



**“MEJORA EN EL NIVEL DE INVENTARIO PARA EL
MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE HARINA DE ANCHOVETA”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

**Gisella Karina Montes Ugarte
Luis Alfredo Sebastian Valdivia
Gustavo Alberto Soto Salas**

Asesor: Mario Gustavo Chong Chong

[0000-0002-1231-0992](tel:0000-0002-1231-0992)

Lima, febrero 2021

Dedicatoria

A mis hijos, mi principal motivación; a mi compañero de vida Víctor, por su amor y paciencia; y a mis padres, quienes siempre confiaron en mí.

Gisella Montes

A mis padres, por su esfuerzo y dedicación por darme siempre lo mejor, y a las personas que me empujan a ser mejor cada día.

Luis Sebastian

A todos quienes me apoyaron en este proyecto. Especialmente a Natalia y Gustavo.

Gustavo Soto

Tabla de contenidos

Lista de tablas	vi
Lista de figuras.....	viii
Lista de apéndices	ix
Resumen ejecutivo	x
Introducción.....	1
Análisis externo	3
Análisis del macroentorno	3
Entorno político–legal	3
Entorno económico.....	4
Entorno social	4
Entorno medioambiental.....	5
Conclusión del análisis PESTEL	7
Análisis del microentorno	7
Análisis del sector industrial: Cinco fuerzas de Porter.....	7
Amenaza de nuevos competidores.....	7
Poder de negociación de los proveedores	8
Poder de negociación de los clientes.....	8
Rivalidad entre competidores	10
Amenaza de productos sustitutos.....	11
Conclusión de análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	11
Análisis interno	12
Presentación y análisis de la empresa.....	12
Descripción de la empresa	12
Organigrama	14

Análisis estratégico de la empresa.....	14
Matriz fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA).....	14
Matriz de evaluación de factores internos (EFI).....	15
Matriz de evaluación de factores externos (EFE).....	16
Matriz FODA cruzado y estrategias	17
Visión.....	18
Misión.....	18
Objetivos estratégicos.....	18
Objetivos financieros.....	18
Análisis de la cadena de valor	18
Cadena de valor.....	18
Ventaja competitiva.....	20
Selección y evaluación de procesos críticos.....	21
Metodología	21
Desarrollo de la metodología	22
Identificación de procesos	22
Inventario de procesos.....	23
Clasificación de procesos	23
Mapa de procesos.....	23
Selección de procesos.....	24
Descripción actual del proceso seleccionado	27
Planificación del inventario	28
Análisis de comportamiento del inventario	28
Identificación del problema.....	29
Identificación de la causas y efectos de los problemas.....	33

Alternativas de solución y selección de la propuesta de mejora	36
Desarrollo de la propuesta de mejora	47
Áreas del conocimiento del proyecto	47
Gestión de integración	47
Gestión del alcance	49
Gestión del tiempo	49
Gestión del costo	50
Gestión de calidad	50
Gestión de recursos	51
Gestión de comunicación	52
Gestión de riesgo	52
Identificación de los riesgos	52
Evaluación de los riesgos	53
Plan de respuesta a riesgos	53
Gestión de los interesados	54
Evaluación financiera del proyecto	55
Conclusiones y recomendaciones	57
Conclusiones	57
Recomendaciones	58
Bibliografía	59
Nota biográfica	68

Listado de tablas

Tabla 1. <i>Principales empresas pesqueras en Perú en el año 2017</i>	10
Tabla 2. <i>Productos comercializados</i>	11
Tabla 3. <i>Factores internos de la empresa</i>	15
Tabla 4. <i>Factores externos de la empresa</i>	16
Tabla 5. <i>Matriz FODA cruzado</i>	17
Tabla 6. <i>Escala de puntajes para selección del proceso crítico</i>	24
Tabla 7. <i>Acciones para poder seleccionar el proceso crítico</i>	24
Tabla 8. <i>Tabla de procesos y macroprocesos</i>	24
Tabla 9. <i>Selección de proceso crítico</i>	25
Tabla 10. <i>Escala ponderativa de selección de procesos – Contribución</i>	26
Tabla 11. <i>Escala ponderativa de selección de procesos – Dificultad</i>	26
Tabla 12. <i>Puntuaciones obtenidas</i>	26
Tabla 13. <i>Resultados obtenidos</i>	27
Tabla 14. <i>Factores que conforman el tiempo total de averías, temporada de pesca 2020-1, zona centro norte</i>	35
Tabla 15. <i>Evaluación de alternativas de solución</i>	39
Tabla 16. <i>Factibilidad y viabilidad económica para implementación</i>	39
Tabla 17. <i>Tabla de parámetros</i>	41
Tabla 18. <i>Datos de ejemplo 1</i>	42
Tabla 19. <i>Datos de ejemplo 2</i>	43
Tabla 20. <i>Datos de ejemplo 3</i>	44
Tabla 21. <i>Opción 1</i>	44
Tabla 22. <i>Opción 2</i>	44
Tabla 23. <i>Opción 3</i>	45

Tabla 24. <i>Inventario operacional de empresa pesquera</i>	45
Tabla 25. <i>Repuestos y su asociación a equipos críticos</i>	46
Tabla 26. <i>Repuestos asociados a equipos críticos evaluados con la regla de decisión</i>	46
Tabla 27. <i>Acta de constitución del proyecto</i>	48
Tabla 28. <i>Diagrama de Gantt</i>	50
Tabla 29. <i>Gestión de costo</i>	50
Tabla 30. <i>Roles y funciones del equipo del proyecto</i>	52
Tabla 31. <i>Cuadro de identificación de los riesgos</i>	52
Tabla 32. <i>Análisis, priorización y evaluación de riesgos</i>	53
Tabla 33. <i>Interesados del proyecto</i>	54
Tabla 34. <i>Matriz de poder/interés</i>	54
Tabla 35. <i>Proyección de ahorros (en dólares)</i>	56

Listado de figuras

<i>Figura 1.</i> Países de los principales clientes.....	8
<i>Figura 2.</i> Países de destino para productos de consumo humano indirecto.....	9
<i>Figura 3.</i> Evolución de precio de harina de pescado calidad súper <i>prime</i>	9
<i>Figura 4.</i> Evolución de precio de harina de pescado calidad estándar	10
<i>Figura 5.</i> Locación de plantas pesqueras en el territorio peruano.....	13
<i>Figura 6.</i> Organigrama gerencial.....	14
<i>Figura 7.</i> Cadena de valor de la empresa	19
<i>Figura 8.</i> Gestión por procesos.....	21
<i>Figura 9.</i> Proceso de investigación, diagrama de bloques	22
<i>Figura 10.</i> Matriz contribución / dificultad.....	27
<i>Figura 11.</i> Parada de planta por avería en chumacera de molinos	32
<i>Figura 12.</i> Árbol de problemas para identificar el proceso crítico.....	34
<i>Figura 13.</i> Factores que conforman el tiempo total de averías, temporada de pesca 2020-I..	35
<i>Figura 14.</i> Análisis OEE y pérdidas totales de la compañía, temporada de pesca 2020-I	38
<i>Figura 15.</i> Relación entre RCS y la metodología del lote económico EOQ.....	40
<i>Figura 16.</i> Alcance del proyecto	49
<i>Figura 17.</i> Gestión de los recursos	51
<i>Figura 18.</i> Evaluación del proyecto.....	55

Listado de apéndices

Apéndice A. Asignación de cuotas de pesca	62
Apéndice B. Participación de producto/servicio sobre la base de las ventas de 2019	63
Apéndice C. Política de gestión de proyectos de la compañía	64
Apéndice D. Macroproceso de la compañía	65
Apéndice E. Procesos	66
Apéndice F. Entrevistas.....	67

Resumen ejecutivo

Los inventarios son un tema altamente analizado y discutido en los ámbitos tanto académicos como empresariales y corporativos. Los repuestos almacenados para apoyar los procesos operativos son considerados con frecuencia como dinero estancado y que no produce; sin embargo, pese a que no generan ninguna utilidad a la operación, se debe requerir un *stock* mínimo de ellos en caso de que ocurriese algún imprevisto. En efecto, el almacén de repuestos funciona como un seguro para mitigar riesgos en las actividades operativas de las organizaciones. Muchas empresas suelen estar sobreaseguradas almacenando repuestos que nunca utilizarán; incluso solicitan al área de operaciones o a la de mantenimiento que los empleen. En tal caso, las organizaciones incurren en altos costos de almacenamiento, lo que impacta directamente en los estados financieros de la organización. Por otra parte, algunas empresas suelen estar subaseguradas al no contar con los repuestos necesarios para operar.

Los modelos de reaprovisionamiento de los repuestos han demostrado su grado de eficacia, dependiendo de la industria, el comportamiento de los artículos y otros factores. Sin embargo, decidir qué artículos o repuestos se deben administrar o mantener en inventario es una decisión estratégica y compleja, y debe alinearse a la estrategia de la organización.

El presente trabajo presenta un proceso para determinar el nivel de inventario de repuestos en el almacén que será usado en los mantenimientos correctivos de las máquinas para la producción de harina de pescado de una importante empresa pesquera. Se revisó la bibliografía existente, y se seleccionó la metodología *reliability centered spares* (RCS) o repuestos centrados en la confiabilidad, que, junto con la metodología *reliability centered maintenance* (RCM) o mantenimiento centrado en la confiabilidad, balancea el costo de mantener un determinado repuesto con la consecuencia de no mantenerlo en los almacenes. Para este fin, se tomaron los cálculos y los análisis previos realizados mediante el RCM, el cual determina cuál es la criticidad de los equipos que participan en el proceso productivo de la organización, y los somete al análisis correspondiente a su metodología para determinar cuáles son aquellos repuestos recomendados para la organización.

Introducción

Este trabajo se desarrolla en una empresa del sector pesquero, dedicado a producir alimentos y productos marinos. Esta empresa inició sus actividades en fabricación de harina y aceite en octubre del 2002 y productos de consumo humano un año después.

A través de los años se ha fusionado con empresas como Sipesa, Epesca, entre otras para lograr su consolidación.

El 1 de enero de 2016, la empresa absorbió una empresa del grupo dedicada a la refinación de aceite de pescado, a la concentración de EPA y DHA, y a la comercialización de estos productos.

La empresa cuenta con diez plantas de producción de harina y aceite de pescado a lo largo de la costa, con capacidad para procesar casi 1,500 toneladas métricas de materia por hora. En 2019, la empresa era la primera exportadora de harina y aceite de pescado, con una participación de 23 % y 20 %, respectivamente, según los informes de exportación de productos del sector pesca emitidos por la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP, 2018a).

Esta investigación se focalizará en optimizar el inventario dirigido al mantenimiento correctivo, que, de acuerdo a la información recopilada, ocasiona pérdidas en los ingresos al deteriorarse el valor del producto final con cada parada de producción por falla de maquinas

Hoy en día, la proyección de los niveles de inventario para los productos de mantenimiento está brindada por el área de mantenimiento, que, a través de solicitudes de pedidos en su sistema ERP SAP, gestiona el abastecimiento de tales productos con ayuda del área de Logística. Esto se hace de manera empírica sin una metodología de por medio.

Por política de la empresa, los inventarios de materiales de mantenimiento correctivo salen de la figura de la planificación que sí tiene implementada la empresa en las demás unidades de mantenimiento en almacén (SKU, por sus siglas en inglés). Por ello, surge la necesidad de presentar una metodología que se enfoque en estos materiales que están fuera

del alcance del procedimiento de planificación. Por esto, este trabajo está orientado a encontrar los ítems que constituyan un inventario adecuado para la ejecución de las tareas de mantenimientos correctivo de la empresa.

Análisis externo

Se evaluarán las variables más importantes del entorno externo de la compañía, con los cuales podremos hallar las oportunidades y amenazas de la empresa en estudio.

Análisis del macroentorno

El macroentorno está compuesto por fuerzas externas que tiene cierto impacto en las actividades de la compañía, estos aspectos son políticos, económicos, sociales, tecnológicos y medioambientales. Se utilizará el análisis PESTEL para identificar las oportunidades y amenazas que el entorno externo presenta.

Entorno político-legal. A pesar de que algunas normas requieren actualización, el Perú dispone de un marco legal bastante completo. La actividad pesquera se basa en el decreto ley N° 25977, ley general de la pesca, la cual muestra normas sobre la conservación y sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos (Ministerio del Ambiente [Minam], 2013). Dicho decreto menciona los límites máximos de captura por embarcación LMCE e indica el método para calcular el nivel de captura que deberían tener las embarcaciones. Estas medidas fueron tomadas a través del Ministerio de la Producción (Produce).

De acuerdo al reglamento, la administración debe determinar los principios, las normas y las medidas regulatorias aplicables a los recursos hidrobiológicos. Estos deben ser administrados como unidades diferenciadas a través de reglamentos de ordenamiento pesquero (ROP) específicos, que establezcan (a) el régimen de acceso; (b) las temporadas de pesca; (c) la captura total permisible; (d) las artes, los aparejos y los sistemas de pesca permitidos; (e) las tallas mínimas; (f) las zonas prohibidas, entre otras medidas (Minam, 2013).

La recomendación inicial de la captura la realiza el Instituto del Mar del Perú (Imarpe); luego, el ministerio de la producción aprueba el límite máximo de captura permitida (LMCP) estableciendo el inicio de temporada por medio de una norma decretada.

Posteriormente, se calcularon y aprobaron mediante resolución directoral los límites máximos de captura por embarcación. En el Apéndice A, se podrá revisar la cuota de pesca de anchoveta asignada a la compañía materia de estudio.

Entorno económico. La industria pesquera se ubica como una de las actividades económicas que generan divisas al Perú gracias a la exportación de harina y aceite de pescado, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), estas exportaciones superan el 7% de la totalidad de las exportaciones peruanas (Sociedad Nacional de Pesquería, 2018a). Del mismo modo, las exportaciones pesqueras peruanas se encuentran en un nivel vigilante pues el Perú es responsable por aproximadamente entre el 25 y el 30 % de la producción mundial de harina y aceite de pescado (SNP, 2018a).

A inicios del año 2019, la economía sufrió una paralización. Diversos actores han jugado un papel importante afectando la dinámica del crecimiento en los primeros meses del año, como la relación tensa que tenían los países China y Estados Unidos relacionado a temas comerciales; es prudente mencionar que China juega un papel importante como principal destino de la harina de pescado que exporta el Perú, con más de un 80 % en el 2018. Otro factor que causó dicho estancamiento fue la caída en la captura de anchoveta por el retraso del inicio de la primera temporada de pesca.

Entorno social. La industria pesquera es uno de los sectores que genera mayor cantidad de empleo formal y dividendos para el Estado de manera transversal a lo largo del país debido a que las plantas producción pesquera se localizan a lo largo del litoral peruano generando empleo de manera descentralizada. Además de que hace que todo esto se convierta en una economía circulante debido a que los proveedores de las zonas donde se encuentran las plantas podrán abastecer también a la empresa y así generar mayores ingresos a la población.

De acuerdo con la Ley N° 27506, Ley del Canon, los ingresos y las rentas de las empresas dedicadas a la extracción comercial de pesca en mayor escala, en aguas marítimas y

continentales, y de aquellas que, además de extraer, se encarguen de su procesamiento, son distribuidos dentro del distrito, provincia o región, y en favor de las municipalidades, gobiernos locales, comunidades y centros poblados donde se desembarquen los recursos hidrobiológicos. El objetivo es aportar en las mejoras de la localidad – infraestructura, servicios básicos, educación, entre otros servicios – a fin de lograr un desarrollo en tales comunidades (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2001).

Aunque el sector pesquero ha sabido funcionar de manera muy eficiente, un problema serio que aún afronta es la informalidad. Existen muchas embarcaciones independientes no registradas que operan sin acatar las normas del sistema, no respetando las temporadas permitidas de pesca, las zonas de veda y las cuotas de extracción asignadas, lo que pone en grave peligro la estabilidad de la industria. (Sociedad Nacional de Pesquería, 2018)

Hasta 2017, se calculaban unas 8,000 embarcaciones informales solo en la zona norte del país. Esto demuestra que es un problema urgente en el cual tanto el Estado como el sector privado deben trabajar juntos, planteando nuevas iniciativas, como el Sistema de Formalización Pesquera Artesanal (Siforpa), que en 2017 permitió la formalización de hasta 6,080 propietarios, gracias al Decreto Legislativo N° 1392 (Presidencia de la República del Perú, 2018).

Entorno medioambiental. El 2018 fue un año muy importante en el sector referente a materia medioambiental y es que salieron muchos proyectos de protección de los mares y recursos hidrobiológicos. Así mismo, cabe resaltar que la Ley que regula los plásticos de un solo uso y los recipientes o envases descartables fue una de las más importantes y que tiene un impacto significativo en el cuidado del mar. Esta norma se originó gracias al esfuerzo de varios actores, entre los que destaca la participación del Ministerio del Ambiente, lo que concluye que el país cada vez toma conciencia de la necesidad de migrar hacia prácticas más sostenibles.

La sociedad nacional de Pesquería, liderando el sector pesca, ha realizado importantes para solucionar uno de los problemas más importantes que impacta en los resultados de la industria que es la pesca ilegal. Así, en 2018 entró en vigencia el Decreto Legislativo que ordena las acciones de interdicción¹ contra la pesca ilegal, debido al cual se amplía el espectro de frentes para frenar la depredación de los recursos pesqueros; por ejemplo, permite la interdicción de astilleros y plantas de procesamiento ilegales. (Sociedad Nacional de Pesquería, 2018)

Sin embargo, aún es necesario realizar muchas acciones tanto para reducir la contaminación y conservar los ecosistemas marinos como para contar con pesquerías verdaderamente sostenibles; una tarea pendiente es ampliar la protección de hábitats marinos a través de áreas marinas protegidas. A pesar de ello, aún se está muy por debajo de la meta de proteger el 10 % del mar para 2020, planteada en las metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); en efecto, aún no se supera el 0.4 %. Sin embargo, esta área ha sido incluida dentro de las promesas del Gobierno con respecto al bicentenario de la proclamación de la independencia del Perú. Se debe considerar que los peces son depredadores y presas de otros, y, por ello, las medidas de ordenamiento no deberían aislar los recursos, sino considerar sus roles en los ecosistemas e integrar los sistemas de manejo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2015).

Conclusión del análisis PESTEL. El país se encuentra bien posicionado en el sector pesquero: existen leyes que regulan la extracción de anchovetas, y es un rubro que registra crecimiento año tras año. El nivel de inversión del Estado en el sector apoya en gran medida su posición y facilita el mantenimiento sostenido de dicha industria, por lo que sería un deber de la compañía la inversión en mejorar sus procesos y generar competitividad en el mercado.

¹ Prohibición o privación de un derecho impuesto por la autoridad judicial

Análisis del microentorno

A continuación, se desarrollará el análisis del microentorno basado en el modelo estratégico elaborado por Michael Porter (1987). Este modelo permite obtener un marco para analizar el nivel de competitividad de la empresa dentro de una industria. Este entorno inmediato fue denominado por Michael Porter como las cinco fuerzas.

Análisis del sector industrial: Cinco fuerzas de Porter.

Amenaza de nuevos competidores. La producción de harina y aceite de pescado, así como de sus derivados no es una actividad que sea de fácil acceso y esto no solo por las diferentes restricciones y trámites burocráticos que impone el gobierno sino también debido a la poca inversión en puertos que tenemos en el país y por ende es más difícil construir plantas pesqueras donde no existen puertos. por ejemplo, Ilo, en Moquegua. Así mismo, para que un nuevo competidor quiera ingresar necesita de una gran espalda financiera ya que la inversión es alta, como por ejemplo en la compra de barcos que tiene un efecto directo en la asignación de la cuota otorgada por el Estado. Entonces, nos podemos preguntar cómo es que las empresas pesqueras han estado ingresando a este círculo tan exclusivo y esto es gracias a la fusión o adquisición. Por lo tanto, logramos concluir que el ingreso de nuevas empresas pesqueras a este rubro es poco probable lo cual convierte a la industria en una industria atractiva por la poca competencia.

Las empresas pesqueras que se encargan de la producción de harina y aceite de pescado en el Perú están muy diferenciadas ya que son seis las principales empresas productoras que forman el 80 % de la producción anual. A su vez, la industria está supeditada a la asignación de la cuota anual realizada por Produce; por lo tanto, las únicas opciones de crecer dentro de esta industria son a partir de la compra de materia prima proveniente de la cuota asignada a dueños de embarcaciones que no cuentan con plantas de producción de harina de pescado (armadores terceros), o fusiones o adquisiciones entre

empresas como ocurrió con CFG -COPEINCA. Por otro lado, la harina de pescado es un *commodity*² lo cual hace la diferenciación entre los competidores difícil.

Poder de negociación de los proveedores. Para producir harina y aceite de pescado se necesitan de pocos recursos ya que el recurso principal es la anchoveta que se obtiene del mar. Esta materia prima, que es la anchoveta, en un 80% es pescada por las propias embarcaciones de la compañía y el 20 % se suministra a través de compras a dueños de embarcaciones pesqueras o *armadores*. Los demás insumos utilizados para las embarcaciones, como es el caso del combustible y del antioxidante para la producción de harina, entre otros forman parte importante del proceso. Sin embargo, son solo la materia prima y el combustible lo que podríamos considerar como críticos y que son regulados por el mercado; para los demás productos existe mayor oferta.

Poder de negociación de los clientes. Los principales clientes de harina y aceite de pescado actualmente se focalizan en el mercado asiático, principalmente en china. Luego, en una menor proporción, se encuentra el mercado europeo. En 2018, China fue el principal destino para las exportaciones de harina de pescado del Perú, con un 80 % de participación (ver Figura 1).

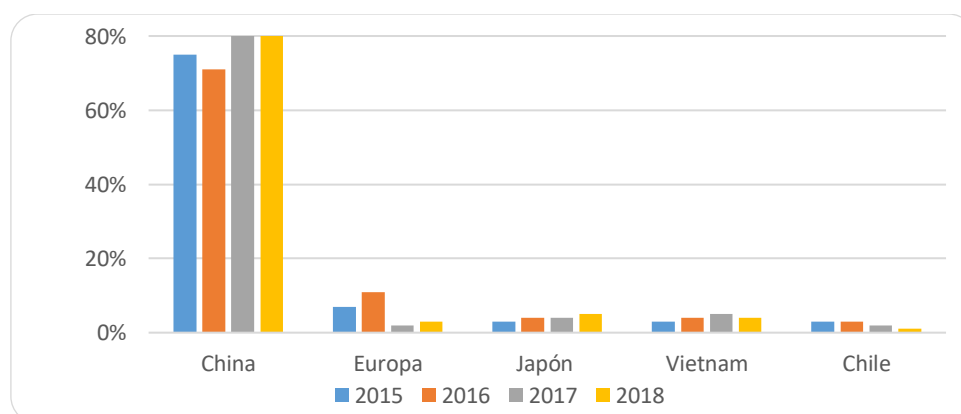


Figura 1. Países de los principales clientes. Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

² Un *commodity* es un producto o bien por el que existe una demanda en el mercado, y se comercializa sin diferenciación cualitativa en operaciones de compra y venta.

Son los traders los que concentran la compra de harina y aceite de pescado, sin embargo, el uso final del producto es para la fabricación de alimentos balanceados. Las compras se realizan en base a la estacionalidad de los periodos de crianza acuícola y de cerdos; a su vez, dependen de los cambios climáticos en la zona. Por ello, la compra de la harina y aceite de pescado está supeditada a la demanda de estos mercados. A manera de conclusión podemos decir que los cuentan con un gran poder de negociación. Es pertinente agregar que el precio de la harina de pescado es un *commodity* que a lo largo de los últimos diez años ha experimentado variaciones muy fuertes y, desde 2018, el precio por tonelada de harina sigue con tendencia a la baja (ver Figura 2, Figura 3 y Figura 4), lo cual genera menor cantidad de ingresos para la empresa por el mismo nivel de esfuerzo.

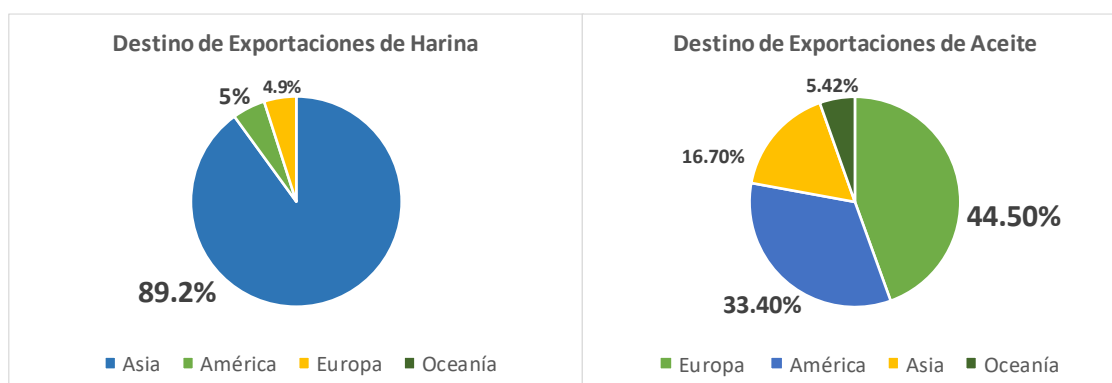


Figura 2. Países de destino para productos de consumo humano indirecto. Adaptado de “Las exportaciones pesqueras en el 2019”, por G. Torres, & J. Sueiro, 2020. Recuperado de <https://peru.oceana.org/es/blog/las-exportaciones-pesqueras-en-el-2019>

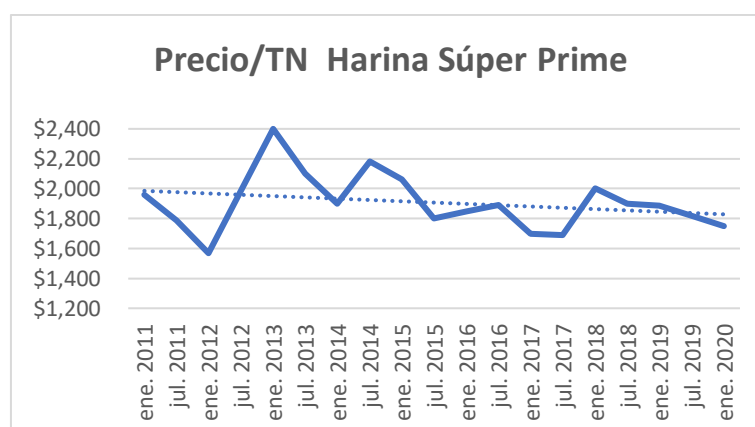


Figura 3. Evolución de precio de harina de pescado calidad súper *prime*. Adaptado de “Evolución y perspectivas del precio del pescado”, por la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP), 2018c. Recuperado de <https://www.snp.org.pe/evolucion-y-perspectivas-del-precio-del-pescado/>

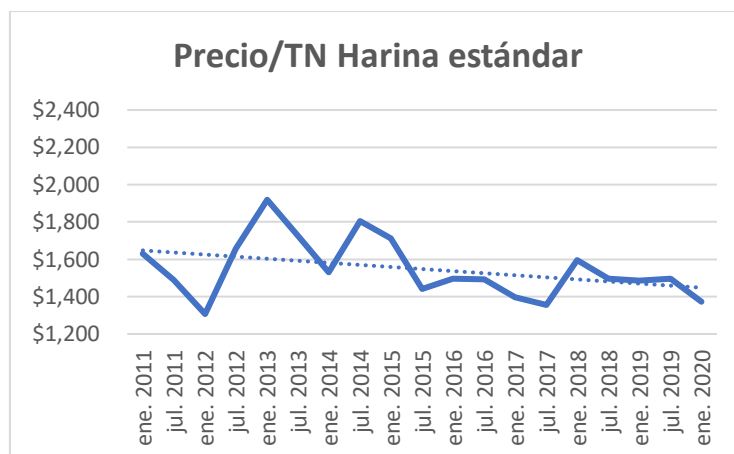


Figura 4. Evolución de precio de harina de pescado calidad estándar. Adaptado de “Evolución y perspectivas del precio del pescado”, por la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP), 2018c. Recuperado de <https://www.snp.org.pe/evolucion-y-perspectivas-del-precio-del-pescado/>

Rivalidad entre competidores. En el sector pesca, la rivalidad entre competidores existentes es baja, debido a que la disponibilidad de la materia prima depende de factores climatológicos, de la regulación impuesta por las leyes que promueve el Gobierno, y del LMTCP de las embarcaciones que establece el Imarpe y es aprobado por Produce.

Las empresas pesqueras peruanas más importantes sobre la base de su facturación (ver Tabla 1) han formado la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP) con la misión de liderar el desarrollo y el ordenamiento de la industria. Un claro ejemplo de su relación colaborativa es que aquellas empresas comparten información entre ellas y algunas de sus plantas procesadoras en las ciudades en el interior del país se localizan muy cerca entre sí.

Tabla 1

Principales empresas pesqueras en Perú en el año 2017

Empresa	Participación (%)
Tecnológica de Alimentos	17.12
Pesquera Hayduk	11.34
Pesquera Exalmar	8.01
Pesquera Diamante	6.50
Corporación Pesquera Inca	6.09
Austral Group	5.30
Otras	45.64

Nota: Adaptado de “Las principales empresas pesqueras del país”, 2017. Recuperado de <https://pescaymedioambiente.com/las-principales-empresas-pesqueras-del-pais/>

Amenaza de productos sustitutos. Los productos que ofrece la empresa son considerados de alto valor nutricional. Actualmente, se comercializan cinco tipos de producto (ver Tabla 2). Debido a la reducción del suministro y a la volatilidad de los precios, el mercado busca desarrollar productos que sustituyan las propiedades que brinda la harina de pescado – nutrición y crecimiento –. El mercado ofrece opciones distintas como la harina de soya, así como también, la harina de algas, pero ambas se encuentran en una fase de ensayo debido a que no llegan a tener los valores nutricionales de la harina de pescado.

Tabla 2

Productos comercializados

Producto	Valores en 2018 (en miles de dólares)	Valores en 2019 (en miles de dólares)	Variación (%)
Harina de pescado	376,583,520	349,018,688	-7
Aceite de pescado crudo	64,646,294	63,750,596	-1
Aceite de pescado refinado y concentrado	21,018,956	20,141,512	-4
Pescado congelado	12,844,868	18,624,191	45
Pescado fresco	1,961,053	2,819,312	44
Conservas de pescado	274,549	12,294	-96
Total	479,194,299	457,411,479	-5

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Conclusión del análisis de las cinco fuerzas de Porter. Se considera que el sector es atractivo. La rivalidad entre competidores existentes es baja; asimismo, se requiere de un alto nivel de inversión que implica tecnología, activos fijos, e investigación y desarrollo, lo cual genera barreras altas para el ingreso de otros competidores.

La disponibilidad de la materia prima depende de factores climatológicos y de la regulación impuesta por las leyes que promueve el Gobierno.

Análisis interno

En el presente capítulo, se analiza la estrategia corporativa de la empresa con la finalidad de obtener el marco para la implementación de las estrategias operacionales sobre la base de las cuales se ejecutará la presente propuesta de mejora.

Presentación y análisis de la empresa

Descripción de la empresa. Es en el 2002 donde la empresa inició operaciones de producción y procesamiento de harina y aceite de pescado, y en el 2003 para los productos de consumo humano directo. Además, La empresa pertenece a unos de los grupos empresariales más sólidos del mercado que es el Grupo Breca, conglomerado empresarial originado en el Perú que cuenta con más de 130 años de existencia, con operaciones en este país y otros países de Latinoamérica, y con más de 2,800 colaboradores (C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019).

A nivel nacional, la empresa es miembro de la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP) y de las Asociaciones de Productores (APRO), organizaciones civiles sin fines de lucro creadas para fortalecer la relación de las empresas pesqueras con las comunidades donde operan. También pertenece a la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX), gremio que fortalece e impulsa el comercio exterior en el país. A nivel internacional, es miembro de The Marine Ingredients Organization (IFFO), dedicada a promover la industria de ingredientes marinos a nivel mundial, y de la Global Organization for EPA y DHA Omega -3S (GOED Omega 3), que promueve los beneficios y el consumo de este tipo de ácidos grasos (C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019).

La empresa cuenta con cinco unidades de negocio (C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019):

- **Pesca:** opera una de las flotas más importantes del Perú, conformada por 48 embarcaciones con una capacidad de bodega total de 20,150 Tm³. El 40 % de esa

capacidad cuenta con modernos sistemas de refrigeración que garantizan un óptimo abastecimiento para ofrecer productos bien conservados y de alta calidad. (Galdós, 2019)

- **Harina y aceite de pescado:** dispone de diez plantas de producción *steam dried* (secado a vapor), ubicadas estratégicamente a lo largo del litoral peruano, con capacidad instalada de producción de 1,465 Tm de materia prima por hora. La empresa es la primera exportadora de harina y aceite de pescado. A continuación, en la Figura 5, se aprecia la ubicación de cada planta. (Galdós, 2019)



Figura 5. Locación de plantas pesqueras en el territorio peruano. Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

- **Omega 3:** produce aceite refinado y concentrado de pescado omega 3, poderoso complemento nutricional que es adaptado según las necesidades de los clientes de las industrias alimentaria, nutracéutica y farmacéutica. (Galdós, 2019)
- **Consumo humano:** cuenta con una de las plantas de congelados más grandes de Sudamérica, con una capacidad de producción de 521 Tm / día y de almacenamiento de 14,960 Tm distribuidas en tres cámaras frigoríficas. (Galdós, 2019)

- **Astillero:** brinda servicios de construcción, reparación, mantenimiento y modificación estructural de embarcaciones requeridas por la industria naval a nivel nacional e internacional. (Galdós, 2019)

Organigrama. Como se observa en la Figura 6, la empresa cuenta con cinco altas gerencias que reportan directamente al gerente general, quien, a su vez, reporta al Directorio. Por otro lado, la Gerencia Central de Administración y Finanzas tiene a su cargo las Gerencias de Logística con el objetivo de cuidar el gasto, y a las Gerencias de Finanzas y de TI como apoyo para controlar el gasto.

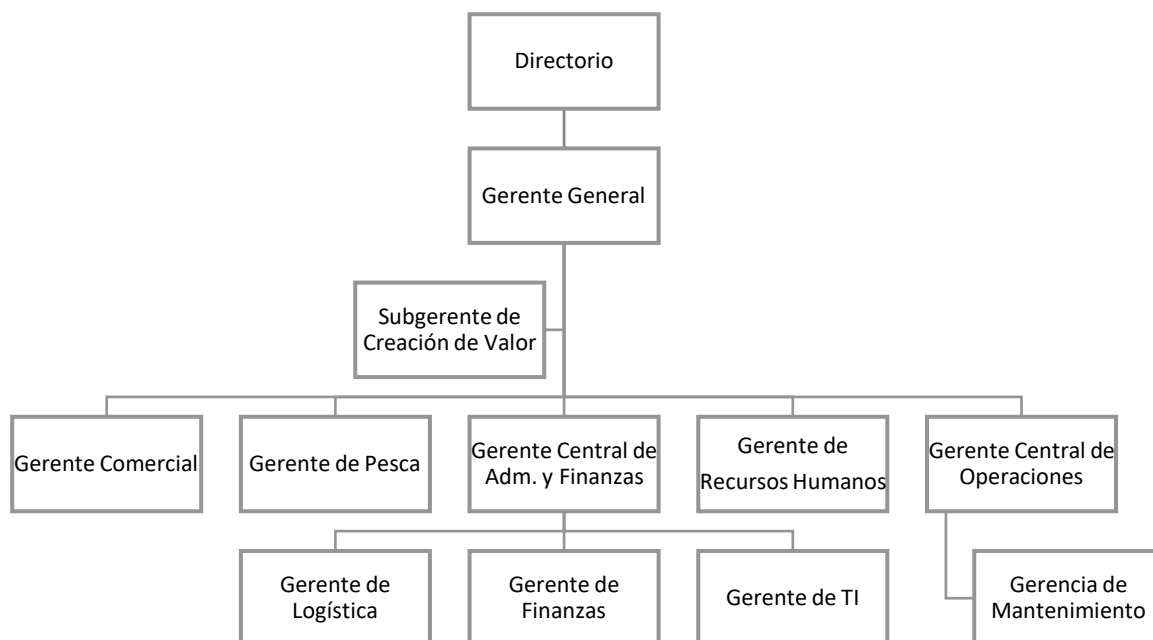


Figura 6. Organigrama gerencial. Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Análisis estratégico de la empresa

Matriz fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Sobre la base de la investigación, se realizó un análisis de los factores internos y externos de la empresa que impactan directamente en el rendimiento de las actividades de la compañía. (David, 2013). Se identificaron las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno externo, así como

las fortalezas y debilidades de la empresa para finalmente desarrollar posibles estrategias (David, 2013).

Matriz de evaluación de factores internos (EFI). En la matriz de evaluación de factores internos (EFI), se han logrado identificar las fortalezas y las amenazas que son las más representativas para el presente trabajo de investigación (ver Tabla 3).

Tabla 3

Factores internos de la empresa

Factores internos clave		Importancia Ponderación (%)	Clasificación Evaluación	Valor
Fortalezas				
1.	Es una empresa pesquera con mayor participación de mercado debido a su capacidad instalada, lo cual genera que tenga la mayor cuota asignada, 22.90 %.	30.00	4	1.2
2.	Es la única empresa pesquera en Perú que cuenta con un portafolio de productos y servicios diversificados, que permiten que no dependa solo de una actividad para generar ingresos (ver Apéndice B).	10.00	3	0.3
3.	Se cuenta con el respaldo del Grupo Breca, grupo empresarial financieramente sólido, lo cual apoya todas las operaciones e inversiones de la compañía.	6.00	3	0.18
4.	Cuenta con un área de Creación de Valor con el objetivo de incentivar propuestas de mejora específicas en el proceso productivo o logístico (ver Figura 6).	15.00	3	0.45
5.	Se dispone de un sistema ERP que integra todas las áreas (SAP S4 HANA) y de políticas que buscan tener procesos sólidos.	15.00	4	0.6
Debilidades				
1.	La atención de compras de productos para el mantenimiento de las plantas a lo largo del litoral no es la más óptima.	7.00	1	0.07
2.	Se mantienen niveles de inventarios altos debido a la poca regularidad en los <i>lead times</i> a la hora de la entrega de materiales.	6.00	2	0.12
3.	No se cuenta con procesos definidos con respecto a los mantenimientos correctivos, lo cual genera mantener inventarios por SKU que son autorizados sin política alguna.	7.00	2	0.14
4.	Activos fijos para la producción de harina fueron adquiridos mediante la absorción de empresas.	4.00	1	0.04
Total		100.00		3.1

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

El análisis de la matriz EFI otorga un resultado por encima del promedio, lo cual indica que la empresa tiene debilidades que no generan un impacto significativo, a comparación del impacto que sí generan las oportunidades en los objetivos y los resultados de la compañía. Un ejemplo de ello es la diversificación de productos y servicios ofrecidos por

la compañía, con lo cual se generan ingresos sin depender de una sola actividad (ver Apéndice B). Así mismo, ante la creación de la Subgerencia de Cadena de Valor, se logran incentivar proyectos que generen eficiencias en todos sus procesos. Para los proyectos que requieran inversión, la empresa ha considerado como política una tasa de descuento del 10 % transversal a todos los proyectos (ver Apéndice C).

Matriz de evaluación de factores externos (EFE). La matriz de evaluación de factores externos (EFE) permite revisar las oportunidades y amenazas que se le presentan a la compañía sobre la base de su entorno, es decir, los factores externos (ver Tabla 4).

Tabla 4

Factores externos de la empresa

Factores externos clave		Importancia Ponderación (%)	Clasificación Evaluación	Valor
Oportunidades				
1.	Industria pesquera encabeza la lista de industrias claves para la recuperación económica.	20.00	4	0.8
2.	Mayores mercados, no sólo el mercado chino, están interesados por la harina y aceite de pescado para la fabricación de diversos productos.	10.00	3	0.3
3.	Los productos pesqueros peruanos son reconocidos internacionalmente.	15.00	3	0.45
4.	Existe un constante crecimiento de stock de productos y servicios relacionados a la industria pesquera.	10.00	3	0.3
5.	La Sociedad Nacional de Pesquería y las demás organizaciones nacionales e internacionales con mayor presencia invierten en la investigación de mejoras de procesos.	10.00	3	0.3
Amenazas				
1.	Se redujo el precio de la tonelada de harina de pescado. El precio bajó 13 % en promedio con respecto a 2018.	10.00	2	0.2
2.	El estado asignó mayor cuota de pesca debido al cuidado e incremento de la biomasa. Sin embargo, la descarga de pesca fue menor con respecto al 2018.	5.00	2	0.1
3.	Mayor competencia en el sector por ingreso de nuevas empresas fusionadas.	10.00	1	0.1
4.	Los trámites para los permisos de pesca están tardando cada vez más por problemas administrativos.	5.00	1	0.05
5.	Existe una intención persistente del estado por el incremento de los impuestos relacionados al sector pesca.	5.00	1	0.05
Total		100.00		2.65

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Según la Tabla 4, la empresa está brindando un peso casi similar a las oportunidades y amenazas ya que ambas tienen un impacto significativo en su gestión para alcanzar sus objetivos. El resultado obtenido, que no está muy alejado del promedio, compromete aún más a la empresa a mejorar sus procesos para mitigar cualquier impacto negativo en sus resultados. Como se observa en el desarrollo del análisis PESTEL, la variabilidad del precio causa que las ganancias de la empresa se reduzcan anualmente. Adicionalmente, el Estado está otorgando cuotas cada vez más pequeñas, lo cual también impacta en sus resultados.

Matriz FODA cruzado y estrategias. Al finalizar las matrices EFE y EFI, las cuales alimentan de información a la matriz FODA, se continuo con su respectiva elaboración para así tener como resultado las posibles estrategias. La matriz FODA busca obtener una hoja de ruta para la elaboración de la estrategia de la empresa. En la Tabla 5, se observa la matriz FODA cruzado de la empresa y sus estrategias más representativas, las cuales ayudarán al planteamiento del presente trabajo de investigación.

Tabla 5

Matriz FODA cruzado

Oportunidades	Fortalezas		Debilidades	
	1-Estrategias FO		2-Estrategias DO	
FO1	Utilizar su liderazgo con la asignación de cuota de pesca para aumentar su participación de mercado en otros países que no sea el mercado chino y que genere mejores ganancias. (F1, F2, O2)	DO1	Optimizar los niveles de inventario aprovechando que el mercado de servicios y repuestos crece constantemente en el Perú. (D2, O3, O4)	
FO2	Generar proyectos a través del área de Cadena de Valor con el objetivo de generar eficiencias en sus procesos ante el posible incremento de la cuota debido a la importancia que el Gobierno le está prestando a este sector para la reactivación económica. (F4, O1)	DO2	Potenciar su procedimiento de mantenimiento aprovechando el <i>benchmarking</i> con la industria y los proveedores. (D3, D4, O2, O5)	
Amenazas	3-Estrategias FA		4-Estrategias DA	
FA1	Buscar negociaciones a largo plazo con clientes basadas en su liderazgo en el mercado para contrarrestar los efectos del precio y competencia. (F1, A1, A3)	DA1	Revisar las políticas e implementar los procesos para contrarrestar las ineficiencias versus el incremento de participación de la competencia con su portafolio de productos. (A2, A3, D1, D3)	
FA2	Fortalecer sus procesos utilizando su políticas sólidas y conocimiento en la eficiencia de sus procesos e inversión de CAPEX para seguir manteniendo el posicionamiento en el mercado. ya que cuenta con el respaldo de un grupo sólido en el mercado. (F3, F5, A3, A4, A5)			

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

El análisis FODA desarrollado permite determinar qué medidas deberá tomar la compañía para lograr cada vez mejores resultados considerando tanto los factores internos como los externos. La empresa cuenta con una muy buena posición en el mercado, invierte mucho en sus procesos y está dentro de uno de los sectores que se reactivaron económicamente más rápidamente debido a los grandes niveles de recaudación que obtiene el Estado. Es decir, continúa disponiendo de muchas oportunidades para ser eficiente en sus procesos y contrarrestar las amenazas que son muy cambiantes en este tipo de sector.

Visión. Ser una empresa de clase mundial, líder e innovadora en el aprovechamiento sostenible de recursos marinos con fines nutricionales. (Galdós, 2019)

Misión. Brindar a los clientes productos de origen marino de alta calidad maximizando las propiedades nutricionales del recurso con una gestión sostenible. (Galdós, 2019)

Objetivos estratégicos.

- Diversificar sus mercados hacia otros países asiáticos y europeos, y Estados Unidos, además de desarrollar nuevos negocios.
- Generar impacto económico a través de los proyectos de mejora, reduciendo el gasto de operaciones liderada por el área de Cadena de Valor.

Objetivos financieros.

- Recuperar el 3 % perdido de ventas en harina pescado en 2018
- Reducir el gasto en cifras cercanas al 1 % por eficiencias en la gestión de la cadena de abastecimiento, que es el área con mayor impacto en el costo de ventas y gastos de operaciones (C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019).

Análisis de la cadena de valor

Cadena de valor. Según Porter (1987), la forma más óptima de explicar el negocio de una empresa es a través de una cadena de valor, en la cual reduciendo la totalidad de los

costos a los ingresos de todas los esfuerzos ejecutados para desarrollar y comercializar un producto o servicio producen valor. A continuación, en la Figura 7, se describirán las distintas actividades que buscan generar valor a la empresa.

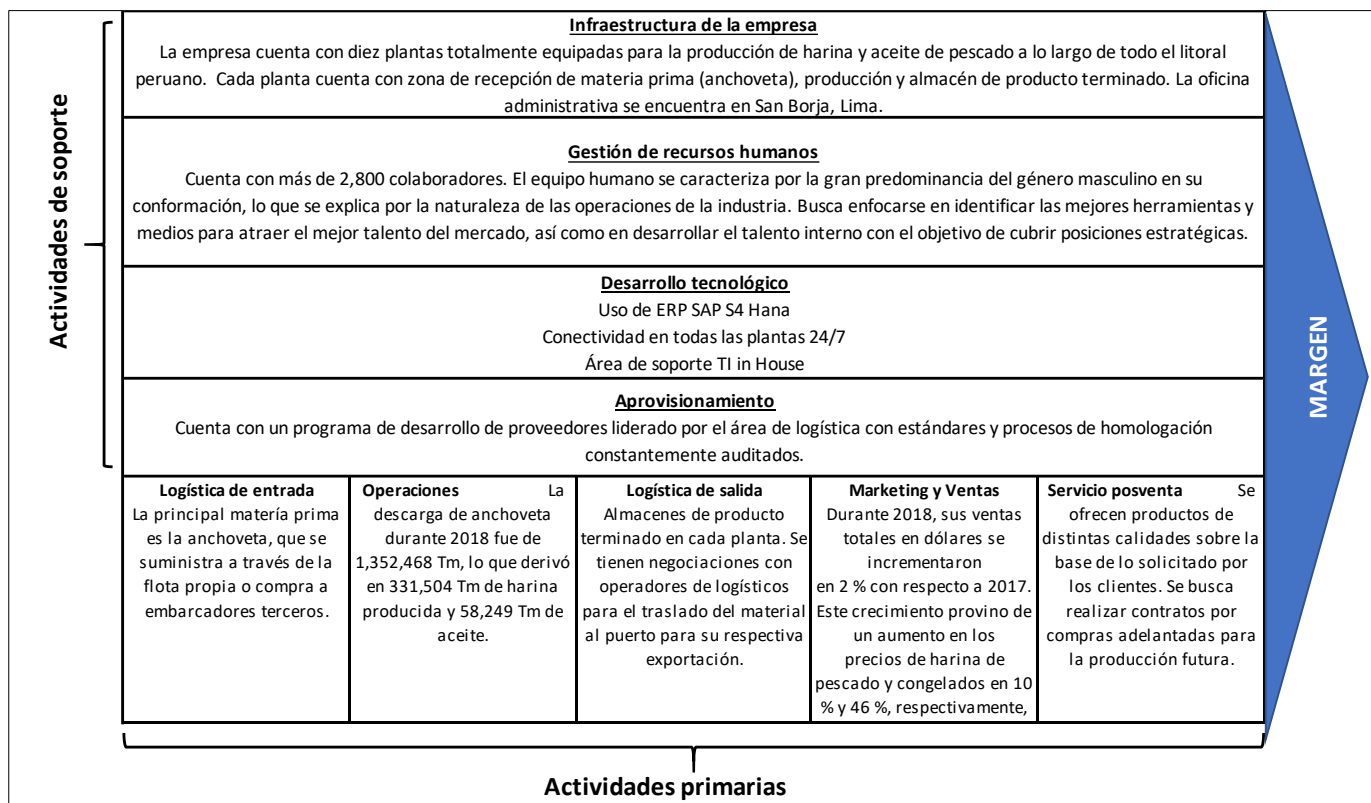


Figura 7. Cadena de valor de la empresa. Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Como se aprecia en la Figura 7, la empresa cuenta con varios procesos que son transversales a cualquier empresa del rubro. Sin embargo, las eficiencias de las áreas de soporte hacen que las actividades primarias tengan un diferencial con respecto a la competencia. Dentro de la infraestructura de la empresa, no solo se consideran las diez plantas como espacios físicos, sino también todas las máquinas (activos) en las cuales se realiza el proceso de producción. Las temporadas de veda se aprovechan para realizar los mantenimientos preventivos. La compra de los productos utilizados para este mantenimiento se efectúa sobre la base de una demanda dependiente relacionada con el número de máquinas a las cuales se les brindará mantenimiento. Se siguen las instrucciones de los manuales de

cada máquina y se obtiene un *feedback* de cada jefe de mantenimiento para revisar las cantidades por abastecer.

Ventaja competitiva. Todos los productos fabricados por la empresa pesquera a base de anchoveta; depende de la cuota asignada por el Estado (cantidad). Además, el precio de la haría y aceita de pescado está considerado como un *commodity* con lo cual toda negociación de precios se hace casi imposible de ejecutar. Es decir, las empresas pesqueras no pueden influir sobre la base de las variables precio y cantidad para aumentar sus niveles de ventas, y, como se mencionó, la única manera del aumento de esta asignación de la cantidad son adquisiciones de otras empresas pesqueras. Según Porter (1987), la tendencia del mercado conduce a que las verdaderas ganancias de una empresa sean generadas a través de las eficiencias en sus procesos; en ese sentido, la empresa enfoca todos sus recursos para ser cada vez más eficiente en sus procesos y mejorar sus ratios de utilización de la anchoveta (toneladas de anchoveta a toneladas de harina/aceite).

Con base en lo expuesto, la estrategia de la empresa está orientada en el liderazgo en costos. Esto se logra gracias a las inversiones en CAPEX y diseño de la cadena de abastecimiento, la cual constantemente se revisa cada año para optimizar y automatizar los procesos de todos los eslabones de la cadena y así reducir costos por procesos que no generan valor. Asimismo, existe un control a través de KPI con el cual se mide el impacto del gasto en cada una de las gestiones de la cadena de abastecimiento enfocada al cliente.

Selección y evaluación de procesos críticos

Metodología

De acuerdo con la gestión por procesos (Becker, 2003), para obtener una adecuada selección y evaluación del proceso por analizar y enmarcarlo dentro de la necesidad y el alcance de la investigación, se debe realizar como punto de partida un análisis inicial de aquel. Las etapas de este análisis son las siguientes (ver Figura 8):

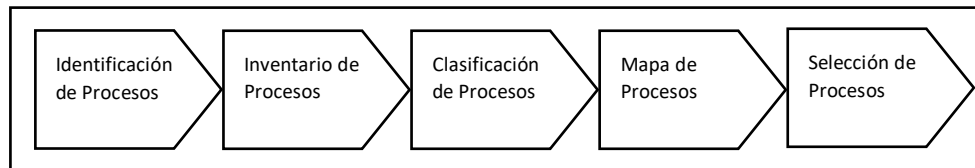


Figura 8. Gestión por procesos. Elaboración propia.

- **Identificación de procesos:** en esta primera etapa, se recomienda trabajar en una hoja en blanco y escribir todos los procesos identificados dentro de la organización, sin importar el orden ni la jerarquía.
- **Inventario de procesos:** en este segundo paso, se dividen los procesos descritos en tres grupos: macroprocesos, procesos y subprocessos. Después de agruparlos en estos grupos, se hace la codificación respectiva.
- **Clasificación de procesos:** En esta etapa, se clasifican los procesos en tres grupos:
 - **Procesos estratégicos:** son procesos cuya finalidad es definir las estrategias y objetivos de la organización; son comunes en muchas organizaciones y son los principales procesos que ayudan a alcanzar la visión de la organización.
 - **Procesos operativos:** son llamados también procesos clave, ya que añaden valor agregado. También son considerados procesos clave los procesos que consumen muchos recursos; estos procesos se relacionan con la misión de la organización.
 - **Procesos de soporte:** estos procesos son llamados procesos de apoyo (Jeston, 2014), ya que no se consideran importantes para la organización, pero apoyan en el control y la gestión de los procesos.

- **Mapa de procesos:** en esta etapa, después de identificar, inventariar, clasificar y codificar los procesos, se representan los procesos en un gráfico para analizar la imagen global de la organización y las interrelaciones existentes. Se sigue como premisa que la organización es un conjunto de procesos existentes.
- **Selección de procesos:** en esta etapa, se identifican los procesos indicados en la etapa anterior y cuáles son los más críticos para la organización. Para determinar si un proceso es crítico, se pueden utilizar esquemas de ponderación para determinar dicho proceso.

Desarrollo de la metodología. En la presente sección, se especificará cada uno de los pasos seguidos para identificar y seleccionar el proceso que se debe mejorar. Para realizar la investigación, se utilizó como guía el diagrama presentado en la Figura 9.

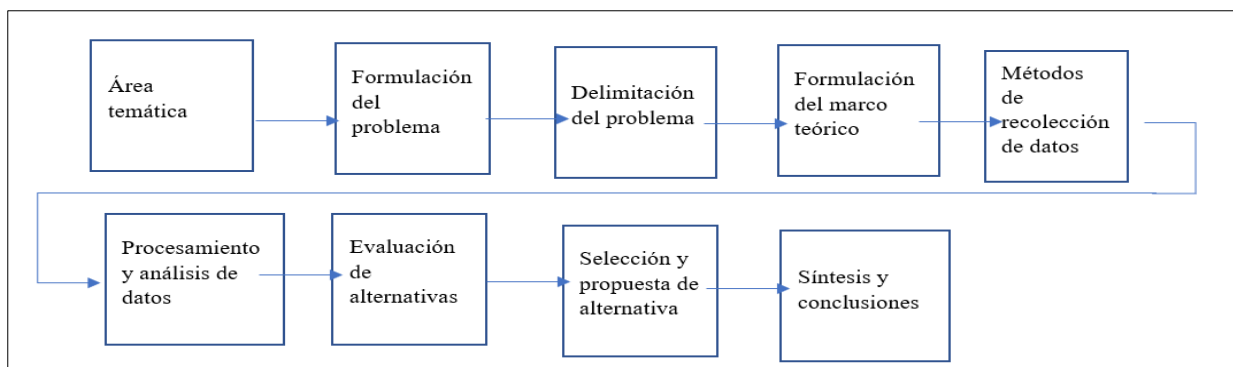


Figura 9. Proceso de investigación, diagrama de bloques. Elaboración propia.

Identificación de procesos. Los procesos identificados son los siguientes:

- Procesos de planeamiento estratégico y evaluación financiera
- Procesos de eficiencia y control de las operaciones
- Procesos de investigación y diseño de productos y servicios
- Procesos de inteligencia comercial y prospección de clientes
- Procesos de atender pedidos a cobrar
- Procesos de comprar a pagar
- Procesos de extracción, producción y almacenamiento de producto terminado
- Procesos de recepción y despacho de materiales e insumos
- Procesos de mantenimiento para operar

- Procesos de reclutamiento, desarrollo del talento y desvinculación
- Procesos de gestión contable y tributaria
- Procesos de administración de activos fijos
- Procesos de gestión de la información
- Procesos de atención de servicios generales

Inventario de procesos. El alcance del inventario de procesos es la parte de macroprocesos y procesos. No se detallaron los subprocesos porque la finalidad de la presente investigación es impactar de manera transversal en las operaciones de la organización. El análisis se focalizó en aquellos procesos relacionados con las actividades logísticas.

Clasificación de procesos. Como se señaló, se utilizó la misma estructura de clasificación que la mayoría de literatura académica indica.

- **Procesos estratégicos:** son aquellos que ayudan al cumplimiento de la visión de la organización. En ellos figuran tres pilares claramente delimitados: el financiero, a través del macroproceso de planeamiento estratégico y evaluación financiera; el pilar operativo, en el macroproceso de eficiencia y control de las operaciones; y el pilar innovador, reflejado en el macroproceso de investigación y diseño de productos y servicios.
- **Procesos operativos:** para el cumplimiento de la misión de la organización, se requiere una robusta estructura de procesos que en su conjunto generen el valor requerido por los *stakeholders*.
- **Procesos de soporte:** para el apoyo administrativo de los procesos expuestos, se cuenta con un conjunto de procesos que aparecen listados en el Apéndice D, en el cual se mencionan los macroprocesos y los procesos que los conforman a fin de tener una idea conceptual más clara.

Mapa de procesos. El mapa de procesos de la empresa muestra todos los procesos de la empresa de manera transversal (ver Apéndice E).

Selección de procesos. Para responder a la pregunta sobre cuáles son aquellos o aquel proceso especialmente crítico para la organización, se emplearon dos métodos: el de la ponderación simple, y el de la medición de su grado de dificultad y contribución (Roure, Moñino, & Rodríguez-Badal, 1997).

Para la ejecución del primer método, se realizó la siguiente pregunta, mediante una ficha, a tres empleados de la organización con cargos gerenciales: ¿cuál es el proceso de la organización que desde su perspectiva debería ser el más eficiente? Las respuestas se puntuaron siguiendo la Tabla 6 y la criticidad de los procesos se evaluó de acuerdo a la Tabla 7.

Tabla 6

Escala de puntajes para selección del proceso crítico

Puntaje	Nivel de importancia
0 - 4	Baja
5 - 8	Media
9 - 10	Alta

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Tabla 7

Acciones para poder seleccionar el proceso crítico

Puntaje promedio obtenido	Acción por tomar
0 - 4	Verificar proceso
5 - 8	Sustentar proceso
9 - 10	Optimizar proceso

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

A continuación, en la Tabla 8, se expone el promedio de calificaciones obtenidas.

Tabla 8

Tabla de procesos y macroprocesos

Macroproceso	Procesos	Gerente 1	Gerente 2	Gerente 3	Resultado
Comprar a pagar	Planificación logística	10	8	9	9.0
	Gestión de compras de materia prima a terceros	7	5	6	6.0
	Gestión de compras de bienes y contratación de servicios	7	7	10	8.0
	Control del proveedor	8	6	7	7.0
	Asesoría legal y contratos	6	10	10	8.7
	Gestión de pagos	5	7	6	6.0
	Gestión de compraventa de bien futuro	10	8	8	8.3
	Administración y control de cuentas bancarias	8	7	5	6.7

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Bajo estas puntuaciones, el enfoque se centrará en el proceso de planificación logística, que obtuvo una puntuación de 9, lo cual comprueba a través de esta metodología su importancia. Entonces, se realizó el mismo ejercicio dentro de este proceso con la siguiente interrogante: ¿cuál es el subproceso dentro del proceso de planificación logística que desde su perspectiva debería ser el más eficiente? Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9

Selección de proceso crítico

Proceso	Subproceso	Gerente 1	Gerente 2	Gerente 3	Resultado
Planificación logística	Planificación desde el centro de distribución	8	7	9	8.0
	Planificación y reposición de inventarios	10	8	10	9.3

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Esto se refleja en el análisis de la duración de las averías en la última temporada de producción, mostrado más adelante en la Figura 12. Para la ejecución del segundo método, medición del grado de dificultad y contribución (Roure et al., 1997), es necesario conocer los conceptos de *dificultad* y de *contribución*. La dificultad se refiere al grado de complejidad que puede alcanzar cambiar el proceso, sea por complejidad técnica o por coste de mano de obra. La contribución es el grado de aporte o generación de valor en los procesos de la empresa.

De modo similar al anterior método, se realiza una ficha con la siguiente pregunta: ¿qué proceso dentro de la empresa tiene mayor grado de dificultad en cambiarse y cuál proceso contribuiría a la generación de valor del producto final? Así, se obtuvo como resultado un proceso con mayor puntaje de contribución y menor puntaje de dificultad. Como último paso de este método, se preparó una ficha con los subprocesos que forman parte del proceso con mayor puntaje y se aplicó la encuesta a los entrevistados representativos elegidos, de tal manera que se obtuvo un subproceso con mayor puntaje. Las respuestas se puntuaron siguiendo la Tabla 10 en cuanto a su dificultad para cambiarse y a la Tabla 11 en cuanto a su contribución en la creación de valor

Tabla 10

Escala ponderativa de selección de procesos - Contribución

Escala ponderativa de selección de procesos - Contribución	
Contribución	Puntaje
Baja	1 - 5
Alta	6 - 10

Nota: Elaboración propia.

Tabla 11

Escala ponderativa de selección de procesos - Dificultad

Escala ponderativa de selección de procesos - Dificultad	
Dificultad	Puntaje
Baja	1 - 5
Alta	6 - 10

Nota: Elaboración propia.

Las puntuaciones obtenidas se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12

Puntuaciones obtenidas

Macroproceso	Procesos	Gerente 1		Gerente 2		Gerente 3		Resultado	
		Contribución	Dificultad	Contribución	Dificultad	Contribución	Dificultad	Contribución	Dificultad
Comprar a pagar	Planificación logística	10	9	8	9	9	9	9.0	9.0
	Gestión de compras de materia prima a terceros	7	9	5	6	6	7	6.0	7.3
	Gestión de compras de bienes y contratación de servicios	7	8	7	7	10	7	8.0	7.3
	Control del proveedor	8	8	6	6	7	5	7.0	6.3
	Asesoría legal y contratos	6	5	10	5	10	5	8.7	5.0
	Gestión de pagos	5	5	7	7	6	9	6.0	7.0
	Gestión de compraventa de bien futuro	10	6	10	8	8	9	9.3	7.7
	Administración y control de cuentas bancarias	8	7	7	8	5	9	6.7	8.0

Nota: Elaboración propia.

En este caso, se comprobó la relevancia de la contribución del proceso de planificación logística. También se observa que la dificultad del proceso es relativamente moderada. Por último, se realizó el mismo ejercicio en dicho proceso con la siguiente interrogante: ¿qué subproceso dentro del proceso de planificación logística tiene mayor grado de dificultad en cambiarse y cuál subproceso contribuiría a la generación de valor de nuestro producto final? Los resultados obtenidos fueron los siguientes (ver Tabla 13).

Tabla 13

Resultados obtenidos

Proceso	Subproceso	Gerente 1		Gerente 2		Gerente 3		Resultado	
		Contribución	Dificultad	Contribución	Dificultad	Contribución	Dificultad	Contribución	Dificultad
Planificación logística	Planificación desde el centro de distribución	9	8	8	10	7	10	8.0	9.3
	Planificación y reposición de inventarios	10	4	10	6	9	5	9.7	5.0

Nota: Elaboración propia.

Con estos resultados, se presenta la matriz contribución – dificultad (ver Figura 10).

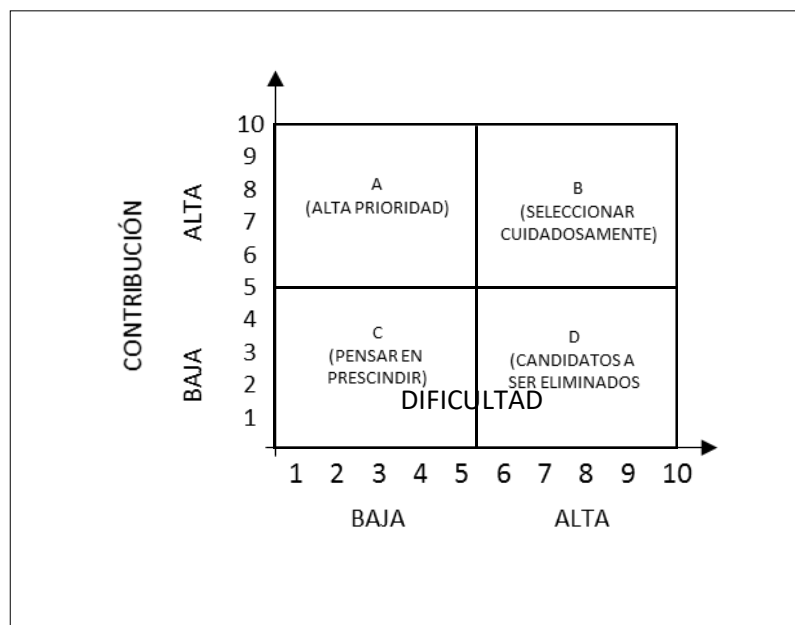


Figura 10. Matriz contribución / dificultad. Elaboración propia.

Como resultado de este análisis, se seleccionó el proceso de planificación y reposición de inventarios, ya que genera una mayor contribución, como se expuso en la Tabla 13.

Descripción actual del proceso seleccionado

A continuación, se describirán los procesos que, dentro del alcance del presente trabajo, brindan soporte relevante a las actividades de producción. Con el fin de contextualización en el entorno de las operaciones, en primer lugar, se describirán las

actividades y, luego, se detallará cómo estas actividades están integradas de manera formal en la organización mediante procedimientos, instructivos y documentos propios de ella.

Planificación del inventario. Este proceso se encarga del análisis de los consumos histórico y del forecast de los consumos a realizar por el área usuaria. Los valores para calcular son los puntos de reorden, el tamaño del lote de compra y el stock de seguridad.

Análisis de comportamiento del inventario. Se refiere a las acciones que categorizan al inventario por movimiento: Alto y bajo consumo y uso inmediato, según su criticidad y uso: materiales estratégicos y de producción, y el análisis del movimiento del inventario por su valoración

El análisis de comportamiento del inventario por movimiento clasifica al inventario en tres categorías: (a) alta rotación, si el material registra más de 25 salidas al año; (b) baja rotación, si el material registra entre 4 y 24 salidas al año; (c) mínima rotación sin movimiento, si registra menos de cuatro salidas al año.

El análisis del inventario por su criticidad se efectúa anualmente para identificar cuales son los materiales estratégicos para el proceso productivo ya que al no tenerlos disponibles puedes paralizar la producción y por lo tanto ocasionar una pérdida económica.

Su frecuencia de rotación depende de la necesidad de las operaciones y su reposición es función de la probabilidad de falla del equipo al que está relacionado y a su lead time. Por último, el análisis del comportamiento del inventario por su valoración clasifica a los ítems en categorías A, B y C según su costo de adquisición.

Finalmente, se efectúa un análisis de inventario para eliminar o dar de baja contable a algunos materiales que no hayan tenido movimiento, se hayan vencido, sean sobrantes o estén deteriorados para eliminar los costos que su almacenamiento requiera.

Estos se pueden destruir, vender o donar según sea convenido por la organización. Después de efectuados los procesos mencionados, es decir, la planificación y el análisis del

inventario y su comportamiento respectivamente se culmina la etapa logística con la adquisición de los bienes.

Para la selección del proceso crítico, además de los métodos empleados y expuestos, se realizaron entrevistas a personal clave alineado con la metodología del juicio de expertos. El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008, p. 1). Para validar la consistencia de los resultados, se realizaron las mismas interrogantes más de una vez a las personas entrevistadas.

Tras someter un instrumento de cotejo a la consulta y al juicio de expertos, éste ha de reunir dos criterios de calidad: validez y fiabilidad. La validez de contenido se establece con frecuencia a partir de dos situaciones, una que atañe al diseño de una prueba y la otra, a la validación de un instrumento sometido a procedimientos de traducción y estandarización para adaptarlo a significados culturales diferentes. Es aquí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y/o modificar aquellos que lo requieran (Robles Garrote, & Rojas, 2015). En el Apéndice F, se muestra de modo resumido el listado de preguntas formuladas al personal clave de la organización y directamente relacionado con las actividades del proceso. De este modo, se concluyó que el proceso por optimizar es el de la planificación del inventario.

Identificación del problema

Como se indicó en el primer capítulo, la empresa cuenta con diez plantas de producción de harina de pescado a lo largo de todo el litoral peruano. Para el óptimo funcionamiento de estas plantas, como es natural, se requiere proveerlas de un mantenimiento adecuado, de acuerdo con estándares de vanguardia y a técnicas modernas de gestión. La

implementación de metodologías como TPM³ en el área productiva, RCM⁴ en la gestión de su mantenimiento y LEAN⁵ en sus procesos operativos provoca que la respuesta logística sea de la calidad de tales metodologías. Este trabajo se enfoca en las operaciones de producción de harina de pescado y el abastecimiento de bienes y servicios que estas plantas requieren para cubrir sus necesidades de mantenimiento. Un aspecto fundamental en este entorno operativo es la estacionalidad de las operaciones. Se cuenta con dos periodos fundamentales en la actividad de la pesca industrial: temporadas de pesca y temporadas de veda.

Las temporadas o períodos de veda son aquellas en las que no hay actividad productiva, y, en virtud del Decreto Ley N° 25977, Ley General de Pesca⁶, se han determinado para permitir la reproducción del recurso pesquero y evitar su depredación. En esta etapa, las plantas deben ser mantenidas de manera tal que durante la temporada de pesca puedan operar de manera continua y eficiente. Asimismo, a través de técnicas y metodologías modernas de mantenimiento, se realizan las intervenciones en los equipos de las 10 plantas de la empresa, así como labores de preservación en las instalaciones de las fábricas, es decir, pintura y programas de protección ante ataques corrosivos, propios de las zonas aledañas al mar.

Las temporadas de pesca son aquellas en las que las actividades de la organización se dedican a obtener el recurso o materia prima, para posteriormente procesarlo a través de la cala o faena de pesca. El producto por pescar es la anchoveta o *Engraulis ringens*, especie que se encuentra en abundancia en el mar peruano. La temporada de pesca se inicia cuando el

³ TPM: *total productive maintenance*

⁴ RCM: RCM (*reliability centered maintenance*) es la metodología adoptada por la empresa y a través de la cual se han obtenido resultados que le permiten un mejor aprovechamiento de sus activos.

⁵ LEAN: es una metodología que busca la eliminación de desperdicios.

⁶ El Decreto Ley N° 25977, Ley General de Pesca, tiene por objeto normar la actividad pesquera con el fin de promover su desarrollo sostenido como fuente de alimentación, empleo e ingresos, y asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, optimizando los beneficios económicos, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. Además, establece cuotas de pesca sobre la base del cálculo de la biomasa, realizado por el Imarpe (Presidencia de la República del Perú, 1992).

Ministerio de la Producción emite la respectiva Resolución Ministerial e informa la cantidad de recurso que permite capturar, es decir, lo que se denomina la cuota de pesca⁷. Durante esta temporada, las 10 plantas de la organización reciben de manera permanente y continua miles de toneladas de pesca diaria que deben ser procesadas sin demora. A través de un sofisticado sistema de *data analytics* desarrollado por Massachusetts Institute of Technology (MIT), se controlan las operaciones de pesca y se distribuyen de la manera más eficiente las descargas de las embarcaciones en la planta más idónea.

El procesamiento de la materia prima comprende, en líneas generales, las etapas de recepción, cocción, prensado, secado, molienda y ensaque. Ninguna de estas etapas sería posible sin las máquinas y equipos que participan en él. Una serie de equipos altamente sofisticados algunos, y otros con principios de funcionamiento más elementales, participa en el proceso de fabricación de la harina, que, como ya se indicó, debe ser procesada sin demora porque, al ser un producto orgánico, está expuesta a degradarse con prontitud. En ello, radica la importancia de la actividad del mantenimiento en el proceso: cada parada de planta o disminución de velocidad genera millones de dólares en pérdidas⁸. Una tonelada de harina fabricada con materia prima fresca puede obtener una certificación de calidad de súper *prime* y alcanzar un valor de USD 1,900; si esa misma materia prima no logra ser procesada a tiempo, su degradación genera que la harina proveniente de ella baje de calidad, por lo cual se obtiene una harina de calidad *prime* o estándar, que en el mercado podría estar alrededor de los USD 1,500. Una parada de planta por una avería en la fábrica de, por ejemplo, Chimbote, que procesa 200 toneladas por hora causa la pérdida de aproximadamente USD 20,000 únicamente por demora en su procesamiento⁹. Así, se evidencia la importancia fundamental

⁷ La cuota de pesca para la temporada en curso fue calculada con base en el cálculo de un *stock* de biomasa de 10.11 millones de toneladas, y se otorgaron 2,413,000 toneladas para captura a nivel nacional.

⁸ Las pérdidas se calculan con base en el costo de indisponibilidad por falla (CIF), un indicador que se monitorea permanentemente.

⁹ Uno de los factores cuantificables del degradamiento es el aumento del nitrógeno volátil total (TVN, por sus siglas en inglés).

de las actividades de mantenimiento en las operaciones de la compañía; una parte fundamental para llevar a cabo estas actividades es el soporte logístico, sin el cual no se podría desarrollar. Este soporte logístico se refiere específicamente a los bienes y servicios necesarios para mantener la operatividad de los equipos. En la Figura 11, se puede observar una avería en un equipo de la planta y cómo se detiene el proceso por rebalse de la harina.



Figura 11. Parada de planta por avería en chumacera de molinos. Elaboración propia.

Dicho esto, es evidente la relevancia del soporte logístico y del abastecimiento oportuno de los insumos para evitar paradas de planta. Cabe resaltar que, durante la temporada de veda, la empresa realiza tareas de mantenimiento programado¹⁰ y en producción efectúa únicamente mantenimiento correctivo¹¹.

Identificación de la causas y efectos de los problemas

A través de la metodología del árbol de problemas, se identificaron las causas y los efectos del problema central de este trabajo. El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación negativa (problema central), la cual se intenta

¹⁰ Entre ellas, se incluye el mantenimiento preventivo.

¹¹ Decir *únicamente* es una generalización, pues en casos particulares podrían realizarse tareas de mantenimiento preventivo en etapa de producción.

solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. Para ello, se debe formular el problema central de modo tal que permita diferentes alternativas de solución, en lugar de una solución única. Luego de haber sido definido el problema central, se exponen tanto las causas que lo generan como los efectos negativos producidos, y se interrelacionan los tres componentes de una manera gráfica. La técnica adecuada para relacionar las causas y los efectos, una vez definido el problema central, es la lluvia de ideas. Esta técnica consiste en hacer un listado de todas las posibles causas y efectos del problema que surjan, luego de haber realizado un diagnóstico sobre la situación que se quiere resolver. Los pasos para su elaboración son los siguientes:

1. Se define el problema central (tronco).
2. Las causas esenciales y directas del problema se ubican debajo del problema definido (raíces). Las causas son las condiciones que determinan o influyen en la aparición del problema. Es importante verificar la relación directa que existe entre ellas y el problema.
3. Los efectos o manifestaciones se ubican sobre el problema central (copa o frutos). Se refieren a las consecuencias y el impacto producidos por el problema.
4. Se examinan las relaciones de causa y efecto, y se verifica la lógica y la integridad del esquema completo.

En el caso de la presente investigación, el análisis es el presentado en la Figura 12.

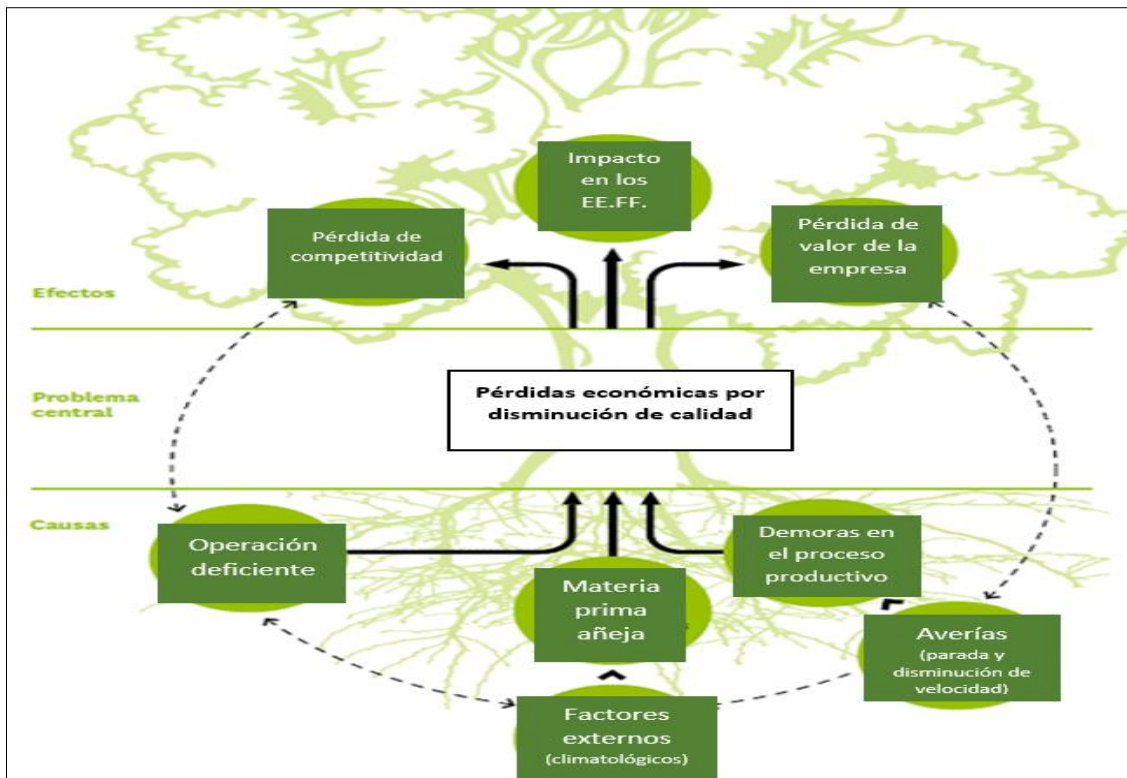


Figura 12. Árbol de problemas para identificar el proceso crítico. Elaboración propia.

Se identificó como una causa primaria del problema central las averías ocurridas en las máquinas de las plantas de producción. Naturalmente, si se revisa de manera detallada esta causa, se hallará que una avería puede originarse por una serie de factores. El objetivo es evitar que se presenten las averías, porque estas son inherentes a todo proceso productivo. Las averías y los paros en maquinaria se presentan aún en las fábricas que cuentan con un buen sistema de mantenimiento preventivo. Para la rápida solución de los problemas se requiere contar con un equipo de reparaciones especialmente preparado en los diferentes tipos de máquinas y equipos dentro de la planta. Los cuatro factores más importantes en el grupo de mantenimiento correctivo son (a) el personal; (b) el equipo – maquinaria, herramientas, equipos de medición y control –; (c) el suministro de repuestos; y (d) la organización y las actividades de control (García Palencia, 2006). De estos cuatro factores, se abordará y se analizará el suministro de los repuestos, el cual es uno de los principales factores que conforman el tiempo total de averías. En la Figura 13, se presentan tales causas para la primera temporada de pesca de la zona centro norte, 2020 (Ministerio de la Producción [Produce], 2020).

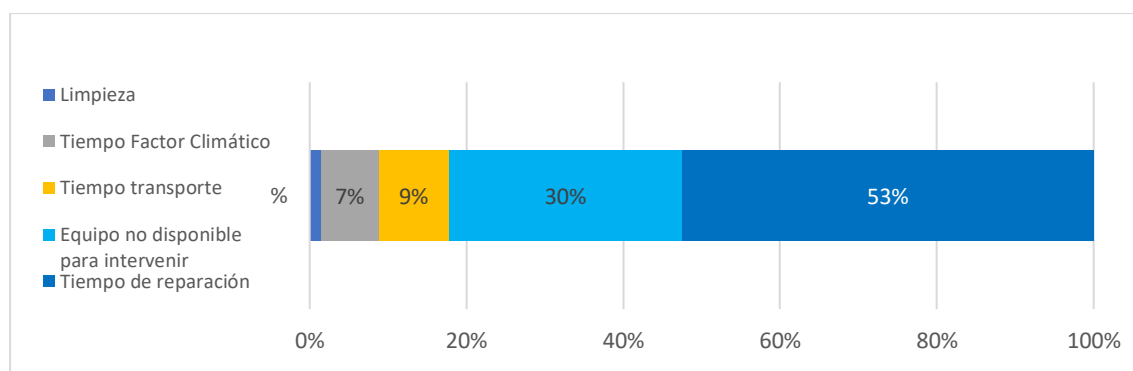


Figura 13. Factores que conforman el tiempo total de averías, temporada de pesca 2020-I. Adaptado de “Resolución Ministerial N° 147-2020-Produce. Autorizan el inicio de la Primera Temporada de Pesca 2020 del recurso anchoveta y anchoveta blanca, en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo del Perú y los 16°00’LS”, por Ministerio de la Producción [Produce], 2020. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/693991/RM_147-2020-PRODUCE..pdf

Tabla 14

Factores que conforman el tiempo total de averías, temporada de pesca 2020-1, zona centro norte

Motivo	Tiempo (horas)	Porcentaje
Limpieza	10.0	1
Tiempo de factor climático	50.9	7
Tiempo de transporte	61.8	9
Equipo no disponible para intervenir	204.9	30
Tiempo de reparación	362.5	53
Total	690.1	100

Nota: Elaboración propia.

De los factores expuestos en la Tabla 14, se pondrá énfasis en el tercer factor, tiempo de transporte, que refiere al tiempo empleado en transportar el repuesto requerido desde el proveedor hasta la planta que lo requería. Se tuvieron 61.8 horas de averías por falta de repuesto en la planta en el momento en que se ocasionó la avería. El presente documento de investigación busca presentar una estructura metodológica que permita afrontar el problema identificado: planificación y reposición del inventario.

La información expuesta demuestra que existe una oportunidad de mejora en el proceso de abastecimiento de repuestos para las máquinas que procesan el pescado hasta transformarlo en harina. Los tiempos registrados para el abastecimiento de partes contribuyen de manera sustancial en el tiempo de duración de la avería y, por lo tanto, en la disminución de calidad de la harina.

Alternativas de solución y selección de la propuesta de mejora

Con la finalidad de seleccionar una alternativa de solución para la problemática mostrada, se presentará la evaluación de tres metodologías, las cuales se revisarán inicialmente de forma teórica y, posteriormente, se expondrá un ejercicio práctico para evaluar los resultados, y su impacto en las operaciones y en los estados financieros de la empresa. La alternativa seleccionada debe ser aquella que cumpla con el equilibrio entre la cobertura de *stock* y la disponibilidad de la planta para operar.

De acuerdo con el análisis del capítulo previo, se identificó que el proceso crítico por atacar es el de planeamiento y gestión de inventarios. Luego, a través del análisis causa-efecto graficado mediante la metodología árbol en la Figura 12, se determinó que el problema por atacar es el *stock* de repuestos, específicamente en el área de mantenimiento de planta.

Para determinar que alternativa se tomará, se utilizó una matriz de priorización, que consideró los siguientes aspectos: (a) la factibilidad de su implementación, tomando en cuenta temas técnicos, sociales, legales y ambientales, y (b) la viabilidad económica de la implementación de proyecto, análisis costo-beneficio. Los parámetros sobre los cuales se evaluarán las alternativas de solución son los siguientes:

- El índice de rotación de inventario de repuestos.
- La cobertura de *stock*.
- Se debe reducir o eliminar la obsolescencia.
- Se debe reducir el costo del manejo de inventario.
- Se debe disminuir el sobre costo por compras urgentes.
- Se debe generar mayor automatización en los procesos administrativos.
- Es necesaria la capacidad de generar ahorros.

La planificación de requerimientos de material (MRP, por su equivalente en inglés *material requirements planning*) es un sistema basado en la planificación del proceso de

producción y el control de inventarios para gestionar de la forma más eficiente posible. El principal objetivo del MRP es la administración de la producción de una empresa con el objetivo de tener las necesidades de materiales en el momento exacto para preparar los productos.

Como ventajas, se puede mencionar que puede trabajar y estandarizar el proceso de compras sobre la base del *input* de la programación. Además, la empresa cuenta con un soporte tecnológico que podría adaptarse completamente a este escenario. Como desventajas, se puede señalar que el proceso de producción es constante en dos temporadas al año, pero no se hará referencia a insumos para la elaboración del producto final, sino a repuestos para las maquinarias que lo elaboran.

Otra alternativa evaluada es la implementación de la metodología *sales & operations planning* (S&OP), cuyo objetivo es conciliar los pronósticos comerciales con los requerimientos logísticos y financieros. Entre sus principales ventajas, se puede mencionar que mejora e integra la comunicación entre ventas y logística, reduce los costos, y controla muy bien el inventario del producto final. Como desventajas, pese a que esta metodología incide en la integración entre ventas y logística, el propósito de la investigación es revisar la metodología para el inventario de los repuestos, no del *stock* del producto final. De hecho, el producto final es usualmente vendido antes de que se produzca.

Por último, la alternativa *reliability centered spares* (RCS) es una metodología que lleva la técnica de la confiabilidad del mantenimiento al área logística y se centra en los pilares de la prevención de las averías. La metodología RCS es una extensión del *reliability centered maintenance* (RCM), y se enfoca en el repuesto correcto para apoyar el mantenimiento y la operación del activo a lo largo de su ciclo de vida.

La principal fortaleza de esta técnica es la integración con la filosofía del RCM, que es aquella que aplica la organización. La rigurosidad del RCM permite evitar costos

excesivos en el mantenimiento a través de la priorización y el análisis en sus tareas, de la misma manera en la que se priorizarán los repuestos por tener en *stock*. Como desventaja, se debe mencionar que es una metodología nueva que no cuenta con un referente inmediato en la empresa y requiere de soporte por parte de la alta administración para implementarla de manera exitosa.

A continuación, en la Figura 14, se observa que el 46 % del total de pérdidas por disponibilidad se deben a paradas de los equipos, lo que, como se expuso en el capítulo previo, se debe muy significativamente a la falta de repuestos para su mantenimiento.

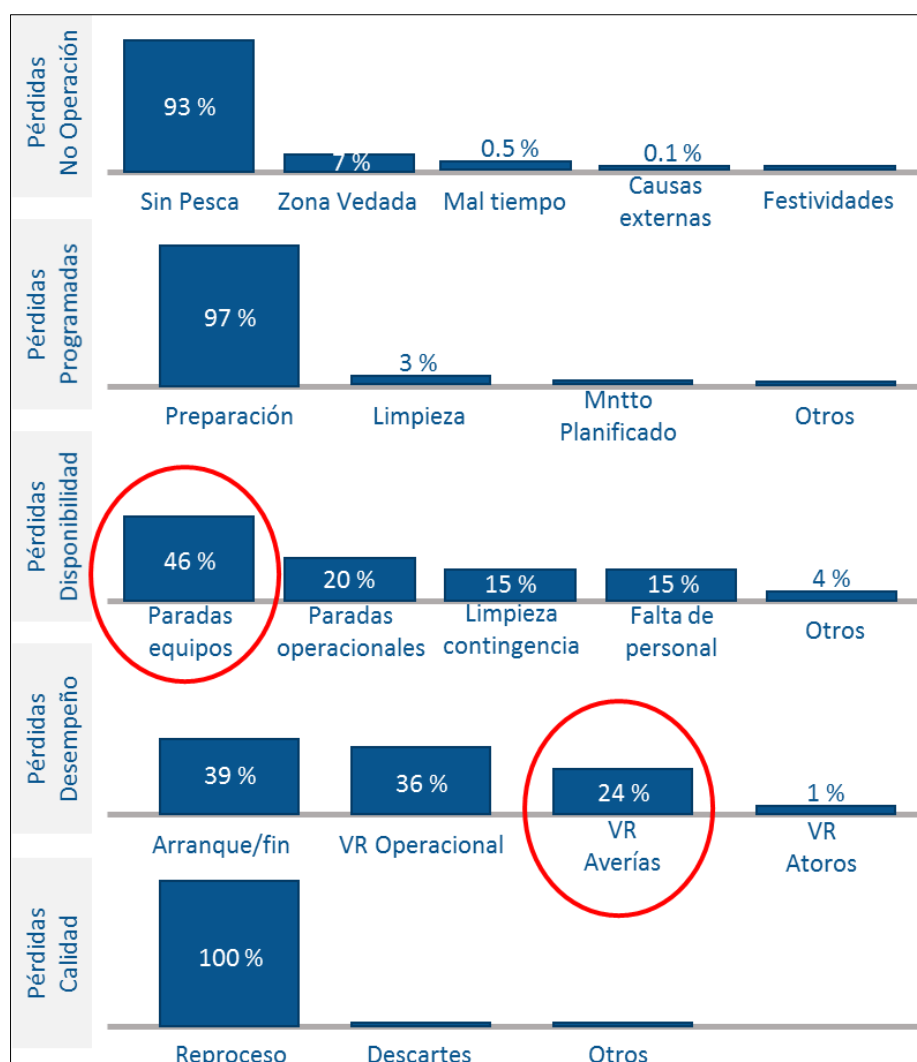


Figura 14. Análisis OEE¹² y pérdidas totales de la compañía, temporada de pesca 2020-I. Elaboración propia.

¹² OEE: efectividad general de los equipos (*overall effectiveness equipment*)

De acuerdo con los parámetros presentados, se evaluó cuál de las alternativas resulta más viable (ver Tabla 15):

Tabla 15

Evaluación de alternativas de solución

Parámetro por evaluar en la alternativa	Valoración del parámetro	MRP	S&OP	RCS
El índice de rotación de inventario de repuestos.	3	9	8	8
La cobertura de <i>stock</i> .	5	10	7	7
Se debe reducir o eliminar la obsolescencia.	5	7	6	7
Se debe reducir el costo del manejo de inventario.	5	8	8	10
Se debe disminuir el sobre costo por compras urgentes.	4	9	9	10
Se debe generar mayor automatización en los procesos administrativos.	3	10	8	9
Es necesaria la capacidad de generar ahorros.	5	8	9	10
Puntuación		258	234	261

Nota: Elaboración propia.

Para la valoración de cada parámetro, se consideraron tres valores, de los cuales 3 es menos importante, 4 es importante y 5 es muy importante. Estas ponderaciones están alineadas con la estrategia de la empresa. Considerando el puntaje, se optó por la implementación del RCS. Las tres metodologías evaluadas se sometieron a los filtros presentados líneas arriba: factibilidad en su implementación y viabilidad económica (ver Tabla 16).

Tabla 16

Factibilidad y viabilidad económica para implementación

Factores de implementación y retorno	Valoración del parámetro	MRP	S&OP	RCS
Factibilidad de implementación	3	10	5	10
Viabilidad económica	5	10	10	10
Resultado		80	65	80

Nota: Elaboración propia.

Sobre la base de ambos filtros, se observó que la alternativa por emplear es la implementación de la metodología RCS. Los requisitos para su implementación son, como mínimo, los siguientes:

- Se debe asegurar que los requerimientos para la ejecución del mantenimiento sean claros.
- Es necesario determinar los requerimientos de repuestos para la planta, tanto para su mantenimiento como para las operaciones.

- Se deben asegurar los recursos para ejecutar el anterior requisito.

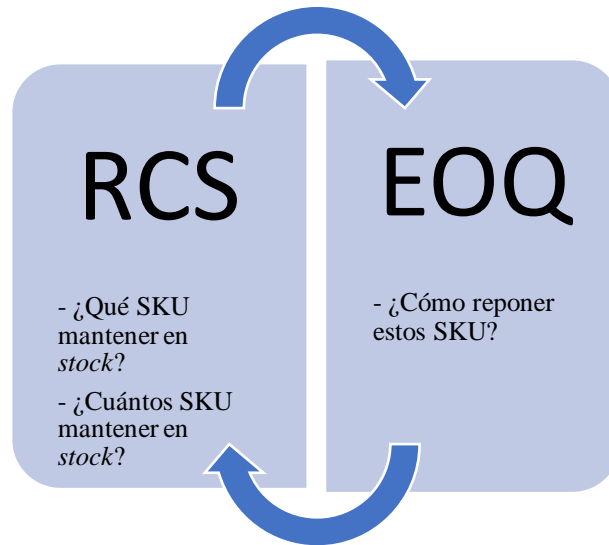


Figura 15. Relación entre RCS y la metodología del lote económico EOQ. Elaboración propia.

El RCS determina qué repuestos se deben tener en *stock* y cuántos de cada uno de ellos; luego, se aplica la metodología del lote económico EOQ, que determinará, sobre la base de los parámetros correspondientes, cómo realizar la reposición. Esta interacción se grafica en la Figura 15. La viabilidad del RCS se da siempre y cuando la información emitida por medio del RCM sea correcta. Para la implementación de esta metodología, se deben implementar los siguientes pasos:

- Identificar y analizar los mecanismos para distinguir averías que requieren repuestos para ser solucionadas y su incidencia durante un rango de tiempo.
- Implementar la regla de decisión del RCS para obtener las mejoras deseadas.
- Modificar los parámetros de abastecimiento de los repuestos para los equipos críticos.
- Validar la reducción de los costos de almacenamiento y la duración de las averías.

Por otro lado, con respecto a la regla de decisión del RCS, en la literatura revisada se muestran diversas reglas y árboles de decisión para responder a las preguntas mencionadas en la Figura 15. Se aplicó la empleada por Shell (Shell Global Solution, 2002), debido a que cumplía con ajustarse perfectamente a las operaciones de la organización estudiada:

Se incluye en el *stock* por lo menos un ítem si: $CsI + PrI + PenI + LtI > 0$ y si el ítem pertenece a un equipo crítico¹³ para el proceso productivo.

Donde *CsI*: Ratio de consumo, *PrI*: Costos de compra, *PenI*: Costo de penalización,

LtI: Tiempo y plazo de entrega.

Por lo tanto, si la fórmula indica que la sumatoria de los parámetros es:

- mayor que cero, se debe incluir al menos un ítem al *stock*.
- menor que cero, no se debe incluir ese ítem al *stock*.
- igual a cero, se deben reconsiderar los valores subjetivos y realizar nuevamente los cálculos.

Se recomienda tener especial cuidado con los valores que arrojen como resultado +1 y -1, y se debe realizar un análisis adicional para evaluar y verificar si los resultados estimados son los acertados. En la Tabla 17, se estipulan los valores de los parámetros de aplicación para la toma de decisión de tener o no un ítem en *stock*.

Tabla 17

Tabla de parámetros

Parámetros	
Ratio de consumo	<i>CsI</i>
>= 12 por año	5
<=6; 11> por año	4
<=3; 5> por año	3
<=1.5; 3> por año	2
1 cada 8 - 15 meses	1
1 cada 15 - 30 meses	0
1 cada 2.5 - 5 años	-1
1 cada 5 - 10 años	-2
1 cada 10 - 20 años	-3
menos de 1 cada 20 años	-4
Costo de compra (USD)	<i>PrI</i>
< 250	6
250 - 500	5
500 - 1,000	4
1,000 - 2,000	3
2,000 - 4,000	2
4,000 - 8,000	1
8,000 - 15,000	0
15,000 - 30,000	-1
30,000 - 65,000	-2
65,000 - 125,000	-3
> 125,000	-4

¹³ De acuerdo con la política de la empresa, un equipo crítico es aquel que, de averiarse, impacta en el proceso, ya sea deteniéndolo o disminuyendo su velocidad. Naturalmente, este repuesto es causante de dicha avería.

Parámetros	
Costo de penalización (USD por hora)	<i>Penl</i>
100 - 250	-3
250 - 500	-2
500 - 1,000	-1
1,000 - 2,000	0
2,000 - 4,000	1
4,000 - 7,500	2
7,500 - 15,000	3
15,000 - 30,000	4
30,000 - 60,000	5
> 60,000	6
Tiempo y plazo de entrega	<i>Ltl</i>
< 1 hora	-10
1 hora	-6
<1; 2=> horas	-2
<2; 4=> horas	-1
<4; 6=> horas	0
<6; 12=> horas	1
<12; 24=> horas	2
<1; 1.5=> días	3
<1.5; 3=> días	4
<3; 6=> días	5
> 6 días	6

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se presentarán ejemplos aplicativos de la implementación de las reglas indicadas.

• Ejemplo 1

- **Descripción:** Se debe decidir si se mantiene en *stock* el repuesto denominado *rodaje de chumacera principal de prensa doble tornillo*.

A continuación, en la Tabla 18, se presenta el ordenamiento de datos para aplicar la regla de decisión y facilitar el cálculo.

Tabla 18

Datos de ejemplo 1

		<i>Csl</i>	<i>PrI</i>	<i>Penl</i>	<i>Ltl</i>
Ratio de consumo	Uno cada cuatro años	-1			
Costo de compra (USD)	600.00		4		
Costo de penalización (USD por hora)	1,500.00			0	
Tiempo y plazo de entrega	Cuatro horas				-1

Nota: Elaboración propia.

Se aplica la regla de decisión: $(Csl + PrI + Penl + Ltl) = (-1 + 4 + 0 - 1) = 2$. Por tanto, la recomendación es mantener en *stock* un rodaje.

- **Ejemplo 2**

- **Descripción:** Se debe decidir si se mantiene en *stock* el repuesto denominado *eje secundario de separadora de sólidos*.

A continuación, en la Tabla 19, se presenta el ordenamiento de datos para aplicar la regla de decisión y facilitar el cálculo.

Tabla 19

Datos de ejemplo 2

		<i>Csl</i>	<i>PrI</i>	<i>PenI</i>	<i>LtI</i>
Ratio de consumo	Un eje cada 25 años	-4			
Costo de compra (USD)	9,000.00		0		
Costo de penalización (USD por hora)	1,500.00			0	
Tiempo y plazo de entrega	30 horas				3

Nota: Elaboración propia.

Se aplica la regla de decisión: $(Csl + PrI + PenI + LtI) = (-4 + 0 + 0 + 3) = -1$. Por tanto, la recomendación es no tener este eje en *stock*.

- **Ejemplo 3**

Se debe decidir entre mantener en *stock* una bomba de pescado completa o un kit de repuestos para reparación. Para el desarrollo de este ejemplo, se comparan las siguientes opciones:

- **Opción 1:** Mantener en *stock* una bomba de pescado (tiempo de instalación de un día) o no mantener nada en *stock*.
- **Opción 2:** Mantener en *stock* un kit de repuestos para reparación de bomba de pescado (tiempo de reparación de seis días) o no mantener nada en *stock*.
- **Opción 3:** Mantener en *stock* una bomba de pescado o el kit de repuestos para su reparación.

Naturalmente, tanto al mantener la bomba de pescado como el kit de repuestos, el ratio de consumo y el costo de penalización es el mismo (ver Tabla 20).

Tabla 20

Datos de ejemplo 3

		<i>Csl</i>	<i>PrI</i>	<i>PenI</i>	<i>LtI</i>
Ratio de consumo	Una bomba de pescado cada 15 años	-3			
Costo de penalización (USD por hora)	1,500.00			0	

Nota: Elaboración propia.

Para la opción 1, se presenta el ordenamiento de datos para aplicar la regla de decisión y facilitar el cálculo (ver Tabla 21).

Tabla 21

Opción 1

		<i>Csl</i>	<i>PrI</i>	<i>PenI</i>	<i>LtI</i>
Costo de compra (USD)	18,000.00 (bomba completa)		-1		
Tiempo y plazo de entrega	Dos días				4

Nota: Elaboración propia.

Se aplica la regla de decisión: $(Csl + PrI + PenI + LtI) = (-3 - 1 + 0 + 4) = 0$. Por tanto, la recomendación es la siguiente: no hay decisión y se requiere más análisis.

Con respecto a la opción 2, el ordenamiento de datos para aplicar la regla de decisión se presenta en la Tabla 22.

Tabla 22

Opción 2

		<i>Csl</i>	<i>PrI</i>	<i>PenI</i>	<i>LtI</i>
Costo de compra (USD)	1,200.00 (kit de repuestos)		3		
Tiempo y plazo de entrega	Dos días				4

Nota: Elaboración propia.

Se aplica la regla de decisión: $(Csl + PrI + PenI + LtI) = (-3 + 3 + 0 + 4) = +4$. Por consiguiente, la recomendación es mantener estas partes en *stock*.

Finalmente, en la Tabla 23, se presenta el ordenamiento de datos para aplicar la regla de decisión con relación a la opción 3.

Tabla 23

Opción 3

		<i>CsI</i>	<i>PrI</i>	<i>PenI</i>	<i>LtI</i>
Costo de compra (USD)	16,800.00 (bomba menos kit de repuestos)		-1		
Tiempo de reparación	Cinco días (reparación menos reemplazo de partes)				0

Nota: Elaboración propia.

Se aplica la regla de decisión: $(CsI + PrI + PenI + LtI) = (-3 - 1 + 0 + 0) = -4$. Por tanto, la recomendación es no mantener en *stock*.

- **Conclusión del ejemplo 3:** No mantener un equipo completo y mantener un kit de repuestos en *stock*.

Por otro lado, revisando la información actual de la organización, se halló el inventario operacional valorizado (ver Tabla 24). Esta información no incluye artículos de uso común como artículos de ferretería, insumos comunes, entre otros.

Tabla 24

Inventario operacional de empresa pesquera

Planta	Total (S/)	SKU (cantidad)
Chimbote	2,039,069.63	1032
Omega	1,529,775.62	976
Malabrigo	612,050.24	628
Pisco Sur	307,108.03	240
Atico	285,693.54	452
Supe	280,733.50	302
Matarani	225,424.05	358
Samanco	199,044.09	224
Pisco Norte	193,192.76	248
Vegueta	141,585.69	168
Astillero	18,245.77	82
Total general	5,831,922.92	4710

Nota: Elaboración propia.

Se realizó una revisión al listado de los más de 4700 SKU que constituyen el inventario operacional de los repuestos que brindan soporte a la organización, y se encontró que gran parte de estos ítems no están relacionados a equipos críticos (ver Tabla 25).

Tabla 25

Repuestos y su asociación a equipos críticos

Pertenece a equipo crítico	Total (S/)	SKU (cantidad)
No	4,925,964.89	4,037
Sí	4,841,099.70	3,151
Total general	9,767,064.59	7,188

Nota: Elaboración propia.

El 56 % de los SKU que actualmente pertenecen al inventario operacional de la organización no están relacionados con equipos que de averiarse impacten la operatividad de la planta. Monetariamente, representa más del 50 % del valor del inventario operacional de la organización. En caso de aumentar un conservador 15 % de costo de almacenamiento, se obtendrían más de S/ 5.6 millones en inventario que, de acuerdo con la metodología planteada¹⁴, no cumplen con los requisitos para ser considerado como parte del inventario. Al someter a la primera parte de la regla de decisión a los ítems que sí están relacionados a equipos críticos, se encuentran los resultados expuestos en la Tabla 26.

Tabla 26

Repuestos asociados a equipos críticos evaluados con la regla de decisión

Pertenece a equipo crítico	Cumple regla de decisión	Total (S/)	SKU (cantidad)
Sí	No	2,627,764.36	2,070
	Sí	2,213,335.34	1,081
Total general		4,841,099.70	3,151

Nota: Elaboración propia.

Más del 45 % de ítems que pertenecen a equipos críticos no soportan los criterios que la regla de decisión exige para ser incluidos en el inventario operacional. Como se ha visto de manera objetiva, la constitución del inventario de repuestos para soportar las operaciones de la empresa no es el idóneo, pues no fue construido en concordancia con una metodología que siga de manera estructurada una secuencia lógica que responda a los riesgos operativos del proceso productivo. Esto significa la actual presencia de más de S/ 8.2 millones en ítems cuya utilización tiene poca probabilidad de ocurrir, así como bajo impacto en las operaciones. La metodología planteada conjuga la estrategia de mantenimiento implementada (RCM) con el soporte logístico acorde a esta.

¹⁴ Con la segunda proposición: “Si el ítem pertenece a un equipo crítico para el proceso productivo”

Desarrollo de la propuesta de mejora

El título del proyecto es “Mejora en el nivel de inventarios de repuestos mediante la metodología RCS”. El presente proyecto busca analizar, entender e implementar en el sistema SAP S4 Hana la lógica de la metodología, y automatizarlo para que el mismo sistema realice las solicitudes de pedido y se generen las reposiciones de materiales para mantenimiento correctivo.

Como indica el procedimiento de planificación de la compañía, todo abastecimiento de productos para mantenimiento está fuera del alcance de este procedimiento de planificación. Por ello, las compras de mantenimiento se efectúan sobre la base del número de repuestos utilizados en la máquina a la que se le brindará el servicio, lo que es una demanda dependiente; pero los ingenieros de mantenimiento dejan fuera de este proceso los repuestos que se necesitan para el mantenimiento correctivo, debido a que, si se realizara un buen mantenimiento preventivo, no deberían existir fallas. Bajo esta premisa y como el presupuesto se los permite, los jefes de mantenimiento autorizan comprar mayor cantidad de repuestos sin lógica alguna para poder cubrirse ante cualquier desperfecto y esto ha hecho que los niveles de inventario se incrementen en algunas referencias, como se ha indicado en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Áreas del conocimiento del proyecto

Gestión de integración. El proyecto tiene como objetivo mejorar los niveles de inventario de los materiales de mantenimiento para las plantas de producción de harina y aceite de pescado a través de la implementación de la metodología RCS, que es una metodología que lleva la técnica de la confiabilidad del mantenimiento al área logística y se centra en los pilares de la prevención de las averías. Este es un proyecto interno de la empresa que busca generar ahorros y un mayor margen de contribución a través de la conservación de inventarios óptimos para el mantenimiento. Como principales objetivos, figuran los

siguientes: (a) generar ahorros en las compras, (b) reducir los gastos de inventario, (c) reducir la obsolescencia y (d) lograr un mejor margen de contribución.

A continuación, en la Tabla 27, se muestra el Acta de Constitución del proyecto.

Tabla 27

Acta de constitución del proyecto

Componente	Descripción			
Área	<i>Supply Chain</i>			
Título del proyecto	Mejora en el nivel de inventarios de repuestos mediante metodología RCS			
Gerente del proyecto	Nombre:	José Tagle		
	Nivel de autoridad:	Líder del área de <i>Supply Chain</i>		
	Responde ante:	Gerencia de Administración y Finanzas		
	Empresa:	"Empresa Pesquera"		
Patrocinador del proyecto	Nombre:	Juan Carlos Galdós		
	Cargo:	Gerente de administración y finanzas		
	Empresa:	"Empresa Pesquera"		
Cliente	"Empresa Pesquera"			
Descripción del proyecto	El proyecto consiste en optimizar el nivel de inventarios para los repuestos que requiere el área de mantenimiento.			
Justificación del proyecto	Justificación cualitativa		Justificación cuantitativa	
	Es fundamental tener un inventario equilibrado para poder responder a la producción que se requiere por cada temporada, manteniendo una respuesta rápida en la reparación mediante la disponibilidad de repuestos.		Se necesita optimizar los inventarios de repuestos para mantenimiento, mejorar los índices de reposición y eliminar la generación de obsoletos.	
Objetivos del proyecto y criterios de medición del éxito	Concepto		Objetivos	
	Alcance:		Inventario de repuestos	
	Tiempo:		Concluir con el proyecto en el plazo fijado	
	Costo:		Cumplir con el presupuesto estimado	
Riesgos principales (alto nivel)	Amenazas		Oportunidades	
	Falta de apoyo por parte de las áreas involucradas		Replicar en la gestión de inventarios de otras unidades	
Resumen de cronograma de hitos	Hito		Fecha programada	
	Inicio del proyecto		jul-21	
Presupuesto resumido	Ítem		Descripción	
	1		Software e infraestructura	
	2		Mantenimiento	
	3		Consultoría externa	
	4		Capacitación	
		Monto (USD)		
		10,000		
		2,000		
		20,000		
		10,000		
Requerimientos de aprobación del proyecto	La aprobación del término del proyecto se dará con la correspondiente firma del acta de conformidad firmada por el gerente del proyecto y el director de <i>Supply Chain</i> .			
Control de versiones				
Versión	Fecha	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
1	02/10/2020	Gisella Montes	Luis Sebastian	Gustavo Soto

Nota: Elaboración propia.

Gestión del alcance. El alcance del presente proyecto es la capacitación de la metodología presentada en el presente trabajo de investigación a los usuarios involucrados en la toma de decisión del abastecimiento de productos para el mantenimiento e implementación en el sistema ERP SAP de la empresa con el objetivo de que este proceso esté automatizado y se haga de una manera más eficiente.

El producto por obtener será la implementación y la puesta en marcha del módulo de reposición de productos para el mantenimiento de las máquinas de producción de harina de pescado. La implementación estará dentro del módulo de mantenimiento en la ventana de planificación. En la Figura 16, se detalla la estructura de entregables que contempla la ejecución del proyecto.

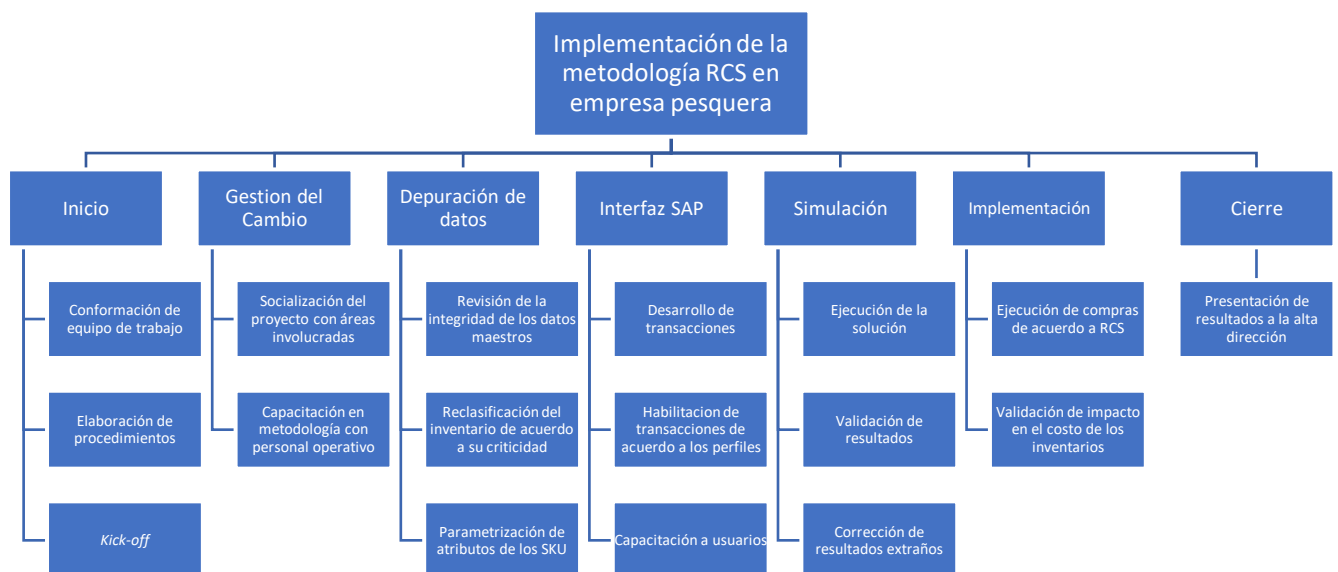
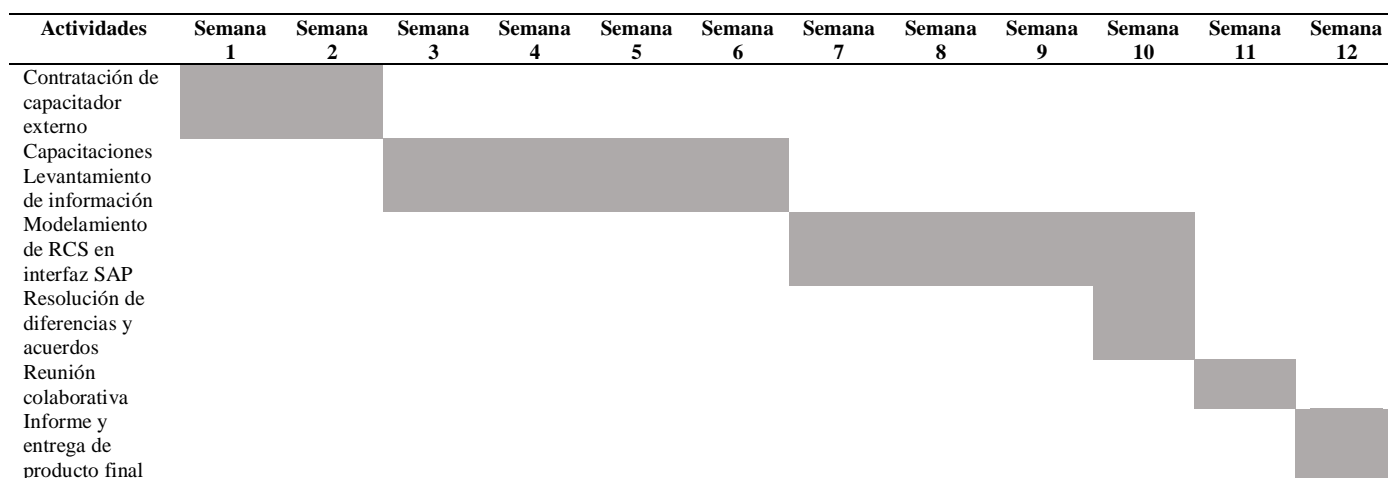


Figura 16. Alcance del proyecto. Elaboración propia.

Gestión del tiempo. El tiempo requerido para la implementación del modelo RCS es de 12 semanas, e incluye la contratación de una empresa que capacitará y levantará información para el ingreso de la metodología en sistema el SAP (ver Tabla 28).

Tabla 28

Diagrama de Gantt

Nota: Elaboración propia.

Gestión del costo. La línea base del proyecto asciende a USD 42,000 como un costo de implementación del proyecto, el cual incluye la contratación del personal administrativo que se encargará de las reuniones de este modelo de planeación de forma semanal, la compra para la licencia del *software* y gastos de movilidad de la planta a las oficinas administrativas (ver Tabla 29).

Tabla 29

Gestión de costo

Descripción	Monto (USD)
Licencias e infraestructura	10,000.00
Mantenimiento	2,000.00
Consultoría externa	20,000.00
Capacitación	10,000.00
Presupuesto del proyecto	42,000.00

Nota: Elaboración propia.

Gestión de calidad. Los elementos que se tomarán en cuenta para planificar la gestión de calidad del proyecto con el fin de asegurar que el resultado final del proyecto cumpla con los requisitos del cliente son los siguientes:

- **Línea base de alcance:** documenta los principales productos entregables y objetivos del proyecto, así como los requisitos válidos derivados de las necesidades, deseos y expectativas de los interesados.

- **Línea base del cronograma:** documenta los requisitos de cronograma por cumplir y que pueden afectar la calidad.
- **Línea base de costes:** documenta los requisitos de coste por cumplir y que pueden afectar la calidad.
- **Registro de riesgos:** contiene información sobre las amenazas y las oportunidades que pueden impactar en los requisitos de calidad.

Las herramientas que se emplearán para realizar estas mediciones que aseguren el cumplimiento de la gestión de calidad en el proyecto serán los siguientes:

- **Check list:** con esta herramienta, se recabará información sobre el avance de los procesos.
- **Diagramas de flujo:** también son conocidos como mapas de procesos, ya que muestran una secuencia de pasos y las posibilidades de ramificaciones que existen en un proceso que transforma una o más entradas en una o más salidas.

Gestión de recursos. Para la realización del proyecto, se contará con personal del área de mantenimiento, del área de confiabilidad y del área de inventarios, pues se requerirá de información de primera mano de quienes conozcan los procesos involucrados en la materia de investigación (ver Figura 17).

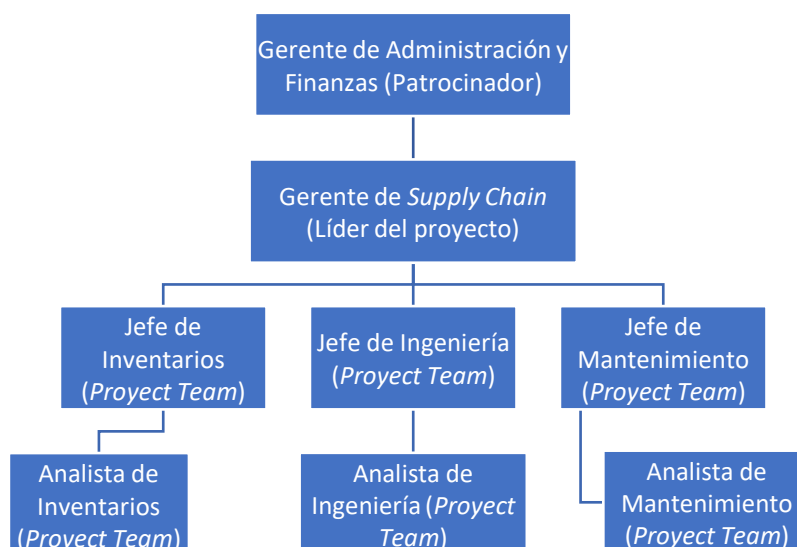


Figura 17. Gestión de los recursos. Elaboración propia.

En seguida, en la Tabla 30, se presentan los roles y funciones del equipo del proyecto.

Tabla 30

Roles y funciones del equipo del proyecto

Integrante	Rol	Responsabilidad
Gerente de Administración y Finanzas	Patrocinador	Da la aprobación si el proyecto es rentable o no.
Gerente de <i>Supply Chain</i>	Líder del proyecto	Está a cargo de la realización del proyecto.
Jefe de Mantenimiento	<i>Project Team</i>	Revisa y aprueba la implementación de la metodología en el SAP.
Jefe de Ingeniería y Confiabilidad	<i>Project Team</i>	Revisa y aprueba la implementación de la metodología en el SAP.
Jefe de Inventarios	<i>Project Team</i>	Revisa y aprueba la implementación de la metodología en el SAP.
Analista de Mantenimiento	<i>Project Team</i>	Brinda información para la implementación de la metodología en el SAP.
Analista de Confiabilidad	<i>Project Team</i>	Brinda información para la implementación de la metodología en el SAP.
Analista de Inventarios	<i>Project Team</i>	Brinda información para la implementación de la metodología en el SAP.

Nota: Elaboración propia.

Gestión de comunicación. Se realizarán comunicados vía correo electrónico a todos los involucrados en el proyecto con el inicio, seguimiento y control de este. Así mismo, se realizarán reuniones de trabajo con cierta periodicidad para poder cumplir con el cronograma establecido y el costo acordado.

Gestión de riesgo. Para proceder a identificar los riesgos, se requiere realizar un análisis de supuestos, lo que ayudará en la aplicación de la herramienta de estructura de desglose de los riesgos (EDR) y a realizar el desglose de los riesgos. El impacto del riesgo debe abarcar las unidades básicas de gestión del proyecto, como alcance, costos, tiempo, calidad. Se considera, además, una matriz de probabilidad e impacto para realizar las evaluaciones finales ponderadas del riesgo del proyecto.

Identificación de los riesgos. Para identificar los riesgos del proyecto, se utiliza la EDR, de tal forma que se puede ubicar cada riesgo según su clasificación (ver Tabla 31).

Tabla 31

Cuadro de identificación de los riesgos

Área	Código	Riesgos
Alcance	A1	Trabajos no considerados en el alcance
Tiempo	T1	Lentitud y falta de cumplimiento con los tiempos establecidos
Costos	C1	Se excede del presupuesto aprobado
Recursos	R1	Falta de compromiso del equipo
Recursos	R2	Pérdida de personal clave en la compañía

Nota: Elaboración propia.

Evaluación de los riesgos. A continuación, en la Tabla 32, se presenta el análisis, la priorización y la evaluación de los riesgos.

Tabla 32

Análisis, priorización y evaluación de riesgos

Área	Código	Probabilidad	Amenaza	Resultado	Riesgo	Plan de Prevención	Plan de Control
Alcance	A1	0.3	0.8	0.24	Alto	Establecer correctamente los objetivos de acuerdo a la estrategia de la compañía.	Establecer un sistema de verificación constante de avance de objetivos e impacto en el proyecto.
Tiempo	T1	0.3	0.2	0.06	Medio	Establecer sistema de evaluación de desempeño para el cumplimiento de objetivos del proyecto.	Ejecutar sanciones establecidas en el sistema de evaluación de desempeño para el cumplimiento de objetivos del proyecto.
Costos	C1	0.1	0.7	0.12	Medio	Reserva de presupuesto para seleccionar y contratar experto en planificación de la demanda.	Capacitar a un especialista de la compañía en planificación de la demanda.
Recursos	R1	0.1	0.8	0.08	Medio	Comprometer a la GG en el desarrollo, lanzamiento e implementación del proyecto.	Identificar los líderes que influyeran positivamente en el compromiso con el proyecto.
	R2	0.5	0.4	0.2	Alto	Entrenar personal <i>back-up</i> para el proyecto.	Incorporar personal <i>back-up</i> al proyecto.

Nota: Elaboración propia.

La ampliación del alcance del proyecto implica un cambio y desbalance en tiempo, costos y calidad, que requiere especial atención por parte de los interesados en el proyecto, especialmente del gerente de proyecto y de su patrocinador.

Plan de respuesta a riesgos. En el plan de respuesta a los riesgos, se priorizan los riesgos de mayor a menor para implementar medidas prioritarias a los mayores riesgos. Por ejemplo, algunas de las respuestas planificadas diseñadas son las siguientes:

- Compartir el impacto del cambio con el gerente general para delimitar un alcance equilibrado, que no afecte considerablemente el tiempo y el costo.
- Diseñar medidas de prevención para no tener personal indispensable en el proyecto.
- Aplicar metodologías ágiles para que se pueda compartir información.
- Mejorar el control a los proveedores para que realicen buenas prácticas de calidad y de atención a lo programado.

Gestión de los interesados. A continuación, en la Tabla 33, se muestra el detalle de los interesados en el proyecto.

Tabla 33

Interesados del proyecto

#	Nombre	Cargo o área
1	Juan Carlos Galdós	Gerente de Administración y Finanzas
2	José Tagle	Gerente de <i>Supply Chain</i>
3	Gustavo Soto	Jefe de Mantenimiento
4	Carlos Muñoz	Jefe de Ingeniería y Confiabilidad
5	Renzo Bonifaz	Jefe de Inventarios
6	Hugo Vicente	Analista de Mantenimiento
7	Raúl Merino	Analista de Confiabilidad
8	Luis Ramírez	Analista de Inventarios
9	Marcelo Benavides	Jefe de TI
10	SAP, consultoría, etc.	Proveedores / Socios de negocio

Nota: Elaboración propia.

Además, se elaboró la matriz de poder/interés, en la que aparecen los interesados del proyecto, ubicados según el grado de interés y poder que ejercen en él (ver Tabla 34).

Tabla 34

Matriz de poder/interés

		Interés	
		Bajo	Alto
Poder	Alto	Mantener satisfecho Gerente de Administración y Finanzas	Mantener involucrado Gerente de <i>Supply Chain</i>
	Bajo	Monitorear Jefe de TI Proveedores	Mantener informado Jefe de Mantenimiento Jefe de Ingeniería y Confiabilidad Jefe de Inventarios <i>Project Team</i>

Nota: Elaboración propia.

Luego de analizar la Tabla 34, se define lo siguiente:

El flujo de fondos está compuesto por la inversión que se revisó en la Tabla 29 y los ahorros son acordes con el consumo y la política de desecho por obsolescencia de la empresa. Aunque se deseara penalizar todo el inventario que no cumple con la metodología del presente trabajo de investigación, que asciende aproximadamente a dos millones de soles, como se señaló en el quinto capítulo, no se podría realizarlo, ya que esa pérdida impactaría en los resultados más que el ahorro. Por ello, la proyección de los ahorros se fijó sobre la base del histórico del consumo más un porcentaje de penalización por obsolescencia y liquidaciones entre compañías del grupo que está dentro de la política de la empresa de castigos a inventarios.

A continuación, en la Tabla 35, se revisan los montos que se están considerando sobre la base de la política de proyección de consumo y la política de obsolescencia, y cuánto de este valor representa en ahorros de costo de inventarios (ahorro en el flujo de fondos).

Tabla 35

Proyección de ahorros (en dólares)

Año	Valor inventario liquidar /Dar de baja	Costo total almacenamiento ahorrado
1	150,000	50,000
2	112,500	38,000
3	84,375	35,000

Nota: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Aun cuando es cierto que ningún proyecto en la gestión de la cadena de abastecimiento realizará un ahorro mayor al 1 % sobre las ventas por el tipo de empresa con una facturación mayor a USD 450 millones, la compañía sí está interesada en gestionar proyectos que mejoren la eficiencia de sus procesos para llegar a automatizar la mayor parte de ellos. Por ello, creó la subgerencia de creación de valor, que está enfocada en incentivar y conducir los proyectos como el del presente plan de investigación con el objetivo de generar eficiencias en la compañía y contrarrestar, en la medida de lo posible, el impacto de la variabilidad del precio y cuota de pesca, que se encuentran fuera del alcance de la gestión de la compañía.
2. La implementación de esta metodología hace necesaria la integración entre el área logística y el área usuaria, ya sea de operaciones o de mantenimiento, principalmente, más aún debido a que esta metodología tiene una lógica cuantitativa. Sin embargo, siempre existirá espacio para las recomendaciones cualitativas sobre la gestión de abastecimiento de estos productos de mantenimiento, que como se pudo observar, generan ahorros mediante una buena gestión del nivel de inventarios.
3. La mejora en los niveles de inventario gracias a la implementación del RCS reducirá los costos por manejo de inventario, nivel de productos obsoletos y sobrecostos por rotura de *stock*.
4. El sector donde se encuentra la empresa es un sector que depende de variables externas para obtener la cantidad por producir. En algunos años, Produce no asignó cuota porque la biomasa aún no se encontraba bajo las condiciones de pesca. Tales años han generado un aprendizaje en la empresa para cuidar sus gastos y que realmente estén justificados. Muchas veces el foco de la empresa está en el costo de venta, pero, cuando en un año no

se produce ni vende producto, el foco pasa al gasto, y toman mayor relevancia las propuestas de ahorro y mejora de gestión como las del presente trabajo de investigación.

Recomendaciones

1. Este equipo de trabajo recomienda la conformación de comités de trabajo permanentes que revisen de manera periódica la implementación de esta metodología de trabajo, y que permitan su avance y la consecución de los objetivos planteados, los cuales deben ser la disminución de los inventarios y la continuidad del proceso productivo.
2. Se recomienda realizar negociación estratégica con proveedores y fabricantes de equipos críticos para obtener los repuestos recomendados en el inventario a manera de consignación sin que esto genere un egreso para la organización, sino hasta que se haya utilizado.
3. La herramienta debe ser liderada por el área de Inventario y no de Mantenimiento, tal como actualmente se está ejecutando.

Bibliografía

- Becker, J. (2003). *Process Management: a Guide for Design of Business Processes*. Berlin, Germany: Springer.
- David, F. R. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. Ciudad de México, México: Pearson Educación.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
- García Palencia, O. (2006). *El mantenimiento general*. Recuperado de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf>
- Jeston, J. (2014). *Business Process Management: Practical guideline to Successful Implementations*. London, UK: Routledge.
- "Las principales empresas pesqueras del país". (2017, 7 de noviembre). *Pesca y Medio Ambiente*. Recuperado de <https://pescaymedioambiente.com/las-principales-empresas-pesqueras-del-pais/>
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (2001). *Ley N° 27506, Ley de Canon*. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/por-instrumento/ley/6055-ley-n-27506/file>
- Ministerio del Ambiente [Minam]. (1 de agosto de 2013). Conoce el "Estudio de Desempeño Ambiental (ESDA) del Perú 2003-2013. *Ministerio del Ambiente*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/perunatural/2016/08/01/conoce-el-estudio-de-desempeno-ambiental-esda-del-peru-2003-2013/>
- Ministerio de la Producción [Produce]. (2020). *Resolución Ministerial N° 147-2020-Produce. Autorizan el inicio de la Primera Temporada de Pesca 2020 del recurso anchoveta y anchoveta blanca, en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo del Perú y los 16°00'LS*. Recuperado de

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/693991/RM_147-2020-PRODUCE..pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015).

Enfoque ecosistémico pesquero. Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4775s.pdf>

Porter, M. (1987). *Ventaja competitiva*. Ciudad de México, México: Patria.

Presidencia de la República del Perú. (1992). *Decreto Ley N° 25977. Ley General de Pesca.*

Recuperado de

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4332307DA808D11105257B440058A96E/\\$FILE/6_DECRETO_LEY_25977_LEY_GENERAL_PESCA.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4332307DA808D11105257B440058A96E/$FILE/6_DECRETO_LEY_25977_LEY_GENERAL_PESCA.pdf)

Presidencia de la República del Perú. (2018). *Decreto Legislativo N° 1392. Decreto*

Legislativo que Promueve la Formalización de la Actividad Pesquera Artesanal.

Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-promueve-la-formalizacion-de-la-acti-decreto-legislativo-n-1392-1688406-1/>

Robles Garrote, P., & Rojas, M., (2015). La validación por juicio de expertos: dos

investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas*, 18. Recuperado de

<https://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juicio-de-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada.html>

Roure, J., Moñino, M., & Rodríguez-Badal, M. (1997). *La gestión por procesos*. Barcelona,

España: IESE.

Shell Global Solutions. (2002). *Manual Spare Parts*. Recuperado de

<https://vdocuments.mx/dep-70109011-spare-parts-2002.html>

Sociedad Nacional de Pesquería. (2018a). *Industria pesquera: Contribución a la economía peruana*. Recuperado de <https://www.snp.org.pe/relevancia-economica/>

Sociedad Nacional de Pesquería. (2018b). *Tratamiento de emisiones y efluentes en la industria pesquera*. Recuperado de <https://www.snp.org.pe/category/snp-ambiental/>

Sociedad Nacional de Pesquería. (2018c). *Evolución y perspectivas del precio del pescado*. Recuperado de <https://www.snp.org.pe/evolucion-y-perspectivas-del-precio-del-pescado/>

Torres, G., & Sueiro, J. (6 de febrero de 2020). Las exportaciones pesqueras en el 2019. *Oceana*. Recuperado de <https://peru.oceana.org/es/blog/las-exportaciones-pesqueras-en-el-2019>

Apéndice A. Asignación de cuotas de pesca

Tabla A1

Asignación de cuotas de pesca (en toneladas métricas)

Año	Cuota general	Cuota asignada
2019	3,056,965	700,045
2018	6,052,829	1,349,781
2017	3,160,000	820,000

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

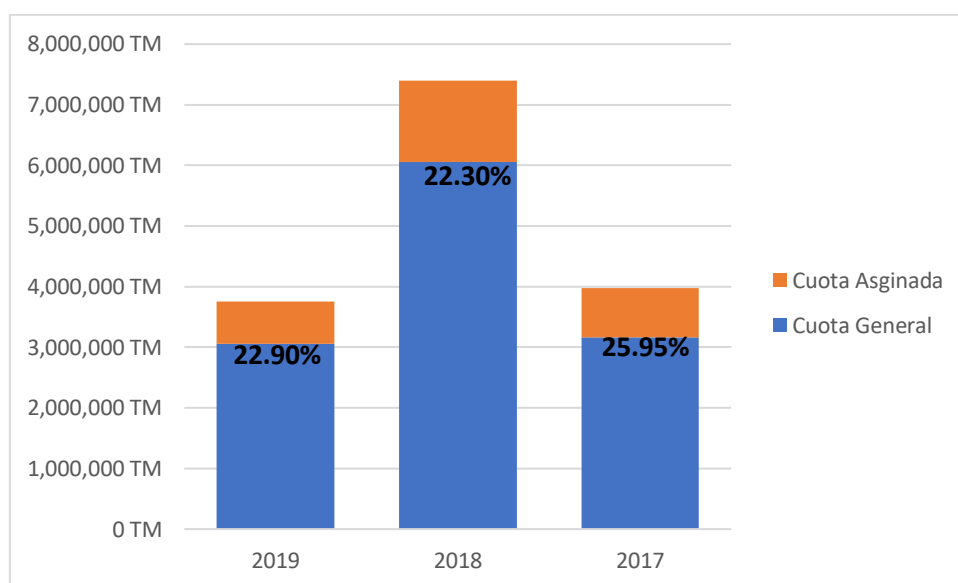


Figura A1. Variación de la cuota asignada anual. Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Apéndice B. Participación de producto/servicio sobre la base de las ventas de 2019

Producto	Valores en miles de dólares	Participación (%)
Harina de pescado	349,018,688	76.4
Aceite de pescado crudo	63,750,596	13.9
Aceite de pescado refinado y concentrado	20,141,512	4.4
Pescado congelado	18,624,191	4.1
Pescado fresco	2,819,312	0.6
Conservas de pescado	12,294	0.0
Servicio astillero	2,733,394	0.6
TOTAL	457,099,987	100

Nota: Adaptado de C. Galdós, comunicación personal, 10 de octubre de 2019.

Apéndice C. Política de gestión de proyectos de la compañía

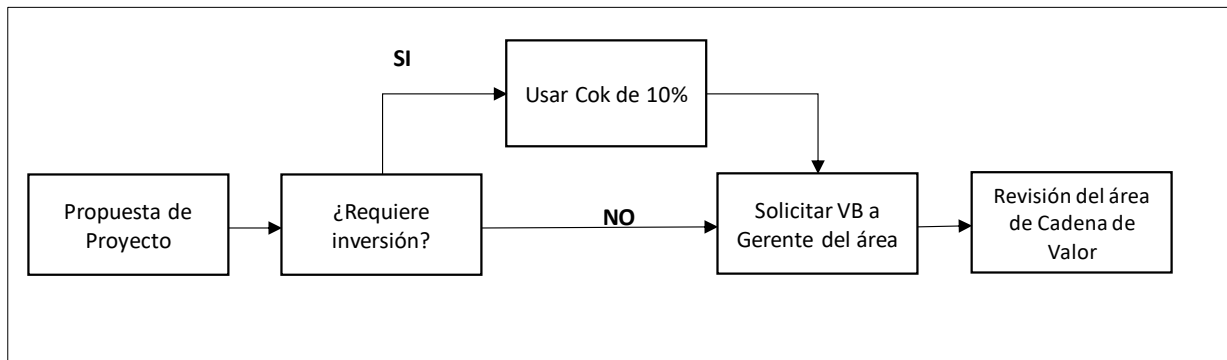


Figura C1. Política de gestión de proyectos de la compañía. Adaptado de la política del área de Cadena de Valor de la empresa, 2019.

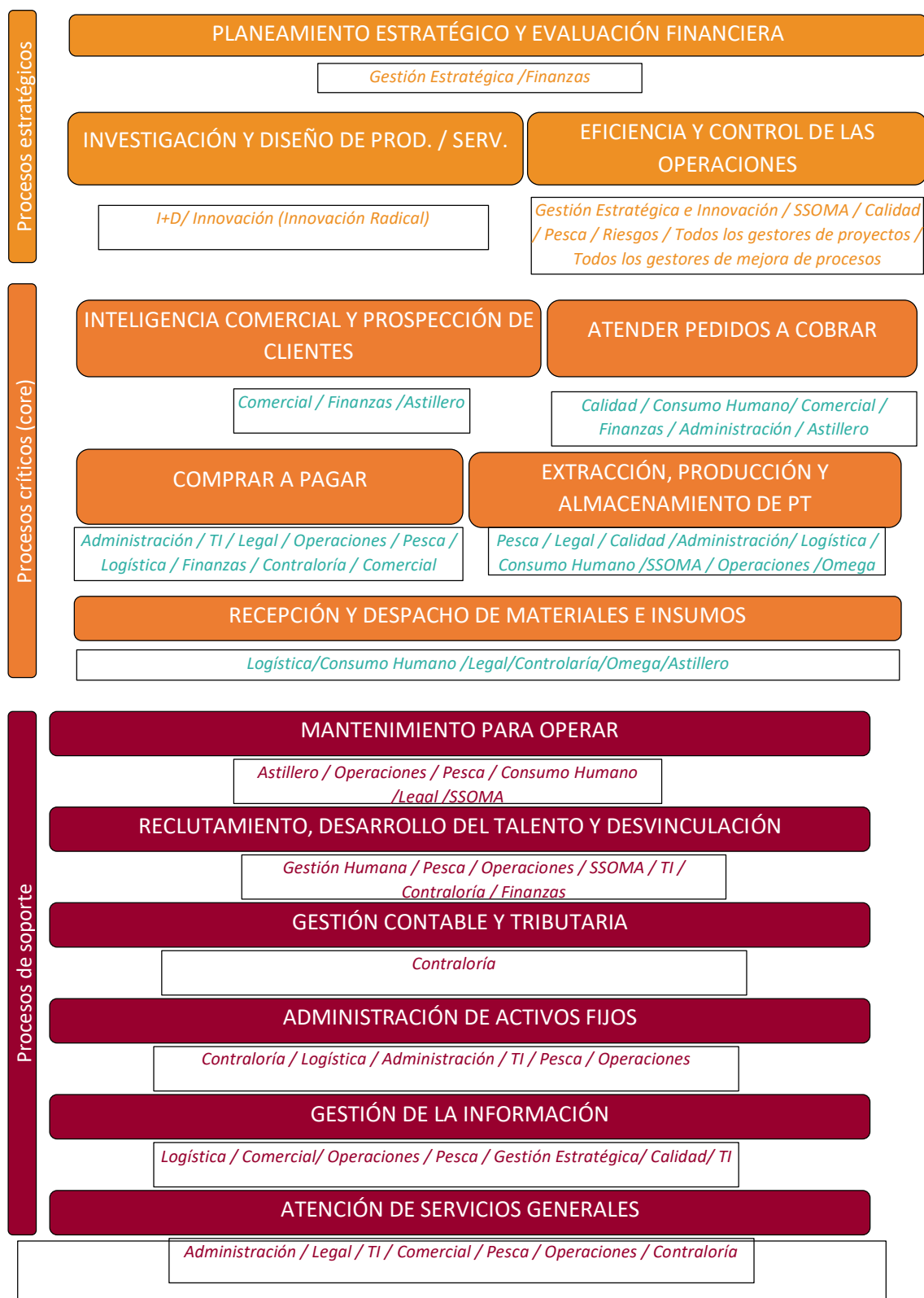
La política de gestión de proyectos de la compañía (ver Figura C1) se ha implementado desde el 2019, fecha en la cual se creó la Subgerencia de Cadena de Valor. Desde la fecha, se han implementado más de 15 proyectos, que han generado ahorros en promedio de S/ 100,000. Pese a que el monto no es significativo versus las ventas, la empresa no espera generar ahorros más elevados mediante la gestión de sus procesos, ya que los ahorros más significativos se dan en la parte de inversión en CAPEX. Actualmente, la compañía ya cuenta con la última tecnología tanto para la pesca de anchoveta como para la producción de harina y aceite de la misma.

Apéndice D. Macroproceso de la compañía

Macroproceso	Procesos
Planeamiento estratégico y evaluación financiera	Gestión de desarrollo sostenible Planeamiento estratégico Gestión de presupuesto Análisis y evaluación de resultados financieros Control de gestión
Investigación y diseño de productos y servicios	Gestión de tesorería y bancos Investigación y desarrollo Pruebas piloto y evaluación de resultados
Eficiencia y control de las operaciones	Gestión de proyectos Gestión de la mejora continua Gestión de riesgos Gestión de auditorías
Inteligencia comercial y prospección de clientes	Planificación e inteligencia comercial Captación, negociación y mantenimiento de clientes
Atender pedidos a cobrar	Aseguramiento y control de la calidad Gestión de pedidos, consolidación, asignación y despacho de PT Atención de pedidos de otros bienes y servicios Servicios posventa
Comprar a pagar	Administración y control de cuentas bancarias Administración de ingresos y créditos Planificación logística Gestión de compras de materia prima a terceros Gestión de compras de bienes y contratación de servicios Control del proveedor Asesoría legal y contratos Gestión de pagos Gestión de compraventa de bien futuro Administración y control de cuentas bancarias
Extracción producción y almacenamiento de PT	Planificación de recursos Control de oceanografía y sostenibilidad Estrategia de captura y compras a terceros Zarpe y faena de pesca Gestión de protestos Diseño, planificación y control de recursos de astillero Reparación de construcciones navales Control y seguimiento de operaciones de astillero Arribo y descarga de flota propia y tercera Operaciones de producción Control y traslado de combustible Servicios de fuerza – utilitarios Almacenamiento de PT Administrar procedimientos sancionadores Gestión del medioambiente y SST Aseguramiento y control de la calidad Gestión de operaciones extremas
Recepción y despacho de materiales e insumos	Gestión de recepción y almacenamiento de materiales e insumos Gestión de despacho Administración de combustible Aseguramiento y control de la calidad
Mantenimiento para operar	Planificación y control de mantenimiento Ejecución del mantenimiento Aseguramiento y control de la calidad Gestión del medioambiente
Reclutamiento, desarrollo de talento y desvinculación	Gestión de salud e higiene ocupacional Reclutamiento y selección Cultura y bienestar Desarrollo y gestión de talento Relaciones laborales Administración de nóminas Diseño de la estructura organizacional Retiros de personal
Gestión contable y tributaria	Gestión contable Gestión tributaria
Administración de activos fijos	Alta de activo fijo Traslado de activo fijo Depreciación del activo fijo Baja del activo fijo Control del activo fijo
Gestión de la información	Administración de tablas y datos maestros Generación de análisis de la información Respaldo de la información
Atención de servicios generales	Gestión de servicios Gestión de trámites administrativos regulatorios

Nota: Elaboración propia.

Apéndice E. Procesos



Nota: Elaboración propia.

Apéndice F. Entrevistas

Pregunta	Jefe de Mantenimiento 1	Jefe de Mantenimiento 2	Jefe de Almacén
¿Crees que el almacén tiene los repuestos suficientes para soportar las temporadas de pesca?	No, no hay la suficiente variedad y, conforme pasa el tiempo, se presentan averías más repetidas porque las máquinas adquieren mayor antigüedad.	No, y, cuando llega algún repuesto, no se repone y si se presenta la misma avería se tiene que comprar nuevamente. Ya debería prevenirse esta situación y tener un <i>stock</i> en variedad y en cantidad de acuerdo al índice de averías y a la antigüedad de las máquinas.	No, porque no se tiene el <i>input</i> de mantenimiento para planificar el inventario. Se tienen muchas compras reactivas y algunas de ellas son solicitadas por precaución incrementando el valor del almacén.
¿Crees que las compras que se realizan llegan con la suficiente rapidez que requiere la operación?	No, a veces llegan cuando ya hemos dado una solución de emergencia.	No.	No, lamentablemente dependemos de la atención de los proveedores y a veces no tienen la suficiente capacidad de respuesta para realizar el envío inmediato o en horas de la noche.
Cuando realizan mantenimiento preventivo, ¿cuentas con todos los materiales para realizar el mantenimiento?	No, a pesar de que son mantenimientos preventivos, no siempre se puede comenzar con los materiales disponibles y se retrasan. A veces entregamos la planta después de lo planificado.	Nunca, y eso que se sabe con mucho tiempo de anticipación lo que corresponde en cada máquina.	No sabe.
Cuando realizas mantenimiento correctivo, ¿es sencillo realizar el requerimiento de los materiales?	Sí, pero demoran las aprobaciones. Esto depende del monto del repuesto solicitado.	No, cuando es de noche, nadie aprueba y hay que esperar hasta el día siguiente con la planta parada.	Si el repuesto está en almacén, simplemente entregan la orden de mantenimiento y se despacha el material. Sí no, debe realizar la solicitud y esta se debe aprobar de acuerdo a la estrategia de liberaciones

Nota: Elaboración propia.

Nota biográfica

Gisella Karina Montes Ugarte

Nacida en Lima, bachiller en Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima, cuenta con más de 10 años de experiencia en áreas de supply chain, con especialización en gestión de proyectos de la universidad ESAN. Ha realizado mejoras de procesos e implementaciones de impacto en empresas transnacionales del sector industrial y de servicios, orientada a la optimización de costos a través de alianzas estratégicas con proveedores logísticos con los más altos estándares de calidad, seguridad y medio ambiente. Actualmente labora como Jefa de Logística & SSGG en Intertek Perú donde tiene a cargo las operaciones logísticas y administrativas de los laboratorios instalados en las 7 sedes dentro del país.

Gustavo Alberto Soto Salas

Egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Cuenta con más de 15 años de experiencia en sectores de logística y operaciones. Ha participado en capacitaciones en Estados Unidos, Canadá, Colombia y Chile, y ha brindado consultorías en Perú y Bolivia. Actualmente, se desempeña como jefe de Ingeniería y Confiabilidad Técnica en Tecnológica de Alimentos S. A., donde tiene a cargo la estrategia de confiabilidad de mantenimiento de 11 plantas productivas.

Luis Alfredo Sebastian Valdivia

Licenciado en Administración de Negocios Globales de la Universidad Ricardo Palma. Cuenta con más de 12 años de experiencia en las áreas de *supply chain management*, específicamente en planificación, inventarios, comercio exterior y adquisiciones; y en empresas del sector pesca, construcción y *retail*, orientado hacia los resultados, trabajo en equipo, comunicación y el enfoque de solución de problemas en forma práctica y efectiva. Actualmente trabaja en Multi Top S.A.C., donde asume la responsabilidad de liderar el área de Comercio Exterior.