



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Propuesta de procedimiento de seguridad para el uso del  
bote inflable de casco rígido (RHIB) a bordo del B.A.P.  
“Bolognesi”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de  
Ingeniero Industrial con mención en Gestión Logística

**Alvaro Mariano Melgar Vargas**

Revisor:  
Dr. Ing. Ronald Alejandro Ruiz Robles

Piura, diciembre de 2020



## Dedicatoria

A mis padres, por apoyarme siempre.





## Resumen

La reciente implementación de UN (01) bote inflable de casco rígido (RHIB) con su pescante a bordo de la Fragata Misilera B.A.P. "Bolognesi", permite contar con un sistema adecuado de interdicción marítima para combatir los ilícitos en el mar y realizar visita e inspección a buques sospechosos o de interés, necesitando de un procedimiento para normar su uso óptimo y seguro. Por tal motivo, en el presente trabajo se identificaron TRES (3) distintos tipos de buques de la Marina de Guerra del Perú, los cuales cuentan a su vez con TRES (3) tipos de procedimientos de seguridad para el izado y arriado de sus respectivos RHIB. Los cuales son comparados y evaluados, para definir el mejor procedimiento y finalmente presentar la propuesta de implementación a bordo de las Fragatas Misileras de la Marina de Guerra del Perú.

Se levantó información, y se recopiló y comparó manuales y procedimientos operativos vigentes (P.O.V.) de otras unidades de la Marina de Guerra del Perú, como lo son el B.A.P. "Ferré" (buque tipo "Corbeta Costera"), el B.A.P. "Tacna" (buque de aprovisionamiento logístico), y de un patrullero guardacostas recientemente construida en los astilleros del Servicio Industrial de la Marina. Mencionados buques cuentan con más tiempo realizando operaciones de interdicción marítima en operativos nacionales e internacionales.

Obteniendo como resultado, mediante el empleo de técnicas de la carrera de Ingeniería industrial, una propuesta de procedimiento de seguridad estandarizada y detallada para el izado y arriado del bote inflable de casco rígido (RHIB) del B.A.P. "Bolognesi", contribuyendo de manera segura y óptima al cumplimiento de las misiones asignadas en la lucha contra los ilícitos en el mar y podrá ser aplicable en los demás buques de nuestra Escuadra del tipo Fragata Misilera.



## Tabla de contenido

Introducción .....	13
Capítulo 1 .....	15
Aspectos generales.....	15
1.1. La Marina de Guerra del Perú y el B.A.P. “Bolognesi” .....	15
1.2. Descripción de los cargos y funciones desempeñados .....	17
1.3. Descripción del problema.....	19
Capítulo 2 .....	23
Fundamentación del tema elegido .....	23
2.1. Procedimientos de Seguridad.....	23
2.2. Riesgos durante la operación de botes y pescantes a bordo de buques .....	23
2.2.1. Caso B.A.P. “Tacna” .....	24
2.3. Herramientas de ingeniería aplicadas.....	25
2.3.1. <i>Benchmarking</i> .....	25
2.3.2. <i>Diagramas de flujo de procesos</i> .....	26
Capítulo 3 .....	27
Desarrollo de experiencia.....	27
3.1. Proceso de trabajo definido .....	27
3.2. Procedimiento de seguridad propuesto.....	30
3.3. Procedimiento para el arriado del RHIB .....	32
3.4. Procedimiento para el izado del RHIB .....	32
Conclusiones.....	35
Lista de referencias .....	37
Anexos .....	39



### Lista de tablas

Tabla 1 Comparación y análisis de procedimientos de seguridad .....	28
Tabla 2 Consideraciones para el arriado e izado del RHIB .....	29





## Lista de figuras

Figura 1 Organigrama de la Marina de Guerra del Perú y la Comandancia de la Fuerza de Superficie.....	16
Figura 2 Organigrama de las Fragatas Misileras .....	17
Figura 3 Fragata Misilera B.A.P. "Bolognesi" .....	18
Figura 4 Pescante, RHIB y línea de seguridad delantera.....	19
Figura 5 RHIB junto al pescante .....	20
Figura 6 RHIB del B.A.P. "Bolognesi" .....	21
Figura 7 RHIB del B.A.P. "Tacna" .....	24
Figura 8 Líneas de seguridad delantera y trasera del RHIB.....	24
Figura 9 Gancho de liberación rápida del pescante.....	25
Figura 10 Diagrama de flujo del trabajo definido .....	27
Figura 11 Diagramas de flujo de los procedimientos propuestos de izado y arriado del RHIB31	



## Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar la experiencia y técnicas usadas posterior a la implementación e instalación del bote inflable de casco rígido (RHIB) con su respectivo pescante a bordo de la Fragata Misilera B.A.P. "Bolognesi", con el fin de satisfacer la necesidad de contar con un procedimiento de seguridad óptimo y adecuado para su izado y arriado. Teniendo en cuenta la participación de esta Unidad de Combate en diversos operativos de interdicción marítima a nivel nacional e internacional, y siendo la primera en su tipo de contar con mencionado equipamiento.





## **Capítulo 1**

### **Aspectos generales**

#### **1.1. La Marina de Guerra del Perú y el B.A.P. “Bolognesi”**

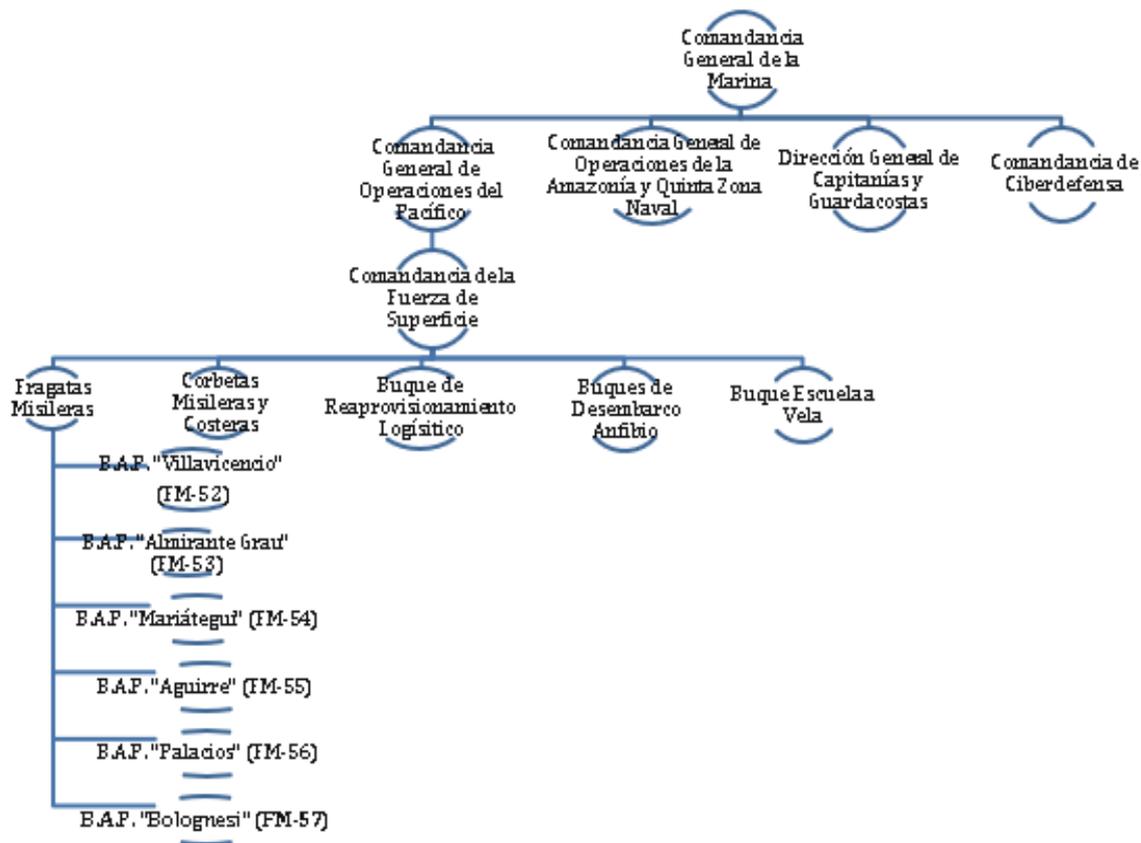
La Marina de Guerra del Perú es un órgano de ejecución del Ministerio de Defensa, forma parte de las Fuerzas Armadas y como tal integra el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Perú. Tiene la misión de ejercer la vigilancia y protección de los intereses nacionales en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre, y apoyar la política exterior del Estado a través del Poder Naval; asumir el control del orden interno, coadyuvar en el desarrollo económico y social del país y participar en la Defensa Civil de acuerdo a ley; con el fin de contribuir a garantizar la independencia, soberanía e integridad territorial de la República y el bienestar general de la población. Con la visión de contar con un Poder Naval capaz de actuar con éxito donde lo requieran los intereses nacionales (Marina de Guerra del Perú, 2020).

La Marina de Guerra del Perú, tiene órganos de apoyo, de administración interna y CUATRO (04) órganos de línea:

- Comandancia General de Operaciones del Pacífico
- Comandancia General de Operaciones de la Amazonía y Quinta Zona Naval
- Dirección General de Capitanías y Guardacostas
- Comandancia de Ciberdefensa

**Figura 1**

*Organigrama de la Marina de Guerra del Perú y la Comandancia de la Fuerza de Superficie*



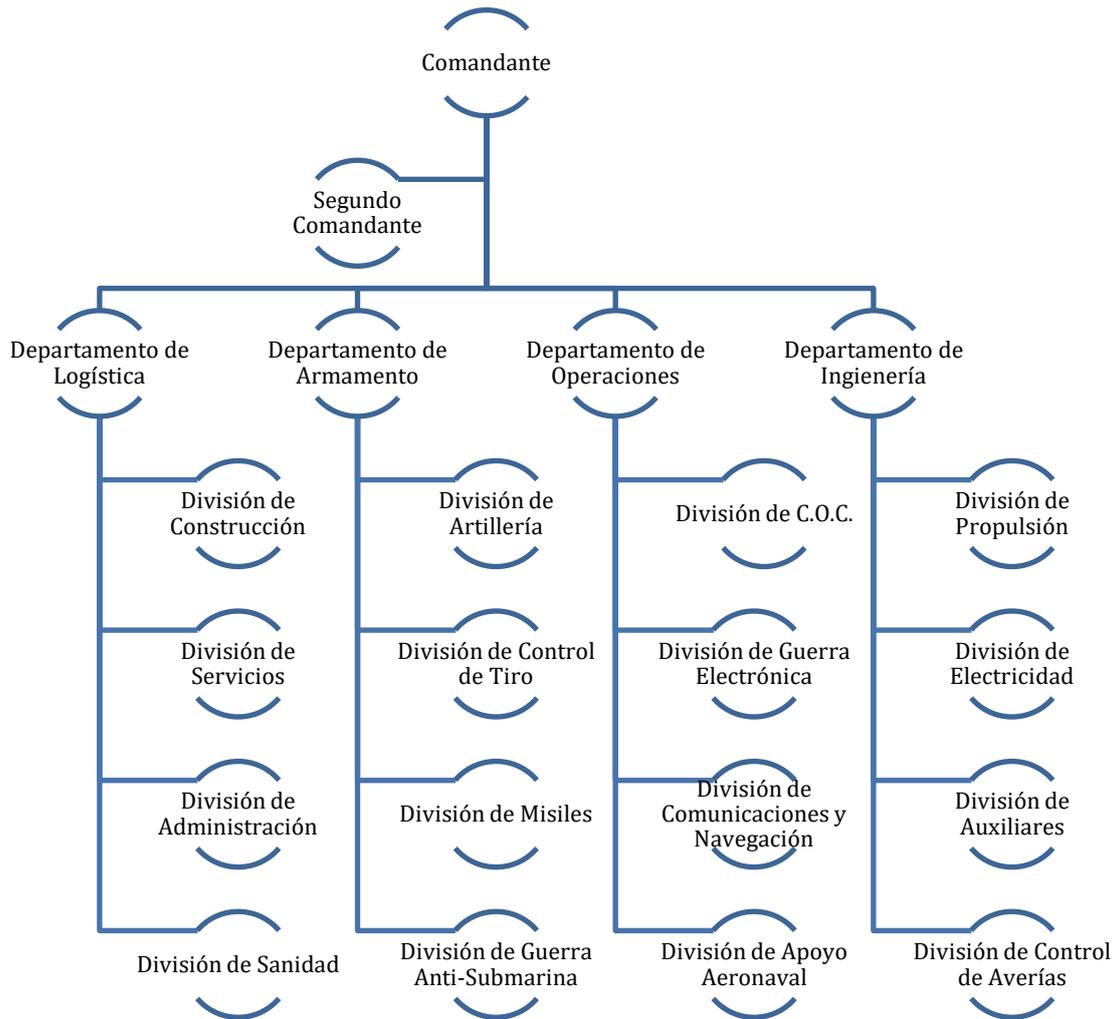
*Fuente* Tomado y adaptado del "Portal Institucional de la Marina de Guerra"<sup>1</sup>

En la Figura 1 se muestra el organigrama de la Comandancia General de Operaciones del Pacífico. Una de sus divisiones, es la Comandancia de la Fuerza de Superficie, la cual está encargada de mantener la operatividad y un alto grado de alistamiento de los buques a su cargo, así como de la preparación de sus tripulaciones. Esta Comandancia cuenta con las Fragatas Misileras dentro de su organización.

La Fragata Misilera B.A.P. "Bolognesi", tiene la misión principal de conducir operaciones de superficie, principalmente mediante acción misilera mar-mar a mediano alcance con el fin de contribuir al cumplimiento de las tareas asignadas a la Fuerza de Superficie.

<sup>1</sup> Recuperado de: [www.marina.mil.pe](http://www.marina.mil.pe)

**Figura 2**  
Organigrama de las Fragatas Misileras



*Fuente* Tomado y adaptado de “Conocimientos Generales de las Fragatas Misileras”

## 1.2. Descripción de los cargos y funciones desempeñados

Los principales cargos y funciones que he desempeñado son los siguientes:

Al graduarme de la Escuela Naval como Alférez de Fragata en el año 2017, asumí desde enero del 2018, el cargo de Jefe de la División de Guerra Anti-Submarina del Departamento de Armamento en la Fragata Misilera B.A.P. “QUIÑONES” (FM-58), como se muestra en la Figura 1 y Figura 2. En donde mis principales funciones fueron las siguientes:

- Operar y mantener el sistema de armas antisubmarina y tubos lanzatorpedos. Entrenando constantemente en la búsqueda, detección y procedimientos para el disparo de los torpedos durante los ejercicios navales. Así como, de conservar los torpedos que se embarquen a bordo.
- Mantener el sonar de casco de fabricación americana (sensor para la detección de contactos submarinos), y coordinar la adquisición de repuestos críticos para su operación.

Durante el año 2020, y luego de obtener la calificación en Guerra de Superficie un año antes, fui trasladado a la Fragata Misilera B.A.P. "BOLOGNESI" (FM-57). Asumiendo el cargo de Jefe de la División de Comunicaciones y Navegación, perteneciente al Departamento de Operaciones. En donde mis principales funciones fueron las siguientes:

- Operar y mantener el sistema de comunicaciones interiores y exteriores, con el fin de garantizar la conectividad entre las distintas dependencias y buques con mi Unidad. Teniendo a cargo distintas antenas, equipos y sistemas de distintas marcas, tipos, frecuencias y alcances con el fin de satisfacer las necesidades de comunicaciones que se presenten.
- Operar y mantener el equipamiento de meteorología (anemómetro, estaciones fijas y móviles capaces de indicar la proveniencia del viento y corrientes).
- Operar y mantener los distintos equipos que sirven como ayuda a la navegación: cartas náuticas físicas y electrónicas, el AIS (Sistema de Identificación Automática), GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y el ecosonda<sup>2</sup>.
- Operar y mantener el sistema de comunicaciones satelitales. Coordinando constantemente con la Dirección de Telemática de la Marina para la actualización del software y del segmento satelital necesario para las áreas a navegar y el ancho de banda a cubrir.

### Figura 3

*Fragata Misilera B.A.P. "Bolognesi"*



*Fuente Tomado y adaptado del "Portal Institucional de la Marina de Guerra del Perú"*<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Equipo que nos brinda la profundidad del mar, mediante el empleo de emisiones acústicas.

<sup>3</sup> Recuperado de: [www.marina.mil.pe](http://www.marina.mil.pe)

El Departamento de Operaciones, y el suscrito como integrante de este, nos encontrábamos a cargo del pescante<sup>4</sup> y del bote inflable de casco rígido (RHIB), estos último recientemente instalado y adquirido respectivamente. Siendo responsables de su mantenimiento preventivo, uso correcto de los equipos y del entrenamiento del personal que integra el equipo de abordaje en operaciones de interdicción marítima. Ver Figura 4.

#### **Figura 4**

*Pescante, RHIB y línea de seguridad delantera*



*Fuente Tomado y adaptado de “Vestdavit”<sup>5</sup>*

### **1.3. Descripción del problema**

Los principales cargos y funciones que he desempeñado son los siguientes:

Al graduarme de la Escuela Naval como Alférez de Fragata en el año 2017, asumí desde enero del 2018, el cargo de Jefe de la División de Guerra Anti-Submarina del Departamento de Armamento en la Fragata Misilera B.A.P. “QUIÑONES” (FM-58), como se muestra en la Figura 1 y Figura 2. En donde mis principales funciones fueron las siguientes:

La Marina de Guerra del Perú es un órgano de ejecución del Ministerio de Defensa, forma parte de las Fuerzas Armadas y como tal integra el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Perú. Tiene la misión de ejercer la vigilancia y protección de los intereses nacionales en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre, y apoyar la política exterior del Estado a través del Poder Naval; asumir el control del orden interno, coadyuvar en el desarrollo económico y social del país y participar en la Defensa Civil de acuerdo a ley; con el fin de contribuir a garantizar la independencia, soberanía e integridad territorial de la República y el bienestar general de la población. Con la visión de contar con un Poder Naval capaz de actuar con éxito donde lo requieran los intereses nacionales (Marina de Guerra del Perú, 2020)

---

<sup>4</sup> Mecanismo para izar o arriar botes u objetos a bordo de un buque.

<sup>5</sup> Recuperado de: [www.vestdavit.no](http://www.vestdavit.no)

Según la publicación táctica aliada de la OTAN (Organización del Tratado Atlántico norte) ATP-71, detalla que las operaciones de interdicción marítima (MIO) son realizadas con el fin de restringir el tránsito marítimo de personas o materiales específicos dentro de un área geográfica definida. Incluyen la interceptación y, si es necesario, el abordaje de buques para verificar, redirigir, incautar cargamentos y aplicar sanciones económicas o militares.

La Marina de Guerra del Perú, y en su labor constante en la lucha contra toda actividad ilícita en el mar, establece en el Manual de Operaciones de Interdicción Marítima de la Marina de Guerra del Perú (MAOPIMA-22514) distintos lineamientos y procedimientos para la ejecución de las operaciones de interdicción marítima. Para lo cual es necesario que el buque cuente con un bote inflable de casco rígido (RHIB), efectuar óptimamente la interdicción marítima, y realizar la exploración, interrogación, aproximación, detención, abordaje y registro de la unidad sospechosa.

Como se ha mencionado, RHIB es el acrónimo utilizado para bote inflable de casco rígido, los cuales son lanchas provistas con motor liviano y de alto rendimiento, un casco sólido y tubos inflables alrededor que incrementan la flotabilidad, resistencia, velocidad, absorción de impactos y la capacidad de transporte del RHIB.

Estos son usados para la inserción y extracción de personal de las fuerzas especiales, y sobre todo en las operaciones de interdicción marítima para intervenir buques sospechosos y realizar el procedimiento de visita y abordaje a un buque. Para ser llevado a bordo de los buques, es necesario contar con un pescante, el cual se hace fijo a un solo punto del RHIB mediante un gancho de liberación rápida, un brazo hidráulico del tamaño adecuado para colocar al RHIB en el mar y abordaje, sistema de auto tensión, sistema de amortiguación, cuadros eléctricos, consola remota y asientos o descansos del RHIB. Tal como se aprecia en la Figura 5.

### **Figura 5**

*RHIB junto al pescante*



*Fuente Tomado de "Turbosquid"<sup>6</sup>*

---

<sup>6</sup> Recuperado de: [www.turbosquid.com](http://www.turbosquid.com)

Durante el año 2017, la Fragata Misilera B.A.P. "BOLOGNESI" (FM-57) solicita a la Comandancia de la Fuerza de Superficie, la adquisición de un bote inflable de casco rígido (RHIB) con su respectivo pescante. Firmando en diciembre del mismo año, un contrato internacional con la empresa DYNACOMP S.A.S. para la adquisición del bote, y con la empresa COLDESA S.L. para la confección e instalación del pescante para su izado y arriado. Siendo este buque la primera Fragata Misilera en contar con mencionado equipamiento.

### Figura 6

*RHIB del B.A.P. "Bolognesi"*



*Fuente Tomado de "Dynacomp"*<sup>7</sup>

Durante el año 2020, se completó la instalación del pescante, y se identificaron ciertos riesgos a la seguridad por parte de los participantes en la maniobra de izado y arriado del RHIB, como son los siguientes:

- Falta de familiarización con el RHIB, pescante, del equipo o controles. La falta de práctica, repaso o entrenamiento puede generar el olvido del uso, puesta en servicio, error de operación u equivocación por parte de los operarios y de los integrantes de la maniobra.
- Prácticas inseguras durante la maniobra. A bordo de un buque, es extremadamente peligroso transitar por los exteriores del buque sin equipo de protección personal ni chalecos salvavidas. Asimismo, al encontrarse el buque en movimiento durante las maniobras con el bote RHIB, se deberá tomar en consideración el entorno adecuado para su realización (velocidad del buque, meteorología, etc.).
- Fallo del mecanismo de liberación rápida. El pescante cuenta con un gancho de liberación rápida que, cuando el buque se encuentra en el mar y sin esfuerzo alguno, este se desprende. Por error humano, como veremos más adelante en el presente trabajo, a veces no se desprende y genera incidentes.

<sup>7</sup> Recuperado de: [www.dynacomp.com](http://www.dynacomp.com)

- Fallas de comunicación. El RHIB cuenta con un equipo de comunicación, que permite el control por parte del buque, y es necesario realizar pruebas para verificar o definir las frecuencias o el canal a emplear.

- Por lo antes descrito, es necesario establecer un procedimiento de seguridad detallado para el izado y arriado del bote inflable de casco rígido (RHIB) empleando el pescante instalado, con el fin de evitar su mal uso y garantice la seguridad del buque, del personal de operarios y de la tripulación. Se espera que el desarrollo del presente trabajo y la propuesta de procedimiento de seguridad, pueda replicarse en las demás Fragatas Misileras de la Comandancia de la Fuerza de Superficie, y sea aplicado durante las operaciones de interdicción marítima.



## **Capítulo 2**

### **Fundamentación del tema elegido**

#### **2.1. Procedimientos de Seguridad**

En el libro “Gestión de la seguridad contemporánea”, se define como procedimiento de seguridad a una secuencia establecida de actividades necesarias para realizar una tarea de seguridad específica. Los procedimientos normalmente se diseñan como una serie de pasos que se deben seguir con un enfoque o ciclo constante y repetitivo para lograr un resultado final. Una vez implementados, los procedimientos de seguridad proporcionan un conjunto de acciones establecidas para conducir los asuntos de seguridad de la acción a llevar a cabo, lo que facilitará la capacitación, la auditoría de procesos y la mejora de procesos. Los procedimientos proporcionan un punto de partida para implementar la consistencia necesaria para disminuir la variación en los procesos, lo que aumenta el control de la seguridad dentro de la organización. Asimismo, permitirá disminuir la variación, ahorrar tiempo, mejorar la calidad y aumentar el rendimiento dentro del área de seguridad (Fay & Patterson, 2018).

#### **2.2. Riesgos durante la operación de botes y pescantes a bordo de buques**

Si bien las habilidades técnicas son necesarias para la rapidez durante las maniobras de izado y arriado de botes inflables de casco rígido (RHIB), estas por sí solas no garantizan la seguridad material y personal. Requieren un trabajo en equipo coordinado y ordenado para lograr el éxito y maximizar la seguridad.

Esta maniobra es intrínsecamente peligrosa, sobre todo porque se realiza en una plataforma en movimiento (Fragata Misilera). Un mal uso del pescante para mover el RHIB, puede herir fácilmente al personal o dañar la embarcación, el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) por todo el personal involucrado es la primera línea de defensa contra lesiones, y como regla general, los buques que realicen esta maniobra deben bajar su velocidad una entre 4 y 6 nudos (millas por hora).

Se describirá a continuación un caso real donde se evidencia el riesgo que se corre al realizar mal la maniobra de izado o arriado del RHIB.

### 2.2.1. Caso B.A.P. "Tacna"

En el 2015 durante una navegación del B.A.P. "Tacna", buque de aprovisionamiento logístico de la Marina de Guerra del Perú, se simuló un rescate usando el bote inflable de casco rígido (RHIB) que posee esta unidad.

#### Figura 7

*RHIB del B.A.P. "Tacna"*



Fuente Tomado del "Portal Institucional de la Marina de Guerra del Perú"<sup>8</sup>

Al inicio de la maniobra de arriado del RHIB, el buque se encontraba propulsando a baja velocidad y se encontraban a bordo: el patrón (encargado de pilotear el RHIB), los encargados de las líneas<sup>9</sup> de seguridad, un enfermero y un buzo. Mientras el bote descendía al mar, los encargados de las líneas de seguridad delantera y trasera, iban verificando que estas no se soltaran hasta que el RHIB esté completamente sobre el agua (ver Figura 8).

#### Figura 8

*Líneas de seguridad delantera y trasera del RHIB*



Fuente Tomado del "Portal Institucional de la Marina de Guerra del Perú"<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Recuperado de: [www.marina.mil.pe](http://www.marina.mil.pe)

<sup>9</sup> Línea: Driza o cabo de material diverso, por lo general de nylon.

<sup>10</sup> Recuperado de: [www.marina.mil.pe](http://www.marina.mil.pe)

Cuando el RHIB se encuentra en el agua, es jalado por la línea de seguridad delantera (aguantando todo el esfuerzo), y así poder mantener la velocidad que lleva el buque, mientras el patrón del RHIB comienza a propulsar y a ganar velocidad propia para luego navegar separado del buque. El RHIB se suelta automáticamente de su gancho de liberación rápida (ver Figura 9) cuando se posa en el agua y no posee ningún tipo de esfuerzo. Sin embargo, aún sin estar el RHIB en el agua, la línea de seguridad delantera fue soltada por el encargado, incumpliendo el procedimiento establecido y elaborado en el B.A.P. “Tacna”.

### Figura 9

*Gancho de liberación rápida del pescante*



Fuente Tomado de “Eagleproducts”<sup>11</sup>

## 2.3. Herramientas de ingeniería aplicadas

### 2.3.1. Benchmarking

Este proceso de investigación industrial permite a los gerentes desarrollar comparaciones entre compañías sobre procesos y prácticas que permitan identificar lo “mejor de lo mejor” y obtener con ello un nivel de superioridad y ventaja competitiva (Camp, 1989).

Es la actividad de comparar los propios procesos contra la mejor actividad similar que se conozca, de forma que se establezcan objetivos desafiantes, verdaderos retos, pero alcanzables, y se implemente un curso de acción que permita a la organización de forma eficiente convertirse y mantenerse como el mejor (Balm, 1996).

---

<sup>11</sup> Recuperado de: [www.eagleproducts.fi](http://www.eagleproducts.fi)

### **2.3.2. Diagramas de flujo de procesos**

Un diagrama de flujo es la representación gráfica de flujo de un algoritmo o de una secuencia de acciones rutinarias. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación. En el contexto del análisis administrativo o de la gestión de organizaciones públicas y privadas, los diagramas de flujo o flujogramas, son representaciones gráficas que emplean símbolos para representar las etapas o pasos de un proceso, la secuencia lógica en que estas realizan, y la interacción o relación de coordinación entre los encargados de llevarlas a cabo.

La expresión de los procedimientos o procedimientos en un diagrama de flujo genera valor agregado para la institución, pues la representación gráfica de los mismos permite que sean analizados por los que tienen a su cargo su realización y además por otros actores interesados; quienes podrán aportar nuevas ideas para cambiarlos y mejorarlos. Dentro de las ventajas de realizar diagramas de flujo podemos encontrar:

- Favorecen la comprensión del proceso/procedimiento al mostrarlo como un dibujo. Esto por cuanto el cerebro humano reconoce más fácilmente los dibujos que la escritura en prosa. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los reprocesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.
- Muestran las interfases cliente - proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso (Ministerio de planificación nacional y política económica, 2009).

Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender. Los diagramas de flujo emplean rectángulos, óvalos, diamantes y otras numerosas figuras para definir el tipo de paso, junto con flechas conectoras que establecen el flujo y la secuencia. Pueden variar desde diagramas simples y dibujados a mano hasta diagramas exhaustivos creados por computadora que describen múltiples pasos y rutas. Si tomamos en cuenta todas las diversas figuras de los diagramas de flujo, son uno de los diagramas más comunes del mundo, usados por personas con y sin conocimiento técnico en una variedad de campos. Los diagramas de flujo a veces se denominan con nombres más especializados, como "diagrama de flujo de procesos", "mapa de procesos", "diagrama de flujo funcional", "mapa de procesos de negocios", "notación y modelado de procesos de negocio" o "diagrama de flujo de procesos" (Lucid Chart, 2020).

## Capítulo 3

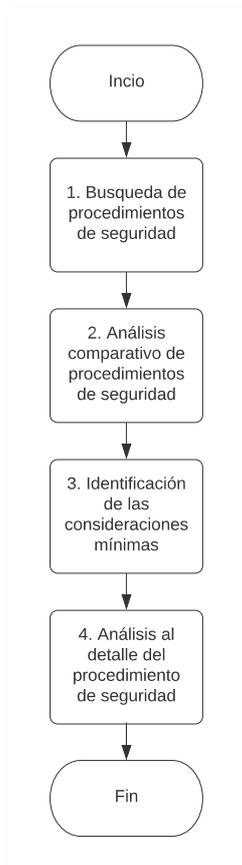
### Desarrollo de experiencia

#### 3.1. Proceso de trabajo definido

Para desarrollar el presente trabajo, se solicitó el asesoramiento de un experto en el tema (Encargado de la Maniobra de Izado y Arriado del B.A.P. “Tacna”), y en base al “Shipboard Launch and Recovery Procedures Manual” (Manual de Arriado e Izado de botes de la Guardia Costera de los Estados Unidos de América) de Butt (2013) se consideró el siguiente proceso a seguir:

**Figura 10**

*Diagrama de flujo del trabajo definido*



*Fuente* Elaboración propia

• Búsqueda de procedimientos de seguridad. Se consideraron TRES (03) procedimientos de TRES (03) Unidades Navales distintas:

✓ B.A.P. “Ferre”: Unidad del Tipo Corbeta Costera, cuenta con UN (01) pescante y UN (01) bote RHIB.

✓ B.A.P. “Tacna”: Buque del Tipo Aprovisionamiento Logístico, cuenta con DOS (02) pescantes y DOS (02) botes RHIB.

✓ B.A.P. “Río Cañete”: Unidad Guardacostas del Tipo Patrullera Marítima, la cual realiza constantemente operaciones de interdicción marítima, cuenta con DOS (02) pescantes y DOS (02) botes RHIB.

• Análisis comparativo de procedimientos de seguridad. Se definieron CATORCE (14) criterios, y se procedió a comparar los procedimientos de seguridad de acuerdo a si se consideraron los criterios o no. Dando como resultado la Tabla 1

**Tabla 1**  
*Comparación y análisis de procedimientos de seguridad*

Concepto	Criterios a considerar	Descripción	Procedimientos de seguridad según tipo de buque		
			B.A.P. “Ferre”	B.A.P. “Tacna”	B.A.P. “Río Cañete”
<b>Arriado del RHIB</b>					
Verificación de Condiciones Meteorológicas, Rumbo y Velocidad	Condiciones seguras para efectuar la maniobra		NO	SI	SI
Autorización del Comando de la Unidad	Permiso para el inicio de la maniobra		NO	SI	SI
Briefing de Seguridad y verificación de puestos y encargaduría	Repaso de la Maniobra y lista del personal		NO	NO	NO
Verificación de EPP	Uso de cascos, guantes y chalecos		NO	SI	SI
Verificación de operatividad del RHIB/pescante, prueba de comunicaciones	Preparar y probar los sistemas		SI	SI	SI
Embarque seguro del personal	Colocando el RHIB a la altura de la cubierta principal o mediante el uso de una escala		SI	SI	SI
Manejo de correcto de líneas de seguridad, y del gancho de liberación rápida			SI	SI	SI
<b>Izado del RHIB</b>					
Verificación de Condiciones Meteorológicas, Rumbo y Velocidad	Condiciones favorables para efectuar la aproximación		NO	SI	SI
Solicitud de aproximarse vía equipo de comunicaciones del RHIB	Permiso para el inicio de la maniobra		NO	NO	SI
Pescante energizado y listo para recibir al RHIB	Preparar y probar los sistemas		SI	SI	SI

Personal con EPP listo para recibir al RHIB	Uso de cascos y guantes	NO	SI	SI
Manejo de correcto de líneas de seguridad, y del gancho de liberación rápida	Especificaciones sobre el uso de las líneas y del gancho del pescante	SI	SI	SI
Apagado del RHIB		SI	NO	NO
Desembarque seguro del personal	Colocándolo el RHIB a la altura de la cubierta principal o mediante el uso de una escala	SI	SI	SI
Colocación del RHIB sobre base, desernegizado y apagado del pescante.		SI	NO	SI

*Fuente* Elaboración propia

• Identificación de consideraciones mínimas. De la Tabla 1, se logró identificar que ninguno de los procedimientos de seguridad de las Unidades Navales seleccionadas cumple con la totalidad de los criterios considerados. Como, por ejemplo, ningún procedimiento de seguridad menciona que se deba realizar un briefing previo a la maniobra. Descartando el procedimiento de seguridad del B.A.P. “Férre”, puesto que no considera Equipo de Protección Personal (EPP), ni detalla las condiciones atmosféricas y de meteorología necesarias para el inicio de la maniobra. Definiendo así CATORCE (14) consideraciones a tener en cuenta para normar el arriado e izado del RHIB (ver Tabla 2).

**Tabla 2**

*Consideraciones para el arriado e izado del RHIB*

<b>Criterios a considerar</b>	
1	Verificación Entorno Adecuado
2	Autorización
3	Briefing de Seguridad
4	Verificación de EPP
5	Operatividad del pescante y prueba de comunicaciones
6	Manejo de correcto del pescante, gancho de liberación rápida y líneas de seguridad
7	Embarque del Personal
8	Puesta en servicio y maniobra del bote RHIB
<b>Consideraciones para el izado del RHIB</b>	
1	Verificación Entorno Adecuado
2	Autorización
3	Verificación de EPP
4	Operatividad del pescante
5	Manejo de correcto de gancho de liberación rápida, líneas de seguridad y apagado del RHIB.
6	Desembarque del personal y apagado del pescante

*Fuente* Elaboración propia

- Análisis al detalle del procedimiento de seguridad. Para elaborar el diseño final, se tomaron las siguientes consideraciones generales:

- ✓ El procedimiento de seguridad formará parte de la planificación de la maniobra y se incluirá durante las charlas previas a su inicio. Se debe tener siempre en cuenta que la decisión de llevar a cabo la maniobra de arriado o izado de botes inflables de casco rígido (RHIB) recae en el Comandante, el cual es previamente asesorado por el Jefe de Operaciones y por los encargados de la maniobra, con el fin de evaluar si es conveniente o no llevarla a cabo.
- ✓ Se consideró un briefing inicial, en el cual el Oficial a cargo de la maniobra, repasa el procedimiento, verifica el uso correcto de EPP (Equipo de Protección Personal) y pasa una lista a los puestos a cubrir.
- ✓ Se detalló la velocidad que deberá mantener el buque, con el fin de llevar a cabo el arriado e izado del RHIB de la manera más estable y segura.
- ✓ Se evidenció que el uso correcto de las líneas de seguridad, conlleva a una mejor y más segura maniobra.
- ✓ Se recogieron experiencias y lecciones aprendidas con el encargado de la maniobra del RHIB del B.A.P. "Tacna", revisando los incidentes que tuvieron durante el uso del pescante y RHIB, para poder ser incluidos en el presente trabajo.
- ✓ Mediante la guía del "Shipboard Launch and Recovery Procedures Manual" (Manual de Arriado e Izado de botes de la Guardia Costera de los Estados Unidos de América) de Butt (2013), se añadieron pasos necesarios y ordenados para el izado y arriado del RHIB.

### 3.2. Procedimiento de seguridad propuesto

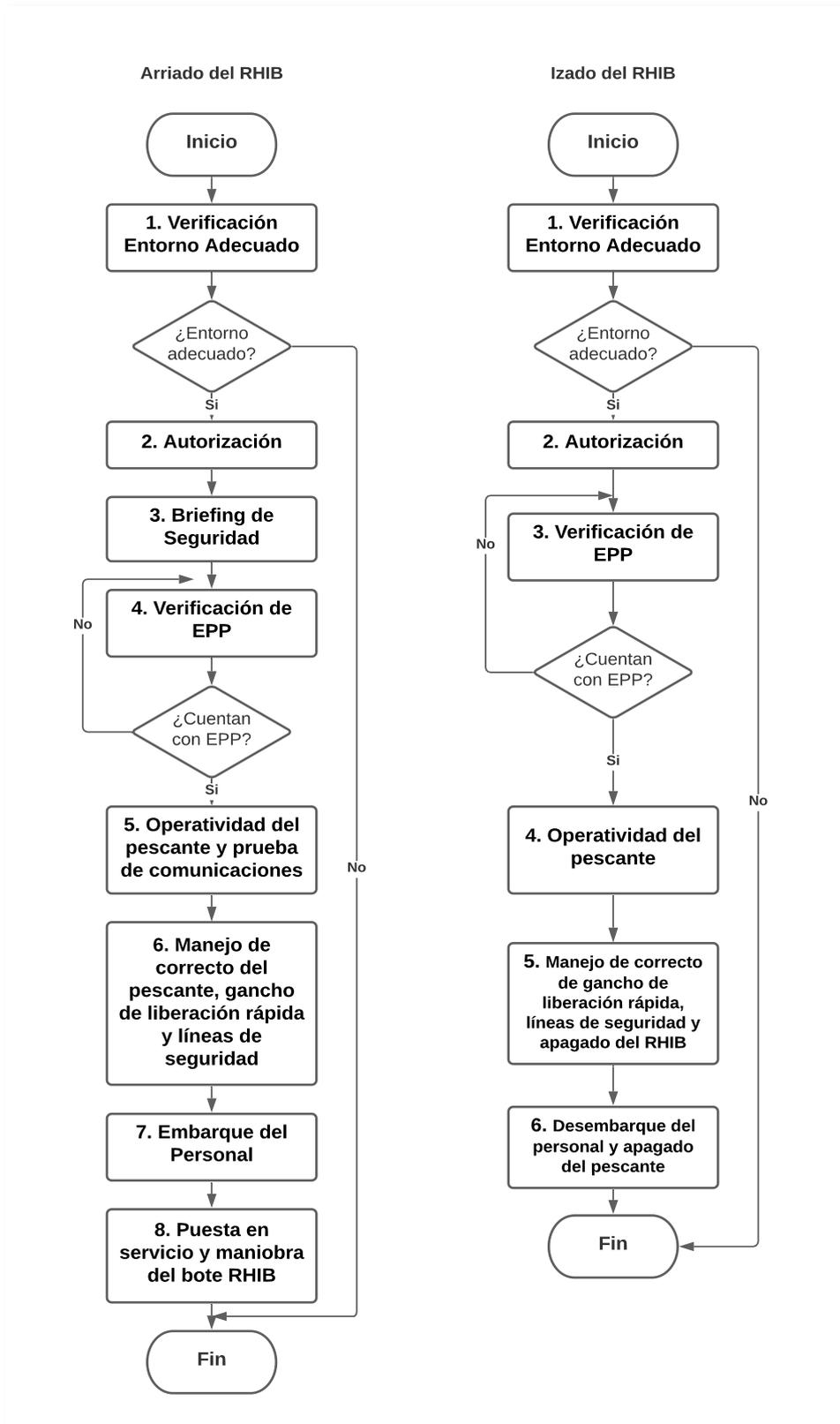
Mediante un diagrama de flujo, se diseñó el proceso de arriado e izado del bote RHIB. El cual, se espera sea estandarizado como una orden interna o de buque, en las diferentes Unidades Navales del tipo Fragata Misilera que cuenten con el mencionado sistema.

En las Unidades Navales de la Marina de Guerra del Perú, se utilizan las ordenes internas o de buque para disponer, de manera oficial, disposiciones, normas y procedimientos a las cuales todo el personal en mención deberá dar estricto cumplimiento. Definiendo y nombrando nominalmente, al personal de oficiales y subalternos responsables, que cubrirán los puestos que se estimen convenientes para cada encargaduría.

Una orden interna representa lineamientos del comandante para su propia unidad, la cual deberá ser primero evaluada por el Jefe de Operaciones y el Segundo Comandante del buque. Finalmente, se detalla por Anexo 1 la propuesta de orden interna para el izado y arriado del bote RHIB del B.A.P. "Bolognesi".

**Figura 11**

*Diagramas de flujo de los procedimientos propuestos de izado y arriado del RHIB*



Fuente Elaboración propia

### 3.3. Procedimiento para el arriado del RHIB

**a. Verificación Entorno Adecuado.** Para iniciar la maniobra, se deberá tener al buque frente al viento y manteniendo una velocidad no mayor a CINCO (5) nudos y rumbo fijo. Evaluando constantemente las condiciones meteorológicas y el estado de mar, permitiendo una maniobra segura, que no ponga en riesgo la seguridad del personal.

**b. Autorización.** El Oficial a cargo de la maniobra confirmará con el Puente de Comando (lugar donde se encuentra el Comandante del buque), que el entorno es adecuado para el inicio de la maniobra e informará todas las acciones que se desarrollen.

**c. Briefing de Seguridad.** El Oficial a cargo de la maniobra verificará todos los puestos del personal que se embarcará en el RHIB, asimismo del personal que operará el pescante y que participará en la maniobra. Asimismo, hará un resumen explicativo de la maniobra en sí, sus peligros y medidas de prevención de accidentes.

**d. Verificación de EPP.** El Oficial a cargo de la maniobra verificará que todo el personal se encuentre correctamente uniformado y cuente con chaleco, casco de seguridad y guantes.

**e. Operatividad del pescante y prueba de comunicaciones.** El operador de la consola del pescante verificará que esta se encuentre con energía, la encenderá y tendrá listos los controles. El patrón del RHIB, mediante sus equipos de comunicaciones o el uso de un radio, establecerá comunicación con el buque.

**f. Manejo de correcto del pescante, gancho de liberación rápida y líneas de seguridad.** Los encargados de las líneas de seguridad delantera y trasera deberán ir soltándolas a medida que el pescante vaya bajando el bote. Se deberá mantener sujeta la línea de seguridad delantera, acompañando al RHIB mientras avanza, hasta que el gancho de liberación rápida sea liberado. Al culminar con el arriado del RHIB, el operador de la consola del pescante colocará el brazo del pescante en posición inicial, para luego desenergizarlo.

**g. Embarque del Personal.** El Oficial encargado de la maniobra, en caso sea necesario, ordenará colocar una escala para el embarque de la dotación del bote y del grupo de abordaje, debiendo retirarla al término.

**h. Puesta en servicio y maniobra del bote RHIB.** El Oficial a cargo del grupo de abordaje ordenará al piloto del RHIB poner en servicio los motores y liberar el gancho de liberación rápida. Comenzado a propulsar abriéndose del rumbo del buque.

### 3.4. Procedimiento para el izado del RHIB

**a. Verificación Entorno Adecuado.** Para iniciar la maniobra, se deberá tener al buque frente al viento y manteniendo una velocidad no mayor a CINCO (5) nudos y rumbo fijo. Evaluando constantemente las condiciones meteorológicas y el estado de mar, permitiendo una maniobra segura, que no ponga en riesgo la seguridad del personal.

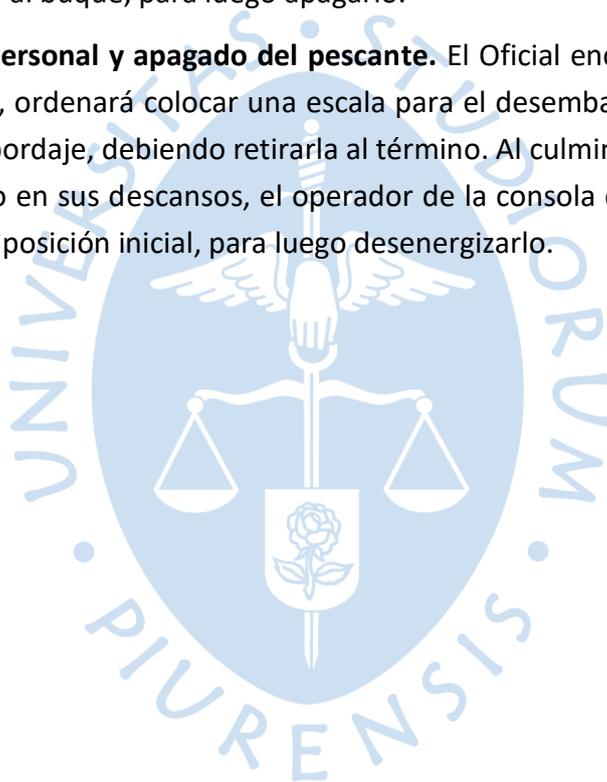
**b. Autorización.** El Oficial a cargo del grupo de abordaje, solicitará permiso para aproximarse al buque mediante radio o señales visuales.

**c. Verificación de EPP.** El Oficial a cargo de la maniobra verificará que todo el personal se encuentre correctamente uniformado y cuente con chaleco, casco de seguridad y guantes.

**d. Operatividad del pescante.** El Oficial encargado de la maniobra verificará que el operador de la consola del pescante haya energizado y predispuesto el pescante para recibir al RHIB.

**e. Manejo de correcto de gancho de liberación rápida, líneas de seguridad y apagado del RHIB.** El RHIB deberá ubicarse bajo el cable del gancho de liberación del pescante y el encargado deberá asegurarlo. Los encargados de las líneas de seguridad delantera y trasera son responsables de dar mencionadas líneas al personal que está en el buque, manteniendo estable al RHIB y junto al buque, para luego apagarlo.

**f. Desembarque del personal y apagado del pescante.** El Oficial encargado de la maniobra, en caso sea necesario, ordenará colocar una escala para el desembarque de la dotación del bote y del grupo de abordaje, debiendo retirarla al término. Al culminar con el izado del RHIB y habiéndolo colocado en sus descansos, el operador de la consola del pescante colocará el brazo del pescante en posición inicial, para luego desenergizarlo.





## Conclusiones

En la actualidad, las operaciones de interdicción marítima son llevadas a cabo de manera constante en la mayoría de Marinas a nivel mundial. El B.A.P. "Bolognesi" al adquirir el bote inflable de casco rígido y su pescante hidráulico, y al estandarizar un procedimiento para su uso, contribuirá de manera segura y óptima al cumplimiento de las misiones asignadas en la lucha contra los ilícitos en el mar.

En las distintas Unidades Navales que sean instalados el sistema de izado y arriado de botes RHIB, el presente trabajo servirá como modelo para el establecimiento de un proceso de seguridad detallado, tomando en consideración todos los peligros que se puedan generar.

El empleo del procedimiento de seguridad durante las maniobras de izado y arriado del bote RHIB en las Unidades Navales de la Marina de Guerra del Perú, permitirá reducir los accidentes por error humano o por falta de equipo de protección personal.

Se pudo evidenciar que los procedimientos de seguridad comparados, de las TRES (3) Unidades Navales seleccionadas, no abordan todas las consideraciones para la propuesta de solución planteada.

El trabajo realizado ha permitido definir el procedimiento de seguridad para el arriado e izado del RHIB, revisando documentación y siendo asesorado constantemente por expertos en el tema.

El uso de técnicas propias de la Ingeniería Industrial como el benchmarking y los diagramas de flujo de procesos, permitieron e hicieron posible la realización del presente trabajo.



## Lista de referencias

- Balm, G. (1996). *Benchmarking and gap analysis. Benchmarking for Quality Management and Technology*.
- Butt, M. (2013). *Shipboard Launch and Recovery Procedures Manual*. Estados Unidos: Coast Guard.
- Camp, R. (1989). *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance*.
- Dynacomp. (s.f.). *Manual de usuario dle RHIB*. Recuperado el octubre de 2020, de <http://www.dynacomp.com>
- Fay, J., & Patterson, D. (2018). *Contemporary Security Management* (Cuarta ed.). Recuperado el noviembre de 2020
- Gilbreth, F. B., & Gilbreth, L. (1921). *Process Charts, First Steps in Finding the one best way to do work*.
- Lucid Chart. (noviembre de 2020). *¿Qué es un diagrama de flujo*. Obtenido de Lucid Chart: <http://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo>
- Marina de Guerra del Perú. (2010). *Libro de organización de Unidades de Superficie tipo Fragatas Misileras, clase "AGUIRRE" y "CARVAJAL" (LOFRAM-14210)*. Recuperado el noviembre de 2020
- Marina de Guerra del Perú. (2020). *Imágenes Institucionales*. Obtenido de Portal Institucional de la Marina de Guerra del Perú: [www.marina.mil.pe](http://www.marina.mil.pe)
- Marina de los Estados Unidos de América. (2020). *Uso de botes RHIB*. Obtenido de Navy: <http://www.navy.mil>
- Ministerio de planificación nacional y política económica. (2009). *Guía para la elaboración de Diagramas de Flujo*. Recuperado el noviembre de 2020
- Turbosquid. (noviembre de 2020). *Modelo a 3D del pescante y RHIB*. Obtenido de Turbosquid: <http://www.turbosquid.com>
- Vestdavit. (2020). *Características de perscantes hidráulicos*. Obtenido de Vestdavit: <http://www.vestdavit.no>



## Anexos

### Anexo 1

O/I del B.A.P. "Bolognesi"



PERÚ

Ministerio  
de Defensa

Marina de Guerra  
del Perú

B.A.P. "BOLOGNESI"

"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

#### ORDEN INTERNA Nº -2020 (PERMANENTE)

Al: Todo el personal

Asunto: Procedimiento para el izado y arriado del bote tipo "RHIB"

Anexo: 1) UNA (1) Cartilla del procedimiento de izado y arriado del Bote RHIB  
2) UN (1) Diagrama de flujo del procedimiento de izado y arriado del Bote RHIB  
3) UNA (1) Cartilla de las Funciones para el arriado e izado del Bote RHIB

- 1.- Se comunica a todo el personal, de la dotación de esta Unidad de Combate que a partir de la fecha, este Comando dispone los procedimientos para la maniobra de izado y arriado del Bote RHIB de abordó, los cuales se establecen por anexos (1) y (2).
- 2.- Asimismo, el personal involucrado en dicha maniobra, deberá dar estricto cumplimiento a los puestos establecidos en el anexo (3) del presente documento.
- 3.- La presente Orden Interna entra en vigencia a partir de la fecha.

Capitán de Navío  
Comandante del B.A.P. "BOLOGNESI"

## PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA MANIOBRA DE ARRIADO E IZADO DE LOS BOTES

### TIPO "RHIB"

#### PROCEDIMIENTO PARA EL ARRIADO DEL RHIB

**a. Verificación Entorno Adecuado.** Para iniciar la maniobra, se deberá tener al buque frente al viento y manteniendo una velocidad no mayor a CINCO (5) nudos y rumbo fijo. Evaluando constantemente las condiciones meteorológicas y el estado de mar, permitiendo una maniobra segura, que no ponga en riesgo la seguridad del personal.

**b. Autorización.** El Oficial a cargo de la maniobra confirmará con el Puente de Comando (lugar donde se encuentra el comandante del buque), que el entorno es adecuado para el inicio de la maniobra e informará todas las acciones que se desarrollen.

**c. Briefing de Seguridad.** El Oficial a cargo de la maniobra verificará todos los puestos del personal que se embarcará en el RHIB, asimismo del personal que operará el pescante y que participará en la maniobra. Asimismo, hará un resumen explicativo de la maniobra en sí, sus peligros y medidas de prevención de accidentes.

**d. Verificación de EPP.** El Oficial a cargo de la maniobra verificará que todo el personal se encuentre correctamente uniformado y cuente con chaleco, casco de seguridad y guantes.

**e. Operatividad del pescante y prueba de comunicaciones.** El operador de la consola del pescante verificará que esta se encuentre con energía, la encenderá y tendrá listos los controles. El patrón del RHIB, mediante sus equipos de comunicaciones o el uso de un radio, establecerá comunicación con el buque.

**f. Manejo de correcto del pescante, gancho de liberación rápida y líneas de seguridad.** Los encargados de las líneas de seguridad delantera y trasera deberán ir soltándolas a medida que el pescante vaya bajando el bote. Se deberá mantener sujeta la línea de seguridad delantera, acompañando al RHIB mientras avanza, hasta que el gancho de liberación rápida sea liberado. Al culminar con el arriado del RHIB, el operador de la consola del pescante colocará el brazo del pescante en posición inicial, para luego desenergizarlo.

**g. Embarque del Personal.** El Oficial encargado de la maniobra, en caso sea necesario, ordenará colocar una escala para el embarque de la dotación del bote y del grupo de abordaje, debiendo retirarla al término.

**h. Puesta en servicio y maniobra del bote RHIB.** El Oficial a cargo del grupo de abordaje ordenará al piloto del RHIB poner en servicio los motores y liberar el gancho de liberación rápida. Comenzado a propulsar abriéndose del rumbo del buque.

### **PROCEDIMIENTO PARA EL IZADO DEL RHIB**

**a. Verificación Entorno Adecuado.** Para iniciar la maniobra, se deberá tener al buque frente al viento y manteniendo una velocidad no mayor a CINCO (5) nudos y rumbo fijo. Evaluando constantemente las condiciones meteorológicas y el estado de mar, permitiendo una maniobra segura, que no ponga en riesgo la seguridad del personal.

**b. Autorización.** El Oficial a cargo del grupo de abordaje, solicitará permiso para aproximarse al buque mediante radio o señales visuales.

**c. Verificación de EPP.** El Oficial a cargo de la maniobra verificará que todo el personal se encuentre correctamente uniformado y cuente con chaleco, casco de seguridad y guantes.

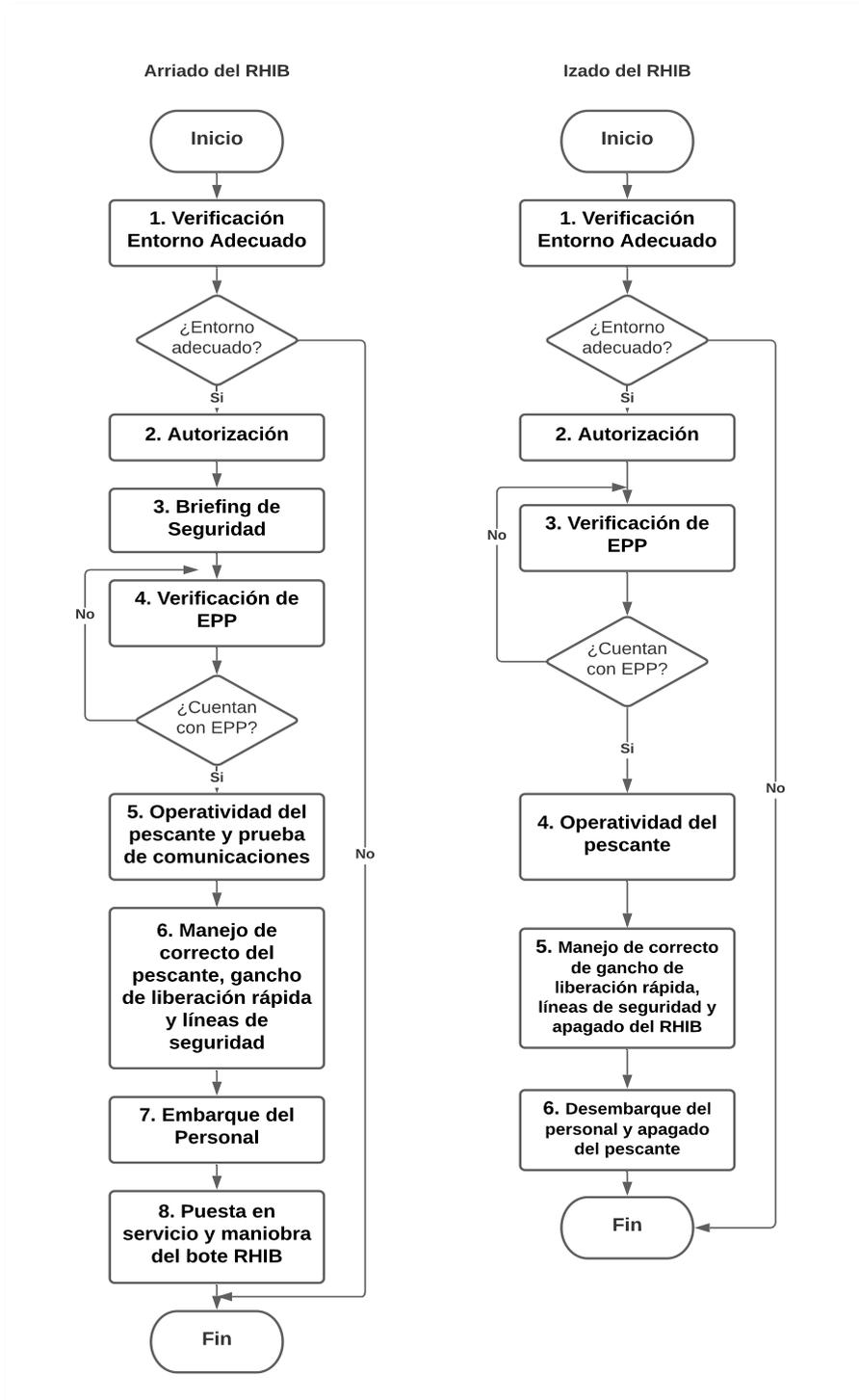
**d. Operatividad del pescante.** El Oficial encargado de la maniobra verificará que el operador de la consola del pescante haya energizado y predispuesto el pescante para recibir al RHIB.

**e. Manejo de correcto de gancho de liberación rápida, líneas de seguridad y apagado del RHIB.** El RHIB deberá ubicarse bajo el cable del gancho de liberación del pescante y el encargado deberá asegurarlo. Los encargados de las líneas de seguridad delantera y trasera son responsables de dar mencionadas líneas al personal que está en el buque, manteniendo estable al RHIB y junto al buque, para luego apagarlo.

**f. Desembarque del personal y apagado del pescante.** El Oficial encargado de la maniobra, en caso sea necesario, ordenará colocar una escala para el desembarque de la dotación del bote y del grupo de abordaje, debiendo retirarla al término. Al culminar con el izado del RHIB y habiéndolo colocado en sus descansos, el operador de la consola del pescante colocará el brazo del pescante en posición inicial, para luego desenergizarlo.

**Anexo 2**

*Diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la maniobra de arriado e izado de los botes tipo "RHIB"*



**Anexo 3***Puestos del personal a cargo de la maniobra del bote RIB*

<b>DOTACIÓN BOTE RIB</b>
Timonel
Radarista
Motorista
Proel (Encargado del gancho de liberación)
<b>ENCARGADO DE LA MANIOBRA DE ARRIADO / IZADO</b>
Oficial supervisor de la maniobra
Oficial de encargado de la maniobra
Encargado de maniobra
Encargado del pescante
Enfermero
Encargado de maniobra delantera
Encargado de maniobra trasera
Línea delantera
Línea delantera
Línea delantera
Línea trasera
Línea trasera

