



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Propuesta de mejora en el proceso de desembarque de  
material logístico para la implementación de la estación  
científica antártica “Machu Picchu” a bordo del B.A.P.  
“CARRASCO”**

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

**Gerald Jair Pinedo Arévalo**

Revisor:  
MBA. Ing. Félix Paul Guerrero Vargas

Piura, noviembre de 2022

NOMBRE DEL TRABAJO

**1. TSP\_Gerald Jair Pinedo Arévalo.docx**

RECUENTO DE PALABRAS

**5045 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**27683 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**33 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**927.7KB**

FECHA DE ENTREGA

**Aug 29, 2023 11:53 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Aug 29, 2023 11:54 AM GMT-5****● 17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de Internet
- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente



## Resumen

En la actualidad el buque oceanográfico polar B.A.P. "CARRASCO", no cuenta con un rol de tareas, funciones y factores a considerar para el desembarco de material logístico en el establecimiento es la Estación científica Antártica "Machu Picchu". En base a la experiencia laboral obtenida el autor decide implantar un rol de tareas y funciones del personal de la división de Cubierta del buque del departamento de Logística del B.A.P. "CARRASCO", con el fin de optimizar los tiempos de desembarque de material aprovechando las ventanas de "buen tiempo" con apoyo del talento humano de la división con el fin de reducir horas/hombre en el empleo de las actividades.

Se ha utilizado la experiencia laboral, juicio de expertos, elaboración de procedimientos formales y realización de una propuesta, con la finalidad de optimizar los tiempos de desembarque de material logístico en la implementación de la estación científica Antártica "Machu Picchu" a bordo del B.A.P. "CARRASCO"

La reducción de tiempo en el desembarque de material logístico para la implementación de la estación científica Antártica "Machu Picchu" a través de un planeamiento previo a los trabajos y a la designación de funciones del personal de cubierta del departamento de logística del B.A.P. "CARRASCO"

La planificación previa y la designación de funciones en el personal de la división de Cubierta permite mejorar los tiempos en el desembarque de material, mejorar las condiciones de seguridad del personal involucrado en la maniobra y ahorrar horas/hombre en el B.A.P. "CARRASCO".



## Tabla de contenido

Introducción .....	9
Capítulo 1 Antecedentes .....	11
1.1 Marina de Guerra del Perú .....	11
1.1.1 Misión.....	11
1.1.2 Visión.....	11
1.2 Organización de la Marina de Guerra del Perú .....	12
1.3 Dirección de Hidrografía y navegación.....	13
1.3.1 Misión.....	13
1.3.2 Visión.....	14
1.4 Buque polar oceanográfico B.A.P. “CARRASCO” .....	14
1.4.1 Misión.....	15
1.5 Cargos desempeñados.....	16
1.5.1 Jefe de la división de construcción en el B.A.P. “SANTILLANA” (Enero 2017 – Diciembre 2018).....	16
1.5.2 Jefe de la división de boyas y balizas (2019 – 2020).....	16
1.5.3 Jefe de la División de cubierta del B.A.P. “CARRASCO”.....	17
Capítulo 2 Fundamentación del tema elegido .....	19
2.1 Descripción de la situación .....	19
2.2 Problemática.....	20
2.3 Propuesta de mejora .....	20
2.4 Cursos relacionados.....	21
2.4.1 Productividad operativa.....	21
2.4.2 Dirección de Operaciones .....	21

2.4.3 Dirección de personas.....	21
Capítulo 3 Aportes y desarrollo de la experiencia .....	23
3.1 Recolección y análisis de la información .....	23
3.2 Diseño de documentos.....	23
3.3 Revisión y aplicación.....	24
3.4 Resultados .....	25
Conclusiones.....	27
Recomendaciones .....	29
Glosario y lista de abreviaturas.....	31
Referencias Bibliográficas .....	33



### Lista de figuras

Figura 1 Organigrama de la Marina de Guerra del Perú .....	13
Figura 2 Organigrama de la Dirección de Hidrografía y Navegación .....	14
Figura 3 Organigrama del B.A.P. "CARRASCO" .....	15
Figura 4 Cuadro de procesos de desembarco de material .....	25





## Introducción

Desde la creación del tratado Antártico para la conservación y protección de la Antártida como un continente pacífico y desarmado, el estado peruano ha demostrado un interés en tener injerencia en las decisiones que puedan afectar a este continente debido a ser un lugar geoestratégico por su ubicación en el hemisferio sur y gran cantidad de recursos a ser explotados por la humanidad.

Para lograr lo anteriormente mencionado el estado peruano es parte del Tratado antártico como miembro consultivo desde el 9 de octubre de 1989, cargo que cumple como requisito indispensable realizar investigación científica permanente a través de diversas expediciones científicas realizadas año tras año durante el verano austral con el fin de aportar a la comunidad científica internacional la influencia del continente antártico en el ecosistema global.

Durante cada expedición científica las diversas entidades estatales peruanas y privadas son trasladadas a través del buque polar oceanográfico B.A.P. "CARRASCO" para el reabastecimiento logístico y la apertura de la estación científica Antártica "Machu Picchu" en la Ensenada Mackellar durante el verano austral.

En ese sentido, el Capítulo 1 de este TSP describe brevemente la organización de la Marina de Guerra del Perú y su relación con el Tratado antártico a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación, seguidamente se detalla la experiencia en la labor desempeñada por el autor a través de su carrera naval.

Por otro lado, en el Capítulo 2 sustenta la razón del tema elegido a partir de la problemática presentada en este continente, el cual es una propuesta para optimizar los tiempos en el embarque y desembarque de material logístico para el establecimiento de la Estación científica "Machu Picchu" estableciendo los procedimientos y factores a considerar en el desarrollo de esta tarea con apoyo de los diversos equipos y personal de la División de Cubierta del B.A.P. "CARRASCO"

En el Capítulo 3, se describe la situación actual del B.A.P. “CARRASCO al implementar las mejoras en la propuesta de mejora y la descripción del proceso según tareas específicas del personal.

Finalmente, se describen las conclusiones y recomendaciones.



## Capítulo 1

### Antecedentes

#### 1.1 Marina de Guerra del Perú

La Marina de Guerra del Perú es un órgano de ejecución del Ministerio de Defensa, con el propósito de proteger el territorio nacional en el ámbito marítimo, lacustre y fluvial, por esta razón forma parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas junto al Ejército y la Fuerza Aérea.

##### 1.1.1 Misión

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 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 de la República y el bienestar general de la población.

##### 1.1.2 Visión

“Poder naval capaz de actuar con éxito donde lo requieran los intereses nacionales”.

Las funciones de la Marina de Guerra del Perú son las siguientes:

- Participar en el desarrollo económico social del país, en acciones cívicas y en apoyo social en coordinación con otras entidades públicas según corresponda; así como acciones relacionadas con la defensa civil de acuerdo a ley.
- Intervenir y participar en el control de orden interno, de acuerdo a lo establecido en la constitución política del Perú y leyes vigentes
- Controlar, vigilar y defender el dominio marítimo, ámbito fluvial y lacustre, con el propósito de contribuir a garantizar la independencia, soberanía e integridad del territorio nacional.
- Desarrollar actividades de inteligencia orientadas en Seguridad y Defensa Nacional en el ámbito de su competencia.

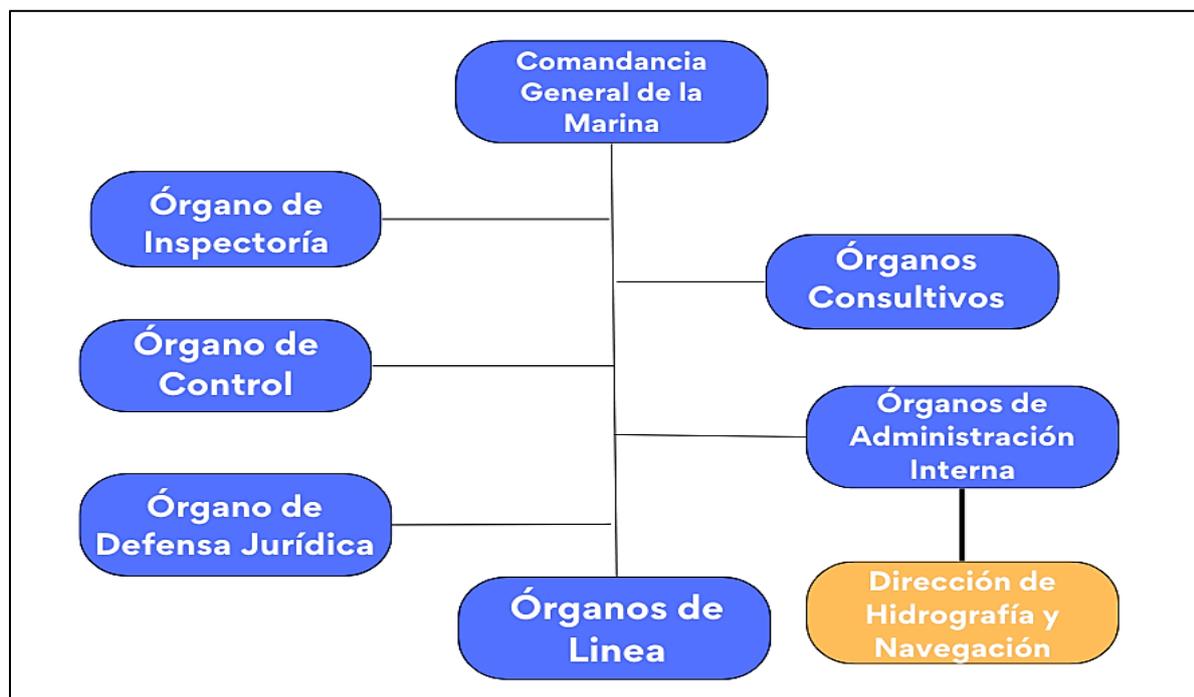
- Ejercer a través de la Dirección de Capitanías y Guardacostas, la autoridad marítima, fluvial y lacustre a nivel nacional, en el ámbito que le confiere la ley.
- Conducir las acciones de preparación, formación, capacitación, especialización, perfeccionamiento, entrenamiento, mantenimiento y equipamiento del Componente Naval de las Fuerzas Armadas, en función de los objetivos y de las Políticas de Seguridad y Defensa Nacional.
- Conducir el sistema de Información y Monitoreo del Trafico Acuático en el ámbito de su competencia, a través de la Dirección de Capitanías y Guardacostas.
- Participar en Operación de Paz convocadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) u otros organismos internacionales.
- Mantener a través de los medios navales la presencia del Estado en el continente antártico.
- Desarrollar investigación académica y científico – tecnológica en el ámbito naval; así como desarrollar actividades oceanográficas, meteorológicas, biológicas y de los recursos marítimos, fluviales y lacustres; actuando por si o en colaboración con otras instituciones nacionales y extranjeras
- Ejercer funciones de acuerdo a ley, en el ámbito de Cartografía Náutica y Oceanográfica del Perú, así como administrar las actividades relacionadas con las ciencias del ambiente marítimo, fluvial y lacustre.
- Promover y participar en la investigación científica e histórica destinada a la protección del patrimonio nacional subacuático, en coordinación con el sector correspondiente.
- Promover e impulsar la industria naval a través del Servicio Industrial de la Marina
- Gestionar ante el Ministerio de Defensa el patrocinio al personal militar sometido a investigaciones o procesos judiciales como consecuencia del ejercicio de sus funciones.
- Otras que estipulen las leyes peruanas.

## **1.2 Organización de la Marina de Guerra del Perú**

Por otro lado, la Marina de Guerra del Perú, tiene la responsabilidad de proteger un dominio marítimo de 855 475 Km<sup>2</sup>, un área de búsqueda y rescate de 6290000 Km<sup>2</sup>, una cuenca amazónica con 670000 Km<sup>2</sup> con una extensión de 14000 Km de ríos navegables, un área lacustre que abarca 4996 Km<sup>2</sup> con un total de 41 islas e islotes y presencia en el continente antártico, donde la Dirección de Hidrografía y Navegación a través del Buque Oceanográfico Polar B.A.P. "CARRASCO" realiza trabajos de investigación científica en beneficio de la comunidad nacional e internacional.

**Figura 1**

*Organigrama de la Marina de Guerra del Perú*



*Nota.* Elaboración propia

### **1.3 Dirección de Hidrografía y navegación**

El 20 de junio de 1903 se establece la “comisión hidrográfica” en el Perú, con el propósito de fijar geográficamente las ciudades y los principales puertos del territorio nacional, tener un mapeo de los ríos y la costa del Pacífico con el propósito de facilitar la navegación con la confección de cartas náuticas y delimitar correctamente las fronteras peruanas.

La denominación de esta comisión va cambiando a través del tiempo conforme fue avanzando la tecnología y las nuevas funciones asignadas; hasta recibir oficialmente la denominación de Dirección de Hidrografía y Navegación (DIHIDRONAV), la cual tiene desempeña funciones en el área de la Hidrografía, cartografía náutica, señalización náutica, geomática, oceanografía física y meteorología marina contribuyendo de esta manera al desarrollo socioeconómico del Perú.

#### **1.3.1 Misión**

Administrar, operar e investigar las actividades relacionadas a la ciencia del ambiente en el ámbito acuático, con el fin de contribuir al desarrollo nacional, brindar apoyo y seguridad a las unidades navales y a los navegantes en general y contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales.

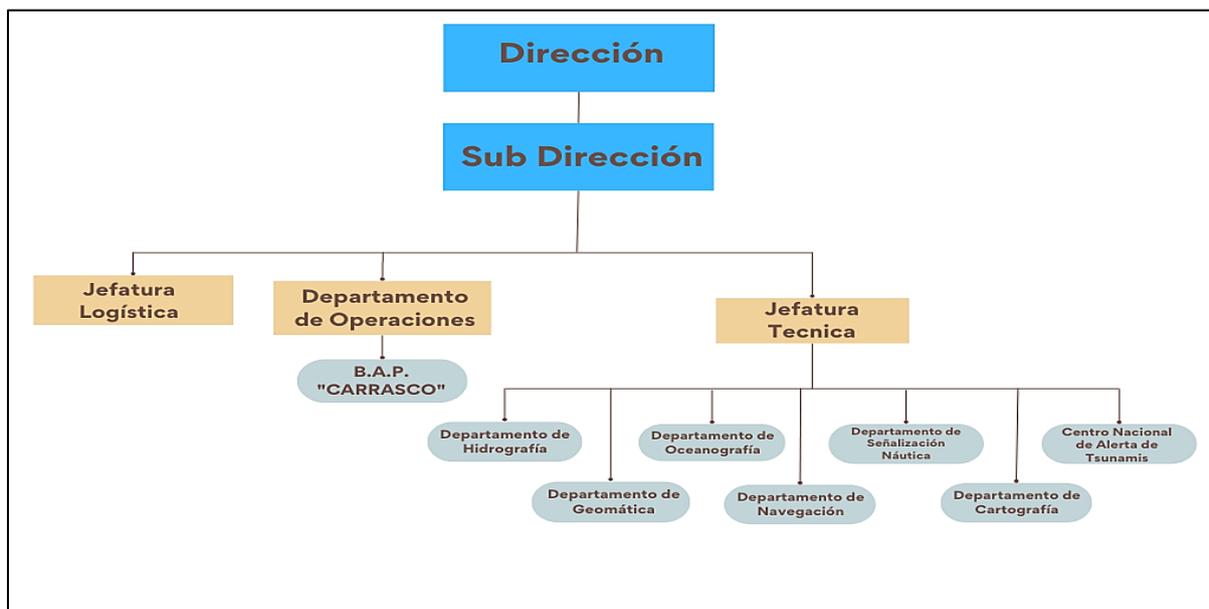
### 1.3.2 Visión

Ser una organización técnica eficiente, eficaz, funcional y racional, de manera de convertirse en un elemento esencial en brindar a la Comunidad Nacional e Internacional adecuados productos y ayudas que permitan una navegación segura en el ámbito de nuestra jurisdicción.

Como se muestra en la figura 2, la Dirección de hidrografía y navegación cuenta con diversos órganos de apoyo, entre los cuales se encuentra el departamento de Operaciones, encargada de todas las unidades hidrográficas entre las cuales se encuentra el B.A.P. "CARRASCO", el buque oceanográfico con capacidad polar que realiza diversos estudios oceanográficos en el territorio antártico y a su vez sirve como plataforma logística para el establecimiento de la base antártica Machu Picchu durante el verano austral.

**Figura 2**

*Organigrama de la Dirección de Hidrografía y Navegación*



*Nota.* Elaboración propia

### 1.4 Buque polar oceanográfico B.A.P. "CARRASCO"

El B.A.P. "CARRASCO" es un buque oceanográfico con capacidad polar construido en los astilleros Freire en España en el año 2016 con la finalidad de realizar cruceros oceanográficos en el dominio marítimo peruano y la Antártida en apoyo al establecimiento de la estación científica Machu Picchu.

Esta unidad oceanográfica cuenta con la capacidad de poder albergar hasta 110 tripulantes (60 navales y 50 científicos) con una autonomía de 51 días, una velocidad de crucero de 12 nudos y diversos equipos oceanográficos que permiten realizar trabajos en el área de hidrografía, oceanografía y meteorología marina.

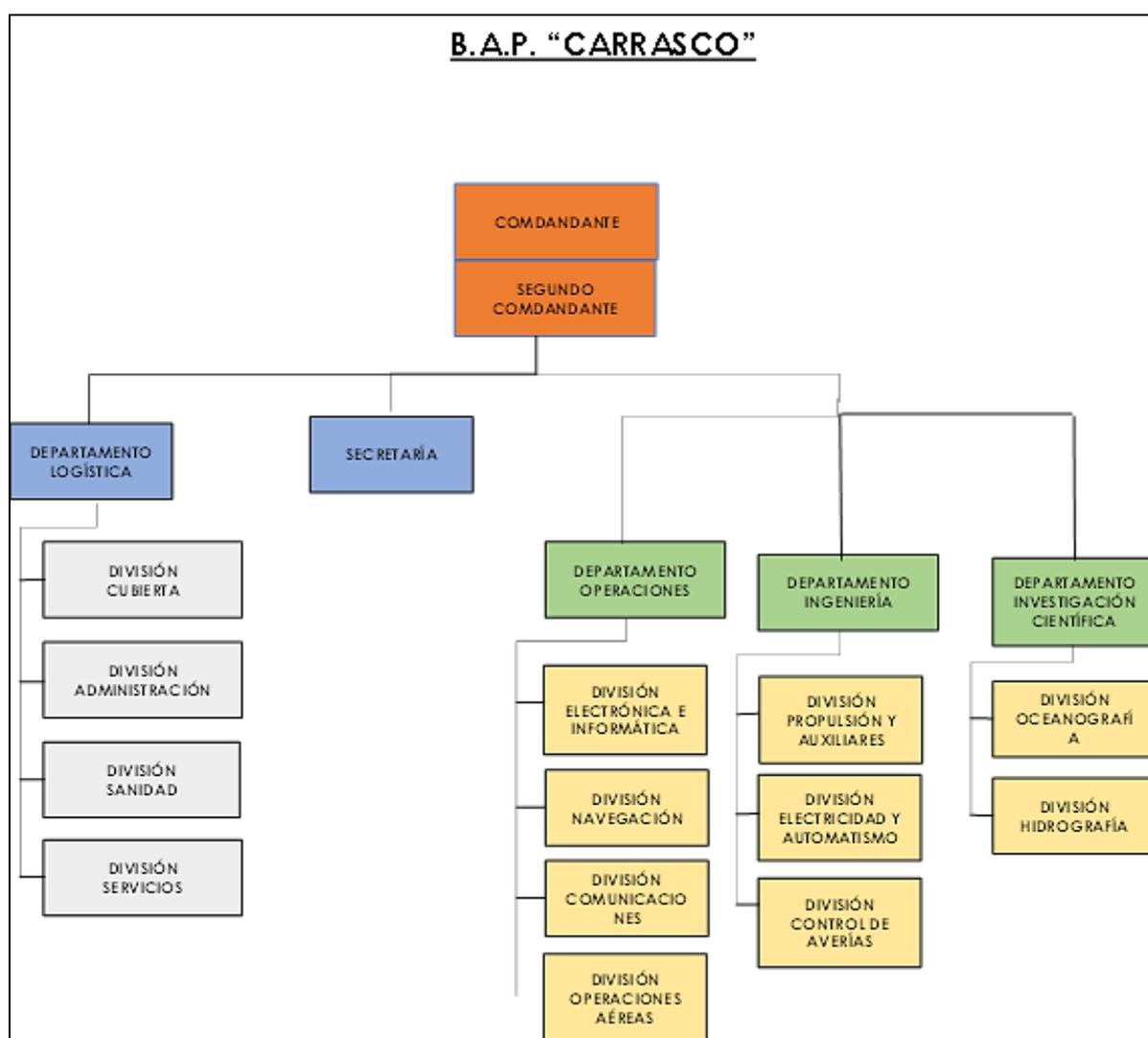
### 1.4.1 Misión

Efectuar los trabajos de investigación científica en las áreas de hidrografía, oceanografía, meteorología marítima, señalización náutica y prospección magnética en el litoral peruano y en el continente antártico, en coordinación con los órganos de línea de la Dirección de Hidrografía y Navegación.

Como se muestra en la figura 3, el B.A.P. "CARRASCO" cuenta con diversos departamentos que permiten una mejor organización para el cumplimiento de sus funciones, respecto al embarque y desembarque de material es departamento encargado es el de Logística a través de la División de cubierta, la cual cuenta con personal naval capacitado para realizar estos trabajos.

**Figura 3**

*Organigrama del B.A.P. "CARRASCO"*



*Nota.* Elaboración propia

## 1.5 Cargos desempeñados

### 1.5.1 Jefe de la división de construcción en el B.A.P. "SANTILLANA" (Enero 2017 – Diciembre 2018)

Funciones:

- a) Organizar, dirigir y controlar las maniobras de embarque y desembarque de carga, así como las maniobras de transferencia de carga ligera y reabastecimiento en la mar.
- b) Encargado del mantenimiento del casco, recorrido de la superestructura y compartimentos asignados
- c) Encargado de los equipos e instrumentos vinculados a la maniobra de fondeo y amarre del buque.
- d) Verificar el correcto trabajo de las espías cuando el buque se encuentra amarrado a muelle.
- e) Verificar la operatividad del material de supervivencia en la mar, así como el correcto almacenamiento de las balsillas salvavidas.
- f) Asegurar que el personal de la división tenga pleno conocimiento de los roles de zafarrancho a cumplir en caso de cualquier ejercicio o acontecimiento.
- g) Confeccionar y actualizar el rol de abandono de buque.
- h) Otras que sean asignadas por el Jefe del Departamento de Armamento, relacionadas con el misionamiento de la división.

A bordo de esta unidad de guerra obtuve el conocimiento necesario para desempeñarme más adelante en otros cargos ligados al embarque y desembarque de material, adicionalmente decidí tomar la calificación de Hidrografía y navegación, especialidad técnica vinculada a la cartografía, oceanografía y señalización náutica; la cual dentro de sus funciones principales esta brindar información de interés a los navegantes para salvaguardar la seguridad de la vida humana en la mar.

Una vez culminada mi segunda especialización profesional, ejercí mi primer cargo técnico en la Dirección de Hidrografía y Navegación en el departamento de Señalización Náutica encargado de la operatividad y mantenimiento de todas las señales de ayuda a la navegación en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre del territorio peruano.

### 1.5.2 Jefe de la división de boyas y balizas (2019 – 2020)

Funciones:

- a) Encargado de la instalación y mantenimiento de los equipos de señales visuales, electrónicas fijas o flotantes del litoral peruano y lago Titicaca según lo reglamentado por la Asociación internacional de Señalización marítima (IALA).

- b) Encargado del balizamiento de los diversos canales de navegación, así como zonas restringidas por algún siniestro o morfología del fondo marino que evite el paso de embarcaciones.
- c) Encargado de la verificación del sistema de monitoreo en tiempo real de ayudas a la navegación (SISMOR).
- d) Otras que le asigne el Jefe de Departamento de Señalización Náutica.

### **1.5.3 Jefe de la División de cubierta del B.A.P. "CARRASCO"**

Funciones:

- a) Supervisar el mantenimiento del casco, la presentación de las cubiertas exteriores y áreas asignadas a la división de Cubierta
- b) Dirigir las diversas maniobras de cubierta y trabajos hidro-oceanográficos, verificando además que antes del ingreso y salida a puerto.
- c) Verificar que las espías trabajen adecuadamente y se adapten al cambio de tiempo, mareas y corrientes cuando el Buque esté amarrado a muelle.
- d) Asegurar el permanente alistamiento del material de sobrevivencia en la mar, verificando que se encuentre en el lugar asignado y listo para ser utilizado.
- e) Supervisar que los equipos y mecanismos de remolque, transferencias y otros de cubierta se encuentren operativos y cuenten con el mantenimiento correspondiente.
- f) Participar en todos los asuntos relacionados a las maniobras en cubierta, incluyendo aquellas operaciones de carga y descarga.
- g) Impartir disposiciones al personal de la División sobre las precauciones de seguridad de los equipos, supervisando su estricto cumplimiento;
- h) Supervisar que el personal de la División conozca perfectamente los puestos que deben cubrir y sus funciones en los diferentes roles de zafarrancho.
- i) Supervisar que las embarcaciones asignadas a la División se encuentren operativas y cuenten con el mantenimiento correspondiente;
- j) Disponer la elaboración y actualización en forma permanente del Rol de Abandono de Buque.
- k) Otras, que le asigne el Jefe del Departamento de Logística relacionadas con la naturaleza de la División.

Durante el desarrollo de las campañas antárticas, el jefe de cubierta es el encargado de administrar la carga que se almacena a bordo de la Unidad para su posterior desembarco o uso, este material embarcado a bordo de la Unidad es registrado en un documento denominado "Manifiesto de carga" donde se encuentra detallado todo el material ingresado

a bordo de la Unidad y la persona responsable de mencionado bien. En base a lo detallado en este documento se establece la ubicación del material a ser desembarcado en los diversos compartimentos según su orden de prioridad en base a las necesidades de la estación antártica Machu Picchu.



## Capítulo 2

### Fundamentación del tema elegido

#### 2.1 Descripción de la situación

El B.A.P. "CARRASCO" cuenta con 3 grúas hidráulicas que permiten y facilitan el embarque y desembarque de diversos materiales para el reaprovisionamiento logístico, estas son operadas por personal capacitado de a bordo con especialidad de maniobristas y un jefe de cubierta que verifica la seguridad del personal y material durante la maniobra.

Adicionalmente, el buque para poder emplear las grúas cuenta con una serie de procedimientos y disposiciones dictadas por el comando para el empleo de estas en territorio antártico, con el fin de salvaguardar la integridad de los operarios y no dañar el material a ser trasladado.

Históricamente en las campañas antárticas anteriores no se llevó un registro de los procedimientos para el desembarco del material, generando que los trabajos en el área se basen en la experiencia del personal según su criterio observando las condiciones oceanográficas a su propio criterio, esto generó que estos trabajos tengan una programación de una semana de ejecución con más de 8 horas de trabajo al día.

Las condiciones oceanográficas en el continente Antártico para el desembarco de material presentan una serie de dificultades como la presencia de bloques de hielo de diversos tamaños y formas, la presencia de vientos catabáticos los cuales son difíciles de monitorear y pueden llegar a registrar una velocidad de 100 km/h; considerando en adición las bajas temperaturas que se registran en el exterior, expone a los operarios a poner en riesgo su salud e integridad.

A partir de estos factores, se buscó reducir el tiempo en exteriores del personal de operarios, así como una mejor administración de la carga embarcada para la campaña Antártica mediante la designación de tareas y funciones del personal de maniobra, así como la coordinación con las otras entidades estatales para la homogeneización de la carga.

Con estas disposiciones se diseñó una serie de procedimientos para optimizar el tiempo en el área de trabajo según las condiciones oceanográficas y emplear la menor cantidad de hombres en el proceso.

Con esto se busca generar el impacto en dos rumbos: Reducción de tiempo en el embarque y desembarque de material y menor empleo de horas/hombre en cubierta.

El tema propuesto ha sido escogido para obtener un “protocolo de embarque y desembarque de material en la Antártida” en el B.A.P. “CARRASCO”, con la finalidad de optimizar el tiempo empleado en este; para poder utilizarlo como una herramienta de reducción de tiempos del personal involucrado en la maniobra sin poner en riesgo la seguridad del personal durante la ejecución de esta.

Para lo anteriormente mencionado se realizó un juicio de expertos en base a su experiencia antártica, para argumentar la validez de mencionado protocolo, así como la medición del tiempo en base a otras expediciones antárticas para el desarrollo de esta actividad.

## **2.2 Problemática**

Debido a los plazos establecidos para el cumplimiento de las diversas actividades durante la campaña Antártida, es importante que el reabastecimiento logístico a la estación Machu Picchu se lleve de la manera más rápida y segura posible, las condiciones oceanográficas en la Antártida, debido a su aleatoriedad, representan uno de los problemas fundamentales para el cumplimiento de los plazos establecidos por el riesgo que ofrecen al personal y material al realizar las maniobras de embarque y desembarque de material, esto sin considerar el riesgo que representa hacia el buque y la dotación que se encuentra encargada de la seguridad de la embarcación.

## **2.3 Propuesta de mejora**

Se requiere establecer unos parámetros de intensidades de viento para poder realizar las maniobras de embarque y desembarque del material.

Establecer funciones para cada una de las personas que se encuentran encargadas de la maniobra de embarque y desembarque de material.

Colocar la carga en superficies que faciliten la maniobrabilidad de los equipos, con el fin de tener la carga izada el menor tiempo posible.

Priorizar la carga según la necesidad de la estación Antártica Machu Picchu según la rotulación previamente establecida en el trayecto a la ensenada Mac Kellar.

Técnicas:

- a) Juicio de expertos: Método de aprobación para demostrar la fiabilidad de las acciones encomendadas a la tripulación.
- b) Optimización de tiempos: Técnica que emplea la capacidad de gestión del tiempo para poder incrementar la productividad.

- c) Elaboración de manuales de uso: Método para obtener instrucciones organizadas para el empleo de las herramientas y equipos

## **2.4 Cursos relacionados**

### **2.4.1 Productividad operativa**

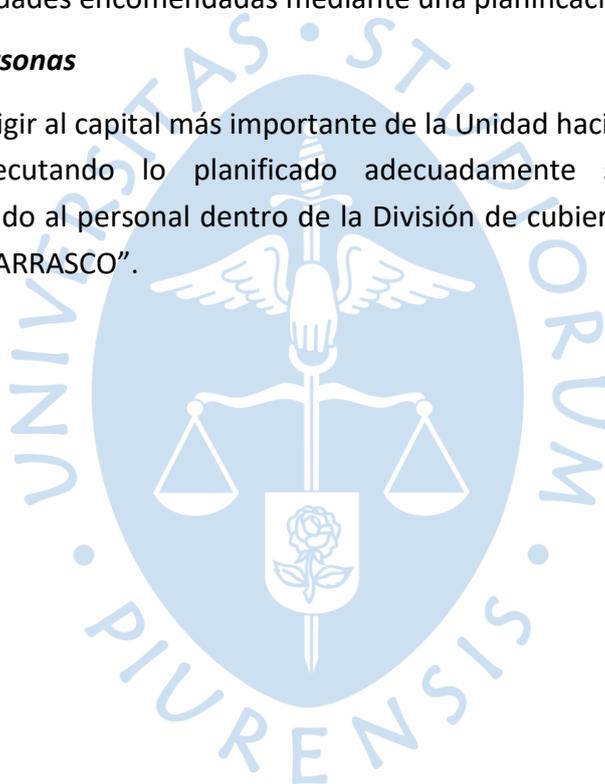
Empleo apropiado de recursos humanos y tecnológicos a disposición para lograr un resultado previsto con la menor cantidad de recursos.

### **2.4.2 Dirección de Operaciones**

Conjunto de procedimientos, métodos, procesos y técnicas aplicados durante la ejecución de las actividades encomendadas mediante una planificación previa.

### **2.4.3 Dirección de personas**

Organizar y dirigir al capital más importante de la Unidad hacia el cumplimiento de un mismo objetivo, ejecutando lo planificado adecuadamente según las condiciones climatológicas, enfocado al personal dentro de la División de cubierta del departamento de Logística del B.A.P, "CARRASCO".





## **Capítulo 3**

### **Aportes y desarrollo de la experiencia**

#### **3.1 Recolección y análisis de la información**

El B.A.P. "CARRASCO" desde su arribo al Perú en marzo del 2017, ha realizado 4 campañas antárticas albergando hasta 110 personas entre científicos y dotación en cada una de estas, estas campañas han contado con un variado cronograma de actividades según las tareas a realizar en cooperación con otras entidades estatales y particulares, debido a que es una de las plataformas científicas más modernas de la región cuenta con una serie de capacidades que facilitan la obtención de información oceanográfica, a su vez tiene la capacidad de poder cargar y descargar material debido a que cuenta con 2 grúas hidráulicas de 2 toneladas ubicadas en la amura de estribor y centro de la Unidad, así como una grúa hidráulica de 14 toneladas en la aleta de estribor; esto complementado con su amplio desplazamiento (6000 toneladas) y el sistema de posicionamiento dinámico permiten realizar a esta Unidad Oceanográfica actividades logísticas de reabastecimiento, carga y descarga de material en la mar.

Según las campañas antárticas anteriores realizadas por esta Unidad, se establece en el cronograma de actividades de la campaña Antártica un periodo de 5 a 7 días de desembarque de material para el establecimiento de la Estación científica Antártica Machu Picchu, debido a las condiciones meteorológicas y otros factores descritos anteriormente, lo cual dificulta esta maniobra.

#### **3.2 Diseño de documentos**

Para describir los trabajos a realizarse durante la maniobra de desembarco de material se procedió a realizar una orden interna firmada por el comandante de la Unidad, en la cual se describen los pasos y situaciones a tener en consideración para la ejecución de esta.

El encargado de la habilitación de la estación antártica Machu Picchu y el jefe de científicos registraran en el manifiesto de carga el material a embarcarse en la Unidad durante la Campaña Antártica.

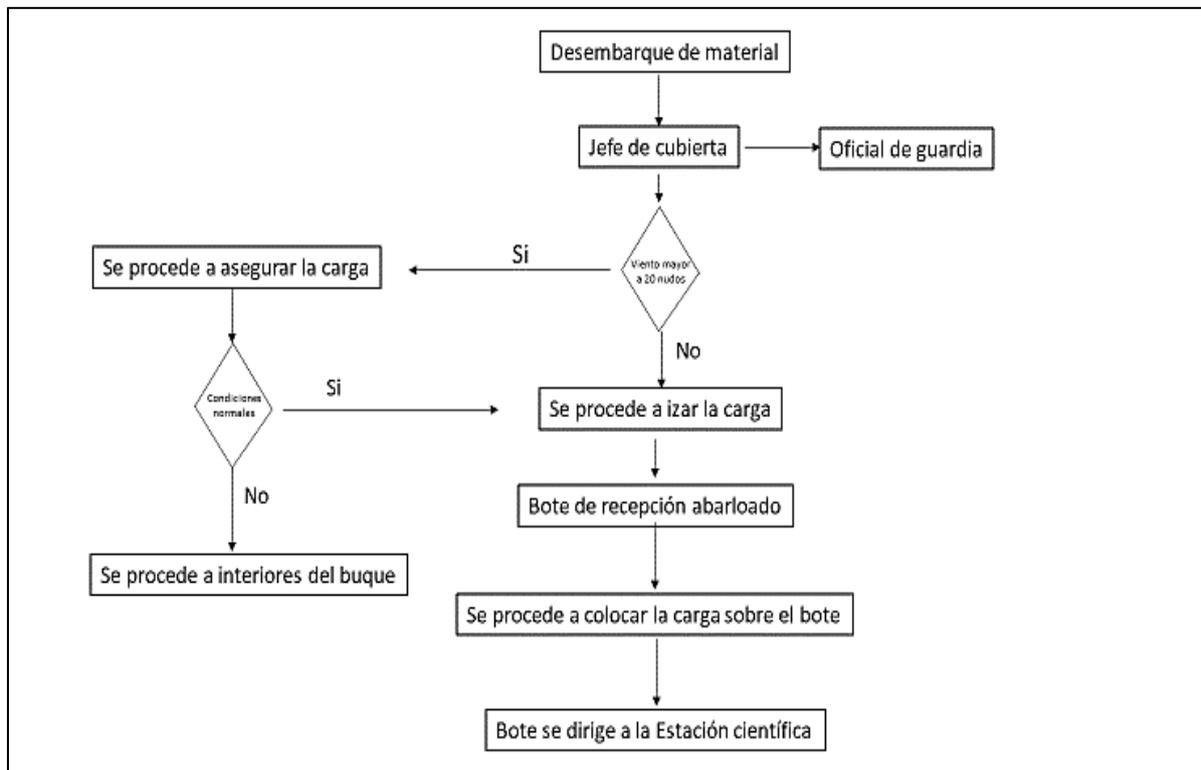
### 3.3 Revisión y aplicación

El procedimiento a seguir durante el desembarque del material para la habilitación de la estación Machu Picchu es la siguiente:

- a) El oficial de guardia<sup>1</sup> en el puente de comando evaluará las condiciones meteorológicas y que el área de desembarco de material se encuentre libre de presencia de hielos, posterior a eso solicitará autorización al comandante de la Unidad para dar inicio a los trabajos.
- b) El oficial de guardia al recibir la autorización del Comandante de la unidad, informara al Jefe de la división de cubierta para que el personal proceda a cubrir con sus estaciones para la ejecución de la maniobra y establecerá comunicación con la estación antártica Machu Picchu para que habilite el aproximamiento de botes hacia la Unidad.
- c) El jefe de cubierta verificará que su zona de trabajo se encuentre despejada de material y tripulación ajenos a la maniobra y corroborará el material a desembarcarse según las disposiciones emitidas por el jefe de la estación Machu Picchu, según su orden de prioridad.
- d) El maniobrista encargado de la maniobra según las indicaciones del jefe de cubierta procederá a trasladar la carga sobre pallets hacia el área de descarga, la cual se encuentra adyacente a la grúa de 14 toneladas.
- e) El jefe de cubierta verificará que la carga se encuentre asegurada correctamente, y procederá a informar al oficial de guardia en el puente de Comando cuando la carga se encuentre en el aire, con el fin de recibir información en tiempo real de cualquier variación en la intensidad del viento que pueda poner en riesgo al personal.
- f) El jefe de cubierta mantendrá contacto en todo momento con el personal embarcado en los botes zodiac designados para el desembarque de material, los cuales deben encontrarse asegurados a la aleta de estribor de la unidad antes de dar inicio a la maniobra de descarga de material.
- g) El jefe de cubierta mantendrá comunicación con la dotación de los botes zodiac con el fin de que estos se encuentren alejados del área de descarga de material, con el fin de salvaguardar la integridad de la dotación del bote
- h) El personal más antiguo de los botes informará al jefe de cubierta cuando la carga este correctamente posicionada, luego procederá a retirar las eslingas y seguros que se encuentran sobre la carga.
- i) El jefe de cubierta mantendrá el control de todo el material registrado e informará al Oficial de guardia en el puente del parte total desembarcado, con la finalidad de tener un registro en el Libro de Bitácora de la Unidad de las novedades del material.

**Figura 4**

*Cuadro de procesos de desembarco de material*



*Nota.* Elaboración propia

### 3.4 Resultados

Durante la ejecución de la campaña Antártica XXVIII se pudo observar en comparación con sus antecesoras un tiempo de desembarque de material mucho menor, esto debe a los siguientes factores:

- Debido a que la campaña Antártica se realiza durante el verano austral, el Oficial de guardia en el puente de Comando al verificar intensidades de viento menores a 15 nudos, se ponía en contacto con el Jefe de Cubierta y la estación Antártica Machu Picchu para alistar la maniobra de la carga y el envío de botes respectivamente.
- La carga se encontraba previamente paletizada y ordenada según su orden de prioridad para el establecimiento de la estación desde el zarpe de la Unidad del Callao, lo cual mejoro sus condiciones de almacenaje, así como la maniobra de descarga.
- El personal fue capacitado previamente en sus tareas a realizar durante la maniobra reduciendo el efectivo de las anteriores campañas (10 personas en cubierta) a un numero de 5 personas, generando el empleo de esas horas/hombre en otras actividades.



## **Conclusiones**

La planificación previa y la asignación de tareas al personal para el desembarque de material en la estación científica Antártica “Machu Picchu”, optimiza los tiempos de trabajo según los intervalos de buen tiempo que se pueda presentar en la Ensenada Mackellar.

La debida capacitación del personal encargado de maniobrar la carga, permite acelerar el proceso de desembarque del material, así como la disminución de posibles accidentes que puedan perjudicar el desarrollo de la campaña.

Ordenar la carga según su orden de prioridad en el desembarque, el correcto paletizado y rotulado de los materiales para el establecimiento de la estación científica permite un ahorro en horas/hombre y días de trabajo, permitiendo la ejecución de otros proyectos previstos en el cronograma de cada campaña Antártica.

Una debida comunicación entre el Oficial de guardia, el Jefe de cubierta y el personal encargado de la maniobra permite aumentar los niveles de éxito en el cumplimiento de los plazos establecidos para el desembarque del material, permitiendo aprovechar mejor las ventanas de tiempo y evitar posibles percances propias de las condiciones meteorológicas y oceanográficas del área de trabajo.



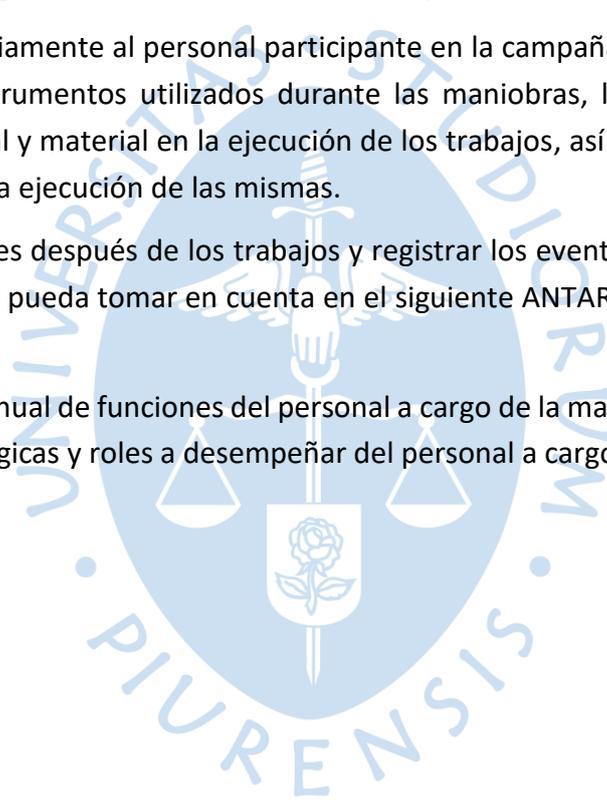
## **Recomendaciones**

Efectuar una planificación previa a cada maniobra de desembarque de material en la ensenada MacKellar para aprovechar las ventanas de “buen tiempo”, debido a que las condiciones climatológicas son diferentes en cada campaña Antártica.

Capacitar previamente al personal participante en la campaña Antártica en el empleo de los equipos e instrumentos utilizados durante las maniobras, lo que contribuirá en la seguridad del personal y material en la ejecución de los trabajos, así como un menor empleo de horas/hombre en la ejecución de las mismas.

Hacer reuniones después de los trabajos y registrar los eventos suscitados durante la campaña, para que se pueda tomar en cuenta en el siguiente ANTAR (Campaña científica del Perú a la Antártida).

Diseñar un manual de funciones del personal a cargo de la maniobra, considerando las condiciones climatológicas y roles a desempeñar del personal a cargo de la maniobra.





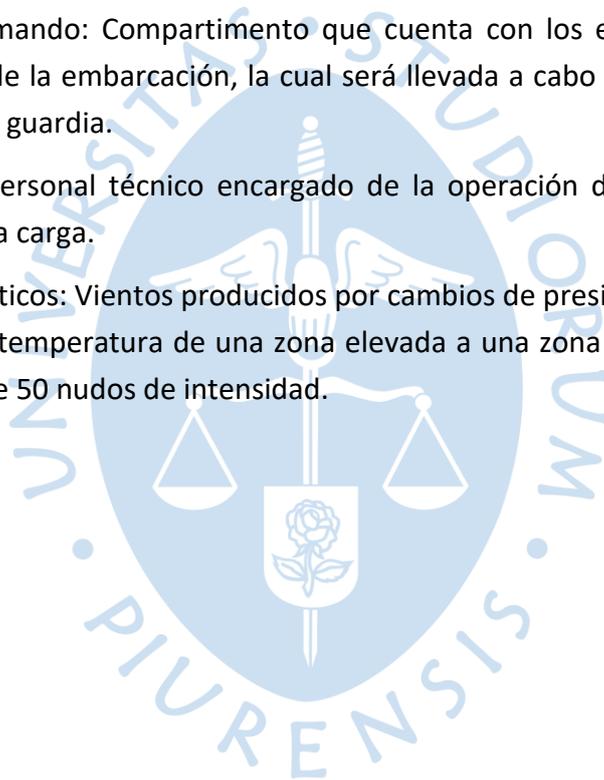
## **Glosario y lista de abreviaturas**

**Oficial de Guardia:** Oficial de la Marina de guerra del Perú, especializado en hidrografía y navegación, este durante su periodo de guardia debe velar por la seguridad en la navegación, así como el correcto empleo de equipos en el puente de comando

**Puente de Comando:** Compartimento que cuenta con los equipos y sensores para efectuar el gobierno de la embarcación, la cual será llevada a cabo por el Oficial de guardia durante su periodo de guardia.

**Maniobrista:** Personal técnico encargado de la operación de equipos de carga, así como de la estiba de la carga.

**Vientos catabáticos:** Vientos producidos por cambios de presión atmosférica debido a un cambio brusco de temperatura de una zona elevada a una zona más baja, estos pueden hasta una velocidad de 50 nudos de intensidad.





### Referencias Bibliográficas

- Dirección de Hidrografía y Navegación. Estacion Cientifica Antartica "Machu Picchu".  
Obtenido de: <https://www.dhn.mil.pe/antar/index.php?seccion=ecamp>
- Dirección de Hidrografía y Navegación. B.A.P. "CARRASCO" – BOP – 171. Obtenido de:  
<https://www.dhn.mil.pe/antar/index.php?seccion=bap-carrasco>
- Dirección de Hidrografía y Navegación. B.A.P. "CARRASCO" Buque Oceanográfico Polar.  
Obtenido de: <https://www.dhn.mil.pe/carrasco/>
- Marina de Guerra del Perú. Moderno Buque Oceanográfico con Capacidad Polar B.A.P.  
"Carrasco" se incorpora a la Marina de Guerra del Perú, nota de Prensa. Obtenido de:  
<https://www.marina.mil.pe/es/comunicacion/nota-de-prensa/moderno-buque-oceanografico-con-capacidad-polar-b-a-p-carrasco-se-incorpora-a-la-marina-de-guerra-del-peru/>
- Ruidías, M. "Gestión de la Información de las Actividades Científicas Desarrolladas por el Estado Peruano en la Antártida". Obtenido de:  
<https://repositorio.esup.edu.pe/bitstream/20.500.12927/287/1/Ruid%C3%ADas.pdf>