cerca de la isla Santorini, muriendo dos pasajeros¹⁶. En los últimos

¹² http://research.dnv.com/skj/Papers/ICCGS-03_Vanem-Skjong.pdf

¹³ <http://www.dna.gov.ar/DIVULGAC/ACCEXPLORER.PDF>

¹⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Carnival_Splendor

¹⁵ Ver <http://www.greatdreams.com/ships.htm>

¹⁶ Ver <http://www.staradvertiser.com/Vews/breaking/106958058.html>

meses, ha habido abundantes noticias sobre el accidente del M/N COSTA CONCORDIA, los informes asumen un error humano, el hundimiento causó 32 muertes, y estos accidentes evidencian más la fragilidad de los cruceros y los riesgos a los que están sometidos este tipo de operación. A pesar que el costo del buque es de US\$ 5 millones, expertos en el área de seguros asumen que los reclamos por responsabilidad civil excederán los \$800 millones.

	
<p>M/N SEA DIAMOND en Santorini, [Fuente: DEREK GATOPOULOS, Associated Press Writer]</p>	<p>M/N COSTA CONCORDIA después del hundimiento, [Fuente: , http://www.m-x.com.mx/2013-09-23/el-excapitan-del-costa-concordia-acusa-al-timonel-de-ser-el-culpable-del-naufragio/]</p>

FIGURA NO 13. Accidentes de Buques de Pasajeros.

Huracanes

En 1998, el buque WINDJAMMER'S FANTOME, que había dejado los pasajeros en tierra para evitar un violento huracán, se perdió con toda su tripulación. Un año más tarde, el M/N TROPICALE de Carnival Cruises,

perdió su maquinaria de propulsión mientras trataba de escapar de un huracán, no se perdieron vidas. Este tipo de eventos que hace titulares y vende periódicos, son la excepción y no la regla¹⁷. Los cruceros han operado desde hace muchos años en aguas en las que los huracanes están presentes casi la mitad del año, sin embargo a través de la experiencia, el desarrollo de planes de contingencia y emergencia, al igual que un seguimiento de los huracanes y planificación de operaciones alternas, mantienen la probabilidad baja que un buque crucero sea afectado por un huracán. Las probabilidades que un crucero sea alcanzado por un huracán en aguas nacionales son muy reducidas.

Crimen

El crucero puede convertirse en un pesadilla para el turista; el pasajero que cae al mar y no es encontrado, el viajero sólo que es asaltado sexualmente o la presencia de un virus que lo enferma. Desde el 2002 al 2005, por ejemplo se reportaron 24 desapariciones en cruceros, y 15 líneas de cruceros reportaron 178 quejas de asalto sexual y cuatro robos¹⁸.

Se han reportado un total de 99 casos de violaciones en los últimos 5 años, hubo períodos en los que era normal reportar dos violaciones por mes. En un reciente testimonio el Federal Bureau of Investigation (por sus siglas en

¹⁷ Ver http://www.msnbc.msn.com/id/8974616/ns/travel-cruise_travel/

¹⁸ Ver <http://www.sixwise.coM/Vewsletters/07/10/03/cruise-ship-safety-eight-things-they-dont-tell-you-that-you-need-to-know.htm>

ingles, FBI) reporta un promedio de 50 crímenes al año en contra de ciudadanos de EE.UU. a bordo de un crucero. De acuerdo al Bureau of Justice, 1 de cada 1,000 personas es asaltado o violado en tierra en los EE.UU., en los cruceros hay 1 incidente de asalto sexual por cada 100,000 pasajeros. A pesar de esto, existen regulaciones para todos los buques que transportan pasajeros americanos, independiente de su bandera, si recogen estos pasajeros en los EE.UU. deben cumplir la normativa de leyes de los EE.UU. (CRUISE VESSEL SAFETY & SECURITY ACT)¹⁹, (HR 3360)²⁰.

De acuerdo a estas normas, si la víctima es un ciudadano de los EE.UU., el FBI participará de la investigación, pero la realidad es que lo más probable que el incidente ocurra fuera de las aguas territoriales de los EE.UU., y en un buque que no tiene la bandera de EE.UU., habrá un problema de jurisdicción y derecho marítimo internacional antes que el FBI pueda llegar a la embarcación²¹.

EL FBI solicito información de incidentes para el período 1993-2005, un breve análisis de estos reportes realizado por James Alan Fox, PhD, experto en criminalística se indican en la **TABLA NO I** (copiada en inglés del artículo original), en la misma que se indica que las tasas de crimen a bordo de un crucero, son comparativamente más bajas que en la sociedad en los EE.UU.

¹⁹ Ver <http://www.resortinjurylawyerblog.com/2010/07/cruise-ship-crime-report-new-c.html> , la ley en si mismo puede ser encontrada en <http://www.thomas.gov/cgi-bin/query/z?c111:H.R.3360>:

²⁰ Article Source: <http://EzineArticles.com/2300045>

²¹ Ver <http://www.rainn.org/public-policy/sexual-assault-issues/cruise-ship-safety>

TABLA No 1. Tasas de Crimen en los Cruceros EE.UU.

Description	Sexual assaults	Robbery
Offenses reported on cruise ships. 2003 – 2005	149	4
Annual average	49.67	1.33
Rate of crime per 100,000 passengers	17.6	0.5
Rate of crime per 100,000 US citizens	32.2	136.7

Passenger count 2003 – 2005	31,068,000
Average passenger cruise length	6.9 days
Average annual passenger count	195,771
Daily crew size	86,035
Total annualized person count	281,806

Fuente: Cruises Attack²²

Independiente del nivel de riesgo, las probabilidades de ocurrencia o las consecuencias reales de un accidente o incidente, podemos estar seguros que siempre serán en el Estado de Florida, o cualquier otro estado dispuesto a litigar en nombre de los pasajeros; despues de todo, un buen arreglo es mejor que una mala reputación.

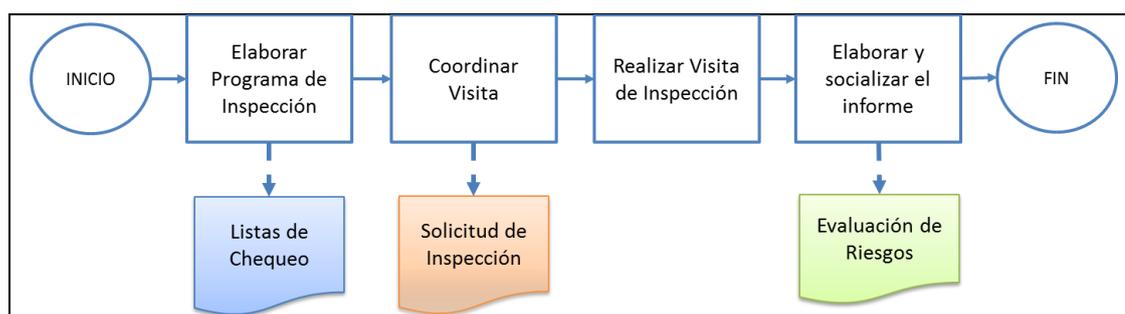


Figura No 14. Proceso para Inspección de Riesgos Operacionales, [Fuente: Elaboración Propia].

²² Ver <http://www.cruisemates.com/articles/humop/cruiseattack53007.cfm#axzz1G2CLtlzF>

Los pasos a seguir antes, durante y después de la inspección en el Buque de Crucero Tipo A se describen en la **Figura No 14** y son los siguientes:

Antes de la visita:

1. Revisar las características generales y distribución general del buque.
2. Revisar los informes de mantenimiento y registro de accidentes/incidentes.
3. Elaborar la lista de chequeo adecuada para las áreas, equipos o tipo de buque a inspeccionar.
4. Concertar el lugar, fecha y hora de embarque para la inspección y recolección de información en caso de necesitarse.
5. Alistar los elementos de protección personal acordes al tipo de riesgo prevalente en las áreas a inspeccionar, instrumentos de medición (en caso de requerirse), cámara fotográfica y lista de chequeo.

Durante la visita:

1. Mantener una reunión con el Capitán del buque y oficiales principales para explicar el objetivo de la inspección de riesgos.
2. Realizar una corta encuesta a la tripulación del buque para tener una opinión de la percepción del riesgo.
3. Utilizar la lista de chequeo elaborada.

4. Abordar la inspección de forma consecutiva a los procesos que se realizan en el buque.
5. Anotar las condiciones anormales, en forma breve, utilizando expresiones apropiadas.
6. Buscar las condiciones de riesgo, que no sean identificables a la vista de los tripulantes.
7. Documentar cada hallazgo utilizando diagramas, fotografías o videos.
8. Clasificar el riesgo asociado con la condición identificada.

Después de la inspección:

1. Estimar la gravedad potencial de la pérdida.
2. Evaluar la probabilidad de ocurrencia de la pérdida.
3. Proponer alternativas de mejoramiento.
4. Elaborar los informes, priorizando las acciones correctivas, enumerando los elementos en orden consecutivo, cuantificar los riesgos.
5. Asignar los responsables de llevar a cabo las acciones de mejoramiento.

2.2. Determinación de un Sistema de Gestión de Riesgos Aplicable.

Hemos evaluado el Manual de Gestión de Seguridad para un Buque de Pasajero Categoría A, se ha colocado en negrita la palabra o frase que

implica la gestión de riesgos, a continuación se detalla los siguientes objetivos:

*“El **Objetivo Principal de la Gestión de Seguridad** es **reducir los riesgos** de accidentes en el mar.*

1.2.1 *Los Objetivos del Código Internacional de Gestión de Seguridad (Código ISM) son:*

1. *Salvaguardar la Vida Humana en el Mar*
2. *Evitar la Contaminación Ambiental y*
3. *Proteger la Propiedad.*

1.2.2 *Los Objetivos del Sistema de Gestión de Seguridad de la Compañía son:*

1. ***Evitar los riesgos** que pudieran producirse a bordo de la nave, operando con seguridad.*
2. *Establecer **prácticas de seguridad** en las operaciones del buque y en el medio de trabajo.*

3. **Capacitar** continuamente al personal de tierra y de a bordo sobre los conocimientos prácticos y teóricos de la Gestión de Seguridad.

4. **Mejorar continuamente la preparación** a la tripulación, para hacer frente a situaciones de emergencia que afecten a la seguridad y al ambiente, procediendo con destreza y habilidad.

1.2.3 El Sistema de Gestión de Seguridad debe:

1. **Garantizar el cumplimiento de las regulaciones**, resoluciones y directrices dictadas por la OMI y por la Autoridad Marítima Ecuatoriana.

2. **Tener presente los códigos aplicables**, las normas y recomendaciones de las sociedades clasificadoras y las organizaciones del sector naviero.”

El mismo manual establece que las políticas deberán estar orientadas a la consecución de estos objetivos, a continuación detallamos las siguientes:

Políticas de Seguridad y Prevención de la Contaminación

El armador del buque para alcanzar los objetivos del Código Internacional de Gestión de Seguridad (ISM) aplicará las siguientes políticas:

1. **Promover y preservar la seguridad** a bordo con el objeto de proteger la vida humana en el mar, mantener la integridad de la nave y evitar daños al ambiente. (OBJETIVO).
2. Efectuar una **evaluación de riesgos** de todas las operaciones y actividades. (ACTIVIDAD).
3. Garantizar que la nave sea dirigida **por personal competente**, calificado para el comando e involucrados con el SGS - (Sistema de Gestión de Seguridad).
4. Realizar una permanente **capacitación y entrenamiento**. (OBJETIVO).
5. Planificar el viaje con la debida anticipación, estableciendo prácticas seguras en la navegación, **mínimo de 8 metros** de agua bajo la quilla. (ACTIVIDAD).
6. Valorar el medio ambiente, **proteger y preservar los recursos naturales** de la Región Insular. (OBJETIVO).
7. Asumir el compromiso de cumplir con todas las **reglas y regulaciones**. (OBJETIVO).
8. Realizar un mantenimiento eficaz con enfoque sistémico, mediante una **planificación preventiva (PMS) y correctiva**, la oportuna provisión de recursos desde las oficinas en tierra.
9. Asegurar que la **evaluación periódica** del Sistema de Gestión de Seguridad.

10. Prohibir cualquier acto o comportamiento que constituya un **acoso o abuso sexual**, una inapropiada interacción con el huésped o con cualquier otro tripulante.
11. Prohibir el tráfico, tenencia y consumo **de bebidas alcohólicas, estupefacientes y sustancias psicotrópicas** a bordo.

Un análisis breve de esta descripción de los objetivos y políticas nos indican que en algunos casos son declaraciones generales, y en otras con excesivo detalle. Por otro lado, el análisis de riesgos es una de las políticas, sin embargo éste no se ha hecho hasta ahora.

Si la intención del armador, es que el buque sea administrado en base a los riesgos, se requiere mucho más que una declaración que hace referencia a un análisis de riesgos como una actividad, sino entender los riesgos de la operación y diseñar las políticas, procedimientos y las actividades desde este punto de vista.

Las consideraciones anteriores, son en realidad innecesarias, ya que la intención de la resolución de la OMI MSC.273 (85) al exigir un análisis de riesgos operativos, es el de desarrollar el sistema de gestión alrededor del análisis de riesgos. Si a este hecho, agregamos que el código PBIP, es en realidad un sistema de gestión de seguridad física basado en un análisis de

riesgos que es el EPB, y las normas resultantes son las que constan en el PPB.

La interpretación de Resolución MSC.273 (85) dentro de un esquema de análisis y administración de riesgos ha sido interpretada como la aplicación de un análisis de riesgos operacional a la gestión integral de riesgo del buque, hemos aplicado en nuestro análisis de riesgos metodologías que son aceptables. Sin embargo, una gestión de riesgo implica que los principios de su análisis y administración deben ser parte integral de la forma de enfocar todos y cada uno de los problemas que se encuentran a bordo. El objetivo final no es sólo desarrollar un análisis de riesgos, y unas recomendaciones puntuales que serán aplicadas en el tiempo, sino desarrollar un proceso de toma de decisiones basado en el riesgo.

2.3. Análisis de Brechas aplicables en un Buque de Crucero Tipo A

El análisis de brechas²³ es una herramienta de uso práctico que mediante una matriz comparativa trata de identificar las diferencias entre dos estados, lo que se tiene en la actualidad y lo que se quiere tener. En la matriz se resaltan los requerimientos que son cumplidos y quedan en un vacío los que no son cumplidos. En una forma rápida la herramienta no provee una

²³ Gap Analysis, Encyclopedia of Management, 2006, <http://www.enotes.com/management-encyclopedia/gap-analysis>

información cualitativa, que puede ser luego cuantificada, sobre el nivel de esfuerzo que es necesario para lograr un estado deseado.

Aunque la herramienta de análisis fue inicialmente concebida para identificar brechas de servicio, por ser una herramienta versátil y esencialmente conceptual, las aplicaciones son múltiples. El análisis de brechas se aplica también a situaciones internas en las que se desea evaluar el sistema de gestión de la empresa. En nuestro caso específico, el sistema de gestión está representado por los procedimientos escritos del manual del sistema de gestión integral que tiene el buque de crucero tipo A, obligatorio de acuerdo al código ISM. Estos documentos representarían una adaptación del Sistema de Gestión de Calidad (SQM por sus siglas en inglés) existente en los buques de crucero tipo A.

Por otro lado, el análisis de riesgos ha identificado en un modelo para el análisis los siguientes parámetros: los activos que son parte de la operación del buque crucero categoría A, los Eventos Negativos Potenciales (ENP) que tienen relación con las amenazas, las vulnerabilidades que permiten la ocurrencia de los ENP. Los ENP una vez evaluados en virtud de la frecuencia de ocurrencia y las consecuencias, son representativos de los riesgos. Hemos identificado también, los riesgos más importantes para terceros en el contexto de responsabilidad civil.

3. CAPÍTULO 3.

Resultados del Análisis de Riesgos Operacionales en un Buque de Crucero Tipo A

3.1. Resultados del Análisis de Riesgos Operacionales en un Buque de Crucero Tipo A.

El análisis de riesgos para las operaciones de un Buque de Crucero Tipo A no puede ser ejecutado usando un sólo criterio de evaluación o una metodología única como se indicó en el *capítulo 1, ítem 1.2*, por esta razón se usó una combinación de metodologías obteniendo los resultados que se detallan a continuación:

Resultados del Análisis PHA (Identificación Preliminar de Peligros)

La identificación de peligros se hizo considerando cuatro posibles condiciones de operación del Buque de Crucero Tipo A, éstas son: Buque navegando; Buque en puerto; Entrada y salida de puerto; y Operaciones con pasajeros.

Para cada una de estas condiciones los riesgos se estimaron considerando los procedimientos escritos en el manual. Es evidente que algunas situaciones y condiciones operativas representan un mayor riesgo que otras, la matriz PHA se adjunta en el **Anexo D**. Los resultados tabulados del análisis PHA se presentan en los siguientes gráficos:

Buque Navegando: Los peligros más relevantes en condiciones de navegación obtenidos son: Accidentes personales, Procedimientos inadecuados y Daños a los equipos, ver **Figura No 15**. Las medidas de mitigación evaluadas para estos tres riesgos están constituidas por la revisión y mejora de los procedimientos escritos; y mantenimiento/reemplazo del equipamiento de a bordo.

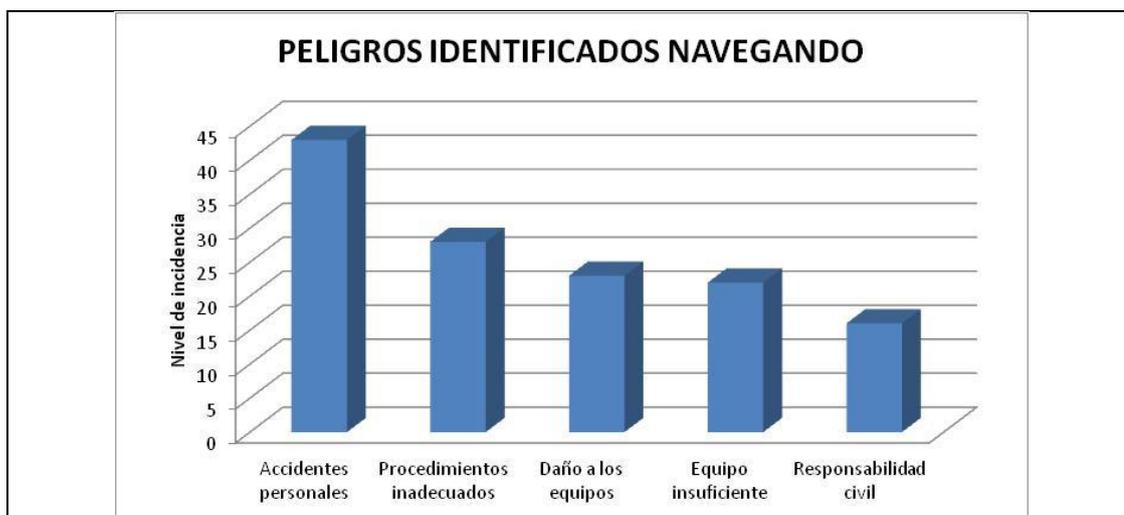


FIGURA NO 15. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A - Navegando, [Fuente: Elaboración Propia]

Buque en Puerto: La identificación de peligros más relevantes en condiciones de permanencia en puerto fueron: Accidentes personales con nivel de incidencia de 23, Procedimientos inadecuados con nivel de incidencia de 14 y Daños a los equipos con nivel de incidencia de 11, ver **Figura No 16**.

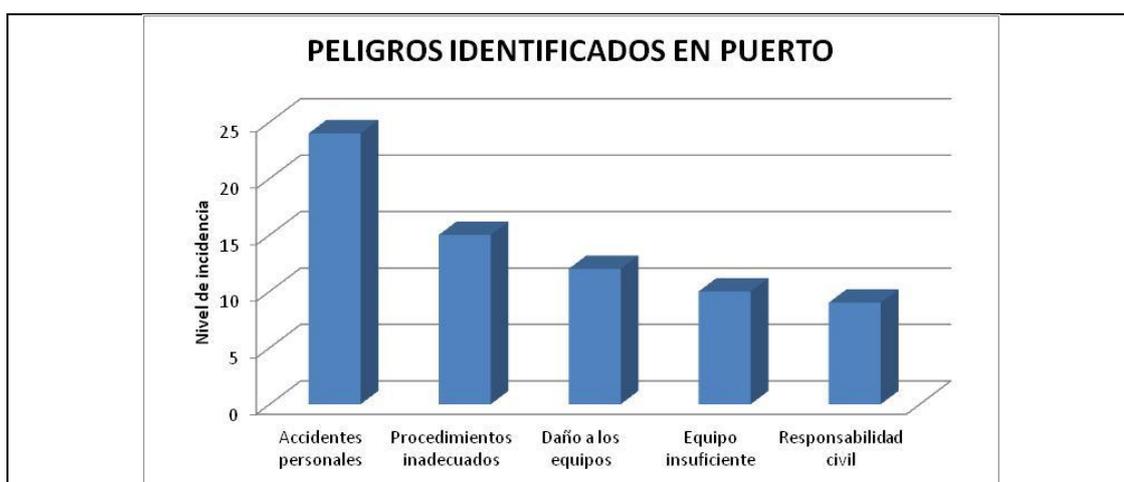


FIGURA NO 16. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A – En Puerto, [Fuente: Elaboración Propia]

Buque en Entrada y Salida de Puerto (Fondeadero): Se identificaron los siguientes peligros como los más relevantes en condiciones de entrada/salida a puerto o fondeadero temporal, se indican en la **Figura No 17**. Los niveles de incidencia más alto la tiene Accidentes personales con 10 y Daños a los equipos con 4.

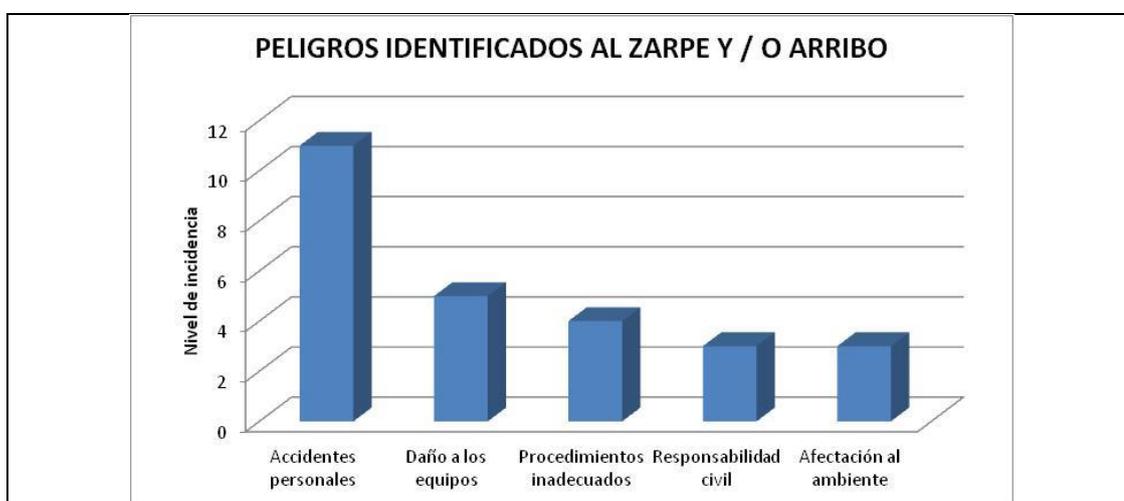


FIGURA NO 17. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A – Al Zarpe y/o Arribo; o Fondeadero, [Fuente: Elaboración Propia]

Buque en Operaciones con Pasajeros: Durante el análisis se identificaron los siguientes peligros como los más relevantes en las operaciones con pasajeros, como se indica en la **Figura No 18**. Los niveles de incidencia más alto la tiene Accidentes personales con 13 y Daños a los equipos con 11.

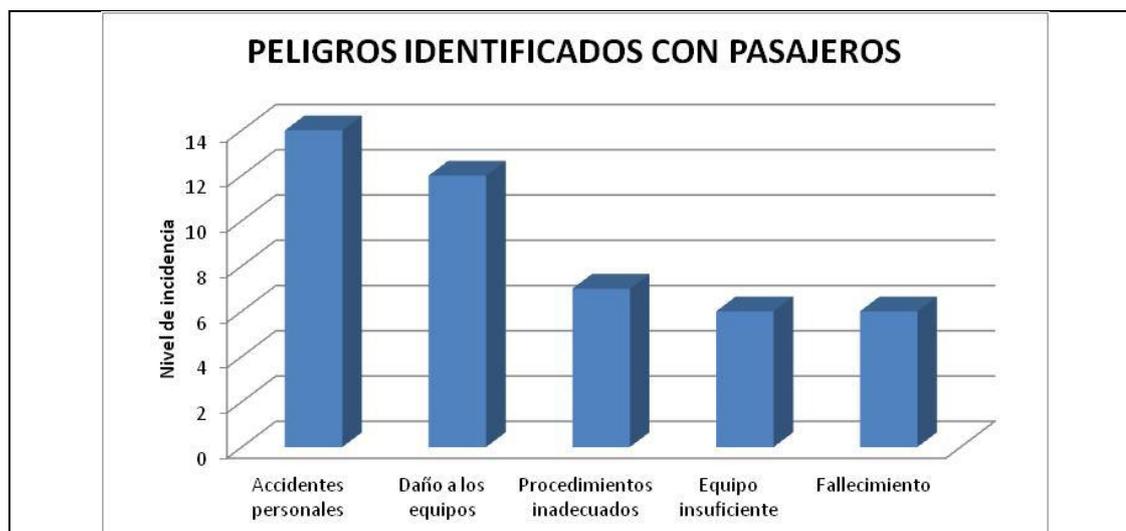


FIGURA NO 18. Peligros Identificados del Buque de Crucero Tipo A – Con Pasajeros, [Fuente: Elaboración Propia]

Las principales causas para que se materialicen estos peligros para las cuatro condiciones del buque de crucero Tipo A se detallan abajo, con un índice de 74 tenemos el No cumplimiento de procedimientos / Instrucciones, ver **TABLA NO II**.

TABLA NO II. Principales Causas para las 04 Condiciones del Buque de Crucero Tipo A

Ítem	Causas	Número de Causas
1	No cumplimiento de procedimientos y/o instrucciones.	74
2	Falla del operador y/o error humano.	36
3	Falta entrenamiento en Oficiales y/o Tripulantes.	36
4	Mantenimiento deficiente.	25
5	No usan el EPP.	25

Fuente: Elaboración Propia.

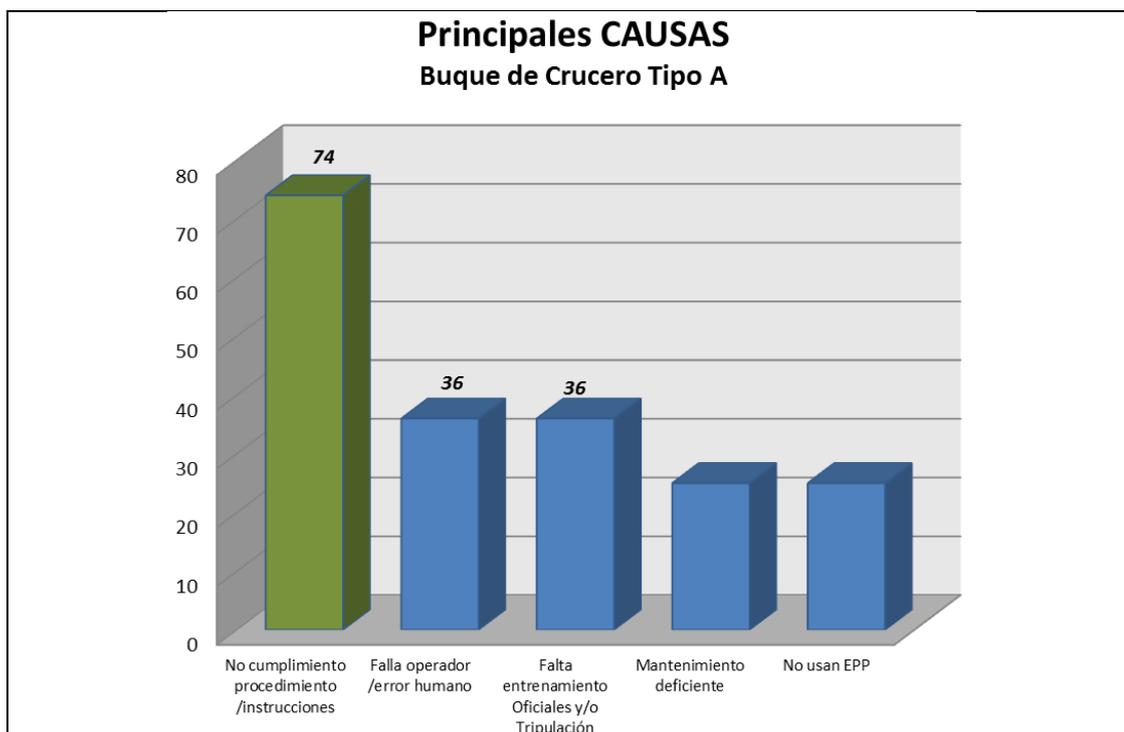


Figura No 19. Principales Causas para que se materialicen los Peligros, [Fuente: Elaboración Propia]

La más alta consecuencias para las cuatro condiciones del Buque de Crucero Tipo A se centran en: Daños materiales mayores, con un nivel de 66. En la **TABLA NO III** se enlistan las seis (06) posibles consecuencias de mayor incidencia.

TABLA NO III. Posibles Consecuencias para las 04 Condiciones del Buque de Crucero Tipo A

Ítem	Posibles Consecuencias	Número de Consecuencias
1	Daños materiales mayores	66
2	Heridos graves	58

TABLA NO III. Posibles Consecuencias para las 04 Condiciones del Buque de Crucero Tipo A

Ítem	Posibles Consecuencias	Número de Consecuencias
3	Daños a terceros mayores	41
4	Heridos c/ incapacidad temporal	36
5	Daños materiales menores	23
6	Suspensión de operaciones	22

Fuente: Elaboración Propia.

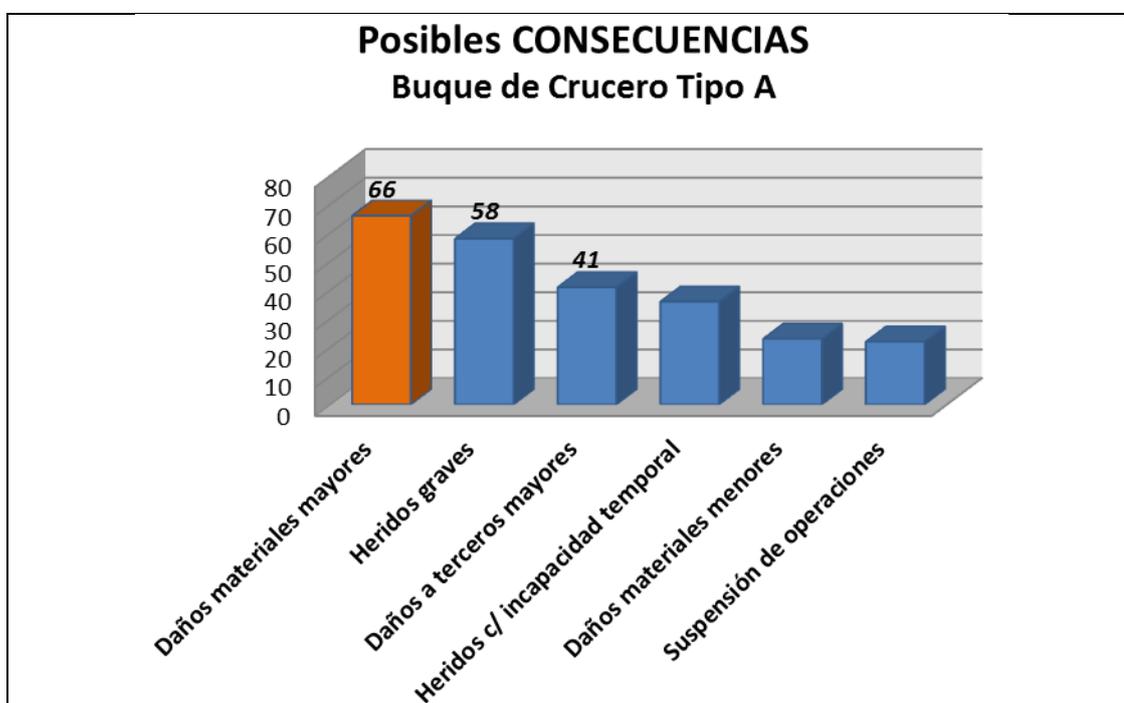


FIGURA NO 20. Principales Consecuencias, [Fuente: Elaboración Propia]

En base a los gráficos presentados desde la figura 15 hasta 20, se puede calcular de manera cualitativa los riesgos operacionales identificados del Buque de Crucero Tipo A. La mayoría de estos riesgos son de nivel MEDIO (58%), seguido por los de nivel SERIO (27%), nivel BAJO (12%) y nivel

ALTO (3%). Estos niveles también los podemos ordenar de acuerdo a la condición analizada cuyos resultados se grafican en la **FIGURA NO 21**.

Para calcular el Porcentaje de Riesgo del PHA (PC_{PHA}) de acuerdo a lo indicado en el *Ítem 1.2, Capítulo 1*; estará basado en el nivel de riesgo alto porque éstos corresponderían a los riesgos no aceptables, el buque o la administración del buque deberán gestionarlos para disminuir los mismos debería.

$$\text{Porcentaje de Riesgo del PHA } (PC_{PHA}) = 1 - \% \text{ Nivel de Riesgo}$$

$$PC_{PHA} = 100\% - (3\%) = 97\%$$

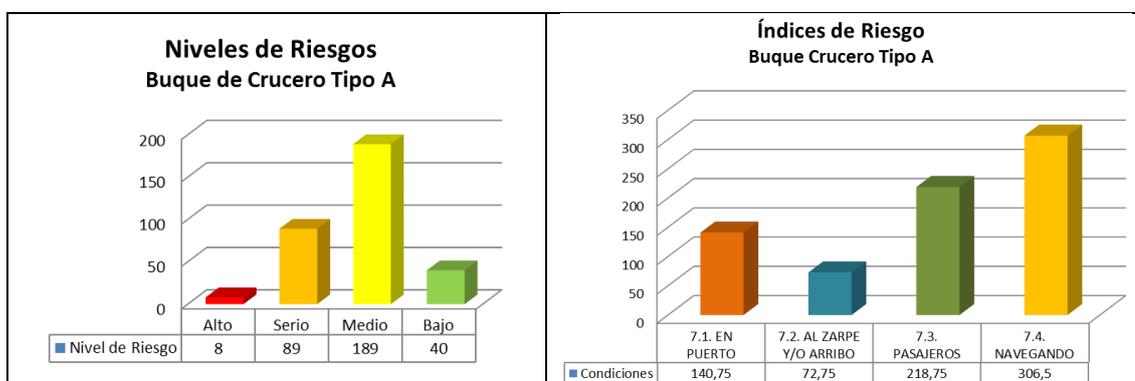


FIGURA NO 21. Niveles de Riesgos por Análisis PHA, [Fuente: Elaboración Propia]

Resultados de la Matriz Análisis de Riesgos (MAR)

Eventos Negativos Potenciales (ENPs): Una amenaza es un incidente que puede dar lugar a consecuencias negativas y que son causados en forma

accidental o involuntaria. Estos eventos los hemos definido en el *Capítulo 1, ítem 1*, como Eventos Negativos Potenciales o ENP.

Se hizo un análisis identificando las amenazas de mayor frecuencia de ocurrencia. En la **Figura No 22** en el eje horizontal observamos las variables de ENP's y en el eje vertical observamos el número de ENP's. Por lo tanto, las amenazas o ENP's para el Buque de Crucero Categoría A más serios son: Incendio (20); Inundación (18); Secuestro (11); y con el mismo valor de 10 para Atentado Terrorista, Falla del Poder Eléctrico y Accidente de pasajeros.

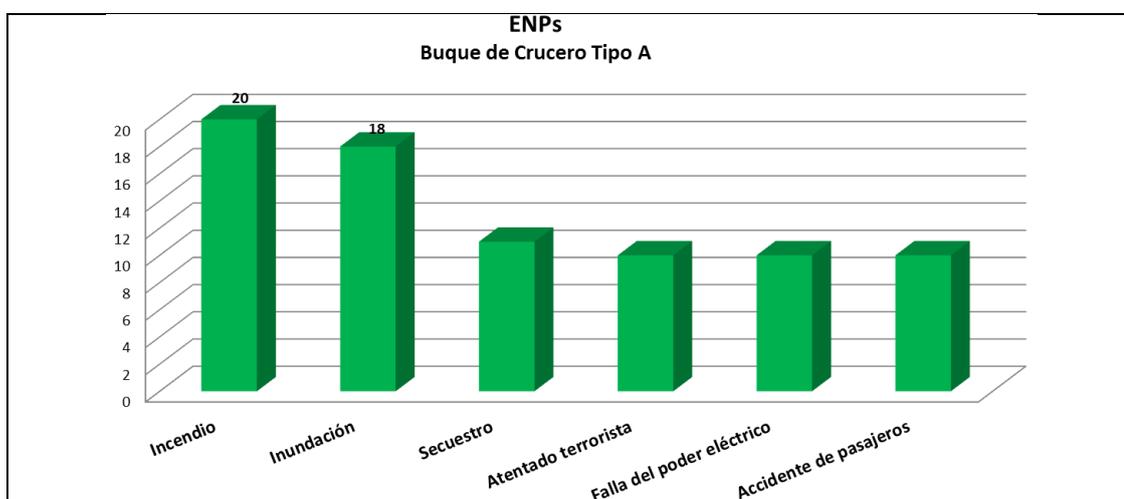


FIGURA NO 22. ENP's Buque de Crucero Categoría A, [Fuente: Elaboración Propia]

Vulnerabilidades: Los resultados han sido analizados y graficados en forma similar para los ENP. En el eje horizontal observamos las variables de

vulnerabilidades y en el eje vertical observamos el número de vulnerabilidades, esto lo podemos observar en la **Figura No 23**, la cual nos permite concluir que en el “BUQUE DE CRUCERO TIPO A”, las vulnerabilidades que requieren atención inmediata son:

- Planes de contingencia no actualizados
- Deficiencias en seguridad de área (CCTV, detectores de movimiento, alarmas).
- Deficiencias en entrenamiento y prácticas de la guardia y personal de respuesta.
- Deficiencias en seguridad interior
- Deficiencias en seguridad perimetral, acceso principal, etc.

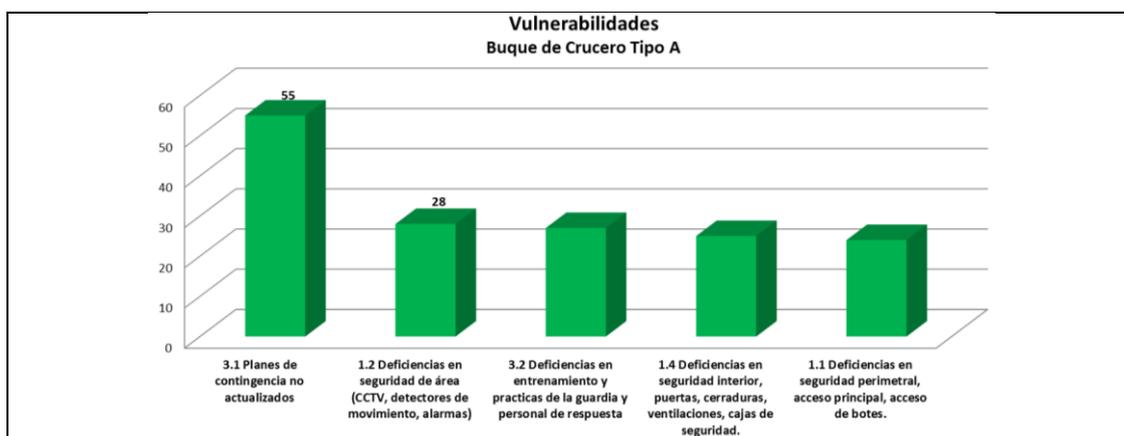


FIGURA NO 23. Vulnerabilidades del Buque de Crucero Tipo A,
[Fuente: Elaboración Propia]

Valor Monetario de los Riesgos

Además de la frecuencia relativa e identificación de amenazas y vulnerabilidades, se calcula el riesgo en función del ALE²⁴ (Annual Loss Expectancy, por las siglas en inglés) como se definió en el capítulo anterior; por lo tanto en la **Figura No 24** se observan los componentes que representan un mayor riesgo monetario, entre los dos más altos valores tenemos: Pasajeros (US\$ 1'553.613) y Pasajeros con limitaciones (US\$ 1'388.613). También el ALE lo hemos clasificado de acuerdo a los bienes a proteger en el Buque de Crucero Tipo A, tenemos Personal (US\$ 3'606.415); Actividades (US\$ 1'729.843); Equipos (US\$ 270.133); Facilidades (US\$ 121.853) e Información (US\$ 36.574).

²⁴ ALE (Annual Loss Expectancy) es la pérdida anualizada, es un concepto usado en la industria de seguros y representa en forma aproximada las pérdidas anuales esperadas de un riesgo específico, considera la frecuencia de ocurrencia. ALE es el producto de la Máxima Pérdida Individual o SLE para un riesgo específico multiplicado por la Razón de Ocurrencia Anual o ARO.

En la **TABLA NO IV** se detallan los riesgos monetarios por activo con sus respectivos porcentajes.

TABLA NO IV. Riesgo por responsabilidad Civil por ENP del Buque Crucero Tipo A

Activos	Descripción	Riesgo Inicial (USD)	%	Riesgo Inicial Subtotal (USD)	Total %
PERSONAL	Oficiales	\$ 599.486	10,40%	\$ 3.606.415	62,56%
	Tripulantes	\$ 54.749	0,95%		
	Pasajeros	\$ 1.553.613	26,95%		
	Pasajeros con limitaciones	\$ 1.388.613	24,09%		
	Visitantes	\$ 4.831	0,08%		
	Contratistas	\$ 5.124	0,09%		
ACTIVIDADES	Zarpe y arribo	\$ 45.361	0,79%	\$ 1.729.843	30,01%
	Navegación normal	\$ 12.829	0,22%		
	Zafarranchos y ejercicios	\$ 48.125	0,83%		
	Embarque y desembarque de pasajeros	\$ 3.333	0,06%		
	Operaciones con botes de desembarco	\$ 467.500	8,11%		
	Operaciones con botes y balsas de salvamento	\$ 110.000	1,91%		
	Reabastecimiento de combustible y lubricantes	\$ 421.575	7,31%		
	Mantenimiento de máquinas	\$ 499.538	8,67%		
	Mantenimiento en cubierta	\$ 38.500	0,67%		
	Operaciones logísticas	\$ 41.250	0,72%		

TABLA NO IV. Riesgo por responsabilidad Civil por ENP del Buque Crucero Tipo A

Activos	Descripción	Riesgo Inicial (USD)	%	Riesgo Inicial Subtotal (USD)	Total %
	Evacuación de pasajeros y tripulantes en emergencias	\$ 35.083	0,61%		
	Operaciones de respuesta a emergencias	\$ 6.750	0,12%		
INFORMACIÓN	Documentos del buque	\$ 16.954	0,29%	\$ 36.574	0,63%
	Documentos del personal	\$ 2.166	0,04%		
	Red de datos	\$ 16.954	0,29%		
	Comunicaciones	\$ 500	0,01%		
FACILIDADES	Camarotes pasajeros	\$ 8.704	0,15%	\$ 121.853	2,11%
	Camarotes tripulantes	\$ 8.704	0,15%		
	Puente y sala de control	\$ 8.704	0,15%		
	Espacios de máquinas	\$ 87.038	1,51%		
	Áreas comunes	\$ 8.704	0,15%		
EQUIPOS	Motores propulsión	\$ 91.575	1,59%	\$ 270.133	4,69%
	Generadores	\$ 41.113	0,71%		
	Planta de O/I	\$ 32.038	0,56%		
	Equipaje de pasajeros	\$ 49.500	0,86%		
	Botes	\$ 55.908	0,97%		
TOTAL		\$ 5.764.816	100,00%	\$ 5.764.816	100,00%

Por lo tanto el ALE Total será la suma de cada uno de estos componentes:

$$ALE_{Total} = \$3.606.415 + \$1.729.843 + \$270.133 + \$121.853 + \$36.574$$

$$ALE_{Total} = US\$ 5.764.816$$

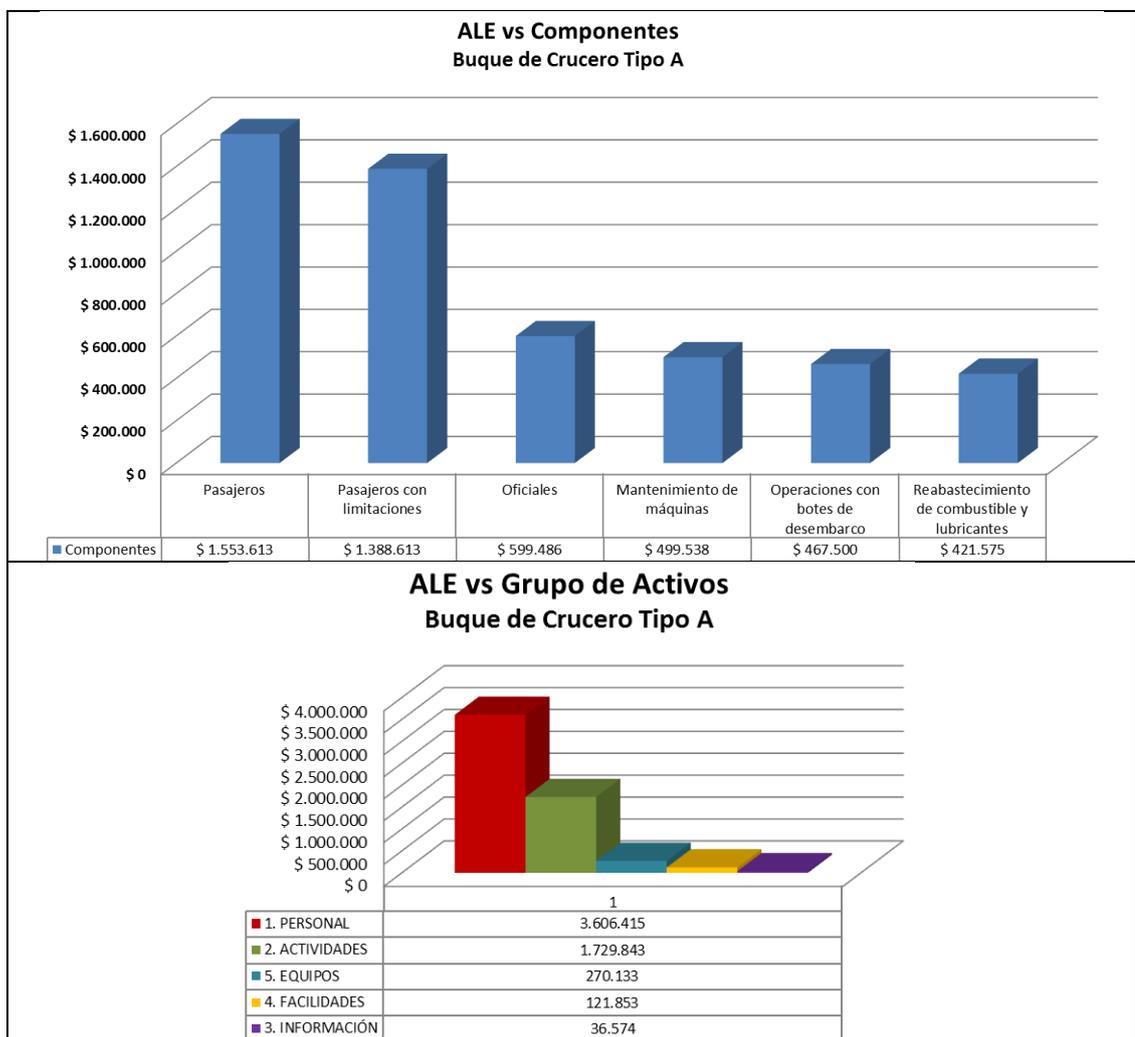


FIGURA NO 24. Valor Monetario de los Riesgos clasificados por Componente, [Fuente: Elaboración Propia]

Resultados del Análisis de Riesgos por Responsabilidad Civil

A continuación se detallarán los resultados calculados de acuerdo a la descripción del *ítem 1.2, Capítulo 1*. Los Eventos Negativos Potenciales más importantes que pueden producir consecuencias a los activos de terceros se observan en la **Figura No 25**.

TABLA NO V. Riesgo por responsabilidad Civil por ENP del Buque Crucero Tipo A

Ítem	ENP's	Riesgo por Responsabilidad Civil (RC - USD)
1	Pasajeros - Heridos	\$ 386.783
2	Pasajeros - Fallecimiento	\$ 284.930
3	Contaminación Ambiental	\$ 169.950
4	Daños a la propiedad	\$ 49.500
5	Tripulación - Fallecimiento	\$ 30.495
6	Tripulación - Heridos	\$ 26.530
Total RC x Ramo		\$ 948.188

Fuente: Elaboración Propia

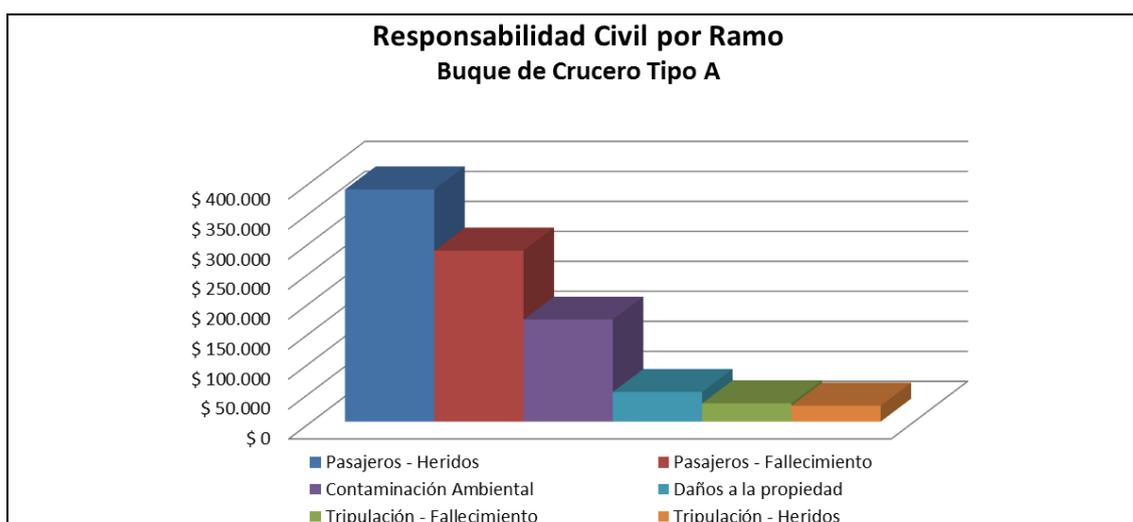


FIGURA NO 25. Riesgo por Responsabilidad Civil con relación ENP's, [Fuente: Elaboración Propia]

El valor monetario de los riesgos por pérdidas relacionadas con Responsabilidad Civil también se los puede clasificar de acuerdo a cada componente, en la **Figura No 26** se han graficado los seis principales por su valor monetario. En la **TABLA NO VI** se enlistan todos los componentes que pueden generar pérdidas a terceros y la suma de éstos es de US\$ 948.188.

TABLA NO VI. Riesgo por responsabilidad Civil por Componente del Buque Crucero Tipo A

Ítem	Componentes	Riesgo por Responsabilidad Civil (RC - USD)
1	Pasajeros	\$ 223.920
2	Reabastecimiento de combustible y lubricantes	\$ 158.970
3	Pasajeros con limitaciones	\$ 152.940
4	Embarque y desembarque de pasajeros	\$ 142.065
5	Zarpe y arribo	\$ 84.450
6	Operaciones con botes y balsas de salvamento	\$ 36.500
7	Operaciones con botes de desembarco	\$ 35.000
8	Evacuación de pasajeros y tripulantes en emergencias	\$ 34.660
9	Mantenimiento de máquinas	\$ 20.000
10	Espacios de máquinas	\$ 12.000
11	Generadores	\$ 11.990
12	Planta de O/I	\$ 10.973
13	Motores propulsión	\$ 8.250
14	Contratistas	\$ 8.235
15	Visitantes	\$ 8.235
Total RC x Ramo		\$ 948.188

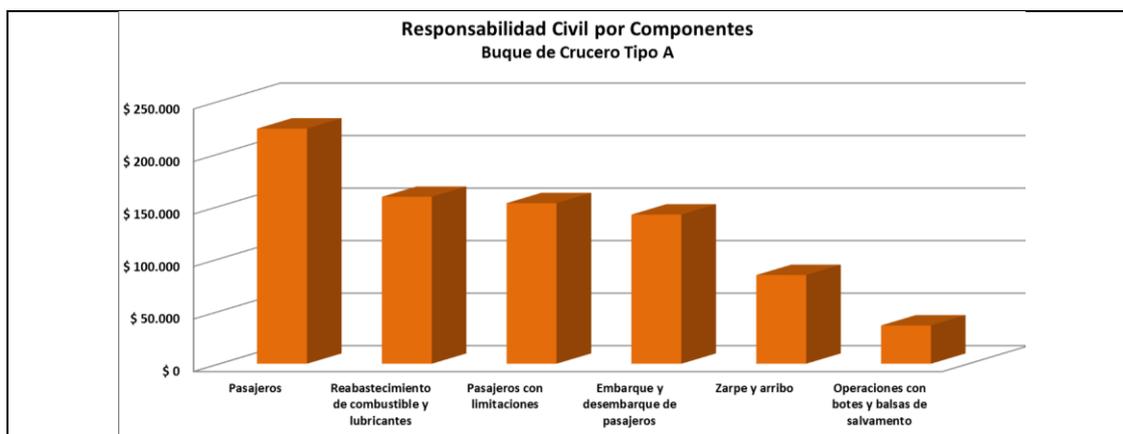


FIGURA NO 26. Riesgo por Responsabilidad Civil con relación a los Componentes, [Fuente: Elaboración Propia]

Por lo tanto, el valor monetario de responsabilidad civil clasificado de acuerdo a los activos tenemos: Actividades (US\$ 511.645); Personal (US\$ 393.330); Equipos (US\$ 31.213); Facilidades (US\$ 12.000) e Información (US\$ 0). Por lo tanto el riesgo por responsabilidad civil total será la suma de cada uno de estos componentes, ver **Figura No 27**:

$$RC_{\text{Total}} = \$511.645 + \$393.330 + \$31.213 + \$12.000 + \$0$$

$$RC_{\text{Total}} = \text{US\$ } 948.188$$

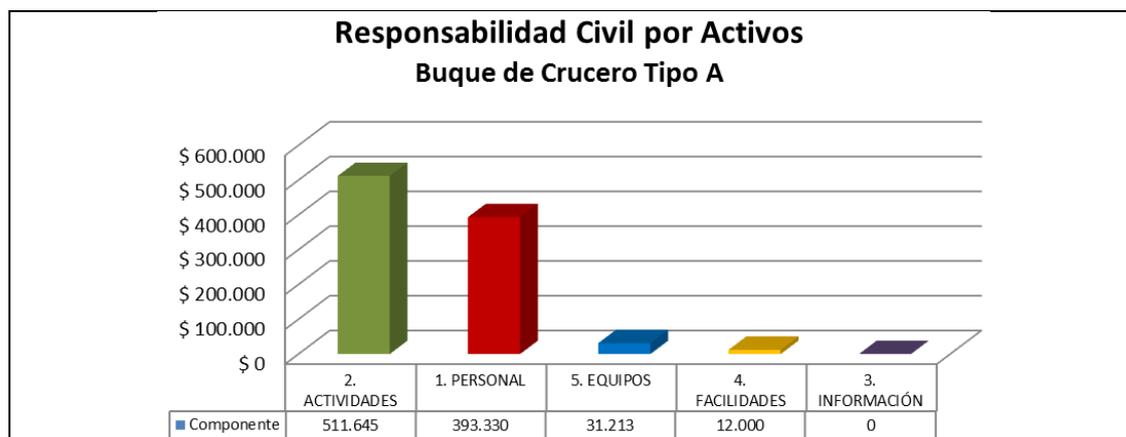


Figura No 27. Riesgo por Responsabilidad Civil con relación a los Activos,
[Fuente: Elaboración Propia]

En base a los análisis presentados de la pérdida anual esperada (ALE) y la afectación de daños a terceros (RC) clasificados por activo, se ha podido cuantificar aproximadamente el daño que corresponde al buque y a la organización.



FIGURA NO 28. Riesgo Total Inicial y por Responsabilidad Civil,
[Fuente: Elaboración Propia]

En la **Figura No 28** se muestran los valores integrados por cada activo; por lo tanto el valor monetario total es de US\$ 6'713.004, y el activo que representa mayor riesgo es "*Personal*" que corresponde al 59% del valor total.

3.2. Resultados del Análisis del Sistema de Gestión en un Buque de Crucero Tipo A.

El SART del IESS es un estándar de cumplimiento obligatorio, que cambia las formas de ejecutar ciertas tareas relacionadas con la administración de personal. El objetivo del SART es la reducción efectiva de riesgos laborales, y el objetivo de la Circular MSC.273-85 de la OMI [3] es la identificación de los riesgos de todo tipo, de tal manera que la adherencia a los procedimientos que se sugieren en el SART son una medida proactiva de cumplir la ley minimizando los riesgos para el personal.

La aplicación de la herramienta de evaluación del SART definida en el *ítem 1.2, Capítulo 1*, no da los resultados de la **Figura No 29**.

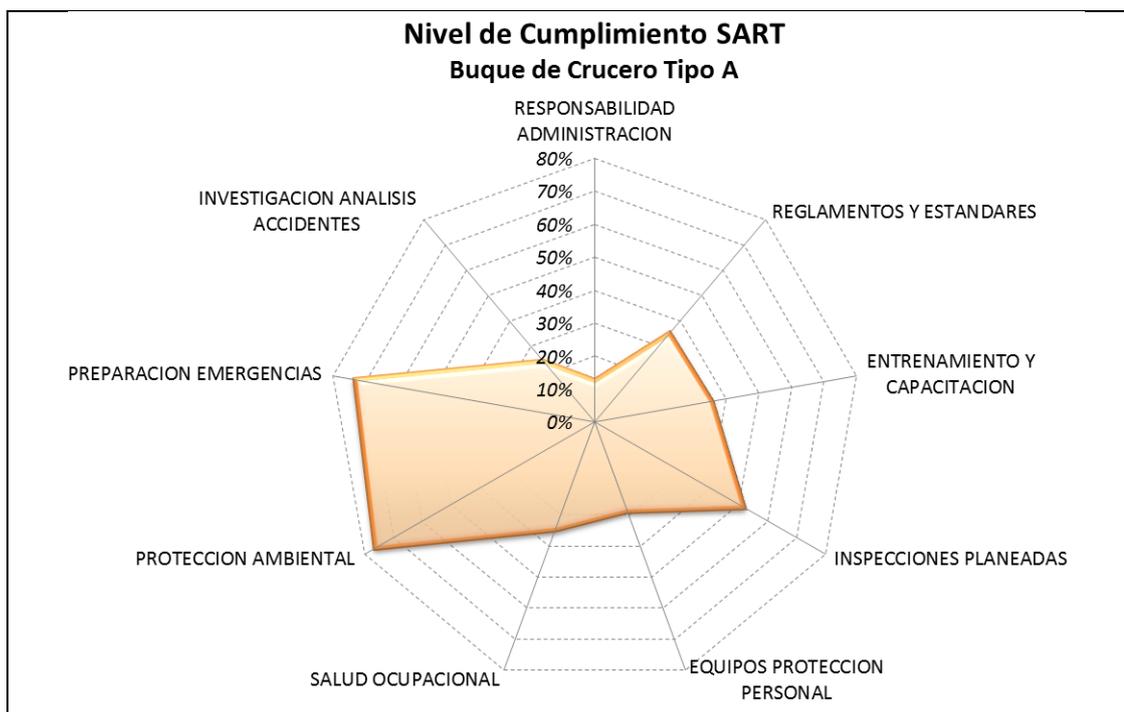


Figura No 29. Nivel de Cumplimiento del SART, [Fuente: Elaboración Propia]

Los resultados de la figura anterior se detallan en la **TABLA NO VII**, estos valores son considerados como el porcentaje de cumplimiento cuyo valor total es de 45.22%; las deficiencias de cumplimiento de menos el 50% se visualizan en seis de las nueve áreas que fueron evaluadas que son las siguientes: Responsabilidad Administración; Reglamentos y Estándares; Entrenamiento y Capacitación; Equipos Protección Personal; Salud Ocupacional; e Investigación Análisis Accidentes.

El riesgo de seguridad industrial y salud ocupacional será el inverso de este porcentaje de cumplimiento del SART, por lo tanto tenemos:

$$R_{SART} = 1 - \frac{\% \text{ Cumplimiento}}{\% \text{ Cumplimiento Total}} \Rightarrow R_{SART} * 100\% \cong PC_{SART}$$

$$R_{SART} = 1 - \frac{45.22\%}{100\%} = 0.5478;$$

$$PC_{SART} = 54.78\%$$

Los resultados nos indican que en las áreas en las que el IGS y el SART tienen puntos coincidentes, como es el desarrollo de planes de emergencia, procedimientos escritos, o equipamiento de seguridad, se registra un alto porcentaje de cumplimiento. Las áreas que son propias del SART, especialmente la participación de los trabajadores, las normas administrativas y las responsabilidades de los ejecutores, tienen bajos porcentajes de cumplimiento.

TABLA NO VII. Evaluación de Cumplimiento del SART para Buque Crucero Tipo A

Ítem	Área de Evaluación	Puntaje Teórico	Puntaje Evaluación	Cumplimiento (%)
1	Responsabilidad Administración	268	34	12,6
2	Reglamentos y Estándares	128	45	35,16
3	Entrenamiento y Capacitación	140	50	35,71
4	Inspecciones Planeadas	62	32	51,61
5	Equipos Protección Personal	70	20	28,57
6	Salud Ocupacional	300	104	34,67
7	Protección Ambiental	245	186	75,92
8	Preparación Emergencias	410	300	73,17

TABLA NO VII. Evaluación de Cumplimiento del SART para Buque Crucero Tipo A

Ítem	Área de Evaluación	Puntaje Teórico	Puntaje Evaluación	Cumplimiento (%)
9	Investigación Análisis Accidentes	175	42	24,00
Total		1.798	813	45,22

Fuente: Elaboración Propia.

Combinando cada uno de los índices analizados en un sólo criterio como se describe en la metodología definida en la *Figura No 5, ítem 1.2, Capítulo 1*, obtenemos el Índice de Riesgos Agregado (IRA) para el Buque de Crucero Tipo A como se indica a continuación:

$$IRA_{Buque} = \frac{1 * PC_{PHA} + 2 * PC_{fC} + 3 * PC_{RC} + 2 * PC_{SART}}{8}$$

$$IRA_{B/Paj Tipo A} = \frac{1 * 87.00\% + 2 * 70.78\% + 3 * 74.00\% + 2 * 54.78\%}{8}$$

$$IRA_{B/Paj Tipo A} = 70,02 \%$$

Contramidas

Una vez establecidos el nivel de riesgo y la necesidad de implementar una medida de mitigación de acuerdo al análisis y la clasificación del activo para el Buque Crucero Tipo A, determinamos una medida de mitigación principal y una complementaria entre las que se incluyen en la **TABLA NO VIII**.

TABLA NO VIII. Lista de Medidas de Mitigación Generales

CATEGORÍA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1. Concientización de la Seguridad	A. Planes de difusión B. Relaciones con la comunidad C. Conformación del Comité de Seguridad.
2. Comando, Control, Comunicación y Coordinación	A. Adquisición de equipos de comunicación B. Centro de Control C4
3. Control de Acceso	A. Control de ingreso de personal B. Control de ingreso de vehículos C. Inspección del personal D. Inspección de vehículos E. Control de Antecedentes F. Patrulla G. Poner seguridades en puertas
4. Planes, Políticas y Procedimientos	A. Análisis de riesgos B. Administración de riesgos C. Procedimientos escritos D. Actualización del Plan de Seguridad
5. Infraestructura Crítica	A. Mejoramiento de cerramientos B. CCTV C. Seguridad electrónica D. Protección de la fuerza pública E. Guardias
6. Control de la Carga	A. Inspecciones aleatorias B. Certificación de proveedores C. Certificación de agencias
7. Control de Pasajeros y Tripulación	A. Tarjetas de identificación temporales B. Inspección de equipaje
8. Planes de contingencia y manejo de crisis	A. Planes de contingencia B. Prácticas y entrenamiento programadas
9. Seguridad Informática y de Comunicación	A. Sistemas de criptografiado B. Comunicaciones seguras C. Protección de redes de informática

Fuente: Elaboración Propia.

Las medidas de mitigación que se aplicaron en el buque de crucero Tipo A fueron 308, éstas se aplicaron a 18 categorías descrita en el *Capítulo 1*,

a continuación se enlistan las mismas, ver **TABLA NO IX**. Las cuatro medidas de mitigación que tuvieron mayor aplicación fueron: Planes de Contingencia; Procedimiento de Respuesta a Emergencia; Análisis de Riesgos; y Prácticas y Entrenamiento Programadas.

TABLA NO IX. Medidas de Mitigación Aplicadas para el Buque Crucero Tipo A

Ítem	Categoría	Cantidad
1	Planes de contingencia	50
2	Procedimientos de Respuesta a Emergencias	35
3	Análisis de Riesgos	34
4	Prácticas y entrenamiento programadas	32
5	Procedimientos de Gestión de Seguridad	22
6	Procedimientos Operacionales	20
7	Sistema de Gestión de Seguridad	16
8	Sistema de CCTV	14
9	Guardias permanentes	14
10	Conformación del Comité de Seguridad.	12
11	Seguridad electrónica	11
12	Plan de Manejo de Crisis	10
13	Difusión de Planes	10
14	Administración de riesgos efectiva	9
15	Relaciones con la comunidad	8
16	Adquisición de equipos de comunicación	7
17	Inspecciones aleatorias	3
18	Actualización del Plan de Seguridad	1
Total Medidas de Mitigación		308

Fuente: Elaboración Propia.

Estos resultados confirman que la principal herramienta que posee la administración para una gestión de riesgo exitosa, es el manual y su eficiencia aumentará en la medida que los procedimientos se alinean con los principios de gestión de riesgos. La implementación de las medidas

sugeridas permitirá una reducción sustancial de los riesgos altos y una disminución del índice de riesgos.

3.3. Resultados del Análisis de Brechas en un Buque de Crucero Tipo

A.

De acuerdo a la definición descrita en el *ítem 2.3, Capítulo 2*, se realiza el análisis de brechas enfocado a los procedimientos operacionales que tiene el buque de crucero Tipo A, que representará lo que tenemos en la actualidad y lo que queremos tener para mejorar los mismos. Éste análisis es basado en la experiencia del autor de esta tesis, se ha clasificado en categorías, a continuación se detalla los mismos:

Procedimientos de Seguridad: Los procedimientos de seguridad usualmente incluyen los procedimientos de emergencias, mantenimiento, y operaciones marítimas; el enfoque deberá ser si los procedimientos cubren el peligro identificado y cómo éstos afectan o disminuyen el perfil de riesgos del buque, la mayoría de las veces se elaboran los procedimientos antes que el análisis de riesgos.

- El manual de seguridad del buque de crucero tipo A incluye el proceso de mantenimiento, éste mismo comprende un plan de Mantenimiento del Buque y Equipo, similar que los procedimientos administrativos para llevar a cabo el mantenimiento a bordo. El Plan contiene

definiciones de mantenimiento correctivo y preventivo, el contenido principal está orientado a la planificación de las reparaciones. No hay mantenimiento predictivo ni se incluyen ningún tipo de análisis de riesgos.

- Los instructivos del proceso de mantenimiento deberán estar incluidos debido a que generalmente no se describen todas las actividades, las más descritas son del área de máquinas, cubierta y hotel.
- Los formatos de mantenimiento deberán contener procedimientos específicos de mantenimiento a ser aplicados por los oficiales de máquinas y cubierta. Los formatos deberán contener los equipos que requieren mantenimiento y los intervalos para ejecución de las tareas del plan de mantenimiento.
- *Anexos del Manual:* Anexo A Objetivos del ISM, establece estrategias específicas consistentes con la política de “Administrar los riesgos identificados en las operaciones y medio ambiente para garantizar la seguridad, la calidad de los servicios, y mitigar los impactos ambientales” mediante la ejecución de cuatro estrategias específicas:
 1. Realizar un estudio de evaluación de riesgos
 2. Aplicación de los procedimientos de emergencia de acuerdo a los riesgos señalados
 3. Aplicación de los procedimientos para prevenir la contaminación ambiental

4. Aplicación del Reglamento de Seguridad e Higiene del Personal

Se pone en relieve que con relación a la primera política (desarrollar un turismo sostenible promoviendo la seguridad) se establecen también acciones estratégicas entre las que se destaca la primera que es la de “Implantar y fomentar la seguridad y protección ambiental”.

- En el anexo A-1 los objetivos de ISM, pero no se determina ningún objetivo al respecto de la segunda política que es la que tendría una relación directa con la gestión de riesgos.
- Estará conformado el Sub-comité de seguridad de la empresa del buque/Armador, por el:
 - Capitán del Buque
 - Primer Oficial de Cubierta que es el Jefe de Personal
 - Jefe de Máquinas
 - Administrador
 - Medico
 - Un (01) representante de la tripulación.

Este subcomité es el representante del Comité de Seguridad de la empresa del buque/Armador, y entre los objetivos de este comité, está el de reunirse en caso de accidente, para lo cual debe seguir los procedimientos del manual y el Manual de Seguridad Industrial.

Se resalta que este subcomité es dependiente del Comité de Seguridad de la empresa del buque/Armador, esta es una

organización requerida por ley y es un paso para el establecimiento de un sistema de administración de riesgos laborales.

- Los impactos ambientales son medidos con una metodología que es similar a un análisis de riesgo y se concentra en los efectos en el ambiente. En orden de gravedad los diez riesgos más severos encontrados en este análisis son los siguientes (los números en paréntesis son el puntaje de evaluación del riesgo sobre un máximo de 44 puntos):

1. Incendio – Contaminación del aire (34).
2. Sustancias que afectan a la capa de ozono (27).
3. Material de limpieza del caso (27).
4. Generación de desechos sólidos (27).
5. Chatarra (27).
6. Residuos de madera (27).
7. Colisión (26).
8. Varamiento (26).
9. Desechos de la enfermería (25).
10. Generación de desechos orgánicos (25 puntos)).

Se destaca que la consideración de un incendio como el peligro más grave se refiere a la contaminación del aire causada como efecto secundario del incendio. La lista anterior es razonable, si se considera que el único activo que debe ser considerado en el análisis de riesgos

en el ambiente, y el resto de activos son solo medios que pueden causar un daño al medio.

Procedimientos de Respuesta a Emergencias: Para la verificación de los procedimientos se requiere de la observación de simulacros sin aviso previo para que los oficiales, tripulantes y pasajeros puedan reaccionar ante la emergencia de una manera real. Para la conducción de ejercicios con éxito tenemos las siguientes consideraciones:

- Los ejercicios deben ser planificados, antes del inicio del ejercicio se deben establecer los objetivos específicos del ejercicio, la métrica a ser usada, los resultados esperados, quien debe conocer a priori y a quien se evaluará en la respuesta.
- La ejecución del ejercicio tiene que ser realista, pero adecuada a las situaciones que son observadas y reportadas, la secuencia de empeoramiento, o mejoramiento de un escenario debe ser coordinada.
- La evaluación debe ser registrada, la evaluación debe incluir la planificación y la ejecución.
- La métrica usada para evaluar el ejercicio, debe estar incluida en la evaluación.

Al final de cuentas, la evaluación final debe ser si el ejercicio, hubiese ocurrido en respuesta a una emergencia real, se hubiese podido controlar con las acciones establecidas en los procedimientos de emergencias.

4. CONCLUSIONES

1. En el caso de este trabajo los métodos usados se alinearon a los objetivos de las operadoras de turismo reguladas por el Parque Nacional de Galápagos y apropiadas con las actividades operacionales que desarrolla un Buque de Crucero Tipo A.
2. El requerimiento específico de llevar a cabo evaluaciones de riesgo no significa que los buques/armadores/compañías deban emplear una metodología de gestión de riesgo única y formal. Depende de la naturaleza y la complejidad de la operación en consideración, fluctuando de las evaluaciones cuantitativas más detalladas a evaluaciones cualitativas mucho menos formales basadas en ejercicios de simulación u observaciones directas de las actividades operacionales del buque.

3. El código PBIP [2], es en realidad un sistema de gestión de seguridad física basado en un análisis de riesgos que es la *“Evaluación de la Protección del Buque - EPB”*, y las normas resultantes son las que constan en el *“Plan de protección del Buque – PPB”*, para desarrollar un proceso de toma de decisiones basado en el riesgo.
4. La respuesta de emergencias presentadas en el plan de contingencia deberá estar diseñada para adultos mayores porque son una fuente de riesgo severa, y al ser extranjeros está directamente relacionada a la reputación del buque/Armador/empresa del crucero.
5. El análisis de brechas realizado de los procedimientos aplicados comúnmente a un Buque de Crucero Tipo A, indican que los procedimientos sólo cubren una pequeña parte de las actividades posibles, hay procedimientos que no guardan relación con los activos, amenazas o vulnerabilidades a las que está sujeto el tipo de buque analizado.
6. La identificación de peligros nos indica que la principal causa para materializar éstos peligros en las cuatro condiciones del buque de crucero Tipo A son el No cumplimiento de procedimientos / Instrucciones.
7. De acuerdo al perfil de riesgos establecido, en base a la frecuencia relativa, identificación de amenazas y vulnerabilidades es válido el cálculo del riesgo en forma cuantitativa estableciendo un valor

monetario de acuerdo a la clasificación de bienes a proteger del buque.

8. Es válido estimar los riesgos por responsabilidad civil, clasificándolos de acuerdo a los activos del buque.
9. El cumplimiento de la seguridad industrial y salud ocupacional del buque de crucero de acuerdo al contenido del SART del IESS, indican que las áreas en las que el IGS y el SART tienen puntos coincidentes, son el desarrollo de los planes de emergencia, los procedimientos escritos y los equipamientos de seguridad, los cuales deben registrar un alto porcentaje de cumplimiento.
10. Al establecer el nivel de riesgo, éstos deben ser gestionados por el buque/Armador/empresa y se crea la necesidad de proponer e implementar medidas de mitigación de acuerdo a los eventos negativos potenciales identificados en el buque
11. Se considera luego del análisis que existen cuatro medidas de mitigación: Planes de Contingencia; Procedimiento de Respuesta a Emergencia; Análisis de Riesgos; y Prácticas y Entrenamiento Programadas.
12. Los resultados presentados confirman que la principal herramienta es el manual de operaciones, su eficacia aumentará en la medida que los procedimientos se alinean con los principios de gestión de riesgos

13. La implementación del manual de operaciones, permitirá una reducción sustancial de los riesgos altos y disminución del índice de riesgos agregado.
14. Es importante anotar que en muchos casos las consecuencias reales de un incidente no se comparan con las consecuencias amplificadas por la pérdida de reputación, pérdida de clientes, multas y responsabilidades legales que pueden ser la consecuencia posterior de un incidente más grave.

5. RECOMENDACIONES

1. La identificación y aplicación de los sistemas de gestión en nuestro territorio ecuatoriano necesitan de una revisión formal por la autoridad marítima, ya que la intención de la resolución A.741(18) del código ISM [6] al exigir un análisis de riesgos operativos, es desarrollar un sistema de gestión alrededor de análisis de riesgos.
2. Se recomienda realizar primero una identificación de peligros que está expuesto el tipo de buque a analizar, para luego escribir el procedimiento operacional, uno para cada evento identificado y tomar en cuenta el tiempo que conlleva en caso de la aplicación del mismo.
3. En este análisis conceptual, hemos determinado que el sistema de gestión que se aplica a buques de pasajeros está diluido entre objetivos diversos relacionados con la aplicación del código ISM y el Código PBIP. Independiente de los objetivos parciales, es necesaria

una racionalización de estos objetivos y sus políticas en base al análisis y administración de riesgos operacionales.

4. Se recomienda profundizar el tema de análisis y administración de riesgos e implementarlo en el área de Ingeniería Naval porque se puede detectar de una manera anticipada los peligros operacionales a los que están expuestos los buques de cualquier tipo de operación, mejorando la prevención de pérdidas y disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Risk-Based Ship Design, Methods, Tools and Applications, Apostolos D. Papanikolaou (Ed.), 2009. (Papanikolaou, 2009)
- [2]. Vose David, Risk Analysis, A Quantitative Guide, 3° Edition, 2008. (Vose, 2008)
- [3]. Resolución A.741 (18), 4 Nov 1993, "Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del Buque y la función de la Contaminación (Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS). (A.741(18), 1993)
- [4]. Convenio SOLAS Enmiendas de 2010 y de 2011, IMO I176s, Edición 2011. (Convenio SOLAS, 2011)

- [5]. Código PBIP, Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias y enmiendas de 2002 al Convenio SOLAS, Edición 2003. (Código PBIP, 2003)
- [6]. Risk Management in Shipping, Best practice for the shipping industry, Annual Report, DREWRY, 2006. (DREWRY, 2006)
- [7]. Estatuto Administrativo del Parque Nacional Galápagos, PNG, 2006.
- [8]. http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/SPTMF_2012_Listado_Armadores.pdf

7. ANEXOS

Anexo A: Metodología MAR

Anexo B: Metodología SART

Anexo C: Estadísticas de Buques en registrados en la Provincia de Galápagos.

Anexo D: Matriz PHA

Anexo A: Metodología MAR

A. Determinar los activos y consecuencias.

Identificación de activos.- Como primer paso se procede a identificar los activos. El análisis no se limita a las facilidades, sino que incluye otros activos de importancia para BUQUE DE CRUCERO TIPO A como son el personal, las actividades, la información y los equipos. Los resultados de esta identificación se incluyen en la Tabla A1. En esta tabla se incluye el estimado del valor de los activos, catalogados como: **ALTO, MEDIO y BAJO** de acuerdo a la evaluación del valor de los activos presentado en la Tabla A2., y la criticidad del bien en base a los criterios que se presentan a continuación.

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVOS	VALOR DEL ACTIVO
1. PERSONAL	
Oficiales	M
Tripulantes	B
Pasajeros	A
Pasajeros con limitaciones	A
Visitantes	B
Contratistas	B
2. ACTIVIDADES	
Zarpe y arribo	M
Navegación normal	M
Zafarranchos y ejercicios	M
Embarque y desembarque de pasajeros	B
Operaciones con botes de desembarco	M
Operaciones con botes y balsas de salvamento	M
Reabastecimiento de combustible y lubricantes	A
Mantenimiento de máquinas	A
Mantenimiento en cubierta	M
Operaciones logísticas	M
Evacuación de pasajeros y tripulantes en emergencias	B

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVOS	VALOR DEL ACTIVO
Operaciones de respuesta a emergencias	B
3. INFORMACIÓN	
Documentos del buque	M
Documentos del personal	B
Red de datos	M
Comunicaciones	B
4. FACILIDADES	
Camarote pasajeros	M
Camarote tripulantes	M
Puente y sala de control	M
Espacios de máquinas	A
Áreas comunes	M
5. EQUIPOS	
Motores propulsión	A
Generadores	A
Planta de O/I	A
Equipaje de pasajeros	M
Botes	M

Tabla A1. Identificación de Activos

VALOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALOR NUMÉRICO
ALTO	Activos con valor superior a USD \$ 1'000.000	3
MEDIO	Activos con valor entre USD \$ 10.000 y USD \$ 100.000	2
BAJO	Activos con valor inferior a USD \$ 10.000	1

Tabla A2. Evaluación del Valor de los Activos de la BUQUE DE CRUCERO

TIPO A

b) Determinación de las consecuencias.- Para la evaluación se aplica el siguiente criterio.

Se considera que la consecuencia del ENP es una función de:

$$C = f (V_{in}, Cr)$$

Donde:

Vin = Valor intrínseco del bien, catalogado como BAJO, MEDIO y ALTO.

Cr = El valor de la criticidad, determinado de acuerdo a la tabla de criticidad que considera la función del bien en la organización.
El valor se establece como critico (Crítico = 2, No Crítico = 1)

Para determinar la magnitud de las consecuencias se calcula el producto y se aplica el siguiente criterio al producto:

VALOR	CONSECUENCIA
9 – 12	ALTA
5 – 8	MEDIA
1 – 4	BAJA

Tabla A3. Criterios de evaluación de consecuencias

d) Identificación de los Eventos Negativos Potenciales (ENP).- Para cada uno de los activos identificados, establecemos cuales son los ENP que pueden dar lugar a consecuencias de carácter negativo para la BUQUE DE CRUCERO TIPO A.

	EVENTOS NEGATIVOS POTENCIALES
1	Incendio
2	Inundación
3	Encallamiento
4	Colisión
5	Hombre al agua
6	Abandono
7	Contaminación por derrame de hidrocarburos

	EVENTOS NEGATIVOS POTENCIALES
8	Contaminación por varamiento/hundimiento
9	Pérdida de Gobierno
10	Falla de propulsión
11	Falla del poder eléctrico
12	Rescate de tripulantes en espacios confinados
13	Respuesta del Grupo de Contingencia en tierra en caso de emergencias
14	Robo de documentación
15	Robo de equipaje
16	Secuestro
17	Atentado terrorista
18	Accidente de trabajo
19	Accidente de pasajeros
20	Afectación a la reputación
21	Acoso Sexual
22	Violación

Tabla A4. Lista de ENP (Amenazas)

ADVERSARIOS	GRUPOS	IDENTIFICACIÓN
EXTERNOS NACIONALES	Personas pertenecientes a un grupo criminal organizado o cualquier otro grupo criminal nacional, que intenta un ataque a las a la BUQUE DE CRUCERO TIPO A.	Grupos Terroristas Nacionales Grupos Criminales Organizados Criminales
EXTERNOS INTERNACIONALES	Personas pertenecientes a un grupo organizado o grupos criminales internacionales, que intenta un ataque a las a las instalaciones de la BUQUE DE CRUCERO TIPO A.	Grupos Terroristas Internacionales Grupos Criminales Organizados Internacionales
INTERNOS	Personal y funcionarios de la BUQUE DE CRUCERO TIPO A que participan en forma voluntaria en un ENP contra la embarcación.	Empleados Contratistas Visitantes

Tabla A5. Tabla de adversarios

CRITERIO	EVALUACIÓN	CODICIONES
CAPACIDAD	EXISTE	Cuando el adversario está en capacidad de efectuar el ataque, analiza los recursos disponibles.
	NO EXISTE	Cuando el adversario no tiene capacidad de llevar a cabo el ataque ya que los recursos no están orientados a la ejecución de los ataques.
INTENCIÓN	EXISTE	Cuando el adversario planifica las acciones antes de ejecutarlas.
	VARIABLE	Cuando las acciones del adversario no requieren de una planificación previa y ocurren en forma no planificada.
HISTORIA	EXISTE	Cuando han existido con anterioridad ataques de este tipo en facilidades similares.
	NO EXISTE	Cuando no han existido con anterioridad ataques de este tipo en facilidades similares

Tabla A6. Criterios para evaluación de amenazas

Con los criterios anteriores procedemos a evaluar las amenazas en Alta y Baja, usando la siguiente tabla de ponderación.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
ALTA	Cuando los tres criterios establecidos anteriormente, de capacidad, intención e historia, tienen una evaluación positiva.
MEDIA	Cuando dos de los tres criterios establecidos anteriormente, de capacidad, intención e historia, tienen una evaluación positiva.
BAJA	Cuando dos de los tres criterios establecidos anteriormente, de capacidad, intención e historia, tienen una evaluación NEGATIVA, o no se puede establecer una respuesta (POSITIVA o NEGATIVA) para los factores descritos anteriormente.

Tabla A7. Ponderación Del Nivel De Amenaza

B. Determinación de la vulnerabilidad

a) La determinación de las vulnerabilidades, depende de una relación entre las medidas existentes, la presencia de amenazas y la forma en que se efectúa el ataque.

b) Establecemos una relación entre los ENP que podrían ser ejecutados en BUQUE DE CRUCERO TIPO A y los efectos que tendría para cada activo. Se evalúan estos efectos como ALTO, MEDIO y BAJO de acuerdo a los criterios que se incluyen en la Tabla A8.

VALOR	CRITERIOS
ALTO	Si el ENP causa la destrucción total del bien a proteger, anula su función dentro de la organización, o si logran interrumpir las actividades de BUQUE DE CRUCERO TIPO A
MEDIO	Si el ENP causa la destrucción parcial del bien a proteger, disminuye la eficiencia de su función dentro de la organización, o interrumpe parcialmente las actividades de BUQUE DE CRUCERO TIPO A.
BAJO	Si el ENP no causa una destrucción importante del bien a proteger, no anula su función dentro de la organización, y no interrumpe las actividades de BUQUE DE CRUCERO TIPO A.

Tabla A8. Evaluación de los Efectos de la ENP.

c) Para calcular la vulnerabilidad, tenemos que relacionar finalmente las medidas implantadas en cada sitio, o sea la capacidad de detectar, retardar y responder con los medios en cada sector.

Para cada sector, la defensa del sector la multiplicamos por la probabilidad de la amenaza estableciéndose las siguientes posibles relaciones

MEDIDAS	AMENAZAS	VULNERABILIDAD RESULTANTE
A	A	M
A	M	B
A	B	B
M	A	A
M	M	M
M	B	B
B	A	A
B	M	A
B	B	M

Tabla A9. Criterios para Evaluación de vulnerabilidades

Este es el valor que se asigna en la matriz considerando los siguientes equivalentes numéricos establecidos anteriormente. Adicionalmente es necesario identificar las vulnerabilidades que en forma específica son susceptibles de ser explotadas en cada ENP, para esto se usa la identificación de vulnerabilidades que se encuentra en la Tabla A10

1	VULNERABILIDADES FÍSICAS	1. Deficiencias en la seguridad perimetral externa, puertas, garitas, cerramientos , control de acceso
		2. Deficiencias en la seguridad de área (CCTV, detectores de movimiento, alarmas)
		3. Deficiencias en la seguridad perimetral interna edificios, barreras, ventanas, control de acceso, seguridad de áreas restringidas.
		4. Deficiencias en la seguridad interior de edificios, puertas, cerraduras, ventilaciones, cajas de seguridad.
2	VULNERABILIDADES TÉCNICAS	1. Procedimientos de comunicaciones deficientes
		2. Limitaciones en los equipos de radiofrecuencia
		3. Posibilidad de fallas de poder
		4. Limitaciones del sistema contra incendios
3	VULNERABILIDADES OPERACIONALES	1. Planes de contingencia no actualizados
		2. Deficiencias en entrenamiento y prácticas de la guardia
		3. Procedimientos operativos inadecuados
		4. Procedimientos operacionales, inteligencia inadecuada.
		5. Procedimientos de operación inadecuados

Tabla A10. Identificación de vulnerabilidades.

C. Cálculo del riesgo.

Una vez que se ha determinado la vulnerabilidad de cada uno de los sectores, procedemos a calcular los riesgos, para los cual usaremos la matriz de análisis de riesgos con la que se aplica la formula $R = AVC$.

a) Selección De Medidas De Mitigación.- Una vez analizados los tres componentes de la ecuación del riesgo, calculamos el mismo aplicando la fórmula

$$\text{Riesgo} = A \times V \times C$$

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

El valor numérico obtenido de la aplicación de la fórmula, nos sirve para establecer los criterios de nivel de riesgo en la siguiente forma:

R= A x V x C	NIVEL DE RIESGO
Mayor o igual a 18	ALTO
Mayor o Igual a 8 Menor de 18	MEDIO
Mayor o Igual a 1 Menor de 8	BAJO

Tabla A11. Ponderación Del Riesgo

Para determinar la necesidad de aplicación de medidas mitigación, establecemos la relación entre Nivel de Consecuencia y Vulnerabilidad, y aplicamos los criterios de Mitigar, Considerar y Documentar de acuerdo a lo que se indica en la Tabla A12.

CONSECUENCIA	VULNERABILIDAD		
	1	2	3
1	CONSIDERAR	MITIGAR	MITIGAR
2	DOCUMENTAR	CONSIDERAR	MITIGAR
3	DOCUMENTAR	DOCUMENTAR	CONSIDERAR

Tabla A12. Vulnerabilidades Vs. Consecuencias

Una vez establecidos el nivel de riesgo y la necesidad de implementar una medida de mitigación de acuerdo al escenario determinamos una medida de mitigación principal y una complementaria entre las que se indican en la Tabla A13.

CATEGORÍA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1. Concientización de la Seguridad	A. Planes de difusión B. Relaciones con la comunidad C. Conformación del Comité de Seguridad.
2. Comando, Control, Comunicación y Coordinación (C4)	A. Adquisición de equipos de comunicación B. Centro de Control C4
3. Control de Acceso	A. Control de ingreso de personal B. Control de ingreso de vehículos C. Inspección del personal D. Inspección de vehículos E. Control de Antecedentes F. Patrulla G. Poner seguridades en puertas
4. Planes, Políticas y Procedimientos	A. Análisis de riesgos B. Administración de riesgos C. Procedimientos escritos D. Actualización del Plan de Seguridad
5. Infraestructura Crítica	A. Mejoramiento de cerramientos B. CCTV C. Seguridad electrónica D. Protección de la fuerza pública E. Guardias
6. Control de la Carga	A. Inspecciones aleatorias B. Certificación de proveedores C. Certificación de agencias
7. Control de Pasajeros y Tripulación	A. Tarjetas de identificación temporales B. Inspección de equipaje
8. Planes de contingencia y manejo de	A. Planes de contingencia

CATEGORÍA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
crisis	B. Prácticas y entrenamiento programadas
9. Seguridad Informática y de Comunicación	A. Sistemas de criptografiado B. Comunicaciones seguras C. Protección de redes de informática

Tabla A13. Estrategias y medidas de mitigación

Anexo B: Metodología SART (Identificación Preliminar de Peligros)

El plan de análisis de riesgos de seguridad industrial se hace en base a una recolección de información del buque, por medio de una lista de chequeo que fueron preparadas en base al Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SART), propuesto por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS.

Se ha dividido la lista de chequeo en nueve (09) categorías de análisis, como se indica en la Tabla B1.

1. RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION	5. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL
2. REGLAMENTOS Y ESTANDARES	6. SALUD OCUPACIONAL
3. ENTRENAMIENTO Y CAPACITACION	7. PROTECCION AMBIENTAL
4. INSPECCIONES PLANEADAS	8. PREPARACION EMERGENCIAS
	9. INVESTIGACION Y ANALISIS ACCIDENTES

Tabla B1 Categorías de Análisis de Seguridad Industrial

Para la evaluación de cada ítem de las categorías se ha desarrollado unos índices, los cuales nos ayudará para establecer las recomendaciones respectivas, Tabla B2.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CONSERVAR	Se puede mantener registros/normas u otros
MEJORAR	Se puede perfeccionar un poco más registros/normas u otros
ACTUALIZAR	Tienen registros/normas u otros desactualizados
CORREGIR	Existe errores en los

	informes/registros u otros
APLICAR	Los registros/normas u otros existe, pero no se ejecuta
ELABORAR	Preparar la documentación / registros u otros

P. MAXIMO	CUMPLIMIENTO		ACCION PREVENTIVA				ACCION CORRECTIVA			
	SI	NO	CONSERVAR	MEJORAR	ACTUALIZAR	CORREGIR	APLICAR	ELABORAR		
	10			10	8	6	4	2	0	

Tabla B2 Criterios de Evaluación para Seguridad Industrial

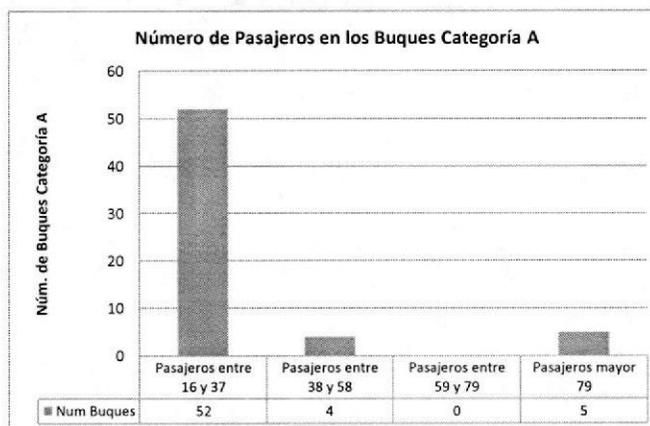
El consultor de seguridad industrial evaluó de acuerdo a la acción (Preventiva / Correctiva), según el caso correspondiente en cada ítem. Las listas de chequeo se entregaron con la evaluación respectiva para cada buques. Para el efecto, se diseñó todas las medidas necesarias con el propósito de garantizar una protección eficaz contra los peligros potenciales y los riesgos.

Los datos se los grafica en una malla radial, debido a que las categorías no son comparables entre ellas directamente, en este gráfico se muestran los valores del buque, con respecto al promedio del índice de evaluación de un buque relativos a un punto central.

Anexo C: Estadísticas de Buques Registrados en la Provincia de Galápagos
MATRICULAS DE ARMADOR MAYORES A 50 TRB - AÑO 2012

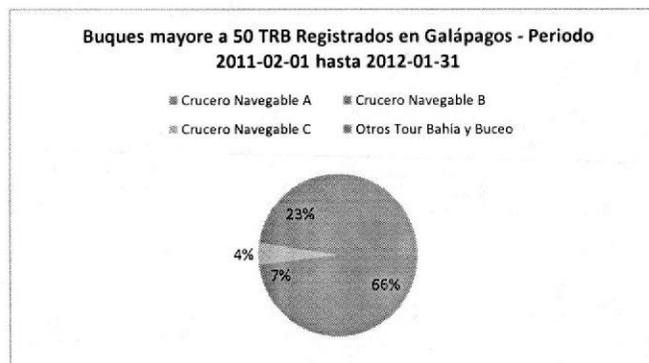
Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Beneficiario	TORRES EFRAIN	ERMMEYER KUBLER FEDERICO	ARAUJO CAIZA JORGE	CHUNDIA JAIN	OMBOSA DIM	ANODROS S.A	CATUL S.A.	TOURS S.A. C	ORSAMER S.A	SUR CRUSUR	MIPAMBA LUI	
Nombre de Nave	EDEN	MARY ANNE	SAGITTA	CEROS HUMB	GUATANAMER	WOLF BUDDY	PGOS EXPLOF	MILLENIUM	CORMORANT	DOMENICA	EN OF GALAP	ARWIN BUDD
No Matricula de la Nave	TN-01-00124	TN-01-00213	TN-01-00110	TN-01-00504	TN-01-00008	TN-01-00509	TN-00-00427	TN-01-00122	TN-00-00815	TN-00-00805	TN-01-00962	TN-01-00505
Servicio	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE	PASAJE
Puerto de Registro	PUERTO AYORA	PUERTO AYORA	PUERTO AYORA	BAQUERIZO	PUERTO AYORA	BAQUERIZO N	GUAYAQUIL	PUERTO AYORA	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	BAQUERIZO N	BAQUERIZO N
Categoría	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Num Pasajeros	16	16	16	16	16	16	100	16	16	16	16	16

Pasajeros entre 16 y 37	52	93%
Pasajeros entre 38 y 58	4	7%
Pasajeros entre 59 y 79	0	0%
Pasajeros mayor 79	5	9%



BUCEO

Crucero Navegable A	61
Crucero Navegable B	7
Crucero Navegable C	4
Otros Tour Bahía y Buceo	21
Total	93



FUENTE:

http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/SPTMF_2012_Listado_Armadores.pdf

<http://www.obraspublicas.gob.ec/puertos-y-transporte-maritimo-y-fluvial/>

Anexo D: Análisis PHA (Identificación Preliminar de Peligros)

Para identificar los peligros relacionados al buque de pasajeros se baso en lo que establece el MIL-STD 1629 A y con los criterios de evaluación de riesgos de acuerdo a los que se incluye en el MIL STD 882C. La empresa SLEM S.A. ha desarrollado una matriz que permite identificar los peligros en una forma abierta, y establecer las causas y consecuencias de acuerdo a unas listas predefinidas.

Esta evaluación se baso en las siguientes preguntas:

1. Enumere usted cinco (05) riesgos que considere de mayor importancia (gravedad) para un Buque de Pasajeros Tipo A.
2. Para cada uno de los riesgos que se describen a continuación usted debe establecer si es un riesgo importante por su severidad, evaluando entre estos criterios:
 - a. No es importante
 - b. Ligeramente importante
 - c. Importante
 - d. Muy importante
 - e. Máxima importancia

Descripción	1	2	3	4	5
El buque opera con pasajeros extranjeros y puede estar courriendo una violación de normativa de ese país					
Responsabilidad civil en caso de accidente con un pasajero					
Responsabilidad civil en caso de daños potenciales					
Secuestro de la embarcación					

Descripción	1	2	3	4	5
Secuestro de un pasajero					
Incumpliemu					

La matriz permite también determinar los niveles de riesgo para cada peligro identificado. La identificación de peligros se hace considerando cuatro posibles condiciones de operación del buque de pasajeros, éstas son:

- Buque navegando
- Buque en puerto
- Entrada y salida de puerto
- Operaciones con pasajeros

Para cada una de estas condiciones los riesgos se estiman considerando los procedimientos que comúnmente se encuentran en un Manual de Gestión de Seguridad (MGS) que exige el código ISM. Es evidente que algunas situaciones y condiciones operativas representan un mayor riesgo que otras.

PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS (PHA) REF: MIL STD 882-D						
1. PELIGRO	2. CAUSAS	3. POSIBLE CONSECUENCIA	4. NIVEL DE CONSECUENCIA	5. FRECUENCIA	6. RIESGO	IR
PROCEDIMIENTO A001 "PLAN GENERAL DE EMERGENCIA"						
El plan no está difundido adecuadamente	Malas comunicaciones	Heridos graves	CRÍTICA	RAZONABLEMENTE	SERIO	12
Incumplimiento del plan de emergencias	No cumplimiento de procedimiento / in	Pérdida total del buque	CATASTRÓFICA	OCASIONAL	ALTO	12
Las evaluaciones no sean objetivas/eficaces	No cumplimiento de procedimiento / in	Daños materiales mayores	MARGINAL	OCASIONAL	MEDIO	6
Deficiencias en el equipo	Falla de equipo y/o sistema	Heridos graves	CRÍTICA	REMOTO	MEDIO	6
Aplicación del zafarrancho-Tripulante	Falta de entrenamiento de Oficiales glo	Heridos graves	CATASTRÓFICA	REMOTO	SERIO	8
	.....	.....	.....	.....	-	0
	.....	.....	.....	.....	-	0
	.....	.....	.....	.....	-	0
	.....	.....	.....	.....	-	0
	.....	.....	.....	.....	-	0

Figura D1. Matriz PHA del Buque de Pasajeros Tipo A

- a. Se inicia la matriz por la Columna "1: PELIGRO", identificando mínimo cinco (05) para cada procedimiento, de acuerdo a la aplicación de cada procedimiento.
- b. Columna "2. CAUSAS": Para cada peligro se debe seleccionar la causa por la cual se podría materializar. En la matriz existe un menú desplegable, a continuación se detalla la lista:

	Causas
1	Mal estado de salud
2	No usan el EPP
3	Equipo / sistema en mal estado
4	Trabajo solitario
5	Trabajos de alto riesgo
6	Escalas, descansos y/o pisos resbalosos
7	Mala operación grúa
8	Falla de equipo y/o sistema
9	Malas comunicaciones
10	Ingreso de ratas / cucarachas etc.
11	Víveres caducados / en mal estado
12	Tsunami / Terremoto
13	Operación en la noche
14	Falta de entrenamiento de Oficiales y/o tripulación
15	Prácticas inseguras de trabajo
16	Estar bajo influencia alcohol / drogas
17	Fatiga del personal
18	Mantenimiento deficiente
19	Equipos descalibrados
20	Falta de orden, limpieza, rotulación
21	No cumplimiento de procedimiento / instrucciones
22	Falla del operador / error humano

- c. Columna "3. POSIBLE CONSECUENCIA". Una vez seleccionada la causa, se debe seleccionar la posible consecuencia que causaría que el peligro se

materialice. Al igual que para las causas, hay un menú desplegable de las posibles consecuencias.

	Posibles Consecuencias
1	Heridos con incapacidad permanente
2	Heridos con incapacidad temporal
3	Daños materiales mayores
4	Daños materiales menores
5	Suspensión de operaciones
6	Heridos graves
7	Afectación al ambiente menor
8	Afectación al ambiente mayor
9	Detención del buque
10	Daños a terceros menores
11	Daños a terceros mayores
12	Colisión sin salvataje
13	Derrame menor de hidrocarburos
14	Derrame mayor de hidrocarburos
15	Pérdida total del buque

d. Columna "4. NIVEL DE CONSECUENCIA". Del menú desplegable se debe seleccionar el nivel de consecuencia que sea aplicable a cada peligro de acuerdo a la siguiente lista:

Categoría	Definición	Descripción
I	CATASTRÓFICA	Una falla que puede causar la muerte o pérdida de las capacidades del buque y daños a la comunidad.
II	CRÍTICA	Una falla que puede causar lesiones graves, daños importantes a bienes, o daños importantes al sistema, lo que resultará en incapacidad de cumplir las funciones del buque.
III	MARGINAL	Una falla que puede causar lesiones menores, daños menores a la propiedad, o un daño menor del sistema, lo que resultará en la pérdida o retraso de la disponibilidad o cumplimiento parcial de las funciones del buque.

Categoría	Definición	Descripción
IV	MENOR	Una falla que puede no ser lo suficientemente grave como para causar lesiones, daños contra la propiedad o daños del sistema, pero lo que se traducirá en el mantenimiento o la reparación no programados en el buque.

e. Columna "5. FRECUENCIA". Del menú desplegable se debe seleccionar el nivel de frecuencia en que puede ocurrir el peligro identificado de acuerdo a la siguiente lista:

Nivel	Definición	Descripción
A	FRECUENTE	Una alta probabilidad de ocurrencia durante el período de funcionamiento. Alta probabilidad se puede definir como probabilidad de falla única mayor que 0.20.
B	RAZONABLEMENTE PROBABLE	Una moderada probabilidad de ocurrencia durante el periodo de funcionamiento. Probable puede ser definido como probabilidad de falla única mayor que 0,10 pero inferior a 0,20.
C	OCASIONAL	Una probabilidad de ocurrencia ocasional durante el periodo de funcionamiento. Probabilidad ocasional se puede definir como probabilidad de falla única superior a 0,01, pero menor de 0,10.
D	REMOTO	Una probabilidad de ocurrencia poco probable durante el periodo de funcionamiento. Probabilidad remota se puede definir como probabilidad de falla única superior a 0.001 pero menor de 0,01.
E	EXTREMADAMENTE IMPROBABLE	Un fracaso cuya probabilidad de ocurrencia es esencialmente cero durante el periodo de funcionamiento. Muy poco probable se puede definir como probabilidad de falla única que es menor del 0,001.

f. Columna "6. RIESGO". Una vez hechas las selecciones de frecuencia y consecuencia, el nivel de riesgo se calculará de acuerdo a la tabla a continuación junto con la definición de nivel de riesgo. Este es un resultado automático que arroja la matriz.

Nivel de Riesgo	
	ALTO
	SERIO
	MEDIO
	BAJO

FRECUENCIA	CONSECUENCIA			
	I	II	III	IV
A	IA	IIA	IIIA	IIVA
B	IB	IIB	IIIB	IIVB
C	IC	IIC	IIIC	IIVC
D	ID	IID	IIID	IIVD
E	IE	IIE	IIIE	IIVE