

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACION**

**Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura**

**DIAGNOSTICO OPERATIVO EMPRESARIAL DE LA EMPRESA CFG-  
COPEINCA**

**Experiencia en la Especialidad para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Pesquero**

**AUTOR**

**Delgado Gonzales, David**

**ASESOR**

**Ing. Blas Ramos, Walter Eduardo**

**JURADO**

**Dr. Tevés Rivas, Néstor Alfonso**

**Ing. Hinojoza Blanco, Ignacio Leonidas**

**Ing. Tello Alva, Gaspar Guillermo**

**Ing. Guzmán Loyola, Edmundo Eugenio**

**LIMA-PERU**

**2018**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo es dedicado a Dios y a mis padres por todo el apoyo brindado en cada instante de mi vida.

### **Agradecimiento**

Agradecer a mis profesores en mi etapa universitaria, así como los amigos y compañeros de trabajo y mentores profesionales

## Resumen

El presente trabajo se realiza el diagnóstico operativo de la empresa CFG COPEINCA, respecto a las operaciones de pesca (extracción, descarga y preparación de embarcaciones), demostrándose con la planificación agregada los niveles de producción y costos. Asimismo, se analiza la planificación agregada con las consideraciones de mejora planteadas, basadas en la mejora de la capacidad de captura; lo que involucra las mejoras en el personal (mano de obra), en las condiciones de infraestructura, máquina y materiales. Se han planteado las siguientes propuestas de mejora:

**Nueva Distribución de la Sede Flota.** Las áreas que brindan el soporte a la mantenibilidad de la flota se han instalado de manera improvisada en áreas aún existentes donde operó una planta de harina y aceite; no permitiendo el flujo adecuado de las operaciones.

**Repotenciamiento del Remolcador Inca 1** con la implementación de tanques de agua dulce y sistema de bombeo en zona de bodegas e incremento de capacidad de los tanques de combustible; asimismo, modificar la popa para incrementar la cubierta de trabajo y facilitar maniobra de remolque.

**Repotenciamiento del muelle de flota** con el objetivo de incrementar el factor servicio, disminuyendo tiempos muertos en el mantenimiento y contribuyendo a la pronta disponibilidad de la flota.

**Techado del taller de mantenimiento de redes.** Brindar un taller adecuado para la salud de los operarios para incrementar su rendimiento y para proteger las redes de la radiación UV el cual deteriora las propiedades físicas de la red de cerco.

**Mejora de Planeación Agregada, Rendimiento de Captura.** Aplicando las estrategias de mejora, el rendimiento de la captura mejorará a un 65%

Palabras claves: Confiabilidad de activos, rendimiento de captura, diagnostico operativo.

## Abstract

The present work is carried out the operational diagnosis of the company CFG COPEINCA, regarding the fishing operations (extraction, unloading and preparation of vessels), demonstrating with the aggregate planning the production levels and costs. In addition, aggregate planning is analyzed with the proposed improvement considerations, based on the improvement of capture capacity; which involves improvements in personnel (labor), in infrastructure, machine and material conditions. The following improvement proposals have been proposed:

**New Distribution of Fleet Headquarters.** The areas that provide support for the maintainability of the fleet have been improvisedly installed in still existing areas where a flour and oil plant operated; not allowing the proper flow of operations

**Repowering of the Inca Tugboat 1.** with the implementation of freshwater tanks and pumping system in the warehouse area and increased capacity of the fuel tanks; also, modify the stern to increase the work deck and facilitate towing maneuver.

**Repowering of the Fleet Dock.** The objective is to increase the service factor, reducing downtime in maintenance and contributing to the fleet's ready availability.

**Proposed Roofing of the Network Maintenance Workshop.** Provide a workshop suitable for the health of operators to increase their performance and protect the networks from UV radiation which deteriorates the physical properties of the purse seine.

**Improved Aggregate Planning, Capture Performance.** Applying improvement strategies, the yield of the catch will improve to 65%.

Keywords: Asset reliability, capture performance

## ÍNDICE GENERAL

<b>Resumen</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>vii</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO, ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TÉCNICOS, BIBLIOGRÁFICO</b> .....	<b>2</b>
1.1 Fundamento Científico .....	2
Administración de operaciones.....	2
El Planeamiento en la administración de operaciones.....	3
Estrategias del planeamiento agregado.....	5
Cadena de suministro.....	6
1.2 Descripción Tecnológica .....	7
Gestión basada en los procesos.....	7
Procesos .....	7
Arquitectura de los procesos.....	8
Estrategias de diseño de instalaciones .....	8
1.3 Métodos de control cualitativo, cuantitativos, estadísticos.....	10
Métodos de pronóstico de la demanda.....	10
Métodos para evaluar la distribución de una planta .....	11
Modelos para evaluar las características del trabajo.....	13
<b>CAPÍTULO 2: EXPOSICIÓN DETALLADA DEL TEMA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Organización y Administración de la Empresa .....	14
Descripción de la Empresa .....	14
Clasificación de la empresa. ....	15
Organigrama de la empresa .....	16
Productos de la Empresa.....	18
Ubicación.....	18
Modelo de Gestión de la Empresa .....	20
2.2 Aspectos de Ingeniería.....	21
2.2.1 Procesos Productivos .....	21
2.2.2 Métodos usados.....	34
2.2.3 Aspectos económico-financieros .....	43
2.2.4 Otros.....	45
	vii

<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
3.1 Diagnóstico de la Organización y Administración de la Empresa .....	50
Administración y Organización del Área de Flota .....	50
Análisis de la Organización del Trabajo del Área de Flota .....	52
3.2 Diagnóstico del proceso productivo.....	56
Diagnóstico del proceso de operaciones de pesca .....	56
Diagnóstico de la Sede Flota .....	69
Muelle de Flota .....	86
Repotenciamiento del Remolcador INCA 1 .....	89
Propuesta de techado del taller de mantenimiento de redes .....	98
3.3 Diagnóstico Económico - Financiero.....	101
Planeación agregada como resultado de la propuesta de mejoras .....	101
Costos de repotenciamiento de remolcador Inca 1 .....	102
Costo de repotenciación del muelle de flota .....	105
Costo de techado de taller de redes.....	108
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>109</b>
Conclusiones .....	109
Recomendaciones .....	110
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>112</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valor de Próximidad.....	12
Tabla 2 Razón de Próximidad.....	12
Tabla 3 Ponderación del Valor de próximidad .....	13
Tabla 4 Dimensiones de las Embarcaciones de CFG COPEINCA .....	29
Tabla 5 Planeación Agregada CFG COPEINCA.....	41
Tabla 6 Unidades de Medida y Costos expresados en Dólares Americanos .....	44
Tabla 7 Mano de Obra por Embarcación Pesquera .....	52
Tabla 8 Tiempos Estimados que Agregan Valor Agregado .....	61
Tabla 9 Distribución del capital humano en la Sede Flota .....	72
Tabla 10 Hoja de Trabajo para el Servicio de Mantenimiento en la Sede Flota .....	81
Tabla 11 Relación de Cercanía Total (TCR) .....	83
Tabla 12 Priorización de Áreas según TCR.....	84
Tabla 13 Características de la Distribución Propuesta para el Remolcador Inca I.....	91
Tabla 14 Pèrdida de Producción de dos Embarcaciones en 36 horas de faena.....	101
Tabla 15 Planeación Agregada Propuesta con Mejora del Rendimiento de Captura .....	102
Tabla 16 Primera Etapa Trabajos en Astillero.....	104
Tabla 17 Segunda Etapa Trabajos en Muelle .....	103
Tabla 18 Costos Anual por Remolques .....	105
Tabla 19 Trabajos de Repontenciación del Muelle de Flota.....	106
Tabla 20 Ahorro Anual por Servicio de Atraque No Contratado .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> El pronóstico en la planeación y control. ....	10
<i>Figura 2</i> Modelo de las características del trabajo. ....	13
<i>Figura 3.</i> Diagrama de operaciones de CFG COPEINCA. ....	15
<i>Figura 4.</i> Organigrama de CFG COPEINCA. ....	16
<i>Figura 5.</i> Ciclo operativo de CFG COPEINCA. ....	17
<i>Figura 6.</i> Tipos de harina que se producen en la actualidad en CFG COPEINCA. ....	18
<i>Figura 7.</i> Mapa de Procesos CFG COPEINCA. ....	20
<i>Figura 8.</i> Diagrama de entrada-proceso y salida de CFG COPEINCA ....	22
<i>Figura 9.</i> Proceso de transformación productiva de CFG COPEINCA. ....	23
<i>Figura 10.</i> Proceso de descarga: espera en puerto y descarga de materia prima. ....	24
<i>Figura 11.</i> Etapas del proceso de operaciones de pesca. ....	25
<i>Figura 12.</i> Disposición actual de las instalaciones de la sede de flota. ....	31
<i>Figura 13.</i> Cuota establecida por el Ministerio de la Producción desde el 2009. ....	36
<i>Figura 14.</i> Pronóstico de captura de pesca 2017 para cada embarcación. ....	37
<i>Figura 15.</i> Pronóstico de número de faenas de pesca 2017 para cada embarcación. ....	38
<i>Figura 16.</i> Pronostico de horas de operación 2017 para cada embarcación. ....	39
<i>Figura 17.</i> Pronóstico de días de operación 2,017 para cada embarcación. ....	40
<i>Figura 18.</i> Tiempo de duración de extracción ....	61
<i>Figura 19.</i> Tiempo de descarga materia prima. ....	62
<i>Figura 20</i> .VSM Actual- CFG COPEINCA. ....	64
<i>Figura 21.</i> Diagrama de actividades del proceso (D.A.P). ....	65
<i>Figura 22.</i> Pareto- fallas por sistemas. ....	67
<i>Figura 23.</i> Pareto- sistema hidráulico ....	68
<i>Figura 24.</i> Diagrama de causa-efecto. ....	69
<i>Figura 25.</i> D.A.P. Flujo del proceso de mantenimiento en la sede de flota. ....	77
<i>Figura 26.</i> Diagrama de <i>Muther</i> para la distribución de la sede de flota. ....	79
<i>Figura 27.</i> Patrones de la distribución en bloques ....	82
<i>Figura 28.</i> Disposición final de las instalaciones de la sede de flota. ....	85
<i>Figura 29.</i> Vista general del muelle. ....	87
<i>Figura 30.</i> Plataforma del cabezo del muelle con evidente desgaste estructural. ....	88
<i>Figura 31.</i> Defensa de madera en pésimo estado. ....	88
<i>Figura 32.</i> Remolcador Inca 1. ....	90
<i>Figura 33.</i> D.A.P. Flujo del proceso del remolcador Inca 1. ....	92
<i>Figura 34.</i> Caseta actual del remolcador Inca 1. ....	93

<i>Figura 35.</i> Puente actual del remolcador Inca 1 .....	93
<i>Figura 36.</i> Dificultad de acceso por proa. ....	94
<i>Figura 37.</i> Cubierta de carga sin soportes laterales. ....	94
<i>Figura 38.</i> Caseta modificada remolcador Inca 1 .....	96
<i>Figura 39.</i> Puente modificado remolcador Inca 1. ....	96
<i>Figura 40.</i> Popa modificada remolcador Inca 1. ....	97
<i>Figura 41.</i> Plano General de las tres zonas del taller de redes. ....	99
<i>Figura 42.</i> Plano del área uno y dos de propuesta para techado de redes. ....	99
<i>Figura 43.</i> Costo de techado de Taller de Redes. ....	108

## INTRODUCCIÓN

CFG COPEINCA es una empresa dedicada a la extracción de anchoveta (*Engraulis ringens*), la producción y comercialización de harina y aceite de pescado. Cuenta con 11 plantas de procesamiento y 47 embarcaciones. Actualmente es la empresa pesquera con mayor capacidad de producción y tiene la mayor cuota de captura de anchoveta asignada por el Ministerio de la Producción. El objetivo de la empresa es la calidad del producto, se encuentra comprometida con el desarrollo sostenible, pesca responsable, responsabilidad social y ambiental.

En la actividad de producción de harina y aceite de pescado, el principal insumo es la materia prima, la anchoveta, que es proveída mayormente por las propias embarcaciones de la empresa. El área de flota es responsable de la actividad extractiva y el área de operaciones es responsable de la actividad de producción de harina y aceite de pescado, como también del mantenimiento.

El presente trabajo es el resultado de la experiencia profesional en la unidad de negocio denominada Operaciones de Pesca, primer eslabón de la cadena de valor de la empresa. El proceso de operaciones de pesca involucra a las actividades de preparación de las embarcaciones, extracción y descarga. En el primer capítulo se aborda el marco teórico sobre la planificación en la administración de operaciones, la cadena de suministro y los métodos usados para el diagnóstico. En el segundo capítulo se describe la administración y organización de la empresa, los procesos productivos involucrados en el estudio y su análisis, pasando a mostrar los resultados del diagnóstico y las propuestas de mejora en el tercer capítulo.

# **CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO, ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TÉCNICOS, BIBLIOGRÁFICO**

## **1.1 Fundamento Científico**

### **Administración de operaciones.**

El primer paso para gerenciar adecuadamente una empresa es clasificar las empresas por sus operaciones. El segundo paso es su clasificación según el tipo de proceso que administrarán, que se basa en la tecnología productiva (volumen) y en la repetitividad del proceso (frecuencia, para cada corrida producida, sea esta de bienes o de servicios) (D'Alessio, 2012, p 29).

La administración de operaciones se refiere al conjunto de actividades que realiza una organización con la finalidad de crear valor transformando insumos en bienes y/o servicios. (Render y Heizer, 2007).

Una primera división de la administración de operaciones productivas es la separación en administración de la producción de bienes físicos y la administración de la producción de servicios. Las operaciones de producción de bienes físicos son aquellas destinadas a obtener un producto físico cuyo valor está relacionado directamente con sus propiedades físicas. (D'Alessio, 2012, p.25). Cuando se habla de producción se refiere a la creación de bienes y servicios. (Render y Heizer, 2007).

Render y Heizer (2007) señalan que toda organización que crea bienes y/o servicios, aplica tres funciones principales:

Marketing, área que genera la demanda o pedido de un producto o servicio.

Producción, vienen a ser las operaciones que crean el producto.

Finanzas/contabilidad, que realiza el seguimiento económico de una organización.

D'Alessio, (2012) señala que “La empresa es un todo y está constituida por tres columnas básicas que operan integral, coordinada y racionalmente, estas columnas básicas son: finanzas, operaciones y marketing, unidas por una columna central: recursos humanos y enlazadas por una quinta área: logística (p.4).

### **El Planeamiento en la administración de operaciones**

La planificación de las operaciones es un proceso sistematizado de las operaciones de una empresa para el logro de sus objetivos, en base a su situación actual, factores internos y externos. (Vilcarromero, 2017).

La planeación de las operaciones productivas se divide en siete etapas:

#### ***Pronostico de las operaciones productivas***

Render y Heizer (2007) señalan, que el pronóstico se refiere a la predicción de eventos futuros para determinar su demanda y así poder realizar una planeación efectiva, ya sea a corto o a largo plazo. Para pronosticar se pueden usar modelos matemáticos para la proyección futura mediante uso de datos históricos. Cada empresa de acuerdo a sus productos y operaciones determinará el modelo que mejor se ajuste para determinar sus pronósticos.

#### ***Ubicación y dimensión de la planta de producción***

La ubicación de las instalaciones deberá tener en cuenta el mercado de proveedores, mercado de consumidores, tipo de procesos, tecnología del proceso, y acceso a mano de obra. La dimensión de la planta productiva está relacionada con la capacidad de producción, por lo tanto, dependerá de los volúmenes de producción esperada (Vilcarromero, 2017).

### ***Planeamiento y diseño del producto***

En esta etapa se selecciona el producto (bien o servicio) que se entregará a los clientes, el cual debe satisfacer al mercado y además permitir tener utilidades (Render y Heizer, 2007). Vilacarronero (2007) indica que: “Los pasos para el planeamiento y diseño de un producto son seis: generación de la idea, selección del producto, diseño preliminar, construcción del prototipo, pruebas, diseño definitivo del producto” (p.25). Las ideas pueden generarse de dos maneras, a partir del mercado derivadas de las necesidades de los consumidores, o surgir de la tecnología y capacidades existentes. No todas las ideas generadas son buenas; por tanto, estas deben pasar por un proceso de selección que consta de tres pruebas básicas: potencial de mercado, factibilidad financiera y diseño preliminar del producto y su posible proceso (D’Alessio, 2012).

### ***Planeamiento y diseño del proceso***

Existen herramientas que permiten analizar un diseño y/o rediseño del proceso. Los diagramas de flujo permiten realizar un panorama global del proceso. La gráfica de función-tiempo permite realizar un microanálisis, ya que agrega cierto rigor y el elemento tiempo. Los diagramas de proceso permiten realizar una visión más detallada del proceso. (Render y Heizer, 2007).

### ***Planeamiento y diseño de la planta***

Muther (citado en Manchego y Manchego, 2015) menciona:

La distribución de planta abarca la disposición física de las instalaciones industriales. Esta disposición, ya sea instalada o en proyecto, incluye los espacios necesarios para el movimiento de materiales, el almacenaje, la mano de obra directa y todas las demás actividades y servicios de apoyo, así como todo el equipo y el personal operativo (p. 26).

### ***Planeamiento y diseño del trabajo***

Es una herramienta para determinar las políticas referidas al personal laboral sobre la estabilidad laboral y horarios de trabajo, con el objetivo de administrar la mano de obra y utilizar al personal de manera eficiente. (Render y Heizer, 2007).

### ***Planeamiento agregado***

Es un proceso por el cual se determinan los niveles de producción, capacidad, subcontratación e inventario durante un horizonte de tiempo específico; con el objetivo de satisfacer la demanda, maximizando las utilidades. Esto permite resolver problemas que implican decisiones agregadas en lugar de decisiones a nivel de unidades de control de existencias. (Chopra, S., &Meindl, P., 2013). Chase, Alquilano y Jacobs (como se citó en Gutierrez, 2014) afirman que la planeación agregada permite establecer índices de producción de productos, por grupo, a mediano plazo; asimismo permite establecer el nivel de fuerza de trabajo e inventarios.

### **Estrategias del planeamiento agregado**

Para crear un plan agregado, primero la compañía debe especificar el horizonte de planeación y la duración de cada periodo dentro del horizonte de planeación; a continuación, especifica la información clave para producir un plan agregado y tomar las decisiones para las que el plan agregado desarrollara las recomendaciones. La planeación agregada local no sirve para igualar la oferta y la demanda. Una buena planeación agregada se realiza en la colaboración tanto con los clientes como con los proveedores porque se requieren datos precisos de ambas etapas. La calidad de estos datos, en términos tanto de pronóstico de la demanda que debe satisfacer como de las restricciones que deben manejarse, determina la calidad del plan agregado. Administrar la

demanda permite mejorar la sincronización en la cadena de suministro, ya que se tiene una variabilidad predecible (Chopra & Meindl, 2013).

Los resultados del plan agregado también deben compartirse a través de la cadena de suministro ya que influyen en las actividades tanto de los clientes como de los proveedores. Para estos el plan agregado determina los pedidos esperados; para los clientes, el plan agregado determina el suministro planeado (Chopra & Meindl, 2013).

Chopra & Meindl (2013) proponen el siguiente modelo, es bastante flexible y permite acomodarse a cada situación

- Un planificador requiere la siguiente información:
- Pronóstico de la demanda agregada  $F$ , para cada periodo  $t$  en un horizonte de planeación que se extienda a lo largo de  $T$  periodos
- Costos de producción
- Costos de mano de obra, tiempo regular (\$/hora) y costos de tiempo extra (\$/hora)
- Costos de subcontratar la producción
- Horas de mano de obra/máquina requeridas por unidad.

### **Cadena de suministro**

La cadena de suministro integra todas las actividades relacionadas con la adquisición de materiales y servicios para su transformación en productos intermedios o terminados y su distribución y entrega. El objetivo es la interacción entre proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes para maximizar el valor para el cliente (Render y Heizer, 2007).

## **1.2 Descripción Tecnológica**

### **Gestión basada en los procesos**

Es un modelo de gestión cuyo objetivo es desarrollar la misión de la empresa, a través de actividades que generen valor agregado para cumplir las expectativas de sus clientes, proveedores, accionistas, empleados, sociedad y lograr su satisfacción. La gestión basada en los procesos es una forma de organización, en la cual es más importante la visión del cliente que las propias actividades de la organización (Mallar, 2010).

### **Procesos**

La palabra Proceso proviene del latín processus cuyo significado es: avance, progreso. (Mallar, 2010). El proceso comprende un conjunto de actividades que toman una entrada (insumos/costos) y la convierten en una salida (productos/beneficios), con el consiguiente valor agregado, usando una planta (activos) y trabajando (personas), que es lo que dará una de las ventajas competitivas más importantes a la organización y la diferenciará de otras empresas que produzcan lo mismo (D'Alessio, 2012, p.11). Mallar, 2010, afirma que un proceso comprende actividades que agregan valor, las que se pueden realizar en diferentes áreas de una organización, para satisfacer a un cliente interno o externo.

Mallar, 2010 menciona que los elementos que conforman un proceso son:

- Inputs: son los recursos a transformar, materiales a procesar, etc.
- Recursos o factores que transforman: estos actúan sobre los inputs y pueden ser factores humanos que planifican, organizan, dirigen y controlan las operaciones; o factores de apoyo, como la infraestructura.

- Flujo real de procesamiento o transformación: La transformación puede ser física, de lugar o traslado, de transferencia de conocimientos, de almacén, o de acción sobre el cliente.
- Outputs: que son los bienes (almacenables, transportables) o servicios.

### **Arquitectura de los procesos**

Existen dos tipos básicos de procesos, los procesos del negocio y los procesos de apoyo.

Los procesos del negocio, son actividades relacionadas directamente con la misión de la organización y satisfacen las necesidades de los clientes. Estos se clasifican en procesos estratégicos y procesos operativos. Los procesos estratégicos son los procesos de planificación, organización dirección y control de los recursos. Los procesos operativos son las actividades básicas en la cadena de producción de valor; por lo tanto, impactan directamente en la satisfacción del cliente. (Mallar, 2010).

Los procesos de apoyo son procesos internos necesarios para que los procesos operativos se cumplan objetivamente. (Mallar, 2010).

### **Estrategias de diseño de instalaciones**

Meyers & Stephens (citado en Manchego y Manchego, 2015) señala:

La distribución de instalaciones es una de las decisiones clave que determinan la eficiencia de las operaciones a largo plazo. La distribución de instalaciones tiene numerosas implicaciones estratégicas porque establece las prioridades competitivas de la organización en relación con la capacidad, los procesos, la flexibilidad y el costo, igual que con la calidad de vida en el trabajo, el contacto con el cliente, y la imagen (p. 28).

Para la distribución de las instalaciones, Hodson, (citado en Manchengo y Manchengo, 2015) propone los siguientes principios básicos:

- Principio de la integración de conjunto. La distribución en las instalaciones debe ser tal que permita la integración de los factores.
- Principio de la mínima distancia recorrida.
- Principio de la circulación o flujo de materiales. Cada operación o proceso debe estar ordenada según el orden en que se utilizan los materiales en la operación.
- Principio del espacio cúbico.
- Principio de la satisfacción y de la seguridad.
- Principio de la flexibilidad.

Muther (citado en Manchengo y Manchengo, 2015) precisa que los factores que afectan a la distribución de una planta son:

- Factor material (materia prima, productos en curso, productos terminados)
- Factor máquina (máquinas de producción, equipo de proceso o tratamiento, dispositivos especiales, herramientas, patrones, moldes, aparatos de medición, máquina de repuesto y taller de utillaje)
- Factor hombre (condiciones de trabajo y seguridad, necesidad de mano de obra)
- Factor movimiento (de personas y materiales)
- Factor espera (almacenes temporales, permanentes, salas de espera)
- Factor servicios (mantenimiento, inspección, control, programación, etcétera)
- Factor edificio (elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, instalaciones existentes, etcétera)

- Factor versatilidad, flexibilidad, expansión.

### 1.3 Métodos de control cualitativo, cuantitativos, estadísticos

#### Métodos de pronóstico de la demanda

La predicción de eventos futuros es necesario para la planificación en todas las áreas de una empresa.

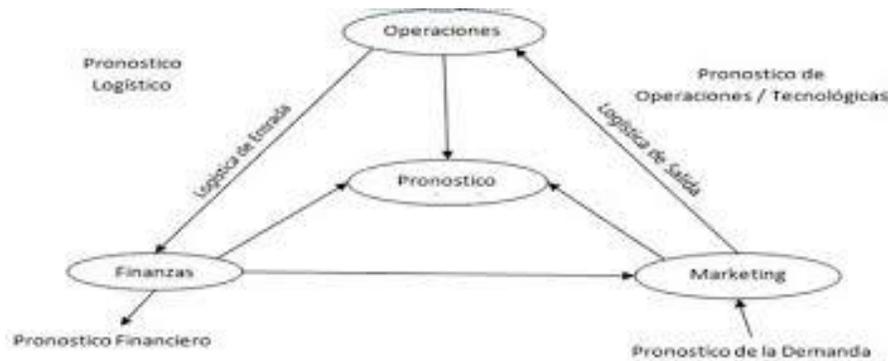


Figura 1 El pronóstico en la planeación y control. Fuente: Vilcarromero, R. 2017

El pronóstico puede realizarse a través de métodos cualitativos y métodos cuantitativos; los métodos cuantitativos son las series de tiempo y los métodos causales. La selección del modelo para el pronóstico depende de factores como; el contexto, la relevancia, disponibilidad de datos, grado de precisión, el intervalo del tiempo y los recursos (Vilcarromero, 2017).

#### *Modelos de Series de tiempo*

El pronóstico calculado con modelos de series de se realizan suponiendo que el futuro es una función del pasado; para lo cual se observa lo que ha ocurrido durante un periodo determinado y se usan una serie de datos históricos. Una serie de tiempo se basa en una secuencia de datos puntuales separados a intervalos iguales (semanas, meses, trimestres, semestres, etcétera). Los

datos de series de tiempo para pronósticos implican que se pueden ignorar otras variables, sin importar qué tan potencialmente valiosas sean (Render y Heizer, 2007).

Hay varios modelos de series de tiempo, siendo el enfoque intuitivo la forma más sencilla de pronosticar, ya que supone que la demanda del siguiente periodo será igual a la demanda del periodo más reciente. Este modelo en algunas líneas de productos, es el más objetivo y eficiente en costos. Otro método sencillo es el método de promedios móviles, el cual usa una cantidad de valores de datos históricos reales para generar un pronóstico con el cálculo del promedio. Los promedios móviles son útiles siempre y cuando se considera que la demanda permanecerá relativamente estable en el tiempo (Render y Heizer, 2007).

### **Métodos para evaluar la distribución de una planta**

La distribución física en una planta debe considerar el tipo de instalaciones para almacenamiento y operatividad, características de los accesos, tipo de materiales.

### ***Gráfica de trayectorias***

Manchego y Manchego (2015) indican que para determinar la cantidad de movimiento entre cada pareja de operaciones y áreas se pueden utilizar dos tipos de gráficas de trayectorias:

- Tabla relacional de actividades cuantitativas, las que usan valores para determinar la relación de proximidad en entre la relación de las actividades. El valor de proximidad corresponde a la calificación de cercanía y la razón de proximidad corresponde a la razón de cercanía entre las actividades.
- Tabla relacional de actividades cualitativas: Expresan las relaciones entre las actividades, mencionando los factores cualitativos en dichas relaciones. En este caso

se reemplazan los números de una gráfica de trayectoria, de acuerdo al valor relacional.

Para determinar las cantidades se muestra el método estadístico de Sturges.

Tabla 1

*Valor de Proximidad*

<b>Valor</b>	<b>Cercanía</b>
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario cercanía
U	No importante
X	Indeseable

Fuente: D'Alessio, 2012

Tabla 2

*Razón de Proximidad*

<b>#</b>	<b>Razón</b>
1	Uso de registros comunes
2	Compartir personal
3	Compartir espacio
4	Grado de contacto personal
5	Grado de contacto documentario
6	Secuencia de flujo de trabajo
7	Ejecutar trabajo similar
8	Uso del mismo equipo
9	Posibles situaciones desagradables

Fuente: D'Alessio, 2012

Tabla 3

*Ponderación del Valor de Proximidad*

A	E	I	O	U	X
6	5	4	3	2	1

Fuente: D'Alessio, 2012

**Modelos para evaluar las características del trabajo**

El modelo descrito por Hackman y Oldham (citado en García y Luceño, 2010) establece que algunas características laborales, producen estados psicológicos que generan resultados positivos en la motivación interna. Por lo tanto, en el diseño o rediseño del trabajo, hay que considerar las características que se deben presentar en un puesto de trabajo para que éste, proporcione el ambiente adecuado en un individuo para generar en él, motivación intrínseca y satisfacción laboral.

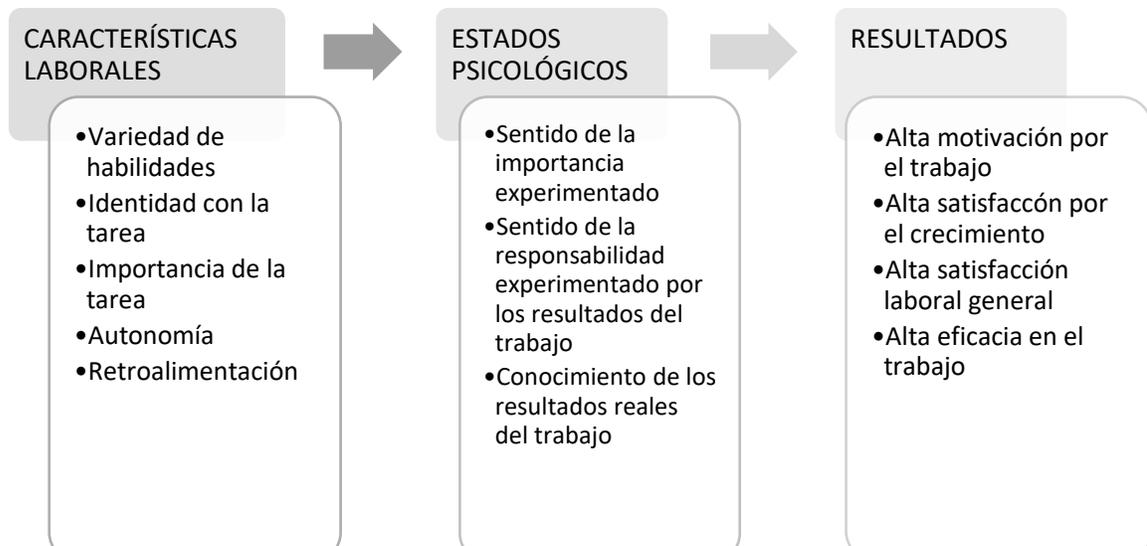


Figura 2 Modelo de las características del trabajo.

Fuente García y Luceño, 2010

## **CAPÍTULO 2: EXPOSICIÓN DETALLADA DEL TEMA**

### **2.1 Organización y Administración de la Empresa**

#### **Descripción de la Empresa**

CFG COPEINCA es una empresa que pertenece al Holding Pacific Andes de China dedicada principalmente a la industria pesquera. La compañía está involucrada en la extracción de varias especies hidrobiológicas y su posterior transformación en harina de pescado y aceite de pescado, para consumo humano directo o indirecto. El grupo opera diez plantas de procesamiento ubicadas en Bayovar, Chicama, Chimbote, Huarney, Chancay, Tambo de Mora, Pisco, Planchada e Ilo, ubicadas en los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Lima, Ica y Moquegua. Los principales países donde se exporta el producto final son China, seguida por Alemania, Japón, Estados Unidos, Vietnam, Turquía y Corea del Sur, entre otros. CFG COPEINCA SAC actualmente cuenta con una flota de 47 Embarcaciones con una capacidad de bodega total de 17365 TM. COPEINCA fue absorbida en el año 2014 por el grupo CFG INVESTMENT SAC, empresa de origen chino, estableciéndose, así como la empresa pesquera productora de harina y aceite de pescado más grande a nivel nacional y con mayor cuota de anchoveta. (Copeinca, 2018).

#### ***Visión***

Ser el líder mundial en la producción de harina y aceite de pescado (Copeinca, 2018).

#### ***Misión***

Optimizar el proceso de operación de pesca con eficiencia, calidad y responsabilidad (Copeinca, 2018).

### Clasificación de la empresa.

CFG COPEINCA es una empresa del rubro pesquero, dedicada a la extracción de anchoveta (materia prima) y producción de harina y aceite de pescado (Copeinca, 2018). Dentro de las características del giro del negocio se tiene lo siguiente:

- Producto tangible
- Es almacenable
- La materia prima realiza un cambio físico combinado con los materiales directos
- La materia prima cambia de un estado no utilizable a usable
- El cliente no es participe durante el proceso productivo
- El cliente adquiere el bien o producto físico

Por tal motivo la clasificación de CFG COPEINCA según sus operaciones productivas es la de Conversión, ver Figura 3.

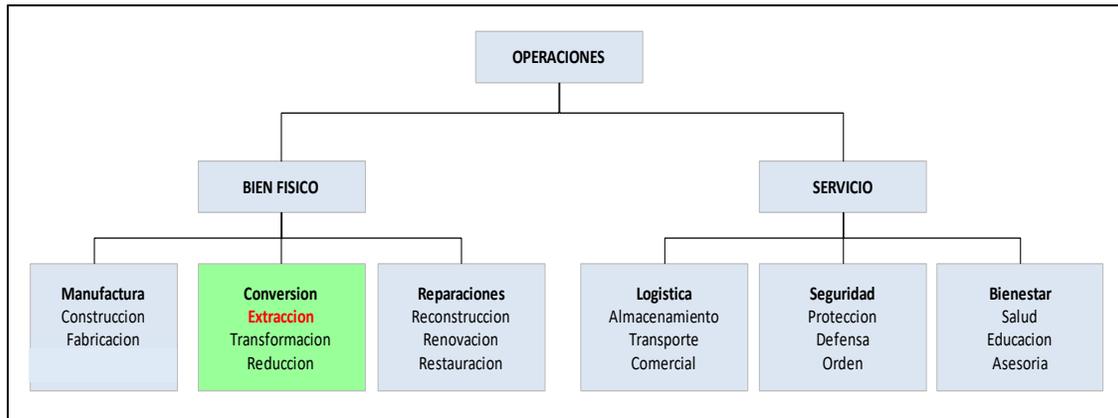


Figura 3. Diagrama de operaciones de CFG COPEINCA.

Fuente: Propia

## Organigrama de la empresa

CFG COPEINCA SAC tiene una estructura organizacional con alrededor 1500 colaboradores.

En la Figura 4 se muestra el organigrama actual de la organización.

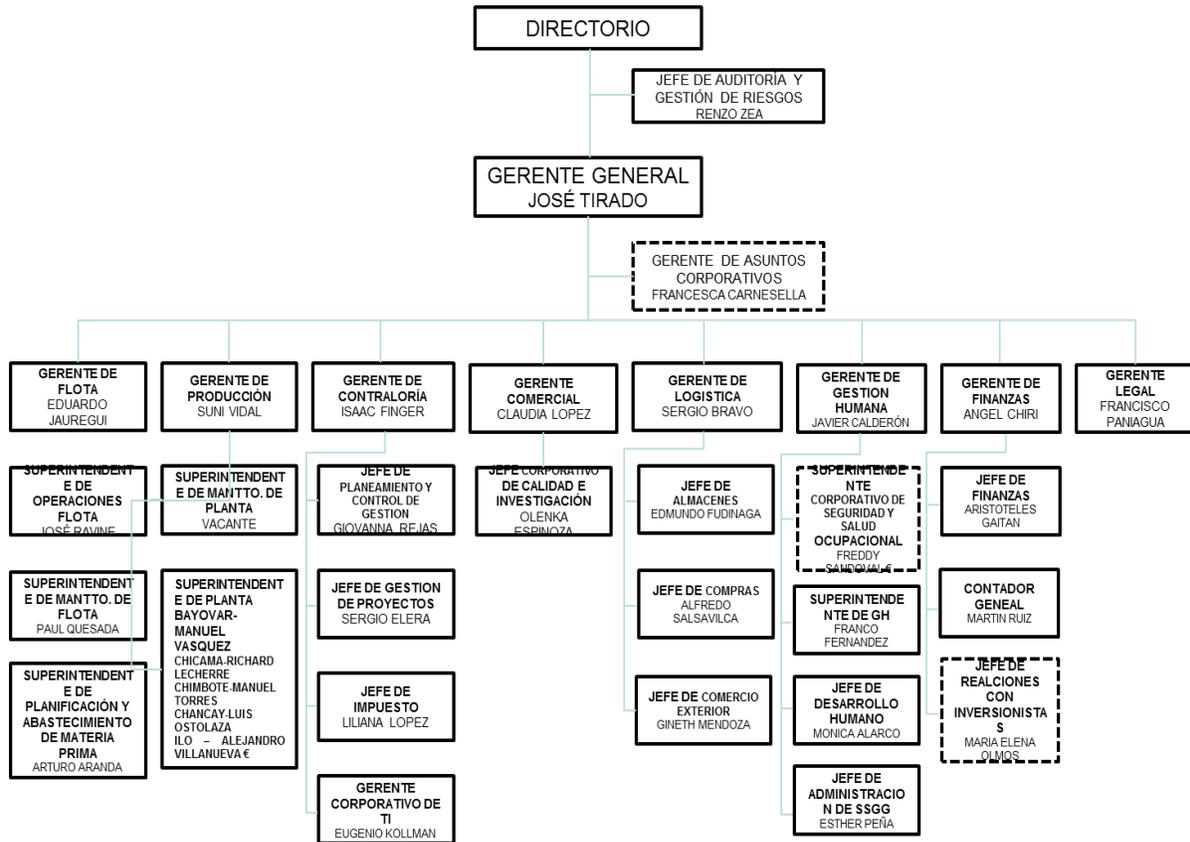


Figura 4. Organigrama de CFG COPEINCA. Fuente: Copeinca (2018)

El ciclo operativo de la empresa está conformado por los tres pilares básicos (ver Figura 5).

- Finanzas: La gerencia de finanzas de CFG COPEINCA asume el rol de este pilar proporcionando los recursos económicos necesarios para el cumplimiento de la extracción, producción, venta y exportación de los productos finales obtenidos (Copeinca, 2018).

- Operaciones: Este pilar representa todos los procesos relacionados a la extracción y procesamiento del producto final; las áreas involucradas, son la gerencia de Flota, responsable de la operatividad de las embarcaciones y estrategia de extracción de la materia prima, el siguiente eslabón de este pilar es la gerencia de Producción representada por las plantas que reciben la materia prima para elaborar el producto final (harina y aceite de pescado) (Copeinca, 2018).
- Marketing: conformada por la gerencia comercial de la compañía quien es la responsable de realizar el contacto con el cliente final, estudios de mercado y fidelización de clientes con precios de venta competitivos y rentables, y que retroalimenta el nivel de satisfacción del cliente con la compañía y esencialmente con el área de operaciones (Copeinca, 2018).

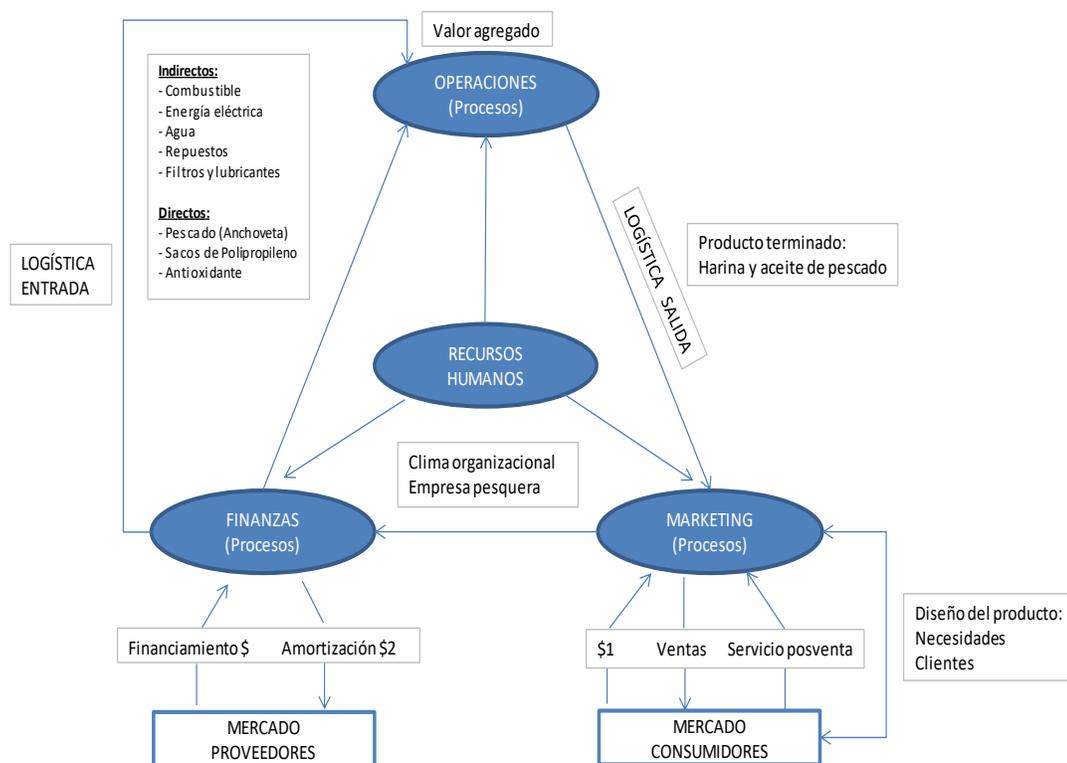


Figura 5. Ciclo operativo de CFG COPEINCA.

Fuente: Copeinca, (2018)

## Productos de la Empresa

La harina de pescado es un producto obtenido del procesamiento de la anchoveta, en el cual se elimina el contenido de agua y aceite con la finalidad de obtener la parte sólida del pescado. La harina está conformada de un 70% a 80% en grasa digerible y proteína, este contenido de energía es mucho mayor que otras proteínas encontradas en otros animales y vegetales. (Copeinca, 2018).

En la Figura 6 se detalla los tipos de harina que se producen en la actualidad, clasificados según la calidad y cumplimiento de especificaciones que se asocia directamente con el valor de la misma (Copeinca, 2018).

HARINA DE PESCADO			CALIDADES					
Parámetros			PREMIUM	SUPER PRIME	PRIME	TAIWAN	THAILAND	STANDARD
Proteína	%	min	70	68	67	67	67	65/64
Grasa	%	max	10	10	10	10	10	10
Humedad	%	max	10	10	10	10	10	10
FFA	%	max	7	7,5	10	10	10	-
Cenizas sin sal	%	max	14	14	15	17	17	-
Arena y sal	%	max	4	4	4,5	5	5	5
TVN	100mg/100gr	max	85	100	120	120	150	-
Histamina	ppm	max	100	500	1000	-	-	-
Antioxidante	ppm	min	150	150	150	150	150	150

Figura 6. Tipos de harina que se producen en la actualidad en CFG COPEINCA. Fuente: Copeinca

## Ubicación

CFG COPEINCA cuenta con diversas sedes a nivel nacional. Debido a la compra realizada en el 2014 por la empresa pesquera CFG INVESTMENT SAC, el número de sus sedes aumento a trece; de las cuales once son plantas productivas, una sede denominada flota ubicada en la ciudad de Chimbote dedicada al mantenimiento y fondeo de las embarcaciones y una sede principal en la ciudad de Lima, dedicada a centralizar todas las operaciones a nivel nacional. (Copeinca, 2018)

- Sede Bayoyar COPE
- Sede Chicama CFG
- Sede Chicama COPE
- Sede Chimbote Planta COPE
- Sede Chimbote Planta CFG
- Sede Chimbote Flota COPE
- Sede Chancay COPE
- Sede Chancay CFG
- Sede Ilo
- Sede Planchada CFG
- Sede Pisco CFG
- Sede Tambo de Mora CFG
- Sede Lima

Las diversas sedes superan los 75000 m<sup>2</sup> aproximadamente cada una y entre las 11 plantas existentes, la mayor capacidad productiva la tiene la planta de Chimbote COPE con una capacidad de 4500 TM de producción por día. Así también la sede Chimbote Flota COPE es la sede con mayor área cuyas dimensiones superan los 100000 m<sup>2</sup>, lugar donde se realizan los mantenimientos de las embarcaciones en época de veda (Copeinca, 2018).

## Modelo de Gestión de la Empresa

CFG-COPEINCA, tiene una gestión basada en procesos, por ende, está compuesta por diversas unidades de negocio, denominados procesos claves y procesos de soporte, los cuales se muestran en la Figura 7 que representa el mapa de procesos de la compañía (Copeinca, 2018).

Se establece el alcance del estudio realizado a la unidad de negocio denominada Operaciones de Pesca, este es el primer eslabón de la cadena de valor de la compañía y los procesos claves. El proceso de operaciones de pesca contiene todas las actividades de preparación de las embarcaciones, extracción y descarga (Copeinca, 2018).

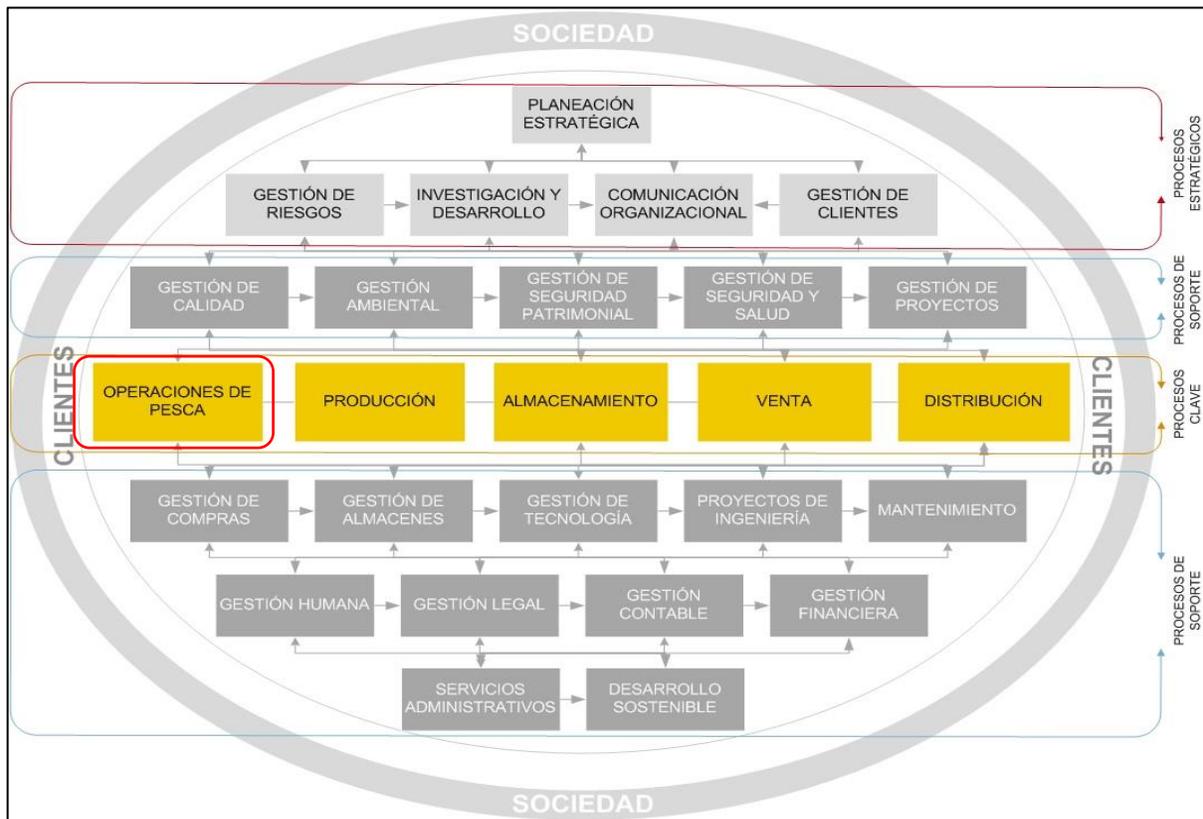


Figura 7. Mapa de Procesos CFG COPEINCA.

Fuente: Copeinca

## **2.2 Aspectos de Ingeniería**

### **2.2.1 Procesos Productivos**

El primer eslabón de la cadena de valor la conforman sus 47 embarcaciones que son los responsables de realizar el proceso de extracción durante la temporada de pesca; una vez finalizada el proceso extractivo estas arriban al puerto seleccionado por el área de operaciones de pesca según su ubicación y/o estrategia definida; posteriormente inician la descarga de la materia prima en las plantas productivas. Las plantas son las responsables de realizar el proceso productivo para la realización del producto final (harina de pescado) usando la tecnología Steam Drying (secado al vapor) con el objetivo técnico de separar la parte sólida de la líquida. Una vez obtenido el producto final este es empacado en sacos que son derivados hacia el almacén de productos terminados y que posteriormente son trasladados al puerto del Callao para su venta extranjero (Copeinca, 2018).

En la Figura 8 se muestra el diagrama de entrada-proceso y salida de CFG-COPEINCA, el proceso consta desde la extracción de la materia prima hasta la producción de esta, en harina y aceite de pescado.

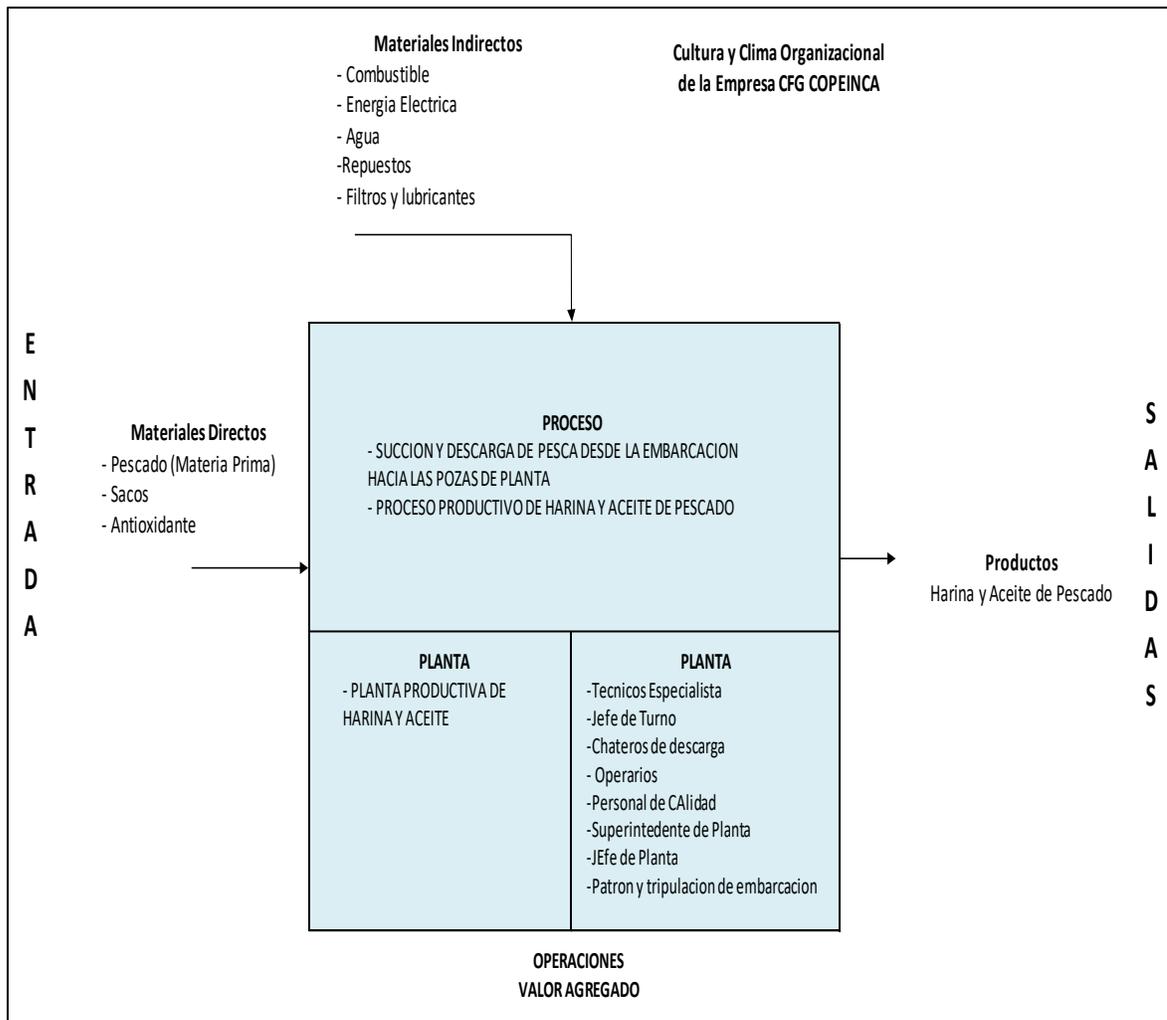


Figura 8. Diagrama de entrada-proceso y salida de CFG COPEINCA. Fuente: Copeinca (2018)

### ***Matriz del Proceso de Transformación***

CFG-COPEINCA basa su proceso productivo en la elaboración de harina y aceite de pescado en grandes volúmenes, cuyas corridas de producción son permanentes y de productos iguales. Estos se dan seis meses al año en las temporadas de pesca que son autorizadas por el ministerio de la Producción. La harina y aceite de pescado producido está normalizada y tiene establecida una rutina de manufactura con un proceso automatizado y un elevado nivel de producción que otorga dos tipos de producto así mismo estos son producida de manera masiva pero en dos épocas del año

denominadas temporadas de pesca, por lo cual CFG-COPEINCA cuentan con un proceso de Transformación Productiva Intermitente y Masiva, tal como se muestra en la Figura 9 (Copeinca, 2018).

REPETITIVA	UNA VEZ	INTERMITENTE	CONTINUO
TECNOLOGIA			
ARTICULO UNICO			
LOTE			
SERIE			
MASIVO		Produccion de Harina de Pescado	
CONTINUO			

Figura 9. Proceso de transformación productiva de CFG COPEINCA.

Fuente: Propia

### ***Proceso de Operaciones de Pesca***

Copeinca (2018), describe su operación de pesca en tres procesos, ver Figura 10.

- Alistamiento de la embarcación: abastecimiento víveres, materiales, combustible, personal tripulantes, correctivos de mantenimiento.
- Extracción de materia prima: navegación a zona de pesca, búsqueda, extracción y navegación a puerto.
- Descarga de materia prima: proceso de descarga en las plantas productivas para el inicio del procesamiento del producto final.

Proveedores	Inputs	Procesos	Outputs	Clientes
Proveeduría	Vale de Víveres	Alistar E/P	Viveres a Bordo(Guia de Remision)	Administración
Planta -Almacén	Reserva - D2		Vale Despacho D2	Costos - Extracción
RR.HH	H2O		Vale Despacho H2O	Redes
Almacén Flota	Requer Materiales	Extracción	Vale Salida Materiales (Reserva)	Mantto
Mantenimiento	Planilla		Planilla Validada	RR.HH
Redes	Zarpe		Arribo	Capitanía
Radio Flota	Permiso de Pesca	Descarga MP.	Mensaje Arribo	Contabilidad
Capitanía	Comunicación Radial		Wincha Descarga (Materia Prima)	Patron de Pesca
Produce	Materia Prima		Orden de Pedido de Servicio	Planta - Producción
Gestión Marítima	Parte de Motorista		Conformidad de Trabajo	
Mar	Parte de Frio			
	Reporte de Ocurrencias			

Figura 10. Proceso de descarga: espera en puerto y descarga de materia prima. Fuente: Copeinca,

2018

### ***Diagrama de Procesos de Operaciones de Pesca de la Empresa.***

El proceso de una faena de pesca, la misma que es la unidad de medida del primer proceso clave dentro de la cadena de valor de la empresa, es denominada Operaciones De Pesca.

Según la naturaleza de CFG-COPEINCA, el proceso de operaciones de pesca establece como producto final a la materia prima extraída por las embarcaciones pesqueras y denomina a la planta productiva como el cliente final. Dado que la clasificación de la empresa, de tipo continua, todo el proceso esta estandarizado de manera masiva y con una alta frecuencia (diaria), bajo lineamientos denominados artes de pesca que llevan varias décadas bajo la misma modalidad en conjunto con las nuevas tecnologías que complementan la captura efectiva en cada faena de pesca. El objetivo final de la unidad de negocio denominada operaciones de pesca es proporcionar una materia prima de calidad con especificaciones técnicas tales como un óptimo nivel de descomposición de la

materia prima (TBVN), cantidad de pesca destrozada, cantidad de juveniles, entre otras características. Cabe resaltar que el cliente (planta de producción) exige un TBVN máximo de 20.



Figura 11. Etapas del proceso de operaciones de pesca. Fuente: Propia

**Cadena de suministro**

En la empresa la programación de la cadena de suministro se inicia en la base Chimbote con el alistamiento de la flota. La distribución de la flota pesquera está a cargo de la superintendencia de pesca y se realiza en base a la cuota y fecha de inicio de temporada de pesca establecida por el Ministerio de la Producción (PRODUCE).

El PRODUCE establece la cuota máxima de captura de anchoveta, en toneladas, que le corresponde a cada embarcación pesquera (Límite Máximo de Captura por Embarcación) durante una temporada de pesca. Esta cuota basada en los Porcentaje Máximo de Captura por Embarcación (PMCE), asignado a cada embarcación dentro del régimen del DL 1084. La cuota designada se establece en función a los estudios realizados por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el PRODUCE, con la finalidad de no afectar la sostenibilidad de la especie. (Ministerio de la Producción [PRODUCE], 2016). En el año se designan dos temporadas de pesca de anchoveta, la primera temporada se establece entre los meses de abril y julio y la segunda entre los meses de noviembre y diciembre (en algunos casos hasta el mes de enero del siguiente año); por lo que se obtiene seis meses de temporada y seis meses de veda, esta última es aprovechada por todas las empresas para realizar los mantenimientos preventivos tanto de las embarcaciones como de las plantas productoras.

Con el dato de las zonas donde hay mayor concentración de pesca y días antes de que empiece la temporada, las embarcaciones zarpan de la base Chimbote dirigiéndose hacia otros puertos donde la empresa cuenta con plantas procesadoras y en su travesía despliegan una estrategia de búsqueda para conseguir datos que incluyen la temperatura superficial del mar, salinidad y porcentaje de juveniles, con los cuales, las naves son direccionadas en el primer día de pesca. A partir de aquí, es el patrón de pesca el responsable de buscar y capturar la pesca.

Las embarcaciones con pesca son direccionadas a puerto teniendo en cuenta criterios de capacidad de recepción de la planta procesadora, preservación abordo de la materia prima, cantidad capturada y distancia a la zona de pesca.

En la empresa CFG-COPEINCA, la cadena de suministro del proceso “captura de anchoveta” tiene como protagonista principal a la embarcación pesquera, la cual necesita la integración de la siguiente cadena:

➤ Proveedores de:

- *Personal tripulante*: El área de recursos humanos es la encargada de proveerlo.
- *Agua y combustible*: El área de logística gestiona la compra y un tercero lo provee.
- *Mantenimiento*: a cargo del área interna, pero también en gran mayoría se derivan trabajos con terceros y para los diferentes sistemas.
- *Víveres*: a cargo de varias proveedorías externas.
- *Seguimiento satelital*: a cargo de un tercero quien envía a la base un reporte según lo exige la entidad fiscalizadora del sector, en este caso PRODUCE.
- *Documentación marítima*: A cargo del área de gestión marítima quien mantiene los certificados vigentes para la operación.
- *Asesoría legal*: Proveedor interno a cargo de los convenios y permisos de pesca.
- *Autorizaciones de zarpe y arribo*: Autoridad marítima, capitánía, proveedor externo
- *Trámites administrativos*: Área interna de administración.

➤ **Operador**: Es quien interactúa con el personal a cargo de las embarcaciones, con los proveedores internos y externos, y con los clientes a fin de desarrollar un proceso productivo eficiente.

➤ **Cliente**: Es la planta procesadora de harina y aceite de pescado propia o tercera.

Actualmente, para brindar el soporte a las operaciones de la flota, la organización de la empresa, elige proveedores bajo dos modalidades:

- Proveedores de servicios. Es el mismo usuario quien se contacta con varios proveedores o por lo menos tres por exigencia de auditoría, que reúnan las características adecuadas, ellos elaboran las cotizaciones de acuerdo al trabajo detallado por el usuario, finalmente se elige al proveedor que cotizó con menor precio.
- Proveedor de materiales. La elección del proveedor está a cargo del área de logística, y son los ejecutivos de compra quienes utilizan criterios de precio, crédito, calidad y tiempo de entrega, estos dos últimos coordinados directamente con el usuario.

### ***Sede Chimbote: Soporte integral en la operación de flota***

La sede Chimbote ha sido acondicionada para organizar el soporte integral en la operación de la flota pesquera. Aquí laboran las áreas de mantenimiento, recursos humanos, administración, calidad, seguridad y medio ambiente. Además de contar con una gran extensión, de 107,222 m<sup>2</sup>, también cuenta con un muelle que es primordial para el soporte de la flota.

### ***Principios y Factores considerados para la Distribución de la Planta de Mantenimiento.***

La sede de flota cuenta con una distribución por proceso y ofrece el soporte a las embarcaciones indicadas en la Tabla 4, tanto en temporada de veda como en temporada de pesca. El objetivo de la sede es mantener la total disponibilidad de las embarcaciones para realizar faenas de pesca debidamente autorizadas por PRODUCE. Para esto dispone de talleres que realizan el mantenimiento de los diferentes equipos con los que cuenta una embarcación, asimismo posee oficinas administrativas que brindan soporte tanto al personal que labora en la sede como al cumplimiento de requisitos establecidos por la autoridad marítima y por las diferentes instituciones ligadas al sector pesquero.

Tabla 4

*Dimensiones de las Embarcaciones de CFG COPEINCA*

n	Embarcaciones	Matrícula	Inicio de construc	Fin de construc	Dimensiones (m)			Capacidad <sup>m<sup>3</sup></sup>	
					E	M	P	m3	1.026
1	ALEJANDRIA I	CE-21260-PM	2,002	2,003	39.25	8.20	4.45	375.60	385.37
2	ALEJANDRIA II	PS-00612-PM	1,971	1,971	36.60	7.99	3.45	379.03	388.88
3	ALEJANDRIA III	CE-28645-PM	2,008	2,008	45.74	8.48	4.22	349.97	359.07
4	ALEJANDRIA VI	CE-10501-PM	1,992	1,993	38.75	8.30	4.15	408.34	418.96
5	ANDES 52	CE-29039-PM	2,008	2,008	53.40	10.05	4.95	565.78	580.49
6	ANDREA	CE-6504-PM	1,991	1,992	40.48	8.16	4.10	344.14	353.09
7	BRUNELLA II	CO-18818-PM	1,998	1,999	39.00	8.50	4.28	404.41	414.92
8	BRYAN	CE-2796-PM	1,964	1,964	29.11	7.35	3.89	237.26	243.43
9	C&Z 8	CE-012518-PM	1,989	1,989	39.50	8.10	4.20	382.53	392.48
10	CHIMBOTE I	CO-16647-PM	1,996	1,997	40.50	8.90	4.55	341.13	350.00
11	COMANCHE II	CE-4052-PM	1,968	1,970	35.57	8.58	3.80	314.75	322.93
12	COMANCHE III	CE-6613-PM	1,968	1,969	37.40	9.00	3.62	385.33	395.35
13	COMANCHE V	CE-2886-PM	1,970	1,970	36.21	8.61	3.56	275.00	282.15
14	CRISTINA	CO-20285-PM	1,993	1,993	43.00	8.82	4.50	494.71	507.57
15	DALMACIA	CE-6568-PM	1,991	1,992	40.10	8.15	4.00	347.53	356.57
16	DON MOISES	CO-03273-PM	1,970	1,971	38.00	8.50	4.15	350.00	359.10
17	ELISA	CO-21909-PM	2,004	2,004	39.10	8.23	4.20	330.00	338.58
18	GALILEO	CO-10833-PM	1,992	1,992	34.60	7.60	3.80	222.00	227.77
19	GRUNEP 3	CO-5069-PM	1,969	1,969	43.62	8.72	3.84	412.78	423.51
20	INCAMAR 1	CE-38246-PM	2,010	2,011	77.00	11.00	5.00	806.67	827.64
21	INCAMAR 2	CE-38247-PM	2,010	2,011	77.00	11.00	5.00	806.68	827.65
22	INCAMAR 3	CE-38248-PM	2,010	2,011	77.00	11.00	5.00	800.00	820.80
23	JADRAN I	CE-14210-PM	1,995	1,996	41.45	8.23	3.75	350.82	359.94
24	JADRAN II	CE-20735-PM	2,001	2,001	37.26	8.20	4.21	327.98	336.51
25	JUANITA	CE-10552-PM	1,963	1,963	37.46	7.83	4.03	249.46	255.95
26	MARFIL	PT-6108-PM	1,988	1,991	40.90	7.70	4.00	405.26	415.80
27	MARU	SE-9970-PM	1,991	1,993	45.33	9.45	4.88	540.17	554.21
28	MATTY	CO-20286-PM	1,993	2,000	43.00	8.82	4.50	495.05	507.92
29	RIBAR XVI	CE-13244-PM	1,995	1,995	56.00	9.03	4.40	519.16	532.66
30	RIBAR I	CE-3707-PM	1,970	1,970	40.00	8.20	4.10	325.00	333.45
31	RIBAR III	CE-2509-PM	1,970	1,971	43.00	7.90	4.20	411.16	421.85
32	RIBAR IX	CO-16079-PM	1,995	1,997	58.19	9.54	4.75	586.64	601.89
33	RIBAR VI	CE-6125-PM	1,979	1,979	56.00	11.58	3.96	592.99	608.41
34	RIBAR XIII	CE-2889-PM	1,970	1,971	43.00	7.95	4.15	433.31	444.58
35	RIBAR XIV	CE-11569-PM	1,970	1,970	39.20	8.50	4.40	409.70	420.35
36	RIBAR XV	CE-10695-PM	1,993	1,994	39.75	8.50	4.25	337.25	346.02
37	RIBAR XVIII	CO-17362-PM	1,996	1,997	46.00	9.93	4.88	576.86	591.86
38	RICARDO	CO-16324-PM	1,996	1,997	47.41	9.25	4.00	414.19	424.96
39	RODGA I	CO-14259-PM	1,993	1,993	51.55	8.85	4.50	497.53	510.47
40	SAN FERNANDO	CO-16401-PM	1,996	1,997	41.55	8.90	4.60	272.90	280.00
41	SIMY 1	CO-20440-PM	1,994	1,994	38.65	8.10	4.12	358.22	367.53
42	SIMY 2	CO-20667-PM	1,994	2,001	38.65	8.10	4.12	323.44	331.85
43	SIMY 3	CO-05580-PM	1,970	1,970	38.11	8.64	4.42	360.00	369.36
44	SIMY 4	CE-0229-PM	1,969	1,969	36.61	8.01	3.46	372.60	382.29
45	SIMY 7	CE-2485-PM	1,968	1,970	34.00	7.69	3.85	350.00	359.10
46	TAMBO I	CE-0065-PM	1,966	1,966	37.29	7.91	3.90	268.72	275.71
47	YOVANA	CE-5850-PM	1,989	1,990	37.12	7.60	3.45	242.03	248.32

Fuente interna de CFG COPEINCA

### *Distribución de la Planta de Mantenimiento*

La actual distribución de la planta se muestra en la Figura 12. La planta cuenta con las siguientes áreas:

*Muelle.* Esta instalación es fundamental para la empresa, ya que por aquí se desembarcan y embarcan tanto personal como materiales y equipos para las embarcaciones. Asimismo, aquellos barcos que tengan necesidades críticas de mantenimiento se le atraca al muelle para realizar in situ los trabajos dado que cuenta con energía eléctrica.

*Almacén general.* Todo activo que se embarca o desembarca de la embarcación pasa por el almacén para efectos de control. Asimismo, aquí se recibe y despacha los materiales y repuestos que son solicitados por los usuarios.

*Taller de hidráulica.* Aquí se realiza el mantenimiento de los equipos pertenecientes al sistema hidráulico de la embarcación. Los equipos de pesca principales son los winches, power block, net stacker, net winch y absorbentes, los cuales tienen dimensiones considerables y son pesados.

*Taller de mecánica.* En este taller se realiza el mantenimiento de los motores de combustión interna presentes en la embarcación, y cuyas aplicaciones principales son la propulsión de la nave, el accionamiento de generadores eléctricos, la propulsión de pangas y el accionamiento de compresores de amoníaco.

*Taller de electrónica.* En este taller se realiza el mantenimiento de los equipos electrónicos utilizados en la búsqueda de pesca, en la navegación y en la comunicación, tales como el sonar, el ecosonda, el radar, el navegador, el compás satelital, los radios VHF y el HF. Estos equipos merecen especial atención ya que intervienen directamente en el proceso core del negocio que es la captura de recursos hidrobiológicos; asimismo este taller debe contar con la infraestructura

adecuada para montar una cabina de simulación donde los patrones de pesca sean capacitados de manera óptima y eficiente.

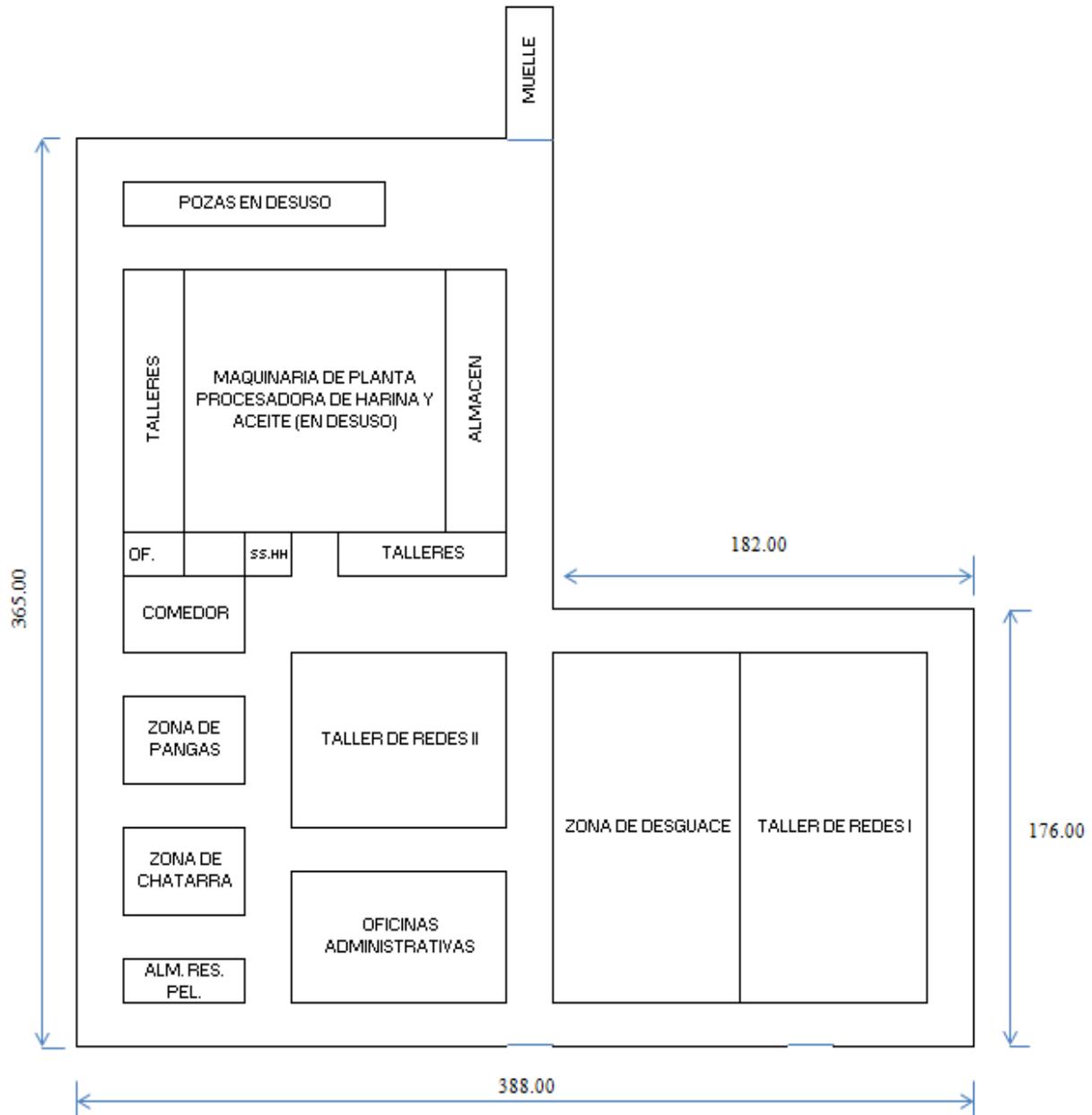


Figura 12. Disposición actual de las instalaciones de la sede de flota. Fuente: Copeinca, 2018

*Taller de electricidad.* Aquí se realiza el mantenimiento de equipos, tales como los generadores de energía eléctrica, motores eléctricos, alternadores, bancos de baterías e iluminación.

*Taller de soldadura.* Las estructuras que se utilizan en las embarcaciones son en su gran mayoría de acero naval por lo que los trabajos de soldadura son constantes, tanto a nivel de casco, como a nivel de talleres.

*Taller de arenado.* El acero naval debe ser pintado periódicamente para protegerlo de los efectos de la corrosión, para ello se debe preparar y limpiar la superficie a pintar, esto se logra aplicando arena con aire a presión para desprender el óxido del metal, a fin de obtener una superficie apta para aplicar la pintura. Este taller debe ser un ambiente cerrado que impida que el polvo generado afecte al resto de áreas.

*Taller de pintura.* Aquí labora tanto el personal de arenado como el de pintado, conformado por paños para pintura y equipos como el compresor de aire y los silos de arena.

*Zona de chatarra.* Aquí se almacena el material inutilizable, que en su mayoría es ferroso, como los cables galvanizados espinados, retazos de planchas, latas vacías de pintura, tubos de fierro, etc.

*Patio de maniobras.* En esta zona trabaja la grúa y/o el montacargas moviendo equipos según la necesidad del usuario.

*Taller de redes de pesca.* Es un taller que necesita una gran extensión debido a que la empresa cuenta por lo menos con 47 redes de pesca, las cuales tienen grandes dimensiones que en promedio cada una mide 128 metros de alto por 820 metros de largo.

*Almacén de activos.* Aquí se almacenan los equipos de “stand by” y aquellos que ya no se utilizan pero que están operativos para la venta.

*Almacén de residuos peligrosos.* Los aceites usados procedentes de los motores de combustión interna que operan en las embarcaciones, así como los componentes como filtros, baterías, equipos de iluminación y demás residuos peligrosos son almacenados en este ambiente que son luego desechados según normativa vigente.

*Servicio de alimentos.* En temporada de veda, es decir durante el periodo de mantenimiento de las embarcaciones, además de los colaboradores de tierra, se suman los colaboradores de mar y el personal tercero, haciendo que el comedor resulte muy pequeño.

*Servicios higiénicos.* Están a disposición del personal propio, quedando el servicio limitado para el área de redes, que es un personal tercero al igual que para los contratistas. Por este motivo se debe incrementar la capacidad de los servicios.

*Vestuarios.* Este servicio al igual que los higiénicos también se encuentra limitado por lo que requiere de ampliación.

*Zona deportiva.* Esta zona actualmente no existe y se debe implementar para integrar a los colaboradores y sus familias mediante el deporte u otra actividad de recreación y esparcimiento.

*Estacionamiento.* El actual resulta insuficiente, dado que, a la sede, además de los colaboradores que laboran en Chimbote, también llegan colaboradores de las otras sedes, como la de Lima; asimismo pasa con el personal tercero.

*Oficinas administrativas.* Actualmente se encuentran dispersas, lo que hace que el sistema de atención no sea muy funcional.

## 2.2.2 Métodos usados

### *Métodos usados en la Planificación Estratégica*

#### *Diseño del producto*

Dada la naturaleza de la actividad, la generación de la idea para la obtención de nuevos productos se basa principalmente en las estrategias que aseguren el mejor cumplimiento de las especificaciones de la materia prima que la planta productiva requiere.

Según Copeinca (2018), el proceso de selección del producto y su proceso, se basa en lo siguiente:

- Antes de iniciar el proceso de calado (extracción de materia prima de la embarcación durante la faena), el patrón de pesca realiza un análisis del cardumen encontrado, basado en su experiencia y herramientas con las que cuentan la embarcación.
- Las variables principales en el análisis del patrón son: - la cantidad total del cardumen, - porcentaje de juveniles, - porcentaje de pesca acompañante y - zona de pesca.
- Para iniciar con el proceso de calado y que esta sea lo suficientemente efectivo, es recomendable considerar variables adicionales que impactan directamente con la conservación de la materia prima tales como: - nivel de temperatura de agua en bodega, para asegurar el nivel de conservación adecuada; - correcta lectura y aprovechamiento de los equipos de navegación e identificación de pesca, por parte de los patrones de pesca; y - nivel de proporción de agua recomendado en bodega para una óptima recirculación de agua refrigerada.
- Se realiza el tratamiento de conservación en las bodegas de las embarcaciones.

- Las pruebas dentro de esta unidad de negocio se relacionan a la calidad de la materia prima entregada a las plantas, desde la extracción, tiempo de conservación, llegada a puerto, inicio de descarga, en la entrega de la materia prima se realizan las pruebas de los niveles de las especificaciones mínimas requeridas, ya que afecta de manera directa la producción de harina y aceite de calidad cuyo valor es superior en el mercado.
- Una vez levantada las observaciones de los diversos sistemas de la embarcación, así como la definición de la estrategia de pesca que está en función a los estudios realizados del comportamiento de la materia prima, finaliza el proceso de alistamiento; iniciando el proceso de extracción y descarga para el cliente final.

#### *Planificación de la demanda*

Las propiedades y características de la harina de pescado de anchoveta, hacen que esta tenga una alta demanda en el mercado internacional, demanda que no es cubierta en la actualidad por los productores que actualmente existen, a lo que se suma el límite de captura permitido por el PRODUCE, dando como resultado una oferta limitada para el mercado actual existente. Dentro del proceso de operaciones de pesca, la gerencia de flota establece el objetivo principal que es el cumplir con la captura de la cuota asignada con la mayor efectividad y menor costo posible. En el año se designan dos temporadas de pesca de anchoveta, la primera temporada se establece entre los meses de abril y julio y la segunda entre los meses de noviembre y diciembre (en algunos casos hasta el mes de enero del siguiente año).

En la Figura 13 se puede evidenciar la tendencia de la cuota global asignada que tiene el sector año a año.

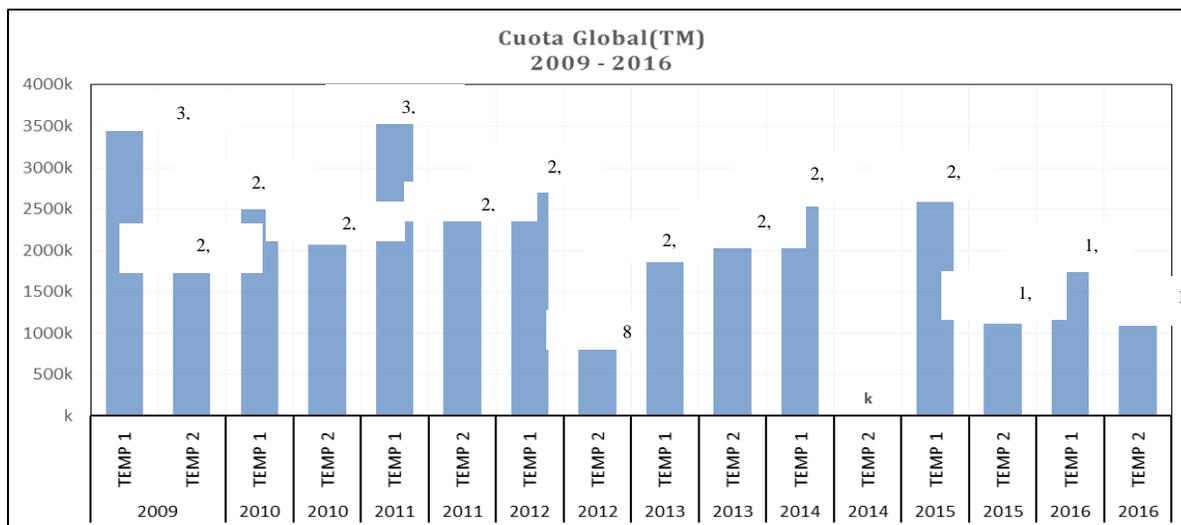


Figura 13. Cuota establecida por el Ministerio de la Producción desde el 2009. Fuente: Copeinca

El área de Control y Gestión de Flota, de manera referencial, realiza un análisis de tendencia de la cuota establecida de años anteriores, el que se complementa con los resultados de la proyección en base a la proyección del IMARPE; lo que permite realizar el pronóstico de la cuota asignada para el año siguiente.

*Pronósticos.* El pronóstico de la cuota designada total para los 12 meses siguientes (dos temporadas) se realiza en tres escenarios: bueno, regular, malo; para la aprobación de la gerencia de flota y gerencia general, respectivamente. La información pronosticada es la siguiente:

- Captura total de anchoveta
- Numero de faenas
- Número de horas de operación
- Número de días de operación

Los pronósticos realizados para el año 2017, distribuidos según embarcación y mes para cada temporada, se muestran en las figuras 14, 15, 16 y 17.

CUOTA NACIONAL			TEMP 1	TEMP 2						
PMC COPE	10.73%	16.9006%	3,000,000	2,000,000						
PMC CFG	6.17%		507,019	338,013						
COMPRA	6.00%		180,000	120,000						
DISTRIBUCION			10%	40%	40%	10%	40%	60%		
E/P	SIST.	DIST Q	TON	ABR	MAY	JUN	JUL	NOV	DIC	TOTAL
INCAMAR 3	RSW	0.7718%	38,592	2,316	9,262	9,262	2,316	6,175	9,262	38,592
INCAMAR 1	RSW	0.8436%	42,181	2,531	10,124	10,124	2,531	6,749	10,124	42,181
INCAMAR 2	RSW	0.7718%	38,592	2,316	9,262	9,262	2,316	6,175	9,262	38,592
RIBAR VI	RSW	0.6301%	31,503	1,890	7,561	7,561	1,890	5,041	7,561	31,503
RIBAR XVIII	RSW	0.6672%	33,361	2,002	8,007	8,007	2,002	5,338	8,007	33,361
RIBAR IX	RSW	0.6794%	33,971	2,038	8,153	8,153	2,038	5,435	8,153	33,971
MARU	RSW	0.6639%	33,194	1,992	7,967	7,967	1,992	5,311	7,967	33,194
RIBAR XVI	RSW	0.7105%	35,524	2,131	8,526	8,526	2,131	5,684	8,526	35,524
MATTY	RSW	0.3817%	19,085	1,145	4,580	4,580	1,145	3,054	4,580	19,085
CRISTINA	RSW	0.4836%	24,179	1,451	5,803	5,803	1,451	3,869	5,803	24,179
CHIMBOTE 1	RSW	0.2483%	12,413	745	2,979	2,979	745	1,986	2,979	12,413
SAN FERNANDO	RSW	0.3071%	15,355	921	3,685	3,685	921	2,457	3,685	15,355
BRUNELLA II	RSW	0.3530%	17,651	1,059	4,236	4,236	1,059	2,824	4,236	17,651
ANDES 52	RSW	0.6489%	32,447	1,947	7,787	7,787	1,947	5,191	7,787	32,447
RODGA I	RSW	0.4996%	24,982	1,499	5,996	5,996	1,499	3,997	5,996	24,982
RIBAR XIII	RSW	0.4425%	22,125	1,327	5,310	5,310	1,327	3,540	5,310	22,125
RIBAR III	RSW	0.4278%	21,390	1,283	5,134	5,134	1,283	3,422	5,134	21,390
RIBAR XIV	RSW	0.4278%	21,390	1,283	5,134	5,134	1,283	3,422	5,134	21,390
RICARDO	RSW	0.4445%	22,224	1,333	5,334	5,334	1,333	3,556	5,334	22,224
RIBAR XV	RSW	0.4032%	20,160	1,210	4,838	4,838	1,210	3,226	4,838	20,160
RIBAR I	RSW	0.4032%	20,160	1,210	4,838	4,838	1,210	3,226	4,838	20,160
ALEJANDRIA III	CONV	0.2003%	10,014	601	2,403	2,403	601	1,602	2,403	10,014
GRUNEP 3	CONV	0.2545%	12,727	764	3,054	3,054	764	2,036	3,054	12,727
MARFIL	CONV	0.2625%	13,126	788	3,150	3,150	788	2,100	3,150	13,126
ALEJANDRIA VI	CONV	0.2259%	11,294	678	2,711	2,711	678	1,807	2,711	11,294
C&Z 8	CONV	0.2493%	12,463	748	2,991	2,991	748	1,994	2,991	12,463
ALEJANDRIA I	CONV	0.2108%	10,539	632	2,529	2,529	632	1,686	2,529	10,539
SIMY 4	CONV	0.2815%	14,077	845	3,378	3,378	845	2,252	3,378	14,077
DALMACIA	CONV	0.1987%	9,934	596	2,384	2,384	596	1,589	2,384	9,934
ANDREA	CONV	0.1963%	9,816	589	2,356	2,356	589	1,570	2,356	9,816
SIMY 1	CONV	0.2901%	14,505	870	3,481	3,481	870	2,321	3,481	14,505
SIMY 3	CONV	0.2776%	13,878	833	3,331	3,331	833	2,220	3,331	13,878
JADRAN II	CONV	0.2551%	12,757	765	3,062	3,062	765	2,041	3,062	12,757
COMANCHE III	CONV	0.2333%	11,667	700	2,800	2,800	700	1,867	2,800	11,667
SIMY 2	CONV	0.2407%	12,033	722	2,888	2,888	722	1,925	2,888	12,033
ALEJANDRIA II	CONV	0.2028%	10,141	608	2,434	2,434	608	1,623	2,434	10,141
ELISA	CONV	0.2813%	14,063	844	3,375	3,375	844	2,250	3,375	14,063
DON MOISES	CONV	0.2441%	12,205	732	2,929	2,929	732	1,953	2,929	12,205
COMANCHE V	CONV	0.1620%	8,098	486	1,944	1,944	486	1,296	1,944	8,098
TAMBO I	CONV	0.1633%	8,166	490	1,960	1,960	490	1,306	1,960	8,166
JUANITA	CONV	0.1004%	5,019	301	1,204	1,204	301	803	1,204	5,019
YOVANA	CONV	0.1303%	6,514	391	1,563	1,563	391	1,042	1,563	6,514
BRYAN	CONV	0.2307%	11,533	692	2,768	2,768	692	1,845	2,768	11,533
GALILEO	CONV	0.1018%	5,088	305	1,221	1,221	305	814	1,221	5,088
COMANCHE II	CONV	0.2907%	14,534	872	3,488	3,488	872	2,325	3,488	14,534
JADRAN I	CONV	0.1924%	9,619	577	2,309	2,309	577	1,539	2,309	9,619
SIMY 7	CONV	0.2150%	10,748	645	2,580	2,580	645	1,720	2,580	10,748
<b>TOTAL</b>		<b>16.9006%</b>	<b>845,032</b>	<b>50,702</b>	<b>202,808</b>	<b>202,808</b>	<b>50,702</b>	<b>135,205</b>	<b>202,808</b>	<b>845,032</b>

Figura 14. Pronóstico de captura de pesca 2017 para cada embarcación. Fuente: Copeinca, 2018

NORTE		FAENAS ESC. ÓPTIMO	TEMP 1	TEMP 2	NÚMERO DE FAENAS					
16.9006%		5,000,000	3,000,000	2,000,000						
		845,032	507,019	338,013						
			10%	40%	40%	10%	40%	60%		
E/P	REND 1	REND 2	FAENAS	ABR	MAY	JUN	JUL	NOV	DIC	TOTAL
INCAMAR 3	70%	70%	93	6	22	22	6	15	22	93
INCAMAR 1	70%	70%	100	6	24	24	6	16	24	100
INCAMAR 2	70%	70%	93	6	22	22	6	15	22	93
RIBAR VI	70%	70%	100	6	24	24	6	16	24	100
RIBAR XVIII	70%	70%	109	7	26	26	7	17	26	109
RIBAR IX	70%	70%	110	7	26	26	7	18	26	110
MARU	70%	70%	117	7	28	28	7	19	28	117
RIBAR XVI	70%	70%	130	8	31	31	8	21	31	130
MATTY	70%	70%	76	5	18	18	5	12	18	76
CRISTINA	70%	70%	93	6	22	22	6	15	22	93
CHIMBOTE 1	70%	70%	56	4	13	13	4	9	13	56
SAN FERNANDO	70%	70%	80	5	19	19	5	13	19	80
BRUNELLA II	70%	70%	89	6	21	21	6	14	21	89
ANDES 52	70%	70%	109	7	26	26	7	17	26	109
RODGA I	70%	70%	97	6	23	23	6	16	23	97
RIBAR XIII	70%	70%	100	6	24	24	6	16	24	100
RIBAR III	70%	70%	106	7	25	25	7	17	25	106
RIBAR XIV	70%	70%	106	7	25	25	7	17	25	106
RICARDO	70%	70%	100	6	24	24	6	16	24	100
RIBAR XV	70%	70%	113	7	27	27	7	18	27	113
RIBAR I	70%	70%	117	7	28	28	7	19	28	117
ALEJANDRIA III	60%	60%	39	3	9	9	3	6	9	39
GRUNEP 3	60%	60%	56	4	13	13	4	9	13	56
MARFIL	60%	60%	59	4	14	14	4	9	14	59
ALEJANDRIA VI	60%	60%	50	3	12	12	3	8	12	50
C&Z 8	60%	60%	59	4	14	14	4	9	14	59
ALEJANDRIA I	60%	60%	50	3	12	12	3	8	12	50
SIMY 4	60%	60%	72	5	17	17	5	11	17	72
DALMACIA	60%	60%	50	3	12	12	3	8	12	50
ANDREA	60%	60%	50	3	12	12	3	8	12	50
SIMY 1	60%	60%	73	5	17	17	5	12	17	73
SIMY 3	60%	60%	67	4	16	16	4	11	16	67
JADRAN II	60%	60%	67	4	16	16	4	11	16	67
COMANCHE III	60%	60%	60	4	14	14	4	10	14	60
SIMY 2	60%	60%	63	4	15	15	4	10	15	63
ALEJANDRIA II	60%	60%	56	4	13	13	4	9	13	56
ELISA	60%	60%	76	5	18	18	5	12	18	76
DON MOISES	60%	60%	67	4	16	16	4	11	16	67
COMANCHE V	60%	60%	50	3	12	12	3	8	12	50
TAMBO I	60%	60%	56	4	13	13	4	9	13	56
JUANITA	60%	60%	39	3	9	9	3	6	9	39
YOVANA	60%	60%	47	3	11	11	3	8	11	47
BRYAN	60%	60%	83	5	20	20	5	13	20	83
GALILEO	60%	60%	43	3	10	10	3	7	10	43
COMANCHE II	60%	60%	80	5	19	19	5	13	19	80
JADRAN I	60%	60%	47	3	11	11	3	8	11	47
SIMY 7	60%	60%	67	4	16	16	4	11	16	67
<b>TOTAL</b>	<b>64.93%</b>	<b>64.93%</b>	<b>3,620</b>	<b>231</b>	<b>859</b>	<b>859</b>	<b>231</b>	<b>581</b>	<b>859</b>	<b>3,620</b>

Figura 15. Pronóstico de número de faenas de pesca 2017 para cada embarcación. Fuente: Copeinca,

E/P	HORAS ESC. OPTIMO	HORAS DE OPERACIÓN							TOTAL
		10%	45%	40%	5%	40%	60%		
	TOT HOR	ABR	MAY	JUN	JUL	NOV	DIC		
INCAMAR 3	2,756	178	652	652	178	444	652	2,756	
INCAMAR 1	2,963	178	711	711	178	474	711	2,963	
INCAMAR 2	2,756	178	652	652	178	444	652	2,756	
RIBAR VI	2,963	178	711	711	178	474	711	2,963	
RIBAR XVIII	3,230	207	770	770	207	504	770	3,230	
RIBAR IX	3,259	207	770	770	207	533	770	3,259	
MARU	3,467	207	830	830	207	563	830	3,467	
RIBAR XVI	3,852	237	919	919	237	622	919	3,852	
MATTY	2,252	148	533	533	148	356	533	2,252	
CRISTINA	2,756	178	652	652	178	444	652	2,756	
CHIMBOTE 1	1,659	119	385	385	119	267	385	1,659	
SAN FERNANDO	2,370	148	563	563	148	385	563	2,370	
BRUNELLA II	2,637	178	622	622	178	415	622	2,637	
ANDES 52	3,230	207	770	770	207	504	770	3,230	
RODGA I	2,874	178	681	681	178	474	681	2,874	
RIBAR XIII	2,963	178	711	711	178	474	711	2,963	
RIBAR III	3,141	207	741	741	207	504	741	3,141	
RIBAR XIV	3,141	207	741	741	207	504	741	3,141	
RICARDO	2,963	178	711	711	178	474	711	2,963	
RIBAR XV	3,348	207	800	800	207	533	800	3,348	
RIBAR I	3,467	207	830	830	207	563	830	3,467	
ALEJANDRIA III	923	71	213	213	71	142	213	923	
GRUNEP 3	1,325	95	308	308	95	213	308	1,325	
MARFIL	1,396	95	331	331	95	213	331	1,396	
ALEJANDRIA VI	1,183	71	284	284	71	189	284	1,183	
C&Z 8	1,396	95	331	331	95	213	331	1,396	
ALEJANDRIA I	1,183	71	284	284	71	189	284	1,183	
SIMY 4	1,704	118	402	402	118	260	402	1,704	
DALMACIA	1,183	71	284	284	71	189	284	1,183	
ANDREA	1,183	71	284	284	71	189	284	1,183	
SIMY 1	1,727	118	402	402	118	284	402	1,727	
SIMY 3	1,585	95	379	379	95	260	379	1,585	
JADRAN II	1,585	95	379	379	95	260	379	1,585	
COMANCHE III	1,420	95	331	331	95	237	331	1,420	
SIMY 2	1,491	95	355	355	95	237	355	1,491	
ALEJANDRIA II	1,325	95	308	308	95	213	308	1,325	
ELISA	1,798	118	426	426	118	284	426	1,798	
DON MOISES	1,585	95	379	379	95	260	379	1,585	
COMANCHE V	1,183	71	284	284	71	189	284	1,183	
TAMBO I	1,325	95	308	308	95	213	308	1,325	
JUANITA	923	71	213	213	71	142	213	923	
YOVANA	1,112	71	260	260	71	189	260	1,112	
BRYAN	1,964	118	473	473	118	308	473	1,964	
GALILEO	1,017	71	237	237	71	166	237	1,017	
COMANCHE II	1,893	118	450	450	118	308	450	1,893	
JADRAN I	1,112	71	260	260	71	189	260	1,112	
SIMY 7	1,585	95	379	379	95	260	379	1,585	
<b>TOTAL</b>	<b>98,150</b>	<b>6,254</b>	<b>23,297</b>	<b>23,297</b>	<b>6,254</b>	<b>15,752</b>	<b>23,297</b>	<b>98,150</b>	

Figura 16. Pronostico de horas de operación 2017 para cada embarcación. Fuente: Copeinca Flota,

E/P	DIAS ESC. ÓPTIMO	DIAS DE OPERACIÓN							TOTAL
		10%	45%	40%	5%	40%	60%		
		ABR	MAY	JUN	JUL	NOV	DIC		
INCAMAR 3	119	8	28	28	8	19	28	119	
INCAMAR 1	126	8	30	30	8	20	30	126	
INCAMAR 2	119	8	28	28	8	19	28	119	
RIBAR VI	126	8	30	30	8	20	30	126	
RIBAR XVIII	138	9	33	33	9	21	33	138	
RIBAR IX	140	9	33	33	9	23	33	140	
MARU	147	9	35	35	9	24	35	147	
RIBAR XVI	163	10	39	39	10	26	39	163	
MATTY	98	7	23	23	7	15	23	98	
CRISTINA	119	8	28	28	8	19	28	119	
CHIMBOTE 1	73	5	17	17	5	12	17	73	
SAN FERNANDO	103	7	24	24	7	17	24	103	
BRUNELLA II	112	8	26	26	8	18	26	112	
ANDES 52	138	9	33	33	9	21	33	138	
RODGA I	123	8	29	29	8	20	29	123	
RIBAR XIII	126	8	30	30	8	20	30	126	
RIBAR III	132	9	31	31	9	21	31	132	
RIBAR XIV	132	9	31	31	9	21	31	132	
RICARDO	126	8	30	30	8	20	30	126	
RIBAR XV	143	9	34	34	9	23	34	143	
RIBAR I	147	9	35	35	9	24	35	147	
ALEJANDRIA III	39	3	9	9	3	6	9	39	
GRUNEPA 3	56	4	13	13	4	9	13	56	
MARFIL	59	4	14	14	4	9	14	59	
ALEJANDRIA VI	50	3	12	12	3	8	12	50	
C&Z 8	59	4	14	14	4	9	14	59	
ALEJANDRIA I	50	3	12	12	3	8	12	50	
SIMY 4	72	5	17	17	5	11	17	72	
DALMACIA	50	3	12	12	3	8	12	50	
ANDREA	50	3	12	12	3	8	12	50	
SIMY 1	73	5	17	17	5	12	17	73	
SIMY 3	67	4	16	16	4	11	16	67	
JADRAN II	67	4	16	16	4	11	16	67	
COMANCHE III	60	4	14	14	4	10	14	60	
SIMY 2	63	4	15	15	4	10	15	63	
ALEJANDRIA II	56	4	13	13	4	9	13	56	
ELISA	76	5	18	18	5	12	18	76	
DON MOISES	67	4	16	16	4	11	16	67	
COMANCHE V	50	3	12	12	3	8	12	50	
TAMBO I	56	4	13	13	4	9	13	56	
JUANITA	39	3	9	9	3	6	9	39	
YOVANA	47	3	11	11	3	8	11	47	
BRYAN	83	5	20	20	5	13	20	83	
GALILEO	43	3	10	10	3	7	10	43	
COMANCHE II	80	5	19	19	5	13	19	80	
JADRAN I	47	3	11	11	3	8	11	47	
SIMY 7	67	4	16	16	4	11	16	67	
<b>TOTAL</b>	<b>4,176</b>	<b>272</b>	<b>988</b>	<b>988</b>	<b>272</b>	<b>668</b>	<b>988</b>	<b>4,176</b>	

Figura 17. Pronóstico de días de operación 2,017 para cada embarcación. Fuente: Copeinca Flota,

Los escenarios pronosticados son validados y aprobados por la Gerencia General, posteriormente es difundida al área de operaciones para establecer las estrategias y planificación de los recursos durante la temporada de pesca con el objetivo de cumplir el 100% de la cuota asignada.

### *Planeamiento agregado*

El planeamiento agregado y la planificación de los recursos para los procesos de operaciones de pesca y de toda la cadena logística de la compañía se basan en los pronósticos de captura (ver tabla 5).

Dado el alto nivel de error del pronóstico de zonas probables de pesca, la estrategia se basa, además de los estudios científicos, en intuición y experiencia de los patrones de pesca; siendo esta, la principal fuente de información para establecer una estrategia cambiante y asertiva.

Tabla 5

### *Planeación Agregada CFG COPEINCA*

MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Captura (Pronóstico)	50,702	202,808	202,808	50,702	135,205	202,808	845,032
Captura Real (Rendimiento Historico x Faena)	89,250	184,450	178,500	89,250	119,000	184,450	844,900
Días de pesca disponibles	15	31	30	15	20	31	142
Días de pesca necesarios según captura	15	31	30	15	20	31	142
Total de Faenas	735	1519	1470	735	980	1519	6958
Numero de Embarcaciones	49	49	49	49	49	49	294
Total de Captura promedio por Embarcacion x día	2	121	121	121	121	121	102
Total de Captura historico promedio x Día (Rendimiento 51.3%)	5,950	5,950	5,950	5,950	5,950	5,950	5,950
Costo de Personal (participacion de pesca)	2,311,575	4,777,255	4,623,150	2,311,575	3,082,100	4,777,255	21,882,910
Costo de Personal (beneficios sociales)	1,874,250	3,873,450	3,748,500	1,874,250	2,499,000	3,873,450	17,742,900
Costo Viveres	109,050	225,370	218,100	109,050	145,400	225,370	1,032,340
Costo Combustible	2,927,400	6,049,960	5,854,800	2,927,400	3,903,200	6,049,960	27,712,720
Costo Total Decomisos	41,055	84,847	82,110	41,055	54,740	84,847	388,654
Costo Total Mantenimiento correctivo	330,750	683,550	661,500	330,750	441,000	683,550	3,131,100
Costo Total Materiales consumibles	183,750	379,750	367,500	183,750	245,000	379,750	1,739,500
Costo Total Derecho de Pesca	339,150	700,910	678,300	339,150	452,200	700,910	3,210,620
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>76,840,744.00</b>

### *Métodos del trabajo y economía de movimiento*

Para seleccionar el método de trabajo se hace referencia a dos actividades realizadas:

- Interacción del trabajador con equipos. En este caso el patrón de pesca interactúa durante la mayoría del tiempo con los equipos electrónicos de pesca y navegación, lo que hace conveniente el uso de diagramas de actividades y de trabajador – máquina.
- Interacción del trabajador con otros trabajadores. El patrón debe minimizar la interferencia y maximizar la productividad para lo cual sugiere el uso de diagramas de actividades y de proceso de equipos.

### *Medición del trabajo*

La empresa realiza la medición del trabajo del patrón principalmente en base a la captura diaria, pero se podría mejorar esta medición incluyendo la calidad de la pesca y el número de lances de la red a fin de evaluar de manera concienzuda el comportamiento del trabajador, así como para determinar las necesidades de la fuerza de trabajo tanto en mano de obra como en materiales. Dado que en cada cala o lance se experimenta un desgaste, el mismo que debe medirse para no afectar la productividad.

Incluir la calidad en la medición del trabajo no solo radica en la apropiada disposición de la embarcación o capacitar para operar equipos de pesca tecnológicamente modernos, sino que representa el esfuerzo de identificación, el cumplimiento de objetivos en el tiempo destinado utilizando adecuadamente los recursos proveídos por la empresa.

### 2.2.3 Aspectos económico-financieros

La estrategia actual de operaciones de pesca en CFG-COPEINCA contempla los costos relacionados directamente con el proceso de alistamiento, extracción y descarga de la materia prima. Dada la cuota establecida por el Ministerio de la Producción la estrategia de pesca sufre cambios según el comportamiento de la anchoveta, es decir dependiendo de su afluencia, movimiento e incluso nivel de incidencia de otras especies o pesca juvenil impacta directamente en la toma de decisiones de la gerencia de operaciones y gerencia de flota.

En la Tabla 6 se detallan los datos por unidad de medida reales establecidos para el año 2017.

- Total de capacidad de bodega 47 EPS, suma total de las capacidades de bodega de las 47 embarcaciones, en un escenario ideal la captura diaria debería ser la suma total
- Total Histórico de captura promedio, es la suma total de toneladas promedio por día del total de embarcaciones, eficacia historia de los últimos siete años.
- Total de rendimiento, representa el rendimiento de la eficacia de pesca histórico en unidades porcentuales
- Total de decomisos % por captura, representa el porcentaje historio de presencia de multas por decomisos por tonelada presentada.
- Total de embarcaciones, total flota nominada con la que cuenta la compañía
- Total de faenas por día, numero de faenas de pesca por día promedio
- Total histórico promedio de duración de una faena, duración histórica de una faena

Tabla 6

*Unidades de Medida y Costo Expresado en Dólares Americanos*

<b>Datos por Unidad de Medida 2017</b>		
Total Capacidad de Bodega 47 EPS	11,500	TM/día
Total de Captura histórico promedio	5,950	TM/día
Total de Rendimiento promedio	51.7%	TM/CAP BOD
Total % de Decomisos por TM	10%	%/TM
Total de Embarcaciones	49	embarcaciones
Total de Faenas por día (embarcaciones)	49	Faenas/día
Total duración faena promedio histórico	1	Días/faena
Total pago derecho de pesca por tonelada pescada	3.8	\$/TM
Costo pago decomisos de pesca por tonelada	4.6	\$/TM
Costo de Víveres por día	7,270	\$/día
Costo combustible por TM	32.8	\$/TM
Costo Participación de Pesca Tripulantes por TM	25.9	\$/TM
Costo beneficios sociales tripulantes por TM	21	\$/TM
Costo de Materiales consumibles x día x embarcación (histórico)	250	\$/día
Costo Mantenimiento Correctivo x día x embarcación (histórico)	450	\$/día

Fuente: Copeinca Flota, 2018

Los siguientes ítems que representan los costos de extracción del proceso de operaciones de pesca:

- Costo derecho de pesca, impuesto pagado por tonelada pescada en litoral peruano
- Costo Decomisos de pesca, impuesto pagado por tonelada de pesca incidental
- Costo de víveres por día, costo diario de víveres otorgado a las 47 embarcaciones nominadas para las tripulaciones
- Costo de combustible por tonelada, ratio histórico del costo total de combustible por tonelada capturada
- Costo de participación de pesca, total planilla por tonelada pescada a las tripulaciones

- Costo de beneficios sociales tonelada, total pago de beneficios sociales por tonelada pescada a las tripulaciones
- Costo de materiales consumibles por día por embarcación histórico
- Costo de mantenimiento correctivo por día por embarcación histórico

#### **2.2.4 Otros**

##### ***Aspectos a tomar en cuenta en el proceso de operaciones de pesca***

Copeinca (2018) precisa los aspectos que se consideran en el proceso de operaciones de pesca:

- Características
  - Las embarcaciones deben estar operativas para afrontar toda la temporada
  - Cantidad de la materia prima
  - Cantidad de pesca destrozada
  - Cantidad de pesca juvenil
  - Cantidad de pesca acompañante
  - Nivel de TBVN de la materia prima (grado de descomposición)
- Tecnología conocida y probada para producirlo
  - Sistema de navegación
  - Sistema de ecosonda científica y sonar para identificación de cardúmenes
  - Tecnología de conservación de la materia prima, enfriamiento de agua de mar – sistema RSW
  - Seguimiento satelital de las embarcaciones SISESAT

- Sistema petrel para maniobras de pesca
- Sistema de succión y secado de materia prima

➤ Conocimiento del personal

- Análisis y levantamiento de las oportunidades de mejora en las embarcaciones por parte de los jefes de flota y especialista de las embarcaciones
- Arte de pesca del patrón y tripulación
- Secado de red de pesca anchovetera
- Técnicas de arreo de absorbente
- Técnicas de conservación de la materia prima (distribución de agua y materia prima)
- Técnicas de limpieza de bodega y buenas prácticas de orden y limpieza

➤ Normativas existentes

- Limite permisible de captura (cuota de pesca) establecida por el ministerio de la producción
- Normativa de DICAPI, ente regulador de las embarcaciones y el proceso de navegación
- Ley de captura de pesca juvenil, ente regulador ministerio de la producción
- Decomisos de pesca
- Zonas vedadas de pesca establecidas por el Ministerio de la Producción
- Control SISESAT de navegación de las embarcaciones, seguimiento satelital
- Permiso de uso de radio frecuencia MTC.

- Posibilidades de fabricación con los procesos conocidos. CFG COPEINCA cuenta con la suficiente capacidad en infraestructura y recursos para el cumplimiento del proceso de extracción proyectada según la cuota asignada por el Ministerio de la producción.
- Disponibilidad. El mantenimiento que se realiza en la época de veda, aseguran el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los diversos equipos de las embarcaciones; existe un control de calidad constante para evaluar los niveles de TBVN (nivel de descomposición) de la materia prima extraída y descargada en las diferentes plantas.
- Costo. Se realiza un seguimiento constante de los gastos que diariamente varían según el comportamiento de la materia prima, esta fluctúa en rangos establecidos por el área de control de gestión que valida los ratios asociados a la extracción.

#### ***Aspectos que toma en cuenta el cliente***

Copeinca (2018) especifica, que el cliente denominado la planta productiva, desde la perspectiva de operaciones de pesca, considera los siguientes aspectos relacionados al producto final, materia prima:

- Prestaciones. La materia prima que se descarga en las plantas productivas deben cubrir las siguientes características funcionales primarias como: nivel de TBVN, cantidad de pesca declarada, nivel de pesca juvenil, nivel de pesca acompañante, nivel de pesca destrozada, estas características impactan directamente en el proceso productivo de la planta, ya que la materia prima es el principal insumo dentro de la producción de harina y aceite.

- Peculiaridades. Durante la descarga de la materia prima, debe mantenerse personal especializado denominado “guardia de descarga”, que pueda realizar esta actividad con seguridad y efectividad. El nivel de agua que se tiene en las bodegas debe ser desfogada de manera adecuada antes y durante la descarga por el especialista abordo con la finalidad de no afectar la temperatura que mantiene la conservación de la materia prima, se ha demostrado que los cambios drásticos en temperatura afectan la calidad de la pesca.
- Confiabilidad. La confiabilidad de los equipos de conservación de la materia prima, deben estar al 100% con la finalidad de no afectar la calidad de la materia prima entregada a planta, asegurando la entrega del producto final con un nivel de TBVN mínimo permitido.
- Conformidad con las especificaciones. Al inicio, durante y termino de la descarga se realizan las mediciones de los niveles de TBVN, cantidad declarada, juveniles y acompañantes de la materia prima con la finalidad de cuantificar el cumplimiento de estos, así como el posible efecto que este tenga con los procesos productivos de la planta, los puntos de control se establecen desde el inicio, durante y al término de la descarga ponderando la calidad de la materia prima según la distribución de las bodegas.
- Durabilidad. El nivel de TBVN y el tiempo de permanencia que tiene desde el envase hasta el inicio de descarga (denominado TDC) influyen en la durabilidad de la materia prima, cuan más altos sean estos valores, la durabilidad del producto se reduce por lo que el procesamiento oportuno de este es importante.

- Disposición de servicio. Las plantas tienen un límite de recepción diaria, establecidas tanto en su capacidad de procesamiento como establecido por el Ministerio de la Producción, las 47 embarcaciones con las que cuenta CFG COPEINCA y sumados con la compra de pesca de empresas terceras se satisface la demanda diaria que las plantas necesitan.
- Estética. Es importante tener el menor nivel de pesca destrozada, estas se encuentran ligadas directamente por la maniobra del patrón, estado de los equipos de succión y bodegas, un alto nivel de pesca destrozada acelera el proceso de descomposición afectando la calidad de la materia prima para procesar harina de calidad.
- Calidad percibida. Se realiza un seguimiento por el área de calidad a las embarcaciones, consistente en el orden, limpieza y buenas prácticas de disposición de residuos para evitar la contaminación cruzada de la materia prima. Se ha establecido un programa de calidad con la finalidad de mejorar los índices que afectan la calidad de la materia prima en la extracción hasta la descarga, estos se enfocan directamente en las buenas prácticas de captura, envase, conservación y descarga; complementándose con los equipos relacionados con la materia prima.

## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **3.1 Diagnóstico de la Organización y Administración de la Empresa**

La empresa CFG-COPEINCA está en constante interacción con el Ministerio de la Producción.

La organización de CFG-COPEINCA, si bien es cierto, asigna roles y responsabilidades, también es cierto que falta establecer un intercambio de información que aclaren y refuercen los objetivos de la empresa para que la participación de todas las áreas sea efectiva. Por ejemplo, la entrega de un producto que no cumple con el TBVN solicitado por el cliente.

En la empresa CFG COPEINCA se encuentra operando el SAP como sistema ERP (Sistema de Planificación de Recursos Empresariales) para integrar los procesos. Este sistema aún no está implementado totalmente, dado que para generar reportes necesita la asistencia de otros programas, lo cual genera un costo asociado, que incluye la contratación de personal especializado para adaptar los sistemas de información que permitan la automatización requerida por la empresa.

#### **Administración y Organización del Área de Flota**

La administración de la flota pesquera depende del establecimiento de cuota de captura por parte del PRODUCE, quien a su vez depende de los estudios científicos de la biomasa de anchoveta que realiza el IMARPE. El estudio de la biomasa existente en el litoral se realiza periódicamente durante las vedas y muchas veces los armadores pesqueros son convocados para enviar sus embarcaciones a la prospección, las cuales son direccionadas por IMARPE para complementar el informe técnico. El resultado de este estudio le permite a PRODUCE establecer la cuota y el periodo de tiempo en el cual se desarrollará la temporada de pesca; asimismo este resultado es el

input para que la organización de toda empresa pesquera programe su cadena de suministro y pueda cumplir con la cuota asignada en el menor tiempo posible dentro de los límites establecidos por PRODUCE.

La flota pesquera peruana debe contar con un sistema de seguimiento satelital, como medio de control para evitar pescar en zonas prohibidas o vedadas. Este sistema es usado, tanto por el PRODUCE, como entidad de control, y las pesqueras, como empresas responsables, quienes realizan el seguimiento en paralelo. El PRODUCE certifica ciertos proveedores para su contratación por las empresas pesqueras. En el caso de CFG-COPEINCA se contrató los servicios del proveedor satelital CLS Perú, quien a través de su software MyData con base en Francia, ofrece las posiciones de la flota cada 10 minutos y permite alertar a las embarcaciones en un supuesto caso de intromisión en zona prohibida o vedada. Al mismo tiempo y en el mismo paquete, CLS Perú nos ofrece un software el DataWeb (Perú), que utiliza las posiciones del MyData para adaptarla a la cartografía del litoral peruano, además de otras aplicaciones que nos permite administrar la flota de acuerdo a la operación y normativa vigente, creando por ejemplo un sistema de alertas, reportes satelitales, trayectorias, etcétera. Adicionalmente a los softwares descritos, la empresa contrató un segundo proveedor quien a través de su software el Sisfish y también tomando las posiciones del MyData realiza lo mismo que el DataWeb generándose un costo adicional tanto con la contratación de este proveedor como con el soporte de personal e infraestructura requerida por el software.

Actualmente se le ve a CLS Perú como un servicio necesario solo para cumplir con la normativa de PRODUCE, se conoce muy poco sobre la aplicabilidad del DataWeb como un software que permite administrar la flota eficientemente. Para desterrar esta percepción se propone

coordinar con CLS una capacitación exhaustiva para los operadores de radio quienes son los que realizan el seguimiento a la flota, y luego de verificar una correcta ejecución con los resultados deseados se debe prescindir de los servicios del Sisfish con la consecuente eliminación del costo generado por la duplicidad de software.

### **Análisis de la Organización del Trabajo del Área de Flota**

El trabajo en una embarcación pesquera de la empresa CFG-COPEINCA está organizado según la Tabla 7.

Tabla 7

#### *Mano de Obra por Embarcación Pesquera*

<b>Ítem</b>	<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Función Principal</b>
1	Capitán de navegación	1	Navegar bajo condiciones de seguridad
2	Patrón de pesca	1	Realiza y dirige la maniobra de pesca
3	Segundo patrón	1	Dirige la maniobra en cubierta
4	Ing. de máquinas	1	Responsable de la maquinaria abordo
5	Motorista	1	Operador de la sala de máquinas
6	Frigorista	1	Operador del sistema de frío
7	Panguero	1	Operador de panga
8	Cocinero	1	Preparar alimentos
9	Marinero de pesca	12	Estiba de la red de pesca y maniobras de pesca
		<b>20</b>	

Fuente: Copeinca, 2018

El objetivo de la mano de obra es operar la embarcación y cumplir con la cuota de pesca asignada por PRODUCE dentro del tiempo también establecido por esta entidad. Cumplir con la cuota de pesca es un reto que recae directamente sobre el patrón de pesca y es el puesto el cual se analiza en este acápite.

Para ejecutar el planeamiento y diseño del trabajo, la gerencia debe establecer las siguientes cuatro fases:

1. Diseño del trabajo.
2. Satisfacción en el trabajo.
3. Métodos del trabajo y economía de movimientos.
4. Medición del trabajo

### ***Diseño del Trabajo***

Las actividades que realiza el patrón de pesca son:

- Búsqueda de pesca
- Cumplimiento de características de la materia prima, como la talla y el acompañante.
- Encerrado de la pesca
- Secado de red
- Succión de pesca
- Envase de la pesca
- Aseguramiento de la proporción agua – materia prima

En la empresa se da énfasis al rendimiento de captura por parte del patrón y constantemente se realiza una medición de este rendimiento. Sin embargo, cabe destacar que existe falta de verificación de las habilidades técnicas para el manejo de los equipos electrónicos que la empresa pone a disposición del patrón para efectuar las faenas de pesca. Asimismo, falta concientizar y capacitar sobre temas de calidad para desarrollar buenas prácticas en la captura. Es decir, la gerencia debe incorporar los criterios de capacitación y métodos de trabajo para mejorar el diseño del puesto.

### *Satisfacción en el trabajo*

Siguiendo el Modelo de Diseño del Trabajo propuesto por Richard Hackman y Greg Oldham, podemos desarrollar, dentro de una embarcación pesquera y para el puesto de patrón de pesca, los cuatro componentes fundamentales como sigue:

- Características fundamentales del puesto
  - Variedad de aptitudes. El patrón debe ser líder, para lo cual la empresa deberá implementar talleres que desarrollen este concepto.
  - Identidad con la tarea. El patrón está plenamente identificado con la faena de pesca, pero le falta involucrarse con el sistema general de la embarcación, el cual incluye a la calidad.
  - Autonomía. Los patrones tienen la potestad y son avalados totalmente por la empresa.
  - Retroalimentación con el puesto. Existe un contacto y comunicación continua entre la alta dirección y los patrones.
- Estados psicológicos críticos
  - Relevancia experimentada del trabajo. Son conocedores que su trabajo representa una contribución significativa a la organización. De hecho, la extracción de materia prima es el primer eslabón de la cadena productiva del producto que ofrece la empresa.
  - Responsabilidad experimentada por los resultados del trabajo. El patrón tiene la potestad para planificar su trabajo, aún le hace falta incluir a la seguridad con mucho más criterio para lo cual la empresa debe capacitarlos a fin de evitar accidentes laborales.

- Conocimiento de los resultados reales de las actividades de trabajo. Están todo el tiempo retroalimentándose con las Superintendencias de Flota, básicamente en base al avance de cuota de pesca y de lo que necesitan para lograr el objetivo.

➤ Resultados.

- Motivación interior por el trabajo. Lo constituye básicamente el incentivo económico por tonelada de pesca capturada lo cual le permite cubrir en buena medida sus necesidades.
- Satisfacción por el crecimiento. La empresa cuenta con embarcaciones de diferentes CBOD, por lo que un buen rendimiento, el patrón podrá ser promovido a un barco de mayor capacidad y con mayores beneficios.
- Satisfacción general por el puesto. Con la autonomía amparada por la empresa para ejercer el mando sobre una embarcación, el patrón experimenta una satisfacción general por el puesto.
- Eficacia por el trabajo. Es lo que siempre va a esperar la empresa, el cumplimiento de la cuota en el menor tiempo posible, por ello el patrón experimenta una presión diaria donde tiene que demostrar eficacia en el cumplimiento del objetivo.

➤ Variables Moderadoras.

- Conocimiento y aptitud. El patrón debe ser un buen pescador, con conocimiento de equipos para detectar la pesca y la aptitud necesaria para liderar a su tripulación.
- Crecimiento y Fortaleza. Las aspiraciones de todo patrón es estar en el mejor barco de la empresa, lo que representa el estímulo para crecer y sabe que debe tener la fortaleza para dominar principalmente las adversidades del mar.

- Satisfacción por el contexto. Un buen patrón de pesca tiene una enorme satisfacción cuando desarrolla el arte que le gusta, cada faena de pesca es una experiencia diferente.

### **3.2 Diagnóstico del proceso productivo**

#### **Diagnóstico del proceso de operaciones de pesca**

Realizando una lectura de la planeación agregada que actualmente funciona en CFG-COPEINCA, se puede evidenciar las siguientes observaciones:

- En primer lugar y como punto más importante, existe el riesgo de no cumplimiento de la cuota proyectada (según pronóstico en base a datos históricos). La captura total proyectada para todo el año es de 845032 toneladas de anchoveta, y con el rendimiento histórico de 51,7% de efectividad que mantiene toda la flota en los últimos años, aumentan el riesgo del no cumplimiento de la cuota total con una captura de 844900 toneladas que representa un 99,9% de la cuota total. Cabe resaltar que, si no se cumple con la captura de la cuota asignada para la primera temporada, esta se pierde, ya que no es acumulable para la siguiente temporada.
- Dado el rendimiento histórico de 51,7% de capacidad de captura de la flota, se hace necesario que toda la flota nominada se mantenga operativa todos los días de pesca posible; es decir se exige mantener un 100% de disponibilidad de la flota a costa de cualquier recurso.

- Costos tales como pago de personal, beneficios y derecho de pesca están ligados directamente con la cantidad de toneladas capturadas, considerados como costos variables que levemente pueden ser condicionados o alterados por cada tonelada extraída.
- El costo de víveres de pesca, costo de mantenimiento correctivo y costo de consumibles, se encuentran asociados directamente con los días de operación. Dado el rendimiento actual de la captura, estos costos permanecen al máximo de días calendarios disponibles, al igual que en el punto uno, es prioridad la captura total de pesca por sobre los recursos. Reducir el número de días impactaría directamente en estos costos.
- El costo de combustible representa el costo más alto en el planeamiento agregado, actualmente se mide por tonelada capturada, pero la naturaleza de este, está relacionado directamente con el recorrido que realizan las embarcaciones en una faena de pesca. La posición de las zonzas de pesca, cierres de puerto, zonas vedadas, y disponibilidad de la planta impactan directamente con este costo.

### ***Mejora en el rendimiento de captura***

Se ha planteado mejorar el rendimiento de la captura, de 51,7% (histórico) a 65%, este representa un total de 7475 toneladas de captura promedio por día en las 47 embarcaciones. Con esta mejora, la cuota anual de pesca asignada, se realizaría en menos días, reduciendo los costos de operación y obteniendo un ahorro de 1200000 dólares aproximadamente al final del año. En detalle los beneficios de esta estrategia son:

- Cumplimiento de la cuota con mayor eficiencia, elaborando planes de acción con mayor tiempo disponible y realizando un análisis de riesgos con mayor precisión.

- Reducción de costo de víveres por días de pesca, al reducirse los días de operación los barcos son fondeados con antelación y se despachan menos días de víveres
- Reducción de costo de materiales por días de pesca, el esfuerzo reflejado en números de días se reduce, dando como resultado menos costos de materiales más aun cuando se superan los dos meses de operación el desgaste de los equipos es mayor y por ende la cantidad de requerimiento de materiales es mayor en los últimos días de pesca.
- Reducción de los costos de mantenimientos correctivos por días de operación, al igual que los materiales al reducirse los días de operación, el esfuerzo también se reduce, dado que en los últimos días de pesca se presentan la mayor incidencia de mantenimientos correctivos, producto del desgaste y esfuerzo continuo y prolongado de todos los sistemas de la embarcación.
- Al reducirse el número de días también se reduciría la cantidad de combustible necesario para la operación de pesca, dado que el consumo de las 47 embarcaciones es totalmente variable y que no solo depende de la cantidad de días, sino también de los recorridos, zonas y estrategias de pesca que cambian según el comportamiento de la temporada, es necesario validar tomando una data histórica para reevaluar la ratio actual y su variación exacta para el recalcu lo del beneficio.
- Reducción del estrés y probabilidad de accidentes en el personal de mar, en los últimos días de pesca el personal sufre el denominado estrés de mar, en el cual se rehúsan a seguir pescando, así como la incidencia de accidentes que además de ser peligroso para el personal acarrea en costos para la compañía.

Entre las acciones a tomar para mejorar el rendimiento de la captura de las embarcaciones se deben establecer y considerar las siguientes estrategias:

- El principal actor de una captura efectiva, es el patrón de pesca; las estrategias, medidas, lecturas de los equipos, experiencia, buenas prácticas, habilidades blandas y comunicación efectiva impactan directa o indirectamente con el rendimiento de las faenas.
- Realizar capacitaciones constantes de habilidades blandas con relación al liderazgo, trabajo en equipo, motivación y valores para el aprovechamiento al máximo del recurso humano que tienen a su cargo (tripulantes), dentro de las evidencias que se han encontrado en los diferentes canales de comunicación el 60% de los patrones tiene una mala relación con su tripulación, incluido especialistas, esta comunicación no efectiva, altera el flujo normal de trabajo, que en zona de pesca se ve reflejado al verse un número excesivo de calas, conservación de la materia prima en mal estado, constantes solicitudes de cambio de personal, la no delegación en los segundos patrones o capitanes de pesca.
- Capacitar a los patrones, capitanes y especialistas el uso adecuado de los equipos de navegación, sonares, radares y otros; para el aprovechamiento maximizado que contribuya a una mejor toma de decisiones en cuanto a búsqueda de zonas de pesca; se ha evidenciado que el 90% de los involucrados no manejan los equipos de la manera adecuada, dado que la formación de estos ha sido en base a su experiencia y no bajo fundamentos técnicos, he ahí la razón de que se denomina a la pesca como un arte.

- Realizar reuniones con lluvias de ideas y análisis de causa raíz, entre los patronos y especialistas para recopilar buenas prácticas de captura y conservación, tomando como referencia a los que contienen un rendimiento más alto y clasificarlos según estrato de bodega, tipo de maniobra y tecnología existente.
- Realizar reuniones de integración entre los patronos de pesca, pilotos y especialistas; la poca comunicación que se tiene actualmente genera bandos entre personal de la empresa, haciendo que la comunicación de posibles zonas de pesca con mayor presencia de anchoveta se limite a grupos y no sea favorecido por la totalidad de embarcaciones, cuando las embarcaciones se encuentran navegando y en búsqueda de zona de pesca la comunicación a través de radio entre estas es constante, pero dado los grupos formados la información relevante no llega a toda la flota de manera oportuna, se han presentado situaciones en que las embarcaciones estando cerca de zonas con alta afluencia de pesca no se han visto beneficiados por una comunicación no efectiva.

### ***El tiempo en el proceso de operaciones de pesca***

Actualmente en CFG COPEINCA, uno de los problemas principales en el proceso de operaciones de pesca, es el tiempo en las tres etapas del proceso. Es de vital importancia que toda una faena de pesca sea dentro de las 24 horas, por lo que se analizará cada etapa y mediante este resultado priorizar la criticidad de la misma, listado de tiempos con valor agregado y tipo desperdiciado, ver Tabla 8.

*Alistamiento.* Consiste en las siguientes actividades, con tiempos estimados que agregan valor agregado (VA), así como el desperdiciado del tiempo.

Tabla 8

*Tiempos Estimados que Agregan Valor Agregado (VA) unidad de medida Horas*

Actividades	TIEMPO VA	TIEMPO DESPERDICiado
Abastecimiento D2	1:15	0:30
Abastecimiento víveres	1:15	3:00
Abastecimiento Materiales	1:00	2:00
Tramitación Zarpe	0:45	0:40
Mantenimiento correctivo	-	4:30
Tiempo Mayor	1:15	4:30

Fuente: Copeinca, 2018

Las actividades indicadas se realizan de forma paralela por lo cual se considerara los tiempos mayores, en condiciones cuando se tiene una afluencia del 50% de la flota.

*Extracción.* La Figura 18 donde se muestra la dispersión al inicio y término de una cala, basado en la data registrada durante la última temporada de pesca 2017-I

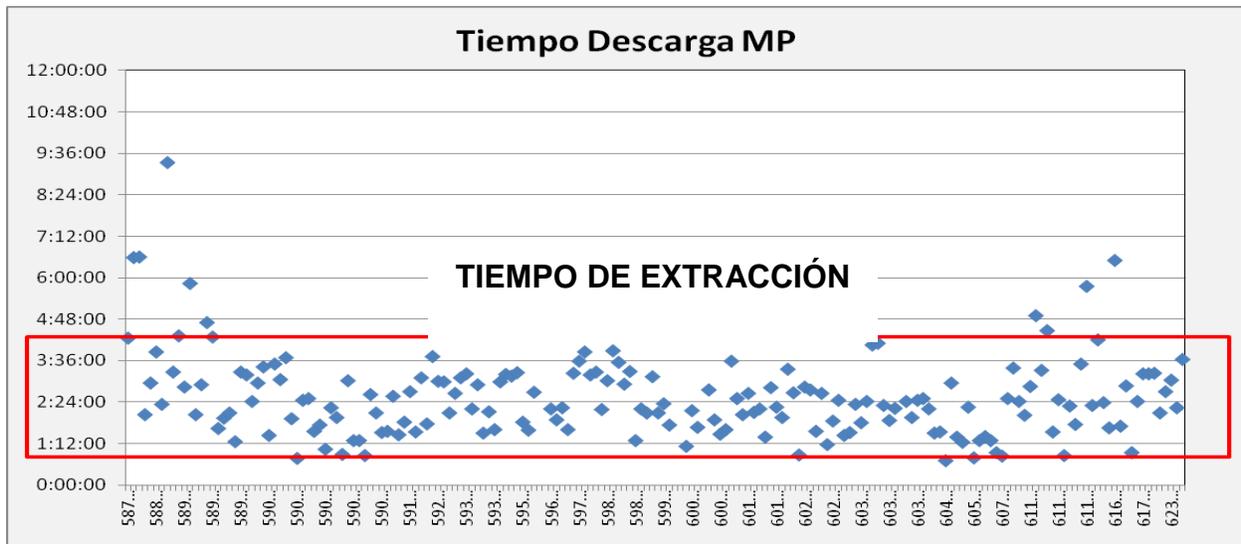


Figura 18. Tiempo de duración de extracción

Fuente: Copeinca, 2018

El proceso de extracción en cada cala de la embarcación está sujeta a factores exógenos, factores de los cuales el ser humano no las puede controlar como el factor climatológico y las condiciones oceanográficas, así mismo existen factores causados por la mano del hombre que puede ser una mala estiba de la red, haciendo que esta última al momento de calar se enrede y tengan que realizar trabajos en cubierta para soltar la red que esta con el cable de acero de la jareta, otro factor es la fuerza de la panga al momento de cuadrar la embarcación en una cala a si la propia experiencia de la tripulación y la del patrón de pesca, cabe precisar que la data es dada en un universo de 47 embarcaciones con permiso para la pesca de consumo humano indirecto.

*Descarga de Materia Prima.* Se observa que la concentración oscila entre 2 horas 24 minutos y 6 horas; el mismo que coincide con el promedio de 04:20 horas, calculado. Ver Figura 19.

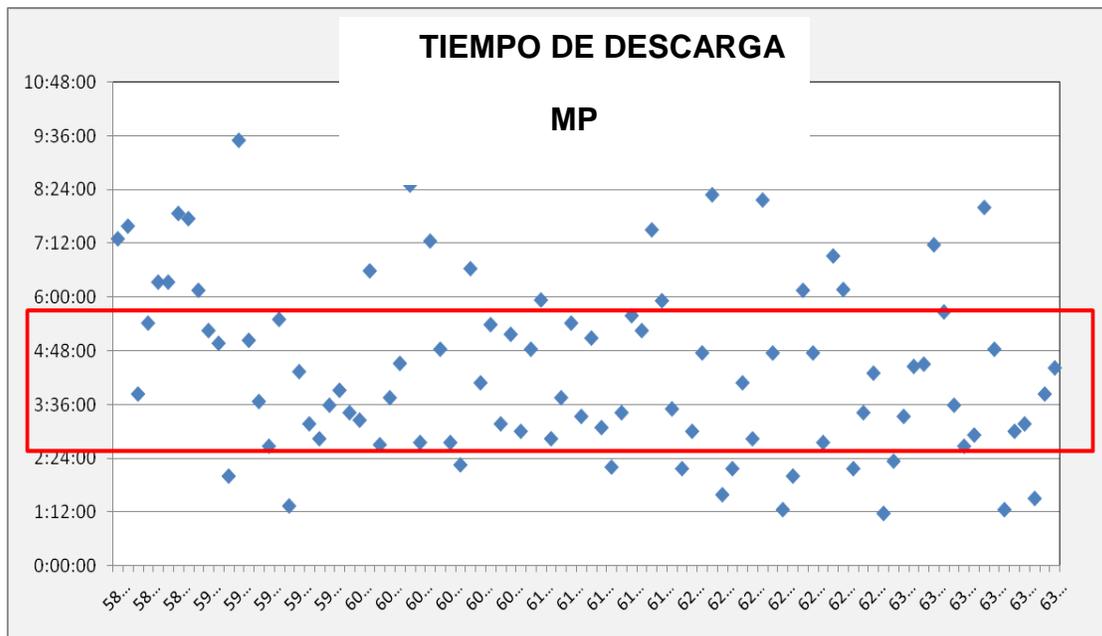


Figura 19. Tiempo de descarga materia prima.

Fuente: Copeinca Planta (Tolvas)

### ***Frugalización de procesos operativos***

Actualmente no existe un análisis sobre la capacidad de captura de la flota con la capacidad de recepción en las plantas a nivel de todas las sedes para el proceso de harina y aceite de pescado y sumado a esto la capacidad de cada planta a las toneladas por hora procesada, la poca capacidad de acopio y la mala dirección de la flota generan que el tiempo en descarga sea más prolongada que lo esperado, afectando la calidad de la materia prima y por ende la calidad del producto terminado. Actualmente el tiempo promedio de la duración de una faena de pesca es de 39 horas y el rendimiento de captura promedio es de 60%; los cuales no se alinean con los objetivos del área (-Identificar y cuantificar las actividades que no generan valor al proceso de extracción. - Proponer estrategias claves para atacar los puntos más críticos dentro del proceso. -Aseguramiento del cumplimiento de la cuota de pesca con menores costos. -Extraer, conservar y proveer recursos hidrobiológicos de calidad).

A continuación, se muestra la identificación de los tiempos que agregan valor, así como las que no dentro del proceso de operaciones de pesca, ver Figura 20.

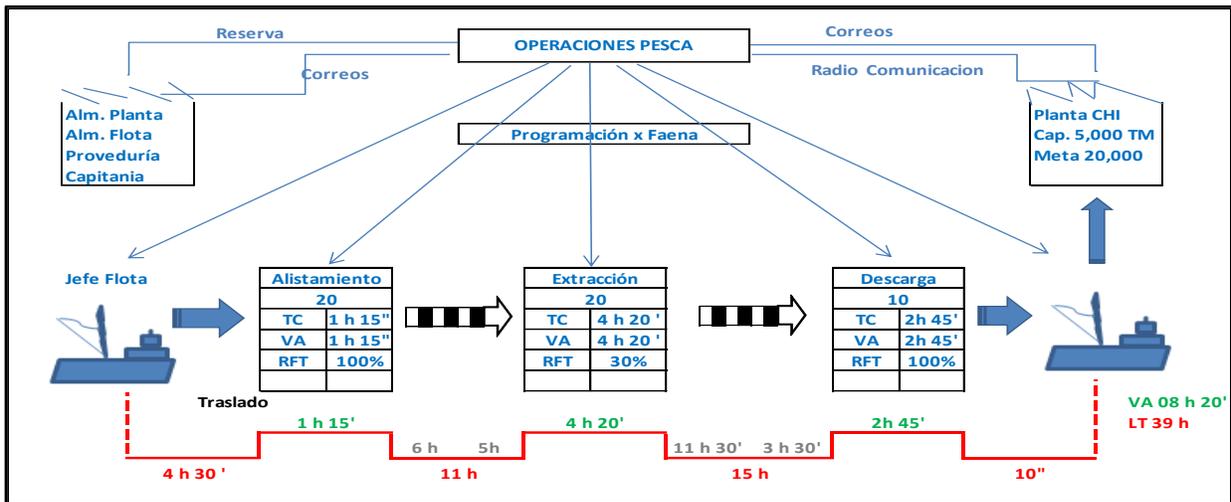


Figura 20 .VSM Actual- CFG COPEINCA.

Fuente: Copeinca, 2018

En el diagrama de actividades del proceso, ver Figura 21, se determina los tiempos empleados para cada actividad en las 3 etapas del proceso de los cuales es de suma importancia determinar los tiempos que se emplean debido a que la optimización de la misma creará una eficiencia en las operaciones de pesca, repercutiendo en llegar a la hora adecuada a las zonas de posible pesca, acortamiento de los tiempos de alistamiento y descarga de los cuales impactarán de forma directa en el producto terminado.

COPEINCA SAC								
		Diagrama de Flujo de Procesos						
Proceso		Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
Operación de Pesca			Cant	Tiempo	Cant	Tiempo	Cant	Tiempo
Actividad		Operación	21	1080				
Alistamiento-Extracción-Descarga		Transporte	13	1070				
Tipo de Diagrama	Material	Espera	1	150				
	Operario	Inspección	5	40				
Metodo	Actual	Almacenamiento						
	Propuesto	Distancia Total						
Area/Sección		Tiempo Total		2340		0		
Elaborado por		Aprobado por						
Descripción			Tiempo	Dist	Observaciones			
Traslado Cocinero E/P - Oficina			45					
Generar Vale			15					
Autorización de Vale			30					
Traslado Oficina - Proveeduría			30					
Abastecimiento Viveres			75					
Traslado Proveeduría a Garita a E/P			70					
Generar Reserva			20					
Traslado de E/P a Planta			30					
Abastecimiento D-2			70					
Traslado E/P Fondo			30					
Generar Reserva			30					
Atención Almacen			70					
Traslado de Pers. De E/P a Alm a E/P			60					
Genera Doc. Zarpe			15					
Traslado Z. E/P - Oficina			45					
Traslado Z. Oficina - Capitanía			30					
Aprobación Zarpe			70					
Traslado Capitanía - E/p			30					
Autorización Radial - Zarpe Capitan.			10					
Navegación a Zona de Pesca			360					
Lectura de Eq. Electrónicos			420					
Comunicación con Flota			120					
Lanzamiento de Boliche			20					
Secado de Bolsa			30					
Primera envasada			10					
Muestreo			20					
Reporte de pesca			10					
Envase			140					
Estiba de Boliche			20					
Subir Panga			10					
Reporte a la Radio			20					
Navegación a Puerto			690					
Reporte Arribo Cap/Rad.			20					
Fondeo			10					
Espera Turno			150					
Levanto Fondo			30					
Atraque a Bomba (Chata)			10					
Maniobra Mangueron			30					
Descarga			135					
Desatraque de Bomba (Chata)			10					
<b>TOTAL</b>		<b>21 13 1 5 0</b>	<b>2,340</b>					
			<b>Tiempo total en Horas 39.00</b>					

En la etapa de alistamiento, actividades en paralelo que se realizan el abastecimiento de viveres es el que mayor tiempo emplea

Figura 21. Diagrama de actividades del proceso (D.A.P). Fuente: Propia

### ***Descripción de los problemas del proceso de operación de pesca***

Entre los problemas durante el proceso de operación de pesca se puede determinar los siguientes:

- Demoras en alistamiento retraso al Zarpe:
  - Mantenimiento correctivo (critico líneas hidráulicas, redes de pesca)
  - Abastecimiento de víveres (demora por afluencia de pedidos, capacidad de atención del proveedor, diversidad de lista de víveres)
  - Tramite zarpe
  - Abastecimiento D-2
  - Recurso humano (falta de personal)
  - Despacho y traslado de materiales
- Demoras en extracción:
  - Retorno a puerto por averías. Por ejemplo, del sistema hidráulico, redes anchoveteras
  - Calas en blanco (sin pesca)
  - Pérdida de fuerza de la panga
  - Falta de experiencia del patrón
  - Tripulación con falta de motivación
- Demoras en puerto:
  - Espera de descarga por afluencia de embarcaciones pesqueras
  - Fallas en la bomba de descarga
  - Poca capacidad de recepción de materia prima en las plantas
  - Cambio de turno del personal de descarga en plena descarga

- Falta de capacitación del personal de descarga.

### *Falla por sistema*

Actualmente con la fusión de las dos empresas CFG-COPEINCA, el desorden y los trabajos de apagar el incendio son actividades a diario, dejando de lado el análisis sobre las causas de la misma sin poder llegar a determinar la causa raíz y atacar los problemas más críticos. Basados en la data de reportes de averías por sistema de todas las embarcaciones y con la aplicación de herramientas de calidad, se determinan las oportunidades de mejora que se debe priorizar, dando el peso correspondiente a cada problema en los siete sistemas que presenta cada embarcación. Al realizar el análisis a los siete sistemas que tiene las embarcaciones, en base a la data que se registra a diario en el SAP- NEWCO para cada sistema, se determina que en la temporada transcurrida el sistema hidráulico y el sistema de redes son las que mayores fallas presentaron y es directamente proporcional con el gasto incurrido, tal como se muestra en la Figura 22.

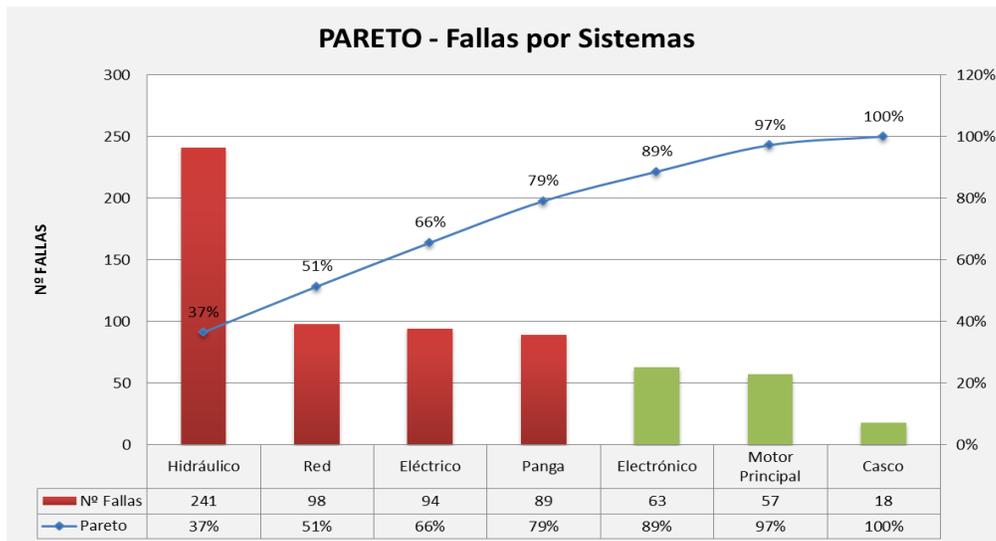


Figura 22. Pareto- fallas por sistemas.

Fuente: Copeinca, 2018

### Falla por sistema hidráulico

Realizar un análisis del sistema hidráulico, sistema en el cual se presenta un número mayor de fallas tanto en cantidad como en variedad, existen un número de 22 fallas distintas dentro de este sistema hidráulico por el cual se aplica nuevamente el diagrama de Pareto para este universo de fallas dentro del sistema hidráulico, siendo las líneas hidráulicas en que reiteradas veces presenta problemas, tal como se muestra en la Figura 23.

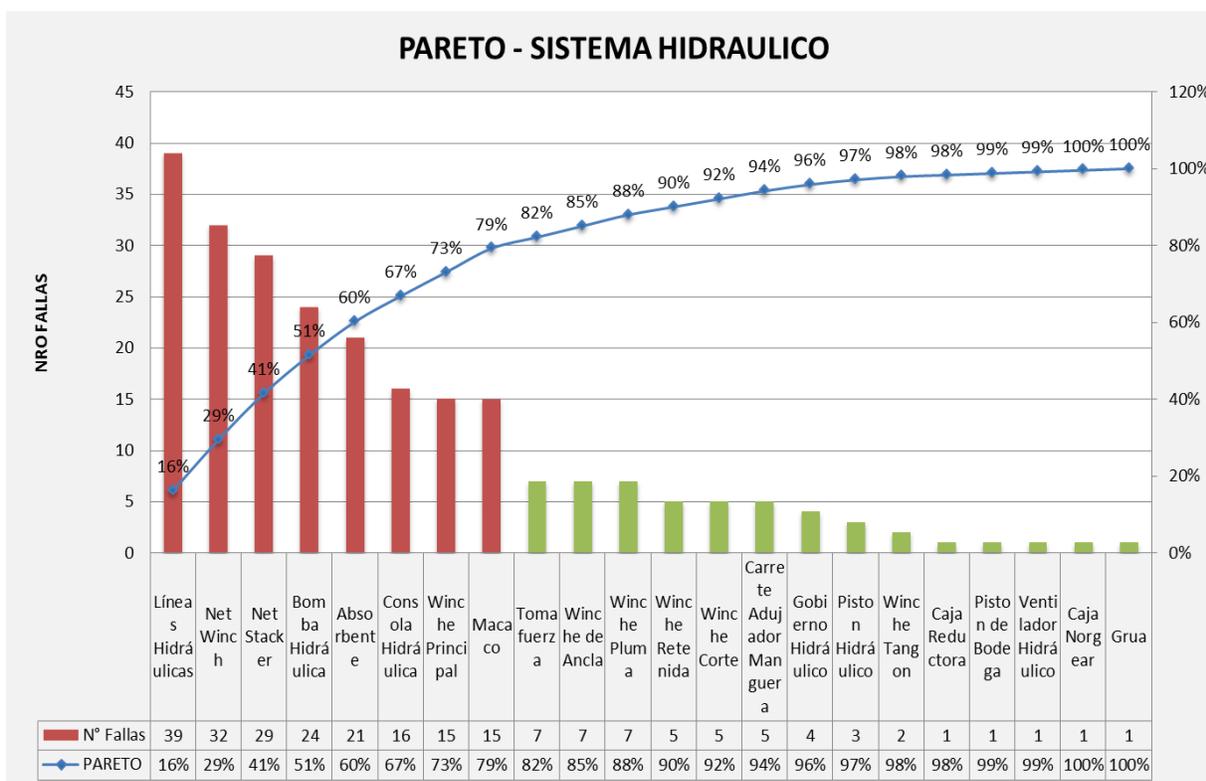


Figura 23. Pareto- sistema hidráulico

Fuente: Copeinca, 2018

### Falla de línea hidráulica

Aplicando el diagrama de causa y efecto para la falla de línea hidráulica, se determina la principal causa raíz que aqueja a esta falla que es muy reiterada cuando las embarcaciones están en plena temporada de pesca (operaciones), tal como se muestra en la Figura 24.

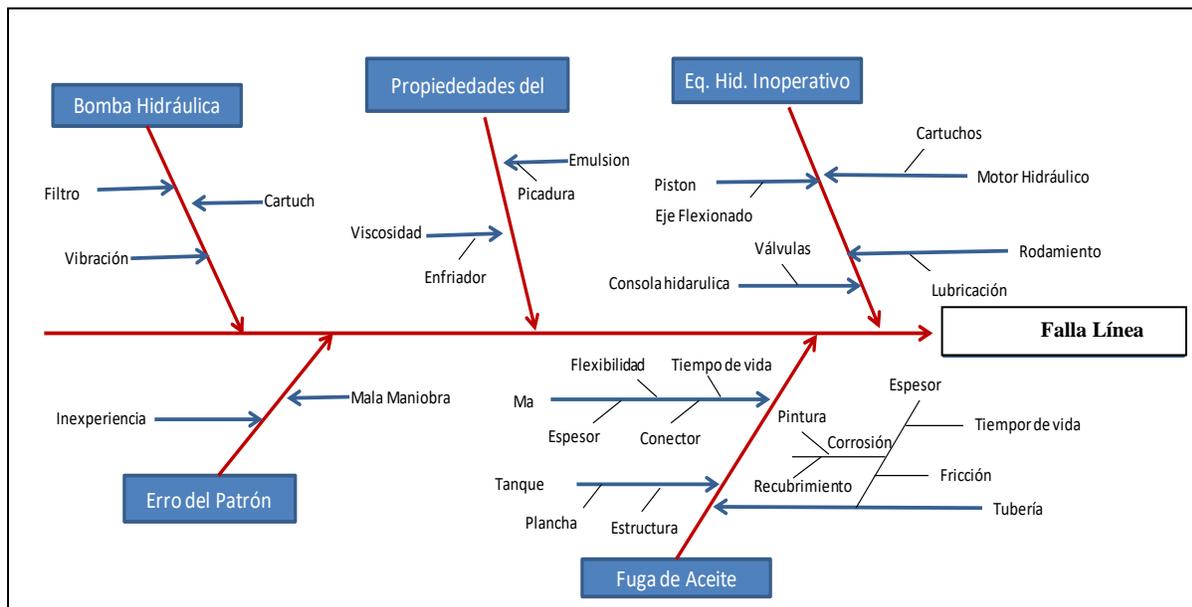


Figura 24. Diagrama de causa-efecto.

Fuente: Copeinca, 2018

### Diagnóstico de la Sede Flota

A continuación, se analiza la distribución actual de la sede de flota según los principios y factores de *Muther*

#### *Análisis de la distribución actual de la planta según los principios de Muther*

Analizando los seis principios básicos de *Muther* que se deben considerar para la distribución de una planta tenemos:

1. *Principio de la integración total.* No se integra de manera coherente los procesos desarrollados en la atención a la flota. No se genera el compromiso de todas las áreas para el logro de los objetivos.

2. *Principio de la mínima distancia.* Debido a que los talleres han sido acondicionados según la infraestructura encontrada, estos se encuentran distantes del almacén, ocasionando que la distancia que recorre el personal de mantenimiento no sea la más corta.

3. *Principio del flujo óptimo.* Se evidencia un flujo desordenado, no hay una secuencia de acuerdo al proceso. Por ejemplo, la zona de reparación de pangas ha sido improvisada lejos de los talleres y del almacén; asimismo se ha ubicado cerca del comedor convirtiéndose en un foco de contaminación cruzada.

4. *Principio del espacio cúbico.* Debido a la gran extensión con la que cuenta la sede, los talleres y demás instalaciones cuentan con un solo piso. Se podría aprovechar mejor el espacio para que el área de redes aumente su área de tendido.

5. *Principio de la satisfacción y seguridad.* Se encuentran ambientes muy reducidos, los cuales carecen de ventilación, asimismo la mayor parte de la sede no es pavimentada lo que hace que el polvo invada los ambientes y los colaboradores no experimenten una sensación de satisfacción. En cuanto a la seguridad se puede decir que se viene delimitando las zonas de trabajo e implementando señalización que eviten accidentes.

6. *Principio de la flexibilidad.* Este principio se podría aplicar en buena medida siempre que la maquinaria de la instalación antigua se retire, esto permitiría adaptar los espacios con menos costos, la capacidad de almacenamiento de equipos en tránsito aumentaría, el patio de maniobras conectaría al total de talleres y el flujo de material llevaría una secuencia de acuerdo al proceso.

### ***Análisis de la distribución actual de la planta según los factores de Muther***

Para determinar los puntos donde se debe poner mayor énfasis, vamos a analizar la actual distribución haciendo referencia a los factores de *Muther*.

*Factor material.* Dentro de los productos en proceso se identifican a los motores hidráulicos, motores de combustión interna, generadores eléctricos, sonares, etc. Y dentro de los materiales utilizados en la atención de la flota comprenden principalmente dos tipos: Los insumos para la

faena de pesca, como los cabos, redes, grilletes, aparejos, cables de acero galvanizado y anillas de fierro y los insumos como los repuestos para el mantenimiento de los equipos hidráulicos, mecánicos, eléctricos y electrónicos. Estos equipos y materiales están propensos a daños por corrosión y humedad dado que la sede se ubica muy cerca del mar. Como ejemplo los materiales como el acero inoxidable, el hierro fundido y en mayor proporción el acero naval. De hecho, el casco de la embarcación es de acero naval y junto con los otros metales están expuestos a la corrosión marina por lo que periódicamente la nave sube a varadero para realizar trabajos de arenado y pintado para evitar el desgaste prematuro del material.

*Factor Maquinaria.* Los equipos y herramientas utilizados en el mantenimiento de las embarcaciones pesqueras son:

➤ *Maquinaria y/o equipos:*

- Grúas
- Camiones
- Montacargas
- Prensa hidráulica
- Torno
- Máquinas de soldar
- Equipos de oxicorte
- Multitester
- Banco de pruebas
- Hidrolavadoras
- Extractor de rodamientos

- Estufa eléctrica

➤ *Herramientas:*

- Torquímetro
- Pistola neumática
- Soplete para pintado
- Micrómetros
- Porta electrodos
- Tenazas
- Llaves mixtas y allen
- Caña de oxicorte
- Máscaras de soldar

*Factor mano de obra.* En la sede de flota está involucrada la mano de obra indicada en la tabla 9. Esta es estable y solo en casos excepcionales se contrata personal para cubrir los puestos faltantes.

Tabla 9

*Distribución del Capital Humano en la Sede de Flota (N° de trabajadores)*

Recursos Humanos	Cantidad
Mano de obra directa	1100
Mano de obra indirecta	400
<b>Total trabajadores</b>	<b>1500</b>

Fuente: Copeinca, 2018

Asimismo, junto con la mano de obra se contemplan las siguientes consideraciones:

- Iluminación. Para brindar seguridad, las zonas de trabajo, como el muelle, el patio de maniobras y los talleres están totalmente iluminadas, ya que la operación de pesca por lo general se realiza en la noche. No ocurre así con las zonas peatonales, la cual se debe implementar.
- Ruido. Al personal de mantenimiento y a los maquinistas se les proporciona implementos protectores ya que están sometidos constantemente a los ruidos de los motores que están en los talleres, la sala de máquinas o en la sala de frío.
- Contaminación. La sede de flota cuenta con áreas destinadas al almacenamiento de residuos oleosos, residuos peligrosos y residuos municipales que cuando igualan su capacidad son evacuados según normativa para evitar contaminación y enfermedades en los colaboradores.

*Factor movimiento.* Dentro de los talleres, en el patio de maniobras y en el muelle donde se realiza los trabajos de mantenimiento, se tiene productos y/o material en movimiento como la red de pesca y sus accesorios, especialmente los pirulos de plomo; asimismo los cables de acero que pasan por el winche; vehículos motorizados, los cuales son prioritariamente considerados por el peligro que involucra ya que son materiales pesados y sometidos a grandes tensiones que al fallar ocasionarían accidentes graves o fatales.

*Factor espera.* Los tiempos que alargan la espera en gran porcentaje lo representa la cadena logística, ya sea esperando la atención de los proveedores, en el traslado o en el despacho. La empresa aún no cuenta con la infraestructura que soporte esta cadena.

*Factor servicio.* Para dar soporte a las operaciones, es necesario establecer servicios tales como:

- Servicios relativos al personal. Los cuales comprenden:
  - Vías de acceso. La empresa dispone del servicio del muelle y chalanas para el embarque o desembarque de personal, equipos y materiales. Así mismo en el frontis de la empresa cuenta con dos puertas, una para el ingreso y salida de personal y vehículos motorizados y la otra para ingreso y salida de embarcaciones pesqueras en tránsito.
  - Instalaciones sanitarias. La organización cuenta con instalaciones básicas, las mismas que en los sectores más distantes como el taller de redes y el muelle no han sido instalados haciendo que el personal que labora en estas áreas se trasladen distancias considerables.
- Servicio de alimentación. Cuenta con un comedor que tiene al costado los talleres de soldadura y la zona de reparación de pangas, constituyendo esto un foco de contaminación cruzada.
- Servicio médico. La empresa cuenta con un médico y una enfermera ocupacionales para atender consultas básicas y direccionar las emergencias a clínicas dado que la sede se encuentra cerca de los centros de atención médica.
- Protección contra incendios. Básicamente poseen extintores de PQS, CO2 y H2O.
- Iluminación. Zona de trabajo bien iluminada pero falta completar iluminación en zonas peatonales.
- Calefacción y ventilación. Pendiente implementar.

- Oficinas. Este soporte permite atender las necesidades del personal y de la flota.
- Servicios relativos al material. Contiene lo siguiente:
  - Control de calidad. Los materiales y repuestos no pasan por un control de calidad.
  - Control de Producción. Se mide diariamente.
  - Control de rechazos, mermas y desperdicios. Sin implementar.
- Servicios relativos a la maquinaria.
- Pañoles de herramientas. Han sido acondicionados en anaqueles utilizados para otros materiales menos para herramientas, los cuales impiden una eficiente organización y rápida ubicación de la herramienta a utilizar.
- Sistema contra incendio. Falta complementar, solo existe extintores, no tienen mangas contra incendios, falso techo, luces de emergencia, línea de derivación de agua para ser usada por los bomberos en caso de emergencia.

*Factor edificio.* La actual distribución contempla diversos problemas que principalmente están ligados a los siguientes elementos:

- Suelos. La sede está contigua al mar por lo que el suelo es arenoso. Además, es una zona bien húmeda ya que ante una ligera excavación se produce afloramiento de agua. También se tiene que considerar un relleno total para evitar inundaciones ante una eventual lluvia. La última vez que llovió se inundaron las instalaciones produciendo pérdidas de documentos y deterioro de equipos y materiales.
- Niveles y pisos de edificación. Predominan las instalaciones de un piso lo cual influye en el desaprovechamiento del espacio. Para la nueva distribución se recomienda construir las oficinas de supervisión en un segundo piso, sobre los talleres y almacenes.

- Vías de circulación. Falta señalar los accesos vehiculares, de tal manera que se genere un orden en el tránsito entre el muelle y los talleres, incrementando la seguridad para los colaboradores y para los equipos y materiales trasladados.
- Techos. Actualmente se encuentran en malas condiciones, si bien es cierto que se han reforzado, pero igual representan un peligro dado que son instalaciones muy antiguas.
- Almacenes. Estas instalaciones tienen aberturas por donde se cuele la brisa y la humedad, las mismas que son perjudiciales para equipos como los electrónicos, por ejemplo.

*Factor flexibilidad.* La operación de la flota está expuesta a cambios constantes debido a las innovaciones en tecnología y la normativa del sector, lo cual involucraría un cambio en el sistema de trabajo por lo que la nueva instalación deberá incluir el factor flexibilidad para adaptarse y mejorar su productividad. Como ejemplo podemos citar la constante innovación en los equipos electrónicos de búsqueda de pesca, con los cuales trabajan a diario los patrones de pesca y para quienes se debe implementar en la sede una cabina de simulación para aprender a manejar estos equipos de manera óptima y eficiente, aumentando el rendimiento de la captura en zona de pesca, además de evaluar sostenidamente a los patrones.

#### ***Análisis de la distribución de la planta***

Actualmente aún se encuentra instalada la maquinaria de la antigua planta, como las calderas, los secadores rotativos, las pozas de almacenamiento de pescado, los cuales ocupan espacio considerable y que impiden que las actuales operaciones se realicen de forma ordenada.

Si bien es cierto que actualmente la empresa cuenta con todo un equipo humano que brinda el soporte requerido para las operaciones, también es cierto que las instalaciones de soporte con las

que cuenta han sido de alguna manera improvisadas y adaptadas por lo que basados en el factor servicio de *Muther* se incide en mejorar el soporte para las operaciones proponiendo el diseño de la nueva distribución para la sede de flota, detallada a continuación.

***Propuesta de Mejora: Diseño de la nueva distribución para la sede de flota***

En primer lugar, se realiza el diagrama de actividades del proceso para la atención de una embarcación, esto permite identificar las áreas que deberían estar más cercanas. Ver Figura 25.

Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Descripción
○	→	□	D	▽	1. Desmontaje del equipo por mantto
○	→	□	D	▽	2. Traslado desde la embarcación al almacén
○	→	□	D	▽	3. Traslado desde el almacén hasta el taller
○	→	□	D	▽	4. Inspección y evaluación del equipo
○	→	□	D	▽	5. Requerimiento de materiales
○	→	□	D	▽	6. Reparación
○	→	□	D	▽	7. Pruebas en taller
○	→	□	D	▽	8. Equipo de Tránsito en el taller
○	→	□	D	▽	9. Traslado del taller al almacén
○	→	□	D	▽	10. Traslado del almacén a la embarcación
○	→	□	D	▽	11. Montaje del equipo
○	→	□	D	▽	12. Pruebas abordo

Figura 25. D.A.P. Flujo del proceso de mantenimiento en la sede de flota Fuente: Propia

El flujo se inicia en la embarcación que puede estar fondeada en la bahía o atracada al muelle, la cual tiene un equipo que necesita mantenimiento y que es desmontado por el técnico para el inicio de su traslado. El equipo es trasladado por el remolcador desde la embarcación hasta el muelle, luego por la grúa desde el muelle hasta el almacén y seguido al taller, donde es

inspeccionado y evaluado. Se solicitan los repuestos y materiales y se procede con la reparación, luego de su reparación, pasa por el almacén y finalmente a la embarcación donde se realizan las pruebas a bordo y puesta en operación.

El flujo descrito permite identificar que cerca al muelle debe estar el almacén, el patio de maniobras y los talleres.

El siguiente paso consiste en relacionar todas las actividades en el diagrama de *Muther*, basado en el valor de proximidad y la razón de proximidad para obtener la relación de cercanía, ver Figura 26.

Para el diagrama de *Muther*, además de las áreas que actualmente operan se está incluyendo a la zona deportiva, ya que esta contribuye a la mejora del clima laboral, generando satisfacción en el colaborador. Esta zona podría ser multiuso, es decir aplicaría no solo para actividades deportivas sino también para actividades de soporte, como la festividad de San Pedro, el aniversario de la empresa, las capacitaciones y la navidad.



Figura 26. Diagrama de Muther para la distribución de la sede de flota Fuente interna Copeinca

Cada rombo del diagrama, lleva un valor de cercanía y una razón de proximidad que resultan de confrontar las actividades entre sí, se analiza que tan importante o no es tener un área cerca de la otra en base al flujo del proceso, movimientos de material y la seguridad industrial con el fin de obtener un manejo eficiente de materiales y mano de obra. Así por ejemplo, mencionamos que entre el muelle y el almacén debe existir una cercanía tal que asegure un abastecimiento ágil de activos, materiales y repuestos para la flota así como que la ubicación del almacén debe ser coherente para mantener el flujo de trabajo, es por estos criterios que en este rombo se coloca el “A6”; asimismo cabe mencionar que en la confrontación entre los talleres y el patio de maniobras, el valor “A” de cercanía se debe a las dimensiones y peso de los equipos, por lo cual lo hace absolutamente necesario y que la razón seis de proximidad se debe a la secuencia de flujo en el trabajo, es decir que la grúa lleve o traiga equipos entre el almacén y los talleres. También podemos mencionar como ejemplo el valor “X9” indicado para la relación que existe entre el taller de redes y el taller de soldadura, los cuales por medidas de seguridad no es recomendable que estén juntos, dado que el material usado en las redes es altamente inflamable y por las cantidades que se manejan la ocurrencia de un incendio sería desastroso para la empresa.

Seguidamente se descarga la información del diagrama de *Muther* en la hoja de trabajo, ver Tabla 10.

Tabla 10

*Hoja de Trabajo para el Servicio de Mantenimiento en la Sede de Flota*

Área de actividad	Grado de vinculación					
	A	E	I	O	U	X
1 Oficinas administrativas	20	-	17	2	3-13,15,16,18,19	14
2 Vestuarios	18,19	-	15	1,3-11	12-14,16,17,20	-
3 Taller de redes	-	15	13,17	2,12,18	1,5-11,14,19,20	4,16
4 Taller de soldadura	9,12	5,10,14,15	6-8,13	2,11,17,18	1,16,19,20	3
5 Taller de mecánica	9,12	4,15,16	11,13,14	2,6-8,17,18	1,3,10,19,20	-
6 Taller de hidráulica	9,12	15,16	4,11,13,14	2,5,7,8,17,18	1,3,10,19,20	-
7 Taller de electricidad	12	15,16	4,8,11,13	2,5,6,10,17,18	1,3,9,14,19,20	-
8 Taller de electrónica	12	15,16	4,7,11,13	2,5,6,10,17,18	1,3,9,14,19,20	-
9 Taller de arenado	4-6,10,12,13	14	16	2,17,18	1,3,7,8,11,15,19,20	-
10 Taller de pintura	9,12	4	13,15,16	2,7,8,17,18	1,3,5,6,11,14,19,20	-
11 Almacenaje de activos	12,14	13,15	5-8	2,4,17,18	1,3,9,10,16,19,20	-
12 Patio de maniobras	4-11,14-16	13	-	3,17,18	1,2,19	20
13 Muelle	9,14	11,12,16	3-8,10,15	17	1,2,18,19	20
14 Zona de chatarra	11-13	4,9	5-8	15,16	2,3,7,8,10,18,20	1,17,19
15 Almacén general	12	3-8,11	2,10,13	16-18	1,9,14,19,20	-
16 Almacenaje de residuos peligrosos	12	5-8,13	9,10	14,15	1,2,4,11,18	3,17,19,20
17 Servicio de alimentos	1	-	3	4-13,15,18-20	2	14,16
18 Servicios higiénicos	2,19	-	-	3-12,15,17,20	1,13,14,16	-
19 Zona deportiva	2,18,20	-	-	17	1,3-13,15	14,16
20 Estacionamiento	1,19	-	-	17,18	2-11,14,15	12,13,16

Fuente: Copeinca Flota, 2018

En la información de la hoja de trabajo, se detalla el grado de vinculación de cada una de las áreas y a partir de esta se elaboran los patrones de la distribución en bloques, los cuales se muestran en la Figura 27. Aquí se puede visualizar con mayor facilidad, cuales áreas deben estar necesariamente cerca o cuales no deben estarlo.

A: 20 E:  X: 14 I: 17 O: 2	A: 18, 19 E:  X: I: 15 O: 1, 3-11	A: E: 15  X: 4, 16 I: 13, 17 O: 2, 12, 18	A: E: 5, 10, 14, 15  X: 3 I: 6-8, 13 O: 2, 11, 17, 18
A: 9, 12 E: 4, 15, 16  X: I: 11, 13, 14 O: 2, 6-8, 17, 18	A: 9, 12 E: 15, 16  X: I: 4, 11, 13, 14 O: 2, 5, 7, 8, 17, 18	A: 12 E: 15, 16  X: I: 4, 8, 11, 13 O: 2, 5, 6, 10, 17, 18	A: 12 E: 15, 16  X: I: 4, 7, 11, 13 O: 2, 5, 6, 10, 17, 18
A: 4-6, 10, 12, 13 E: 14  X: I: 16 O: 2, 17, 18	A: 9, 12 E: 4  X: I: 13, 15, 16 O: 2, 7, 8, 17, 18	A: 12, 14 E: 13, 15  X: I: 5-8 O: 2, 4, 17, 18	A: 4-11, 14-16 E: 13  X: 20 I: O: 3, 17, 18
A: 9, 14 E: 11, 12, 16  X: 20 I: 3-8, 10, 15 O: 17	A: 11-13 E: 4, 9  X: 1, 17, 19 I: 5-8 O: 15, 16	A: 12 E: 3-8, 11  X: I: 2, 10, 13 O: 16-18	A: 12 E: 5-8, 13  X: 3, 17, 19, 20 I: 9, 10 O: 14, 15
A: 1 E:  X: 14, 16 I: 3 O: 4-13, 15, 18-20	A: 2, 19 E:  X: I: O: 3-12, 15, 17, 20	A: 2, 18, 20 E:  X: 14, 16 I: O: 17	A: 1, 19 E:  X: 12, 13, 16 I: O: 17, 18

Figura 27. Patrones de la distribución en bloques Fuente: Richard Muther, DP

Luego, en base a los patrones de distribución se elabora la matriz de relación de cercanía total (TCR), que permite determinar el área con mayor TCR. Para ello ponderamos el valor de

proximidad; así por ejemplo para la relación entre las áreas 12 y 15 se tiene el valor de proximidad “A” por lo que en el recuadro colocamos seis. De esta manera se completa el total de la matriz.

Ver Tabla 11.

Tabla 11

*Relación de Cercanía Total (TCR)*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TCF
1	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	4	2	2	6	44
2	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	2	6	6	2	58
3	2	3	0	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	5	1	4	3	2	2	46
4	2	3	1	0	5	4	4	4	6	5	3	6	4	5	5	2	3	3	2	2	69
5	2	3	2	5	0	3	3	3	6	2	4	6	4	4	5	5	3	3	2	2	67
6	2	3	2	4	3	0	3	3	6	2	4	6	4	4	5	5	3	3	2	2	66
7	2	3	2	4	3	3	0	4	2	3	4	6	4	2	5	5	3	3	2	2	62
8	2	3	2	4	3	3	4	0	2	3	4	6	4	2	5	5	3	3	2	2	62
9	2	3	2	6	6	6	2	2	0	6	2	6	6	5	2	4	3	3	2	2	70
10	2	3	2	5	2	2	3	3	6	0	2	6	4	2	4	4	3	3	2	2	60
11	2	3	2	3	4	4	4	4	2	2	0	6	5	6	5	2	3	3	2	2	64
12	2	2	3	6	6	6	6	6	6	6	6	0	5	6	6	6	3	3	2	1	87
13	2	2	4	4	4	4	4	4	6	4	5	5	0	6	4	5	3	2	2	1	71
14	1	2	2	5	4	4	4	4	5	2	6	6	6	0	3	3	1	2	1	2	63
15	2	4	5	5	5	5	5	5	2	4	5	6	4	2	0	3	3	3	2	2	72
16	2	2	1	2	5	5	5	5	4	4	2	6	5	3	3	0	1	2	1	1	59
17	6	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	0	3	3	3	56
18	2	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	0	6	3	59
19	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	6	0	6	49
20	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	3	3	6	0	45

Fuente: Richard Muther

Después se realiza un ordenamiento de las áreas en base a los siguientes criterios:

- En primer lugar, se elige al área 12, el patio de maniobras por tener el mayor TCR.
- Luego se elige a las áreas ligadas a 12 mediante la calificación de cercanía “A”, ordenadas según su TCR en forma descendente.

- De esta se forma se continúa teniendo en cuenta las relaciones de cercanía E, I, O, U hasta llegar al área de menor TCR.

El ordenamiento descrito se puede ver en la Tabla 12.

Tabla 12

*Priorización de Áreas según TCR*

<b>Orden</b>	<b>Area</b>	<b>Denominación</b>	<b>Justificación</b>
1	12	Patio de Maniobras	El mayor TCR
2	15	Almacén General	El área 15 es la de mayor TCR ligada al área 12 mediante A
3	9	Taller de Arenado	A (12)
4	4	Taller de Soldadura	A (12)
5	5	Taller de Mecánica	A (12)
6	6	Taller de Hidráulica	A (12)
7	11	Almacén de Activos	A (12)
8	14	Zona de Chatarra	A (12)
9	7	Taller de Electricidad	A (12)
10	8	Taller de Electrónica	A (12)
11	10	Taller de Pintura	A (12)
12	16	Almacén de Residuos Peligrosos	A (12)
13	13	Muelle	A (9)
14	3	Taller de Redes	E (15)
15	2	Vestuarios	I (15)
16	18	Servicios Higiénicos	O (15)
17	17	Servicio de Alimentos	O (15)
18	19	Zona Deportiva	A (2)
19	20	Estacionamiento	A (19)
20	1	Oficinas Administrativas	O (18), último TCR

Fuente: Propia

Finalmente, se procede con la ubicación física de las áreas, realizando de esta manera el plano de distribución de la sede de flota, como se detalla en la Figura 28.

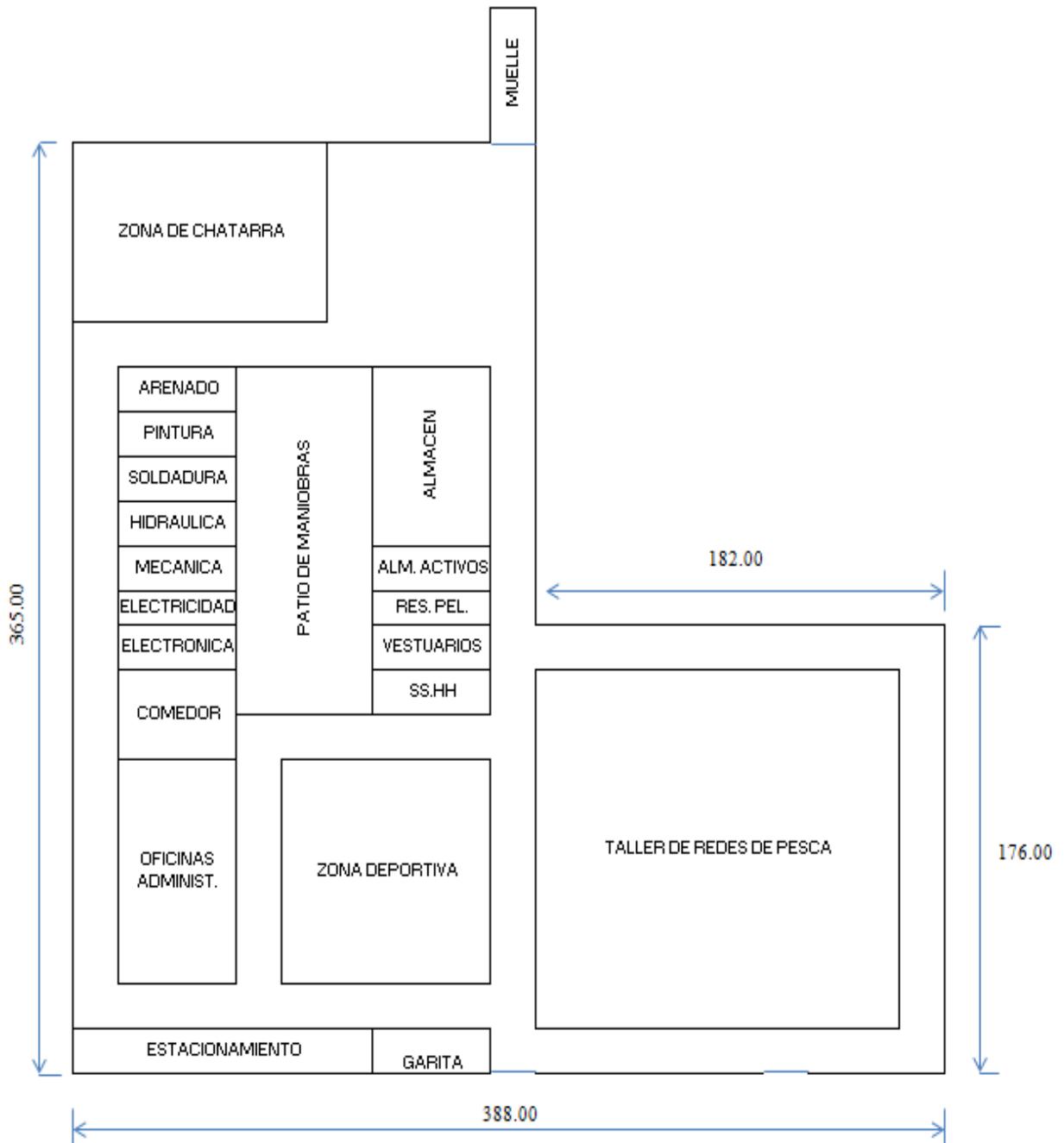


Figura 28. Disposición final de las instalaciones de la sede de flota. Fuente: Propia

Observando el plano propuesto y haciendo una comparación con la distribución actual, podemos concluir lo siguiente:

- La distribución de las áreas adquiere un nuevo orden basado en los principios de mínima distancia y flujo óptimo, lo que permite mejorar el soporte a las embarcaciones pesqueras.
- El Patio de maniobras considerado en esta distribución permite que el traslado de equipos realizado por maquinaria tales como grúas, montacargas y camiones, se realice de forma rápida y segura.
- La zona de chatarra y arenado que actualmente se ubican entre las oficinas administrativas y el comedor, han sido reubicadas de tal forma que la contaminación que producen sea controlada sin afectar a los demás.
- Las oficinas administrativas que ahora se encuentran dispersas, en la nueva distribución se concentran en un solo bloque lo que hace mejorar la atención al usuario, disminuyendo los tiempos de recorrido y promoviendo el uso común de los servicios.
- Con la inclusión de la zona deportiva, donde las áreas verdes juegan un papel importante, hace que la empresa adquiera otro matiz, generando satisfacción no solo en el colaborador interno sino también en el externo que frecuenta la sede.
- Los vestuarios amplios y organizados, es otro punto importante para la satisfacción del colaborador.
- Finalmente, el taller de redes se concentra en una sola área y de mayor extensión que le permite aumentar su capacidad de reparación de las redes de pesca.

### **Muelle de Flota**

El muelle que opera en la Sede Flota, brinda el soporte a las operaciones de la flota, aquí se realizan principalmente los trabajos de mantenimiento a la vez que se facilita el acceso del personal

tripulante y técnico, así como el embarque o desembarque de los equipos utilizados en una embarcación pesquera.

### *Análisis de la situación actual del muelle*

La operación actual del muelle contempla los siguientes puntos críticos:

- Acoderamiento de embarcaciones de mayor capacidad de las que operaban cuando se construyó el muelle. A esto se suma el incremento exponencial del esfuerzo cuando las condiciones de marea y viento son adversas.
- Ingreso de grúas de izaje de mayor capacidad, por lo que transmiten mayor carga durante el gateo.
- Ingreso de tráileres trasladando equipos pesados.

Se realiza una inspección visual y se evidencia que esta instalación no recibe el mantenimiento adecuado y se encuentra limitada estructuralmente, mermando su servicio. En las Figura 29, Figura 30 y Figura 31 se muestra el estado actual del muelle.



*Figura 29.* Vista general del muelle.

Fuente: Copeinca Flota



*Figura 30.* Plataforma del cabezo del muelle con evidente desgaste estructural. Fuente: Copeinca

Flota



*Figura 31.* Defensa de madera en pésimo estado. Fuente: Copeinca Flota

Analizando la instalación cuyas dimensiones son:

Longitud: 80 metros

Ancho: 11.50 metros

Podemos mencionar que su cabezo posee 100 pilotes de concreto armado, de los cuales 68 son verticales y 32 inclinados. Los pilotes visualmente presentan signos de ataque corrosivo y desprendimiento de concreto, esto porque son elementos de más de 50 años de antigüedad lo que indica que es necesario realizar un nuevo encamisetado. Esta medida prolongará la vida útil de los

pilotes unos 10 años más. El cabezo también posee 17 vigas transversales que soportan 16 tramos del muelle, 12 vigas transversales necesitan reforzamiento ya que presentan rajaduras producto del esfuerzo ante las cargas presentadas durante el atraque de las embarcaciones.

Las losas guarderas, losas nervadas y núcleos son elementos que constituyen la plataforma del cabezo que es donde se realizan las operaciones de soporte a la flota. Las losas guarderas se encuentran en el perímetro del cabezo, en el borde sur y norte. Las losas nervadas están en el intermedio y los núcleos son macizos al centro que soportan las cargas dinámicas de todo el cabezo. Las losas guarderas y nervadas son prefabricadas y el núcleo es sólido y construido en el sitio. De los 16 tramos del cabezo, se tienen que reparar 12, ya que se encuentran con evidentes signos de corrosión, desgaste estructural y expuesto a constantes esfuerzos.

La defensa de madera es un elemento estructural de amortiguamiento ante el acoderamiento de las embarcaciones, es la primera barrera que protege al muelle por lo que debe estar siempre en óptimas condiciones. Se encuentra a lo largo de todo el perímetro del cabezo, requiriendo reposición de 60 metros lineales en lado norte y cinco en el lado sur y 11.50 en lado frontal.

### **Repotenciamiento del Remolcador INCA 1**

El remolcador Inca 1, básicamente presta servicio de soporte logístico y desempeña un papel importante dentro de la cadena de suministro para la operación de la flota. El remolcador inicialmente operó como una embarcación de pesca, por lo cual su distribución y equipamiento no coincide con la de un remolcador propiamente dicho.

El remolcador tal cual opera en estos momentos se muestra en la Figura 32.



*Figura 32.* Remolcador Inca 1.

Fuente: Copeinca Flota

En la Tabla 13 se muestran las dimensiones principales actuales y las dimensiones a las cuales queremos llegar con nuestra propuesta, la cual permitirá que el remolcador desarrolle sus actividades de forma eficiente y contribuya con la total disponibilidad de la flota pesquera.

Tabla 13

*Características de la Distribución Propuesta para el Remolcador Inca 1*

CARACTERÍSTICA	DISTRIBUCIÓN ACTUAL	DISTRIBUCIÓN PROPUESTA
ESLORA	23.10 metros	23.10 metros
MANGA	6.52 metros	6.52 metros
PUNTAL	3.03 metros	3.03 metros
COMBUSTIBLE	2600 galones	3200 galones
AGUA DULCE	400 galones	5000 galones
ACEITE HIDRAULICO	300 galones	300 galones
DOTACION	5 tripulantes	6 tripulantes
SISTEMA CONTRA INCENDIO	-	Nuevo

Fuente: COPEINCA Flota

Teniendo en cuenta principalmente el principio de la satisfacción y seguridad de *Muther* se mejorará las condiciones de habitabilidad de la tripulación, consiguiendo que el trabajo sea más satisfactorio y seguro. Asimismo, se aplicará los factores de material y servicio de *Muther* para mejorar las condiciones de operación del remolcador.

### *Análisis de la distribución actual del remolcador Inca 1*

Para modificar la distribución actual del remolcador, iniciaremos con el análisis del proceso que efectúa y su relación con la disponibilidad actual de espacio en base a los principios y factores de *Muther*. Ver Figura 33.

Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Descripción
○	➡	□	D	▽	1. PUERTO DE DESPACHO
○	➡	□	D	▽	2. INSPECCION DE ZARPE
○	➡	□	D	▽	3. LEVANTAR FONDO DE EP INOPERATIVA
○	➡	□	D	▽	4. ABARLOAMIENTO A LA NAVE INOPERATIVA
○	➡	□	D	▽	5. REMOLQUE HASTA ZONA FUERA DE FONDEADERO
○	➡	□	D	▽	6. MANIOBRA DE REMOLQUE A DISTANCIA
○	➡	□	D	▽	7. REMOLQUE DE PUERTO A PUERTO
○	➡	□	D	▽	8. MANIOBRA DE FONDEO/ATRAQUE
○	➡	□	D	▽	9. INSPECCIÓN DE ARRIBP
○	➡	□	D	▽	10. PUERTO DE RECEPCIÓN

Figura 33. D.A.P. Flujo del proceso del remolcador Inca 1. Fuente: Propia

*Principio de satisfacción y seguridad.* Actualmente la acomodación tiene ambientes con dificultad para el tránsito debido a las dimensiones en largo, ancho y altura. Los ambientes existentes en la caseta son los siguientes: Cocina, comedor (cinco tripulantes), camarote de tres tripulantes, ingreso a sala de máquinas (muy angosto e incómodo), baño (solo tiene inodoro). Ver Figura 34.

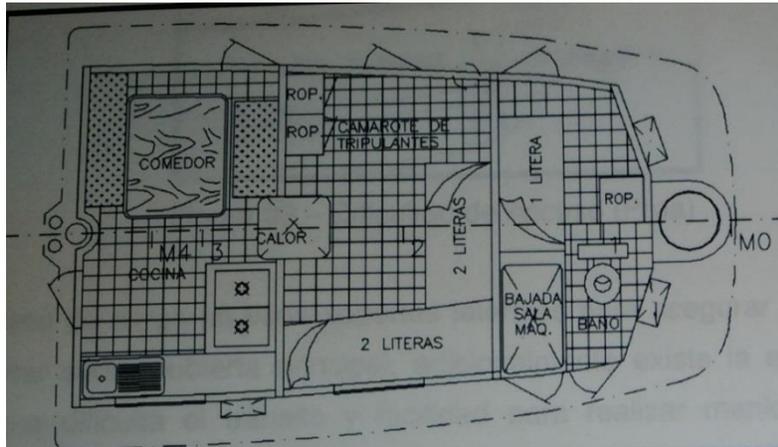


Figura 34. Caseta actual del remolcador Inca 1. Fuente: Copeinca Flota

Los ambientes existentes en el puente son angostos, considerando que las travesías de remolque son largas, llegando a ser de hasta 15 días. Ver Figura 35.

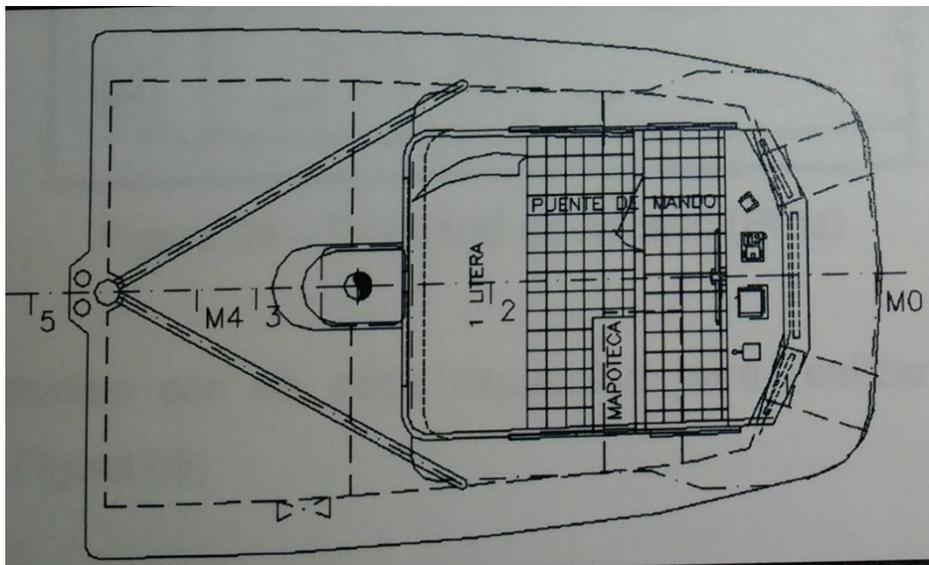


Figura 35. Puente actual del remolcador Inca 1 Fuente: Copeinca Flota

Tiene dificultad para abordar por proa. No presta seguridad al momento de embarcarse, existe la posibilidad de que el personal se accidente. Ver Figura 36.



Figura 36. Dificultad de acceso por proa. Fuente: Copeinca Flota

*Factores materiales y servicio.* La cubierta principal, no tiene soportes laterales para asegurar la carga a transportar, adicionalmente existe la escotilla de carga que dificulta el tránsito y facilidad para realizar maniobra sobre cubierta. Ver Figura 37.

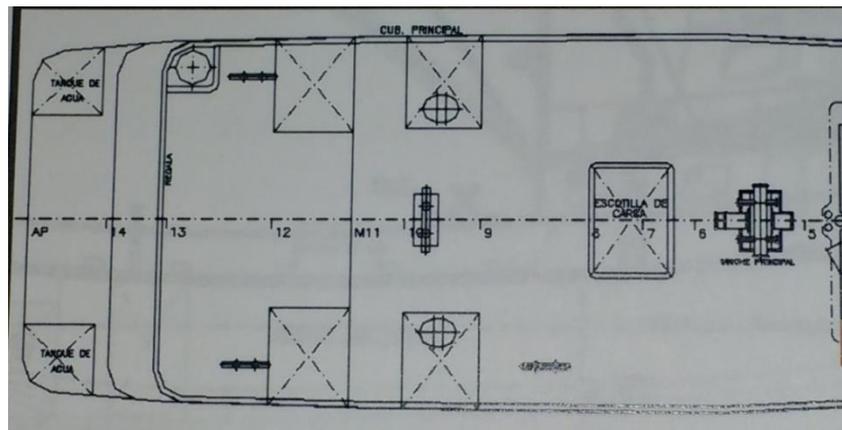


Figura 37. Cubierta de carga sin soportes laterales. Fuente: Copeinca Flota

Las bitas existentes son de poca capacidad para realizar labores de remolque.

No cuenta con pañol de herramientas sobre cubierta principal, que facilite el acceso y uso de cabos, cables, grilletes y otros.

No tiene suficiente defensa de jebe (llantas), lo cual hace que exista deterioro del casco debido al impacto al momento de abordar durante sus actividades rutinarias.

La superficie de trabajo (cubierta principal) no cuenta con enjaretado o plan de pintado con rugosidad con la finalidad de minimizar los accidentes durante la maniobra.

Los tanques de petróleo son de capacidad insuficiente para realizar ida y vuelta con un remolque entre Chimbote y Paita. Se toman estos dos puertos por que la flota fondea en Chimbote que es la base y realiza trabajos de varadero en Paita, por lo tanto, este es el remolque más solicitado y para lo cual se requiere un stock de 3,200 galones. Con esta cantidad también podría realizar un remolque entre Planchada y Chimbote, siendo Planchada la base de operaciones en temporada Sur. Es decir, su cubren los dos extremos de la operación.

Los tanques de agua dulce son de capacidad insuficiente para abastecer a una embarcación pesquera inoperativa en tiempo de veda, la misma que no puede desplazarse hasta el muelle y en vez de remolcarla se le puede entregar agua a través del remolcador, facilitando sobremanera el soporte a la mencionada embarcación.

### ***Propuesta de modificación del remolcador Inca 1***

Se plantea incrementar la longitud de la caseta en 3.10 metros hacia popa y realizar nueva distribución de la caseta. Los ambientes a considerar son los siguientes: Cocina y comedor para cinco tripulantes, camarote para cuatro tripulantes, camarote de motorista, ingreso a sala de

máquinas de mayor espacio, baño con inodoro, lavatorio y ducha, pañol para herramientas, cabos, cables y otros. Ver Figura 38.

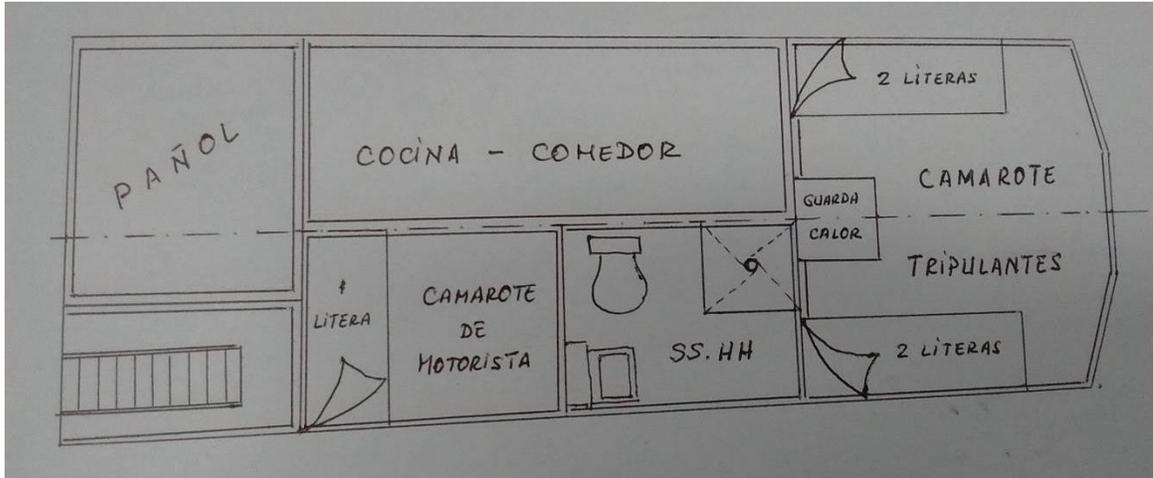


Figura 38. Caseta modificada remolcador Inca 1 Fuente: Copeinca Flota

Ampliar 2,5 metros a popa el puente, el cual se proyecta para lo siguiente: Cabina de capitán (dos literas, un escritorio, un baño completo, un armario), puente de mando (ampliación de área de trabajo) Ver Figura 39.

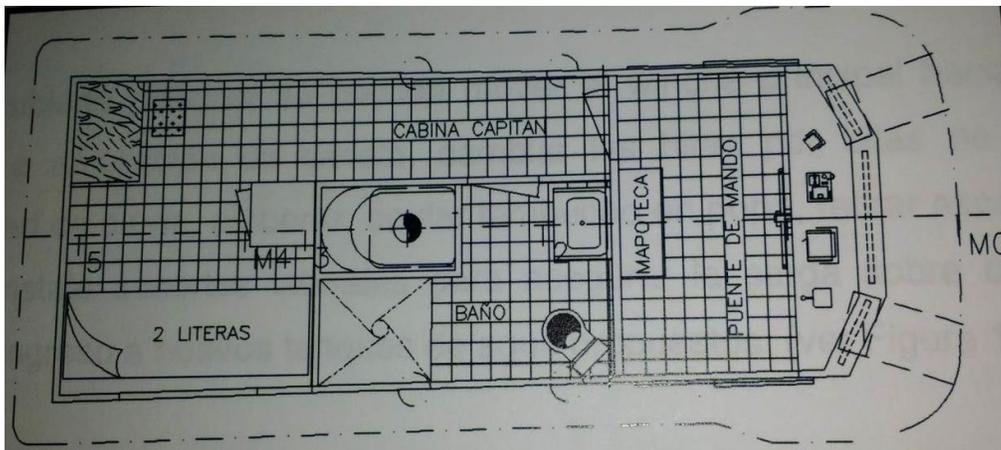
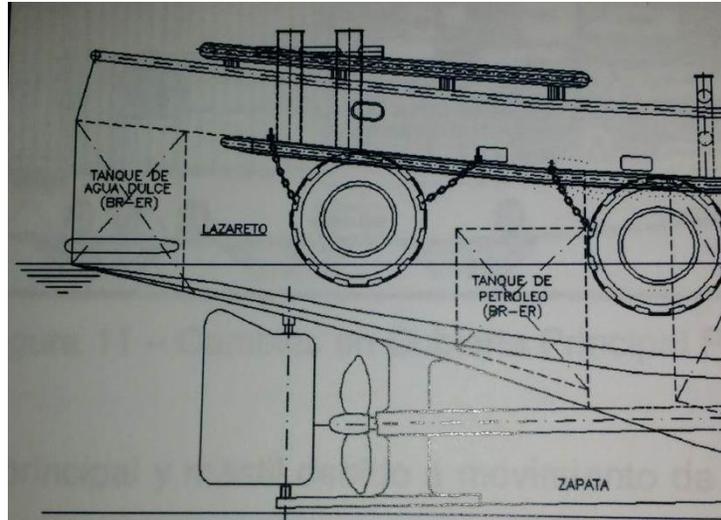


Figura 39. Puente modificado remolcador Inca 1. Fuente: Copeinca Flota

Modificar popa con la finalidad de incrementar cubierta de trabajo y facilitar maniobra de remolque. Ver Figura 39.



*Figura 40.* Popa modificada remolcador Inca 1. Fuente: Copeinca Flota

Realizar acceso para abordar a otras naves por proa.

En la cubierta principal se plantea mover el winche principal y la arboladura hacia popa debido a la ampliación de la caseta, cambiar las bitas actuales por bitas de mayor capacidad de carga, retirar escotilla de carga, instalar soportes laterales para asegurar la carga sobre cubierta.

Instalar defensas de jebe (llantas) en todo el perímetro del remolcador, con la finalidad de amortiguar los impactos durante el servicio.

En zona de trabajo implementar enjaretado o cubierta anti deslizable.

Implementar tanques de combustible para aumentar su autonomía a 3200 galones con la finalidad de no reabastecer durante una travesía.

Implementar tanques de agua dulce de 5000 galones y sistema de bombeo con la finalidad de abastecer agua a las embarcaciones inoperativas.

Implementar bomba para sistema contra incendio sobre cielo de puente.

### **Propuesta de techado del taller de mantenimiento de redes**

La propuesta para el techado del taller de redes se encuentra ubicada en la Sede de Flota CFG COPEINCA – Chimbote, región Ancash.

#### ***Situación actual***

Actualmente existen limitaciones en la infraestructura para las actividades de mantenimiento y reparación de redes de pesca, es por eso que se propone el proyecto como una alternativa de solución, que integra la realidad del entorno de trabajo existente; resaltando la imagen del trabajador dedicado a las actividades de pesca y contribuyendo a que la empresa tenga mayor productividad y confiabilidad en las operaciones de pesca que interviene la red anchovetera o sardinera.

La propuesta está basada en la cimentación del taller de redes que cuenta con piso de material noble debido a que el resto del área es tierra por lo que resulta no tan viable la ejecución del techado, tal como se muestra en la Figura 41 y Figura 42.

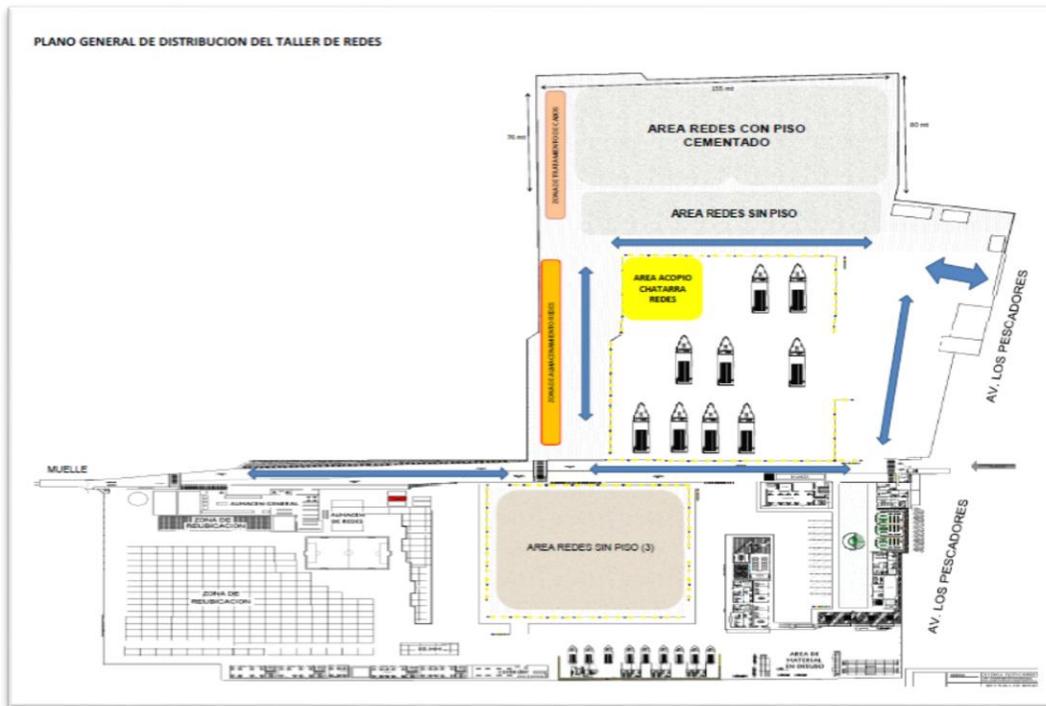


Figura 41. Plano General de las tres zonas del taller de redes. Fuente: Copeinca Flota Redes

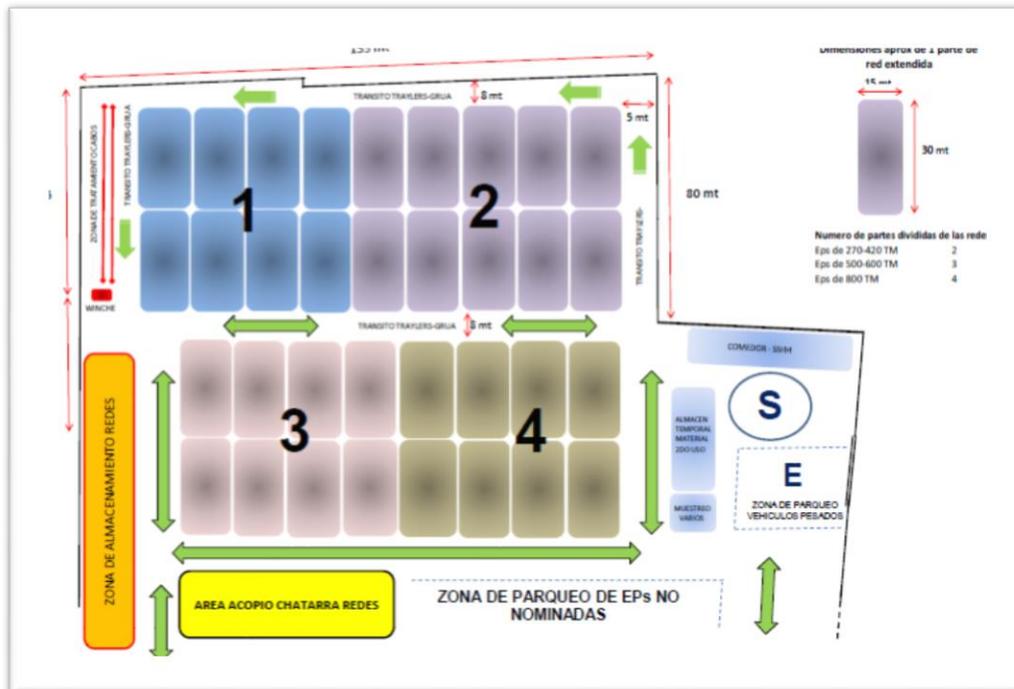


Figura 42. Plano del área uno y dos de propuesta para techado de redes. Fuente: Copeinca Flota

Redes

Los objetivos que se pretende lograr con el techado de taller de redes son:

- Dotar de una adecuada infraestructura para la ejecución de trabajos vinculados al mantenimiento de redes.
- Optimizar los tiempos de ejecución del mantenimiento de redes cumpliendo con el cronograma de mantenimiento.
- Proteger al personal de condiciones climáticas severas: frío, lloviznas y calor.
- Proteger las redes de pesca de las acciones climáticas severas, como los efectos UV que deteriora el resinado de los paños y por ende repercute en su encogimiento prematuro y disminución de la tolerancia en la carga a la rotura.
- Contar con una mejor infraestructura para elevar la productividad de los trabajadores.

Los beneficiarios directos, son las embarcaciones pesqueras que posee CFG-COPEINCA debido a que la confiabilidad operacional de las redes va a amentar, disminuyendo las horas paradas de los barcos por avería de las redes y la posible pérdida de pesca por estar realizando trabajos correctivos en Bahía. En la tabla 23, se muestra la pérdida de producción por un día de pesca de una embarcación en la de menor tonelaje como en la de mayor tonelaje.

El beneficio que deja de percibir una embarcación de mayor y menor tonelaje que se tiene en CFG-COPEINCA se calcula en la Tabla 14, es un promedio en 1,5 días de no operación de pesca, generalmente por políticas de empresa la tendencia en el mantenimiento preventivo es ahorrar a través de la reducción de presupuesto durante una temporada de mantenimiento por lo cual la confiabilidad de las redes bajan de manera significativa ya que en la misma ejecución del mantenimiento se recupera materiales y se vuelve a poner, los materiales rotantes o recuperados

están debilitados al esfuerzo de pesca que se dio en la temporada ultima de operaciones de pesca y los materiales de segundo uso que se tiene en el taller están expuestos por más de cuatro meses a la intemperie es ahí donde las propiedades de tenacidad y carga a la rotura de esos paños y cabos sufren una caída por debajo de los límites mínimos permitidos para volver a trabajar en una temporada de pesca.

Tabla 14

*Pérdida de Producción de dos Embarcaciones en 36 horas de faena*

Embarcación 800 Tn		Embarcación 350 Tn	
CBOD	800 Tn	CBOD	350 Tn
Pesca Perdida	550 Tn	Pesca Perdida	280 Tn
Perdida Harina	130 Tn	Perdida Harina	70 Tn
Perdida Aceite	50 Tn	Perdida Aceite	25 Tn
Precio Harina \$xTn.	1500 USD	Precio Harina \$xTn.	1500 USD
Precio Aceite \$xTn.	1200 USD	Precio Aceite \$xTn.	1200 USD
USD Harina x Faena USD	195.000,00	USD Harina x Faena USD	105.000,00
USD Aceite x Faena USD	60.000,00	USD Aceite x Faena USD	30.000,00
<b>Perdida x Faena Prom. USD</b>	<b>255.000,00</b>	<b>Perdida x Faena Prom. USD</b>	<b>135.000,00</b>

Fuente: Información interna de COPEINCA

### 3.3 Diagnóstico Económico - Financiero

#### Planeación agregada como resultado de la propuesta de mejoras

La siguiente planeación agregada está basada en las alternativas de mejora. Se ha realizado los pronósticos, teniendo en cuenta el porcentaje de mejora en el rendimiento de captura. Asimismo, se han calculado menores costos de operación.

Tabla 15

*Planeación Agregada Propuesta con Mejora de Rendimiento de Captura*

MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Captura (Pronóstico)	50,702	202,808	202,808	50,702	135,205	202,808	845,032
Captura Real (Rendimiento 65% x Faena)	112,125	231,725	163,169	-	149,500	188,513	845,032
Dias de pesca disponibles	15	31	30	15	20	31	142
Dias de pesca necesarios según captura 61.3%	15	31	22	-	20	25	113
Total de Faenas	735	1519	1070	-	980	1236	5539
Numero de Embarcaciones	49	49	49	49	49	49	294
Total de Captura promedio por Embarcacion x dia							
Total de Captura historico promedio x Dia (Rendimiento 65%)	7,475	7,475	7,475	7,475	7,475	7,475	7,475
Costo de Personal (participacion de pesca)	2,904,038	6,001,678	4,226,087	-	3,872,050	4,882,485	21,886,337
Costo de Personal (beneficios sociales)	2,354,625	4,866,225	3,426,557	-	3,139,500	3,958,771	17,745,678
Costo Viveres	109,050	225,370	158,695	-	145,400	183,343	821,858
Costo Combustible	3,677,700	7,600,580	5,351,956	-	4,903,600	6,183,224	27,717,059
Costo Total Decomisos	51,578	106,594	75,058	-	68,770	86,716	388,715
Costo Total Mantenimiento correctivo	330,750	683,550	481,322	-	441,000	556,082	2,492,704
Costo Total Materiales consumibles	183,750	379,750	267,401	-	245,000	308,934	1,384,836
Costo Total Derecho de Pesca	426,075	880,555	620,044	-	568,100	716,349	3,211,123
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>75,648,309</b>

Fuente: COPEINCA Operaciones Flota

**Costos de repotenciamiento de remolcador Inca 1**

*Costo de modificación del remolcador Inca 1*

Debido a que existen trabajos que se están planteando bajo cubierta principal y sobre cubierta principal y con la finalidad de reducir costos, es factible realizar la ejecución del proyecto en etapas, la primera etapa bajo cubierta se recomienda realizarla durante su ingreso a varadero y los trabajos sobre cubierta se podrían realizar a flote.

Los costos por concepto de modificación se muestran en la Tabla 16 y Tabla 17.

Tabla 16

*Primera Etapa: Trabajos en Astillero*

ACTIVIDAD	PESO (KG)	C. UNIT	C. TOTAL (\$)
VARADA Y DESVARADA			5,000.00
ACERO PROYECTADO (BAJO CUBIERTA)	7,800.00	4.50	35,100.00
PROPULSIÓN Y GOBIERNO (MANTENIMIENTO)			15,000.00
ARENADO Y PINTADO			20,000.00
OTROS			5,000.00
<b>COSTO PRIMERA ETAPA</b>			<b>80,100.00</b>

Fuente: SIMA CHIMBOTE (Tomado de tarifas referenciales de varadero)

***Costos de operación del remolcador Inca 1 vs remolcador particular***

Por datos registrados en la empresa, desde enero hasta junio de 2017, el remolcador Inca 1 lleva acumulado 1600 millas de remolque, y en el año más bajo acumula 2300 millas de remolque. Asimismo, el costo de operación del remolcador Inca 1 es de 62 dólares por milla de remolque.

Teniendo en cuenta estos datos, podemos calcular el costo anual utilizando un remolcador particular y compararlo con el costo del Inca 1. El cálculo se muestra en la Tabla 18.

Tabla 17

*Segunda Etapa: Trabajos en Muelle*

ACTIVIDAD	PESO (KG)	C. UNIT	C. TOTAL (\$)
ACERO PROYECTADO (SOBRE CUBIERTA)	12,000.00	4.50	54,000.00
ACOMODACION NUEVA CASETA			25,000.00
ACOMODACION NUEVO PUENTE			15,000.00
BOMBA CONTRA INCENDIO + MOTOR AUXILIAR			30,000.00
ARENADO Y PINTADO			12,000.00
INSTALACION ELECTRICA			8,000.00
INSTALACION HIDRAULICA			5,000.00
INSTALACION DE DEFENSAS			8,000.00
SISTEMA DE TUBERÍAS			18,000.00
INGENIERÍA			7,500.00
PRUEBAS DE ESTABILIDAD			5,000.00
LASTRADO NUEVO			4,500.00
OTROS			5,000.00
<b>COSTO SEGUNDA ETAPA</b>			<b>197,000.00</b>

Fuente: Varadero ANDESA (Tomado de tarifas referenciales de varadero)

Tabla 18

*Costo Anual por Remolques*

DESCRIPCIÓN	RM	RM
	PARTICULAR	INCA 1
COSTO POR MILLA DE REMOLQUE		
(\$/MILLA)	130	62
COSTO ANUAL POR 2300 MILLAS	299,000.00	142,600.00

Fuente: Tomado de CFG COPEINCA

Esto significa que cuando la empresa solicita los servicios del remolcador, evita contratar un remolcador particular, generando un ahorro anual de 156400 dólares. Con el ahorro de dos años podrá realizar las modificaciones planteadas en el punto anterior, generando satisfacción en el trabajo del personal y mejorando el soporte para las embarcaciones pesqueras.

**Costo de repotenciación del muelle de flota**

Con el análisis descrito en el punto anterior y en base fundamentalmente al factor de servicio de muelle, es primordial para la mejora del soporte logístico a la operación de la flota, ejecutar la repotenciación del muelle, la cual se detalla con cotización incluida en la Tabla 19.

Tabla 19

*Trabajos de Repotenciación del Muelle de Flota*

DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U. (S/.)	(S/.)	PARCIAL
TRASLADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UND	1.00	65,000.00		65,000.00
REMOCION DE LOSAS GUARDERAS Y NERVADAS	UND	90.00	1,375.00		123,750.00
REPARACION DE PILOTES ENCAMISADOS	UND	100.00	1,250.00		125,000.00
REPARACION DE VIGA TRANSVERSAL	UND	12.00	5,450.00		65,400.00
FABRICACION Y MONTAJE DE LOSAS GUARDERAS	UND	12.00	6,125.00		73,500.00
FABRICACION Y MONTAJE DE LOSAS NERVADAS	UND	60.00	6,125.00		367,500.00
CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS	ML	562.50	200.00		112,500.00
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL CON PILOTES	UND	12.00	29,000.00		348,000.00
REPARACIÓN DE NÚCLEOS	UND	6.00	3,250.00		19,500.00
REPARACION DE DEFENSA MADERA LADO SUR	ML	5.00	2,750.00		13,750.00
HABILITACION Y MONTAJE DE DEFENSA LADO NORTE	ML	60.00	5,050.00		303,000.00
HABILITACION Y MONTAJE DE DEFENSA LADO FRONTAL	ML	11.50	5,050.00		58,075.00
			<b>TOTAL</b>		
			(S/.)		1,674,975.00

Fuente: Tomado de tarifas referenciales de varadero ANDESA

***Costos de operación del muelle de flota vs muelle particular***

Por datos registrados en la empresa, en el año 2016 se efectuaron 432 atraques de embarcaciones al muelle haciendo un total de 2950 horas de servicio. El costo de este servicio no genera facturación, es decir representa un ahorro integro para la empresa.

Si comparamos este servicio con el prestado por un muelle particular tendríamos el ahorro mostrado en la Tabla 20.

Tabla 20

*Ahorro Anual por Servicio de Atraque no Contratado*

DESCRIPCIÓN	MUELLE	MUELLE
	PARTICULAR	FLOTA
COSTO POR HORA DE ATRAQUE (S./)	220	0
COSTO ANUAL POR 2950 HORAS	649,000.00	0.00

Fuente: Tomado de tarifas referenciales de CFG COPEINCA

Con este ahorro, en tres años se sumaría 1947000 soles, recuperando la inversión requerida para realizar la repotenciación del muelle.

## Costo de techado de taller de redes

La siguiente figura muestra el costo directo que involucra al techado del taller de redes.

DESGLOSE DE PRECIOS UNITARIOS									
Item	Descripción	Und.	Metrado	M.O	MAT	EQ	SC	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>								<b>19,073.61</b>
01.01	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANA Y/O DEPOSITO	m2	40.00	2.67	20.21	0.08		22.96	918.40
01.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	gib	1.00		1,500.00			1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	gib	1.00	7,386.66	792.37	8,476.18		16,655.21	16,655.21
<b>02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								<b>39,054.00</b>
02.01	TRAZO,NIVELES Y REPLANTEO	m2	9,000.00	0.73	0.45	0.52		1.70	15,300.00
02.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO SIMPLE	m2	200.00	40.00	0.02	68.63		108.65	21,730.00
02.03	CORTE DE CONCRETO CON MAGUINARIA	m2	200.00	3.33	0.02	6.77		10.12	2,024.00
<b>03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								<b>28,364.00</b>
03.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	400.00	10.00		0.30		10.30	4,120.00
03.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	200.00	13.00	55.08	20.39		88.47	17,694.00
03.03	MEJORAMIENTO DE TERRENO CON PIEDRA OVER DE 4" A 6" E=30 CM	m3	100.00	8.00	8.82	10.24		27.06	2,706.00
03.04	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	200.00	3.20		0.10		3.30	660.00
03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUIO MANUAL Y VOLQUETE 6M3	m3	400.00	0.45		7.51		7.96	3,184.00
<b>04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								<b>3,947.04</b>
04.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	72.00	6.00	10.38	1.43		17.81	1,282.32
04.01.02	CONCRETO EN REPOSICION DE PISO EXISTENTE F'C=175 KG/CM2 E=4"	m2	72.00	10.25	25.20	1.56		37.01	2,664.72
<b>05</b>	<b>OBRAS PARA LA CIMENTACION</b>								<b>68,757.80</b>
05.01	<b>ZAPATAS</b>								
05.01.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN ZAPATA	m3	30.00	20.00	281.65	3.93		305.58	9,167.40
05.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATA	m2	112.33	14.00	26.17	0.42		40.59	4,559.33
05.02	<b>COLUMNAS</b>								
05.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2	m3	20.80	31.00	281.65	5.93		318.58	6,626.46
05.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	342.12	28.00	33.30	0.84		62.14	21,259.13
05.02.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	kg	5,559.28	0.77	2.97	0.02		3.76	20,902.90
<b>06</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>								<b>170,000.00</b>
06.01	FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA, INCLUYE ILUMINACION	gib	1.00					170,000.00	170,000.00
<b>SUB TOTAL COSTO DIRECTO (S/.)</b>									<b>329,196.45</b>

Figura 43. Costo de techado de Taller de Redes. Fuente: Tomado de evaluación técnica JC Astilleros

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El principio de satisfacción en la empresa aún no es concebido como medio para reducir los costos operativos.

Aún no es su prioridad invertir en la acomodación y habitabilidad que alberga a los tripulantes de la embarcación y evitar accidentes lamentables.

La empresa no tiene un orden en el desarrollo del trabajo abordo.

La tripulación no tiene claridad de los roles o tareas que le corresponde ejecutar, por lo que se dificulta la supervisión.

El soporte a las operaciones de pesca no es aprovechado a su máxima capacidad.

El impacto del techado del Taller de Mantenimiento de Redes es de forma directa en las operaciones de los barcos.

El rendimiento actual de la captura de la flota pesquera es de 51.7% según datos históricos, estos impactan directamente en las variables de la operación haciendo de esta menos eficiente de lo deseado, los días de pesca proyectada se prolongan al máximo de días calendario haciendo que se trabaje con el tiempo justo a lo largo de toda la temporada.

Actualmente el 60% de los patrones de pesca en CFG COPEINCA son personas de la tercera edad cuya herramienta principal ha sido la intuición y lectura de la naturaleza.

Los equipos con los que cuentan las embarcaciones para soportar la operación de pesca (Sonar, Equipo de Navegación, radios, etc.) no son usados al 100% de su capacidad.

El 60% de los patrones de pesca, no tiene un adecuado liderazgo con su tripulación perdiendo oportunidades de mejora en prácticas de seguridad y operación.

## **Recomendaciones**

Mejorar las condiciones de habitabilidad en las embarcaciones para generar un ambiente de satisfacción laboral, lo cual aumentará la eficiencia y productividad de la mano de obra.

Implementar un reglamento de funciones que ordene y guíe la labor de cada tripulante, esto es absolutamente necesario ya que en base a esto se facilita la supervisión y la generación de procedimientos que a la larga mejoren la eficiencia del trabajo y productividad de la empresa.

Diseñar la distribución de la sede de flota que reemplazaría a la distribución actualmente adaptada.

Repotenciar el muelle de flota para brindar servicio al máximo de su capacidad, de esta manera se acelera el mantenimiento de las embarcaciones.

Repotenciar el remolcador Inca 1 para mejorar el soporte a las embarcaciones inoperativas.

La aplicación del benchmarking es muy importante a nivel de talleres de redes entre las siete pesqueras más importantes del Perú.

Implementar los sensores de velado para las redes anchoveteras el cual podemos realizar seguimiento de forma casi real sobre la velocidad de hundimiento de la red anchovetera y la altura que alcanza en todas las calas que están dentro de una faena de pesca.

En pesquera Diamante, Exalmar y Tasa, realizan sus mantenimientos bajo techo actualmente siendo CFG COPEINCA la empresa pesquera más importante a nivel nacional debería velar en primera instancia por la integridad de sus trabajadores operarios y conservación de los activos (red anchovetera).

Aplicar estrategias para mejorar el rendimiento de la capacidad de captura histórica de las embarcaciones, elevándola a un 65% de rendimiento con la finalidad de reducir los días de

operación, reduciendo costos de aprovisionamiento de víveres, consumo de materiales y servicios de mantenimientos correctivo de hasta 1200000 dólares, asegurando el cumplimiento de la cuota de pesca, la eficiencia de los diversos recursos y reduciendo el esfuerzo de la flota en general.

Realizar programas de entrenamiento en habilidades blandas dirigidas al personal líder de las embarcaciones (patrones, pilotos, especialistas) con la finalidad de realizar la integración del personal a su cargo a nivel de embarcaciones como a nivel de organización, desarrollando mejoras en las relaciones tanto entre patrones como tripulaciones.

Implementar estrategias de buenas prácticas de operaciones de pesca, con reuniones que promuevan la lluvia de ideas y análisis de causa raíz y sobre todo la participación de los principales actores del proceso de extracción, con la finalidad de implementar y estandarizar buenas prácticas de operaciones y que se establezcan como documentos normativos y procedimientos aprobados constantemente.

Realizar la capacitación y entrenamiento en equipos de navegación con las que cuenta la flota, dirigido a los responsables del proceso de extracción, patrones, pilotos y especialistas con la finalidad de adiestrar y aprovechar al máximo la información que se recaba y procesa con estos equipos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Chase, R. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. (12ª ed). México: The McGraw-Hill Companies.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (5ta ed.). México: Pearson.
- Corporación Pesquera Inca. (2018). *Revista el Anzuelo*, 27, 15-20.
- D'Alessio F.A (2012). *Administración de las operaciones productivas: Un enfoque en procesos para la gerencia*. Lima, Perú: Pearson.
- García J. M. y Luceño M. L. (2010). *Predicción del rendimiento laboral a partir de indicadores de motivación, personalidad y percepción de factores psicosociales*. (Tesis de Doctor) Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado de:  
<https://eprints.ucm.es/10843/1/T31913.pdf>
- Gutierrez, N. M. (2014). *Diseño de plan maestro de producción para la pesquera TransAntartic* (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile. Recuperado de  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bpmfcig984d/doc/bpmfcig984d.pdf>
- Mallar, M. (2010). La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. *Revista Científica Visión del Futuro*, 7(1), 3-20. Recuperado de  
<https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- Manchego, M y Manchego N. (2015). *Propuesta de redistribución en el almacén de equipamiento y productividad en la empresa pesquera Pelayo SAC – Supe Puerto, 2015*. (Tesis de grado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú.

Ministerio de la Producción. Dirección General de Extracción y producción Pesquera para Consumo Humano Indirecto. (2016). *Las cuotas individuales transferibles en la pesquería Stock Norte – Centro de anchoveta peruana (Engraulis ringens) (01-2016-DECHI)*. Recuperado de <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgchi/publicaciones/Documento-de-Trabajo-001-2016.pdf>

Rendel, B y Heizer, J. 2007. *Administración de la Producción* (1ª ed.). México: Pearson Educación.