

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA PARA UNA EMPRESA  
ABASTECEDORA DE INSUMOS A EMBARCACIONES  
EXPORTADORAS VÍA MARÍTIMA**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA  
INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

Evelyn Alexandra Torres Romero

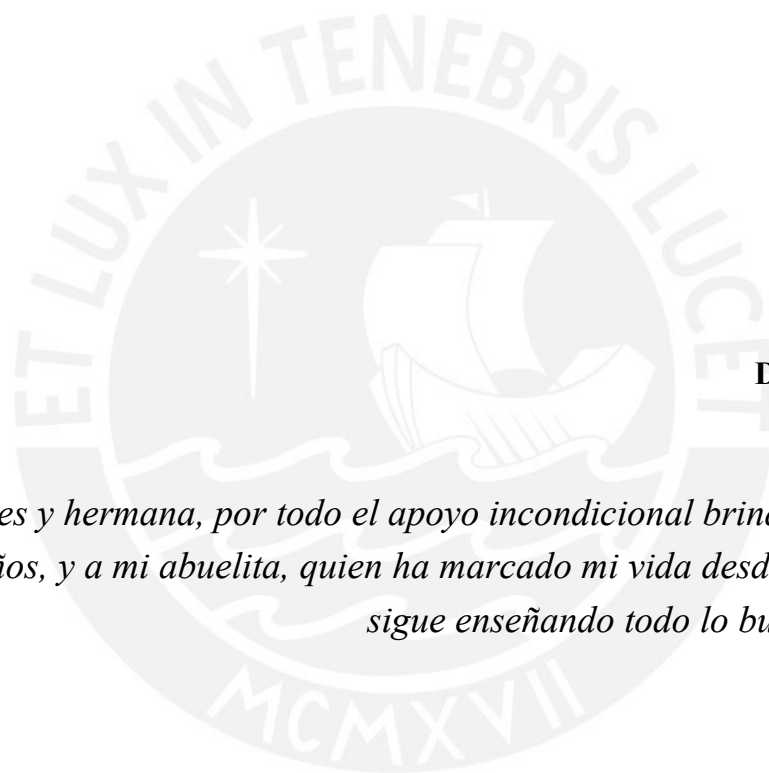
**ASESOR:**

Eduardo Carbajal López

Lima, Abril, 2019

## RESUMEN

La empresa en estudio se encarga del abastecimiento de insumos a embarcaciones marítimas destinadas a la exportación de productos, con el fin de asegurar la supervivencia de la tripulación, sin embargo, en los últimos años ha presentado numerosas pérdidas de ingresos por problemas en la gestión interna, que desencadenan en pérdidas de cotizaciones, entregas fuera de tiempo, devolución de cierta mercadería, lo que, además, genera la pérdida de clientes y le resta competitividad en el sector. Por tal motivo, el objetivo de este estudio es implementar una mejora y optimización en el flujo del proceso en general para que la empresa siga creciendo y sea una de las más competitivas de su sector. En este contexto, se optó por la implementación de una mejora continua aplicando técnicas de *lean* de manera que se puedan identificar los procesos que generan desperdicios y retrasan la eficiencia y productividad de los trabajadores, los cuales serían reducidos implementando un sistema *Kanban*, la metodología de las 5S y estandarización en los procesos, herramientas que componen la metodología *lean*. Del estudio se puede concluir que la implementación de la mejora propuesta reduciría las actividades hasta en un 66.6% de su tiempo original. El proceso de planeamiento de la gestión de compras es el que muestra mayores problemas, dentro de éste, se encuentra la actividad más importante del proceso, la generación de órdenes de trabajo, que logra reducir su tiempo de ejecución en 33.3%, lo que implica que se podrán generar más órdenes de trabajo y al mismo tiempo, contribuye a un ahorro significativo en los costos de la empresa, pues implica un gasto menos respecto al pago de salarios según la reducción en el tiempo de ejecución de cada actividad.



**DEDICATORIA:**

*A mis padres y hermana, por todo el apoyo incondicional brindado a lo largo de estos años, y a mi abuelita, quien ha marcado mi vida desde el inicio y me sigue enseñando todo lo bueno del mundo*

## INDICE

<b>1. Marco Teórico</b>	<b>1</b>
1.1. Conceptos Básicos	1
1.1.1. <i>Stakeholders.</i>	1
1.1.2. Rancho en nave.	1
1.1.3. Existencias.	2
1.1.4. <i>Kardex.</i>	2
1.1.5. Gestión de compras.	2
1.1.6. Procesos.	3
1.1.6.1. <i>Clasificación de procesos.</i>	3
1.2. Herramientas para el Diagnóstico	4
1.2.1. Espina de Ishikawa.	5
1.2.2. Análisis de Pareto.	5
1.2.3. Los 5 porqués.	6
1.2.4. Matriz de ponderaciones pareadas.	7
1.2.5. Matriz FACTIS.	7
1.3. Herramientas para la Mejora	9
1.3.1. Proceso de mejora continua.	9
1.3.2. <i>Lean.</i>	10
1.3.2.1. <i>Value stream mapping.</i>	12
1.3.2.2. <i>Las 5S.</i>	12
1.3.2.3. <i>Kanban.</i>	16
1.3.2.4. <i>Jidoka.</i>	16
1.3.2.5. <i>Trabajo estandarizado.</i>	17
1.4. Estudio de Casos	18
1.4.1. <i>Paper 1: Lean Service: Reassessment of lean manufacturing for service activities.</i>	18
1.4.2. <i>Paper 2: Managing change on lean implementation in service sector.</i>	22
<b>2. Descripción y Diagnóstico</b>	<b>25</b>
2.1. Descripción de la Empresa	25
2.1.1. Descripción general.	25
2.1.2. Visión, misión y objetivos.	25
2.1.2.1. Visión.	25
2.1.2.2. Misión.	26
2.1.2.3. Objetivo y estrategias.	26
2.1.3. Productos y servicios.	27
2.1.3.1. <i>Productos.</i>	27

2.1.3.2.	<i>Servicios.</i>	27
2.1.4.	Clientes y proveedores.	29
2.1.5.	Estructura organizacional.	29
2.1.6.	Situación actual.	30
2.2.	Diagnóstico	31
2.2.1.	Mapeo de procesos.	31
2.2.2.	Gestión de indicadores.	35
2.2.3.	Identificación de problemas.	44
2.2.4.	Análisis de causas.	47
2.2.4.1.	Diagrama Causa – Efecto.	47
2.2.4.2.	Confrontación de factores.	50
2.2.4.3.	Metodología 5W’s o 5 por qué.	52
2.2.5.	Contramedidas.	53
2.2.5.1.	Lista de contramedidas.	53
2.2.5.2.	Matriz Factis.	53
3.	Propuesta de mejora	56
3.1.	Selección de Herramientas de Mejora a Emplear	56
3.2.	<i>Value Stream Mapping</i>	56
3.3.	Identificación de Mudos o Desperdicios	59
3.4.	Estandarización	63
3.5.	5 ‘S	71
3.5.1.	<i>Seiri</i> (Eliminar lo innecesario).	72
3.5.2.	<i>Seiton</i> (Ordenar).	75
3.5.3.	<i>Seiso</i> (Limpieza e inspección).	77
3.5.4.	<i>Seiketsu</i> (estandarización).	80
3.5.5.	<i>Shitsuke</i> (Disciplina).	82
3.6.	<i>Kanban</i>	84
3.7.	Planificación e Implementación de Mejoras	88
4.	Estudio Técnico y Económico	89
4.1.	Estudio Técnico	89
4.2.	Evaluación Económica	92
4.2.1.	Presupuesto.	92
4.2.2.	Flujo de caja.	93
4.2.3.	VPN y TIR.	95
4.2.4.	Periodo de recuperación.	97
4.2.5.	Costo – beneficio.	98

4.2.6. Análisis de sensibilidad.	98
5. Conclusiones	99
Bibliografía	101
Anexos	110



## GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de procesos .....	4
Gráfico 2: Diagrama de Pareto.....	6
Gráfico 3: Proceso de mejora continua.....	10
Gráfico 4: Macro proceso general de la empresa.....	32
Gráfico 5: Indicador 1. Barcos atendidos vs Barcos cotizados.....	37
Gráfico 6: Indicador 2. Ítems Cotizados vs Ítems Requeridos .....	38
Gráfico 7: Indicador 3. Ítems Aprobados vs Ítems Requeridos .....	39
Gráfico 8: Indicador 4. Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación vs Barcos Perdidos .....	40
Gráfico 9: Indicador 5. Barcos perdidos por precios caros vs Barcos Perdidos .....	41
Gráfico 10: Indicador 6. Barcos Negociados vs Barcos negociables.....	41
Gráfico 11: Indicador 7. Total barcos aprobados vs. Total barcos cotizados (USD).....	42
Gráfico 12: Indicador 8. Atención a tiempo .....	43
Gráfico 13: Indicador 9. Entrega a tiempo .....	44
Gráfico 14: Diagrama Pareto .....	46
Gráfico 15: Diagrama Causa – Efecto. Problema 1 .....	48
Gráfico 16: Diagrama Causa – Efecto. Problema 2 .....	48
Gráfico 17: Diagrama Causa – Efecto. Problema 3 .....	49
Gráfico 18: Diagrama Causa – Efecto. Problema 4 .....	49
Gráfico 19: VSM del proceso actual .....	58
Gráfico 20: VSM con identificación de mudas.....	61
Gráfico 21: Acta de compromiso para la ESTANDARIZACIÓN.....	64
Gráfico 22: Modelo de formato de estandarización de procesos .....	68
Gráfico 23: Check list estandarizado.....	69
Gráfico 24: Formato Procedimiento Operacional .....	70
Gráfico 25: MOF.....	71
Gráfico 26: Proceso Seiri.....	73
Gráfico 27: Tarjeta Roja .....	74
Gráfico 28: Organización de archivos y documentos.....	75
Gráfico 29: Organización de elementos según Seiri .....	76
Gráfico 30: Control visual. Tablero informativo .....	81
Gráfico 31: Señalización de carpetas .....	82
Gráfico 32: Formato de uso de carpetas .....	82
Gráfico 33: Tarjeta <i>Kanban</i> de transporte .....	85
Gráfico 34: Tarjeta <i>Kanban</i> para inventarios.....	86
Gráfico 35: Lector de código de barras .....	86
Gráfico 36: Contenedor de plástico BITO.....	87
Gráfico 37: Tarjeta <i>Kanban</i> para compras.....	88
Gráfico 38: Flujo del VAN .....	95

## TABLAS

Tabla 1: Estructura de una matriz de ponderaciones pareadas .....	7
Tabla 2: Criterios de una matriz FACTIS.....	9
Tabla 3: Matriz FACTIS.....	9
Tabla 4: <i>Lean service medthodologies, reduce wastes and service tupe applicability</i> .....	22
Tabla 5: Productos ofrecidos por la empresa .....	27
Tabla 6: Puntajes para cada criterio .....	33
Tabla 7: Matriz de priorización de Macro Procesos.....	33
Tabla 8: Matriz de priorización del Macro Proceso de Gestión de Compras .....	34
Tabla 9: Indicadores planeamiento de la gestión de compra .....	36
Tabla 10: Indicadores .....	37
Tabla 11: Problemas por indicador .....	45
Tabla 12: Puntaje de impacto de cada causa.....	51
Tabla 13: Valor de frecuencia según la causa.....	51
Tabla 14: Causas más relevantes.....	52
Tabla 15: Causa raíz.....	52
Tabla 16: Contramedidas.....	53
Tabla 17: Factores de ponderación. Matriz Factis .....	54
Tabla 18: Matriz Factis.....	54
Tabla 19: Propuesta de contramedida.....	55
Tabla 20: Tiempos de ejecución de actividades principales.....	57
Tabla 21: <i>Tack time</i> de cada actividad.....	59
Tabla 22: Selección de herramientas <i>lean</i> .....	63
Tabla 23: Modelo para propuestas de estandarización.....	65
Tabla 24: Condiciones para clasificar en Seiri.....	72
Tabla 25: Clasificación de etiquetas.....	74
Tabla 26: Conteo de etiquetas.....	75
Tabla 27: Fuentes de contaminación .....	79
Tabla 28: Accesibilidad de zonas.....	79
Tabla 29: Medición inicial de las 5S.....	89
Tabla 30: Evaluación de las 5S en oficinas y almacén.....	90
Tabla 31: Estimación de reducción de tiempo en % tras aplicación de las 5S .....	90
Tabla 32: % esperados de mejora tras la implementación del <i>Kanban</i> .....	91
Tabla 33: Estimación de tiempos por actividad al realizar la mejora .....	91
Tabla 34: Reducción porcentual de tiempos tras aplicación de la mejora.....	92
Tabla 35: Presupuesto total de la implementación de la mejora.....	93
Tabla 36: Egresos .....	95
Tabla 37: Datos para el cálculo del COK .....	96
Tabla 38: VAN y TIR.....	96
Tabla 39: Periodo de recuperación .....	97
Tabla 40: Costo Beneficio .....	98



## ECUACIONES

Ecuación 1: Fórmula del <i>Tack time</i> .....	59
Ecuación 2: Fórmula del COK.....	96



## **1. Marco Teórico**

En todo análisis y más aún, en un estudio de mejora de procesos, es necesario conocer detalladamente los conceptos que se van a tratar en todo este estudio, así como términos, nomenclaturas y significados. Además, se definirán las herramientas a emplear para el presente análisis, los métodos que se desarrollarán y finalmente se presentará un estudio de casos, el cual consiste en *papers* que apliquen la misma herramienta que se aplicará para la mejora.

### **1.1. Conceptos Básicos**

#### **1.1.1. Stakeholders.**

Según la OBS Business School (2018), son todos los actores sociales que interactúan de una u otra manera con la empresa, siendo afectados positiva o negativamente por las decisiones que esta tome. Los *stakeholders* pueden clasificarse en primarios e instrumentales.

Los primarios o definicionales son aquellos que son de vital importancia para la empresa, ya que de estos depende su existencia y crecimiento; mientras que los instrumentales o secundarios también guardan relación con la empresa y se ven afectados por lo que le ocurra a esta y a su vez pueden influenciar en los primarios, pueden ser competidores, medios de comunicación, ONG's, entre otros.

#### **1.1.2. Rancho en nave.**

En términos aduaneros, se conoce como rancho en nave a la mercancía o provisiones a bordo que requieran los medios de transporte de tráfico internacional. Existe un procedimiento general publicado por la ADUANA que rige todo lo relacionado al comercio de estos insumos. Dicho procedimiento incluye las bases legales establecidas por el Estado respecto a esta actividad, además de los trámites y consideraciones necesarias. También se incluyen las multas en caso no se cumpla lo estipulado en dicho procedimiento.

### **1.1.3. Existencias.**

“Se denominan existencias o inventarios a la variedad de materiales que se utilizan en la empresa y se guardan en los almacenes a la espera de ser utilizados, consumidos (abastecimiento) o vendidos (distribución física), permitiendo a los usuarios desarrollar su trabajo sin que se vean afectados por la falta de continuidad en la fabricación o por la demora en la entrega por parte del proveedor” (Carreño 2011:25), por ello se dice son vitales para asegurar la continuidad de las operaciones que realice la empresa.

### **1.1.4. Kardex.**

El *kardex* es un sistema de control de inventarios que registra la mercadería y productos que se tienen en un almacén. Para su realización es necesario llevar a cabo un registro de todo el inventario que se tiene almacenado, esto incluye cantidades, precios unitarios, tipos de productos, valor de medida, entre otros factores, para finalmente, llenar en una tarjeta o en un software por producto todas las entradas y salidas de cada uno de estos.

### **1.1.5. Gestión de compras.**

La gestión de compras es uno de los procesos más importantes en una empresa, pues implica una gran cantidad de desembolso de dinero en comparación con otras áreas o procesos, siendo una de las más indicadas para generar valor o aplicar ciertas mejoras como son la reducción de costos y el incremento del margen de utilidad, entre otros. Implica tres etapas, las cuales son:

- a) *Outsourcing* o subcontratación: que consiste en determinar si las compras se harán bajo gestión propia o se contratará a un tercero.
- b) Compras: implica la selección de proveedores y establece las condiciones bajo las cuales se regirá la compra-venta de productos.
- c) Abastecimiento o suministro: consiste en la colocación de pedidos.

### **1.1.6. Procesos.**

No existe una organización o una empresa, sin un proceso, pues éste es la base para la elaboración de algún producto o la ejecución de determinado servicio y viceversa, no puede haber un proceso en ausencia de un producto o servicio al cual se quiera atender.

Entre muchas definiciones de lo que realmente significa un proceso, James Harrington lo define como “cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos” (1993).

#### **1.1.6.1. Clasificación de procesos.**

Los procesos que conforman las actividades de la organización se pueden clasificar y diversos tipos, según el grado de influencia que estos tengan sobre el producto o servicio que se ofrece.

Si bien la norma ISO 9001 no especifica ninguna clasificación en cuanto a procesos se refiere, menciona que la finalidad de esta, en caso se realice es brindar un mayor análisis a aquellas que tienen mayor repercusión sobre la satisfacción del cliente.

La norma ISO 9001:2015 hace referencia a dos procesos que engloban todo el flujo.

- a) Procesos claves: “son aquellos que tienen un alto impacto sobre los clientes y su satisfacción y/o conducen a la organización a alcanzar sus objetivos. Producen resultados que son estratégicamente importantes para el éxito de la organización”
- b) Procesos de apoyo o secundarios: cuya influencia “no se hará notar en corto o mediano plazo sobre los productos y/o servicios de la organización”.

Sin embargo, usualmente se conocen tres tipos de procesos, que si bien guardan relación con los mencionados en el párrafo anterior, son ligeramente distintos en un punto.

Según Beltrán (2009), la mejor manera de presentar las agrupaciones existentes en los procesos es en un mapa de procesos, pues facilita el entendimiento y la interpretación del mismo, siendo más fácil de identificar la relación que guardan entre sí. El autor define tres tipos de procesos, los cuales son:

- a) Procesos estratégicos: Tal como se mencionó en la definición que propone la norma ISO 9001, son aquellos que están centrados en la definición de estrategias y objetivos, siendo responsables de las acciones que se ejecutan en la dirección y altos rangos de la empresa.
- b) Procesos operativos: Son los que ejecutan y llevan a cabo la realización del producto o servicio.
- c) Procesos de soporte: Aquellos que apoyan y dan soporte a los procesos operativos, como las mediciones o controles.

En el gráfico 1 se muestra un esquema de un diagrama de procesos.

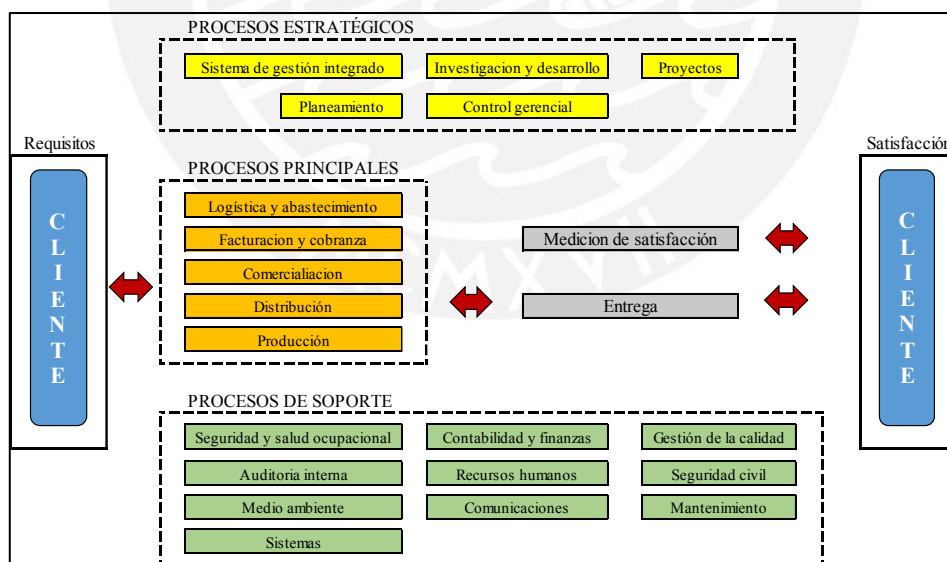


Gráfico 1: Diagrama de procesos

Fuente: Gestión de Operaciones y proyectos mineros ¿Cómo elaborar un diagrama de procesos para el sistema de calidad?

## 1.2. Herramientas para el Diagnóstico

Para desarrollar el diagnóstico de la situación actual de la empresa, se necesitaron diversas herramientas para poder llegar a un resultado final.

### **1.2.1. Espina de Ishikawa.**

Es una herramienta gráfica en la que se observa de manera global las causas que han originado un problema y los efectos correspondientes.

Según la Asociación española para la calidad, la esencia de este gráfico es evidenciar la relación entre un efecto y todas las causas posibles que podrían influenciarlo (2007: 17). En la cabeza se escribe el efecto, y consecuentemente, las causas que han originado los problemas se escriben en la parte izquierda, en toda la periferia del diagrama, reflejando así la dependencia existente entre el efecto y la serie de causas que lo originan. Por lo general, las causas más comunes generan variaciones en los procesos, por esto, son clasificadas en seis categorías, las cuales son: máquinas o equipos, material de entrada al proceso, método o procedimiento, mano de obra, medio ambiente y medidas.

El modelo de Ishikawa plantea dos hipótesis, la primera afirma que existe un número determinado de causas principales y secundarias para cada problema, mientras que la segunda, menciona que la distinción entre los dos tipos de causas comentados anteriormente, es una primera etapa para la resolución del problema (De Saeger: 2016, 5).

### **1.2.2. Análisis de Pareto.**

Según definen varios autores, el análisis de Pareto es una herramienta útil que permite conocer en qué áreas y problemas se enfoca la riqueza, de esta manera, “los artículos de interés son identificados y medidos con una misma escala y luego se ordenan en orden descendente, como una distribución acumulativa. Por lo general, 20% de los artículos evaluados representan 80% o más de la actividad total; como consecuencia, esta técnica a menudo se conoce como la regla 80-20”. (Niebel y Freivalds: 2004, 40). En este sentido, este

diagrama es muy importante para la identificación y priorización de los problemas más significativos de un proceso, pues se puede decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema.

En el gráfico 2 se muestra un ejemplo de un diagrama Pareto

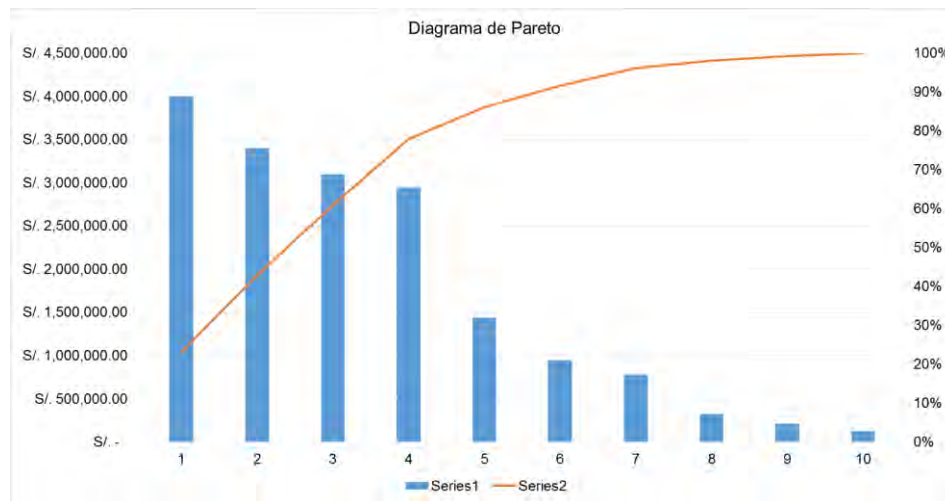


Gráfico 2: Diagrama de Pareto  
Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3. Los 5 porqués.

Es una de las herramientas para la calidad junto con la espina de Ishikawa y el diagrama de Pareto presentados anteriormente. Esta herramienta “es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales.” (AEC: 2007,41). Consiste en realizar una serie de preguntas cuestionando el porqué de la causa, hasta llegar a un nivel de detalle en el que sea complicado responder la pregunta, es ahí donde termina el cuestionario y se puede decir que en este último nivel, la causa raíz fue identificada.

Si esta herramienta es correctamente utilizada, conlleva a decisiones radicales en cuanto a los problemas señalados, debido a que su nivel de análisis cuestiona hasta los elementos fundamentales de cada problema. Una vez encontradas las causas raíz de cada problema se procede a realizar una priorización entre todas las causas encontradas, con la finalidad de conocer cuáles son aquellas que tienen mayor repercusión en la empresa.

#### 1.2.4. Matriz de ponderaciones pareadas.

Es conocida también como proceso de análisis jerárquico, fue desarrollada por Thomas L. Saaty (1980) con la finalidad de resolver problemas complejos de criterios múltiples. Es empleada en procesos en los que se requiere tomar decisiones subjetivas en relación a la importancia que tenga cada criterio en evaluación. Lo que se busca obtener es una “jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión” (Toskano: 2005, 41). En conclusión, es una herramienta que permite evaluar criterios subjetivos en función a la importancia o influencia que cada uno tenga sobre los demás criterios. Se utiliza una tabla de numeración en función al nivel de importancia de cada criterio, de esta manera, cuando mayor sea la influencia o preferencia del criterio, se le otorgará mayor puntaje, que luego, siguiendo un método que involucra matrices, se podrá llegar a la priorización final.

En la tabla 1 se muestra la estructura básica de una matriz de ponderaciones pareadas para obtener los valores de la estandarización, donde:

$N$  = Número de niveles

$A_n$  = Valor de la escala fundamental del proceso jerárquico analítico

$E_i$  = Eigen valores para estandarización

Tabla 1: Estructura de una matriz de ponderaciones pareadas

Nivel de aptitud	$S_1$	$S_2$	$S_3$	...	$S_n$	Valor de estandarización
$S_1$	1	$A_{12}$	$A_{13}$	...	$A_{1N}$	$E_1$
$S_2$	$1/A_{12}$	1	$A_{23}$	...	$A_{2N}$	$E_2$
$S_3$	$1/A_{13}$	$1/A_{23}$	1	...	$A_{3N}$	$E_3$
.	.	.	.	1	.	.
$S_N$	$1/A_{1N}$	$1/A_{2N}$	$1/A_{3N}$	...	1	$E_N$

*Nota.* Tomado de Diseño de un sistema de cómputo para determinar aptitud ecoturística de áreas forestales, por Perez – Vivar, Gonzales, Valdez y de los Santos, 2012.

#### 1.2.5. Matriz FACTIS.

La matriz FACTIS o matriz de selección es una herramienta que facilita la toma de decisiones mediante lineamientos y criterios acordados previamente, permitiendo evaluar y



reducir el número de opciones totales. Sus siglas guardan relación con los criterios que se deben tomar, siendo estos: Facilidad para solucionarlo, Afecta a otras áreas (su implementación), Calidad (mejora de la calidad), Tiempo que implica solucionarlo, Inversión, Seguridad (mejora la seguridad).

Según afirma McCain (2011), “es una técnica de clasificación jerárquica para evaluar proyectos potenciales, problemas, alternativas o soluciones propuestas basadas en un criterio específico o dimensiones de calidad”, siendo muy usada en proyectos que involucran procesos de mejora continua o de calidad, contribuyendo evaluar las medidas a implementar para solucionar un problema. Por ejemplo, al evaluar un proyecto de mejora se tienen dos opciones: seleccionar el que genere mayor rentabilidad o el que solucione en menor tiempo el problema.

Para la elaboración de esta matriz primero se debe establecer el objetivo principal y listar las opciones que lleven a este. Luego se deben definir los criterios con los cuales se juzgará cada opción. Antes de ejecutar la evaluación de cada criterio frente a las opciones planteadas, se debe realizar una ponderación entre los criterios a evaluar, otorgando de esta manera un puntaje determinado a cada uno de ellos, donde el criterio más importante, tenga el mayor puntaje a otorgar. Una vez obtenidos los puntajes de cada uno, se procede a realizar la comparación con cada opción, para esto se realiza otra matriz de pares siguiendo la escala numérica previamente definida. Finalmente se debe construir la matriz, la que contiene, además del factor de ponderación, el peso de cada opción. Multiplicando los valores mencionados y sumándolos conforme se vaya terminando la fila se llega a un valor final. La opción a elegir será aquella que tenga el mayor puntaje. Se elaboró la tabla 2, en la que se muestran los criterios de una matriz FACTIS.

Tabla 2: Criterios de una matriz FACTIS

	CRITERIOS DE SELECCIÓN	FACTOR DE PONDERACIÓN
F	Facilidad para solucionarlo 1. Muy difícil 2. Difícil 3. Fácil	6
A	Afecta a otras áreas su implementación 1. Si 2. Algo 3. Nada	4
C	Mejora la calidad 1. Poco 2. Medio 3. Mucho	3
T	Tiempo que implica solucionarlo 1. Largo 2. Medio 3. Corto	5
I	Requiere inversión 1. Alta 2. Media 3. Poca	2
S	Mejora la seguridad 1. Poco 2. Medio 3. Mucho	1

Luego se procede a realizar la matriz final, tal como se muestra en el ejemplo en la tabla realizada, tabla 3, donde la causa 6 es la que se buscará solucionar.

Tabla 3: Matriz FACTIS

Factor de ponderación		4	5	3	2	1	6	Total
Criterios de selección		F	A	C	T	I	S	
Causa 1	Criterio	Difícil	Algo	Mucho	Medio	Medio	Poco	45
	Puntaje	2	2	5	2	2	1	
Causa 2	Criterio	Difícil	Nada	Medio	Medio	Poca	Poco	45
	Puntaje	2	3	3	2	3	1	
Causa 3	Criterio	Difícil	Nada	Mucho	Medio	Poca	Poco	46
	Puntaje	2	2	5	2	3	1	
Causa 4	Criterio	Difícil	Si	Mucho	Largo	Media	Poco	38
	Puntaje	2	1	5	1	2	1	
Causa 5	Criterio	Difícil	Si	Mucho	Medio	Poca	Poco	40
	Puntaje	2	1	5	2	2	1	
Causa 6	Criterio	Difícil	Algo	Mucho	Medio	Media	Poco	47
	Puntaje	2	2	3	3	2	2	
Causa 7	Criterio	Difícil	Si	Mucho	Medio	Poca	Poco	45
	Puntaje	2	2	5	2	2	1	

### 1.3. Herramientas para la Mejora

Para poder ejecutar la mejora propuesta, es necesario utilizar diversas herramientas y realizar una serie de métodos que permitan llegar al resultado esperado. En esta sección se definirán los parámetros a utilizar para implementar de la manera más adecuada la mejora en la empresa en estudio.

#### 1.3.1. Proceso de mejora continua.

Toda empresa se ve en la necesidad de mejorar si es que desea permanecer en el tiempo, siendo competitiva en un mundo cada vez más globalizado. Tal como afirma Fleitman “las mejoras pueden ser llevadas a cabo para diferentes objetivos, como pueden ser: prevenir, corregir, superar marcas alcanzadas o innovar” (2008,270). Para que una empresa logre ser competitiva, las mejoras deben ejecutarse de manera continua y estar alineadas a una estrategia en común.

El proceso de mejora continua se puede describir mediante un proceso cíclico y repetitivo, el cual consiste en obtener retroalimentación a partir de la realización constante de la mejora propuesta, tal como se muestra en el gráfico 3.

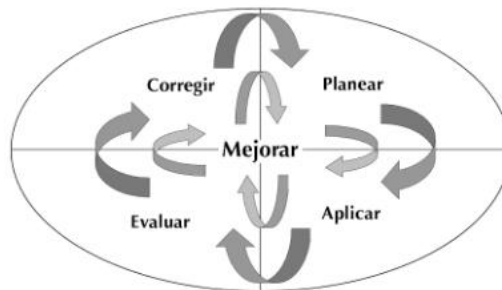


Gráfico 3: Proceso de mejora continua

Nota. Tomado de “Evaluación integral para implantar modelos de calidad”, por Jack Fleitman, 2008.

### 1.3.2. *Lean*.

Actualmente, el término *lean* es muy comentado a nivel global, dado que es una técnica que permite llegar hasta la parte más fundamental del problema, el término hace referencia a “eliminar completamente los procesos no productivos y simplificar las operaciones y organizaciones” (Fernández: 2014,12). Busca reducir la variabilidad y el desperdicio, y tal como definen Womack y Jones, es una “herramienta de eficiencia” que mediante una visión integral, permite reducir costos, eliminar desperdicios y ofrecer un mejor trato al cliente, evitando errores en cuanto a tiempo de entrega del pedido, cantidad y calidad de los

productos. Esta técnica surgió en el sistema de producción de Toyota, el cual plantea tres objetivos principales:

- a) Eliminar sobrecarga: reduciendo la carga operativa y el estrés generado a los trabajadores u operarios.
- b) Eliminar la inconsistencia: obteniendo un proceso ideal, erradicando los problemas y las fallas en el sistema actual.
- c) Eliminar los residuos: que es el objetivo más conocido ya que implica realizar un proceso no productivo, y un costo adicional, al mantener un material que no sea de utilidad para la empresa.

Taichi Ohno, creador del Sistema de Producción Toyota definió siete tipos de desperdicios, los cuales son:

1. Sobreproducción: Considerado el peor desperdicio dentro de todos, dado que es la razón por la cual existen los demás tipos de desperdicios o mudas.
2. Esperas: Pueden ser esperas de material, esperas en el tiempo de ciclo de las máquinas, entre otros.
3. Movimientos innecesarios: Aquellos que pueden evitarse.
4. Transporte: Se refiere al transporte de material de un lugar a otro.
5. Sobreprocesamiento: Ocurre cuando el proceso supera el estándar de calidad solicitado por el cliente.
6. No calidad: Son aquellos recursos que se usan para cubrir una falla en la calidad.
7. Inventario: El cual significa un costo extra por posesión de inventarios, además del costo del área utilizada, entre otros.

Existen diversos tipos de *lean*, su implementación varía dependiendo del rubro que tienen la empresa en estudio; mientras que el *lean manufacturing* está enfocado a reducir los

desperdicios y procesos no productivos en empresas dedicadas a la manufactura y producción, el *lean service* guarda un enfoque similar, pero está orientado a empresas de servicio.

Según *Izei Consulting Group* el *lean service* busca el incremento de la productividad administrativa, la estandarización de operaciones que de una u otra manera tienen impacto en la percepción del cliente y promueve una cultura cero errores durante los procesos, todo enfocado a reducir desperdicios y eliminar procesos que no generen valor. El principio de *lean* cuenta con diversas herramientas, cada una enfocada en un problema distinto con la finalidad de aplicarlas y lograr que la mejora implementada perdure en el tiempo. Las herramientas que propone este método se describen a continuación.

#### **1.3.2.1. *Value stream mapping.***

Según *Lean Solutions*, el *value stream mapping* es una herramienta gráfica que permite la visualización de todo el proceso, de esta manera, permite conocer a detalle y entender por completo el flujo ya sea de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente. Esta metodología permite identificar las actividades que no agregan valor al proceso con la finalidad de plantear las medidas necesarias para eliminarlas, además enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados (2014).

#### **1.3.2.2. *Las 5S.***

Es un proceso que consiste en 5 pasos “cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, adaptación de la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos” (Rajadell y Sanchez: 2011, 50). Teniendo su origen en Japón, el nombre de 5S responde a una nomenclatura de cinco palabras que comienzan con la letra “s” las cuales son: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*, que a su vez significan: eliminar lo innecesario, mantener el orden

colocando cada cosa en el lugar que le corresponde, limpieza e inspección, estandarización y disciplina.

La técnica de las 5S es comúnmente usada en las empresas, pues genera resultados cuantificables observables claramente por todos mediante la aplicación de medidas muy sencillas, facilitando y mejorando el desarrollo del trabajo, incentivando la participación del personal en nuevas propuestas de mejora.

Otra de las ventajas que esta técnica posee es que favorece la comunicación con los empleados, dado que al existir menos materiales en la zona de trabajo, se elimina la barrera para que el personal pueda interactuar entre sí. Además, al ejecutar un proceso en orden, estandarizado, manteniendo la disciplina, se reducen las variaciones en los productos o servicios ofrecidos, por lo que incrementa la satisfacción del cliente o consumidor final, favoreciendo además, el incremento de la calidad no solo de ofrecido, sino también, del área de trabajo.

En cuanto a la ejecución de cada una de las etapas que esta técnica implica se tiene lo siguiente:

a) *Seiri* (Eliminar)

La primera de las 5s consiste en clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para la tarea que se realiza. Para ello, se necesita separar y clasificar aquello que es realmente útil de lo que no, eliminar lo que sobra y controlar el flujo de elementos para evitar estorbos u objetos que generen mudas como son los incrementos en gastos innecesarios, aumentos de manipulaciones, movimientos, transportes, accidentes, pérdida de tiempo, falta de espacio, entre otros.

Una buena aplicación del seiri puede traer beneficios como liberación de espacios útiles en la planta y oficinas, reducción del tiempo para encontrar las herramientas de trabajo y más seguridad en la zona de trabajo.

Se debe ser preciso al momento de seleccionar aquellos elementos que realmente sirven de los que no, evitando guardar aquellos que puedan servir en un futuro, pues implican un mayor uso de espacio y por ende, un costo innecesario. (Rajadell y Sanchez: 2011,50)

b) *Seiton* (ordenar)

El orden va acompañado del arreglo apropiado. Al arreglar algo adecuadamente, las únicas cosas que permanecen cerca a la persona son los objetos realmente útiles y necesarios. Lo que sigue después de ello es clarificar el lugar correspondiente a cada cosa, de tal manera que se le permita a una persona identificar donde puede obtener dicho objeto y donde guardarlo. Es por ello que orden significa “estandarizar los lugares donde se guardan las cosas, organizando la manera de guardar las cosas necesarias, haciendo más fácil encontrarlas y usarlas” (Rey Sacristán, Francisco: 2005, 288)

La implementación correcta de esta estrategia genera un orden visible para todos, facilitando la comprensión de donde se ubican los objetos, ayudando de esta manera, a que las operaciones fluyan con mayor regularidad y se reflejará en un incremento en la productividad general de la empresa, además de un puesto laboral más seguro y acorde a lo que exigen las normas internacionales y un rápido y fácil acceso a la información necesaria para el desarrollo de actividades y a los elementos a emplear.

c) *Seiso* (limpieza e inspección)

En esta etapa se busca realizar una limpieza en área de trabajo y luego de esta, una inspección con la finalidad de encontrar algún error o defecto y eliminarlos, “*seiso* da una idea de anticipación para prevenir defectos” (Rajadell y Sanchez: 2011, 56).

El objetivo de esta etapa es incorporar a la limpieza de cada área de trabajo como una acción rutinaria, a realizar diariamente y considerarla necesaria dentro del proceso. Es importante reconocer cuales son los focos que generan suciedad constante e impiden una zona de trabajo pulcra.

Al igual que la etapa anterior, si esta es bien ejecutada trae numerosos beneficios a la empresa, como por ejemplo la reducción de accidentes dentro de la jornada laboral, mayor duración de la vida útil de los equipos, al realizarles un mantenimiento adecuado y una limpieza constante, además de preparar a la empresa ante una auditoria de un ente externo o interno, facilitando además el cumplimiento de objetivos.

d) *Seiketsu* (estandarizar)

El objetivo de la cuarta etapa es consolidar todo lo aplicado en las etapas anteriores, implementando todos los elementos y estrategias que se realizaron en las tres primeras “S”, de manera que las actividades que se realizan sean más fáciles para los trabajadores.

En esta etapa se deben establecer políticas, que son los límites bajo los cuales opera una organización y guían a los empleados para que cumplan con los objetivos de la empresa. Para este caso de estandarización, es necesario que establezca una política de eliminación de artículos innecesarios, entre otros, tal como se indicó en la primera etapa “Seiri”, entre otras políticas como la gestión de inventarios.

En la estandarización es súper importante establecer procedimientos que determinen la manera correcta en la que se ejecutan las actividades, deben ser útiles y agregar de valor de tal manera que estas acciones beneficien a la organización. (Sarkar: 2006, 64).

e) *Shitsuke* (disciplina)



Esta etapa consiste en la disciplina o normalización. Para ello es necesario ejecutar diariamente las etapas anteriores, garantizando que estas se conviertan en una parte integral en la estructura del puesto de trabajo, convirtiendo los hábitos en normas.

En esta etapa, los líderes deben darse un tiempo y velar por el cumplimiento de las 5S, para ello se debe capacitar continuamente a los trabajadores con la finalidad de que ellos mismos sean autodisciplinados, y puedan realizar sus labores con las mejores prácticas. (Sakar: 2006,51)

En una empresa sin disciplina, el espacio de trabajo puede erosionar en un instante, y los objetos innecesarios se acumularan nuevamente, si la disciplina no existe, las metas no se lograrán, pues esta es importante para lograr cualquier objetivo.

Es vital en este proceso mantener la motivación en los trabajadores e imponer disciplina de manera que las normas se vuelvan hábitos y no caer de nuevo en el estado inicial antes de la aplicación de las 5s, ya que volverlas a implementar es mucho más complicado. Por ello, la disciplina es el pilar que sustenta las cuatro etapas anteriores porque conduce a buenos hábitos de trabajo en los empleados. (Santos, Wysk y Torres: 2006, 155)

#### **1.3.2.3. *Kanban.***

El objetivo del empleo de esa herramienta es conseguir un flujo continuo de producción. Es utilizado como un sistema de información y control que permite movilizar las piezas del proceso anterior conforme se van produciendo, evitando de esta manera la acumulación de material, además de ayudar a controlar la gestión de inventarios, contribuye a aligerar la carga de los trabajos administrativos, manteniendo cierto control con la documentación. (Villaseñor: 2007,75)

#### **1.3.2.4. *Jidoka.***

Es un mecanismo de control de defectos que consiste en otorgar la responsabilidad a cada trabajador de hacerse cargo de lo que ocurra en su área de trabajo, es decir, el operario es capaz de detener el proceso o actividad en caso observe que algo vaya mal. De esta manera se asegura que no se produzcan errores en la ejecución del proceso pues cada operario es un inspector de calidad, es así como se puede concluir que el interés del *jidoka* va enfocado a controlar más el proceso que el producto, eliminando los posibles defectos desde su parte más fundamental. Al realizar un sistema de autoinspección es necesario hablar de *poka yoke*, o a prueba de errores, que es una metodología que se centra en evitar los defectos en los dispositivos o equipos que forman parte del proceso y por tanto, lo ejecutan. Esta herramienta, según afirman Rajadell y Sanchez, “trata de que los errores no deben producir defectos y mucho menos aún progresar. (2011, 163).

Posee tres funciones básicas para controlar los defectos, las cuales son: paro, control y aviso.

Una de las características de esta herramienta es la simplicidad a la que hace referencia, pues muchas veces, colocando pequeños dispositivos en los procesos se registran acciones de mejora inmediata además de la eficacia que generan, pues, al implementarse dicho dispositivo, este empieza a formar parte del proceso, reduciendo al mínimo los defectos registrados con anterioridad.

De todo lo mencionado, los autores concluyen que el *poka yoke* es una técnica visual que “ayuda a conseguir los cero defectos, mejorando la calidad del producto y del proceso. Generalmente son mecanismos o dispositivos que una vez instalados, evitan defectos al 100% aunque se cometan errores”

#### **1.3.2.5. Trabajo estandarizado.**

Son los procedimientos que se establecen en el trabajo para fijar un mejor método y secuencia de cada proceso a realizar. Esta técnica determina las bases para lograr altos

niveles de productividad, eficiencia, seguridad y calidad, y está orientada a los operarios teniendo como objetivo que todos operen dentro de la misma medida consistente, para producir dentro del tiempo “*tack*”

Es una de las técnicas de control que emplea el *lean*. Consiste en una herramienta orientada a los operarios con la finalidad de registrar las funciones de trabajo efectuadas en secuencia repetida, ejecutadas por cada miembro del equipo, por lo que su propósito principal es “establecer una base repetitiva y previsible para una mejora continua y para involucrar al equipo laboral en los progresos iniciales y actuales para después lograr los niveles más altos de seguridad, calidad, proyección y productividad” (Incito Consulting Group, 2014).

#### **1.4. Estudio de Casos**

Luego de haber definido las metodologías, se procede a realizar un estudio de casos, en el cual se presentarán dos *papers* o documentos científicos que respalden la mejora a implementar, los *papers* elegidos están altamente relacionados con la aplicación del *lean service* en empresas de servicio.

##### **1.4.1. Paper 1: *Lean Service: Reassessment of lean manufacturing for service activities.***

Según López, Gonzales y Sanz (2015), después de décadas de aplicación de principios *lean* en las empresas manufactureras, no cabe duda que este genera notables beneficios en lo que corresponde a la eliminación de residuos y mejora de la eficiencia. En los últimos 25 años, los servicios se han convertido en el motor de la economía, representando en ciertos continentes, el 70% del PBI anual, por lo tanto, el sector de servicios podría ser considerado como la fuente del futuro crecimiento económico, por lo que una mejora sustancial de la productividad podría ser desencadenante para el desarrollo del terciario y podría asegurar una estabilidad económica duradera.

En este escenario, el *lean manufacturing* está migrando gradualmente de los sistemas de fabricación y producción al sector terciario, tratando de solucionar problemas como recortes presupuestarios, reducción de costos y personal. Desafortunadamente, los resultados no son los mejores pues se emplean técnicas y herramientas desarrolladas para procesos industriales a productos intangibles, haciendo que de esta manera la transferencia exitosa de la teoría a un enfoque práctico representa un desafío, debido a la profundidad y un cambio de mentalidad operativa requerida para la aplicación de la esencia fundamental de la herramienta en el campo del servicio.

En consecuencia, con todo lo mencionado anteriormente, el objetivo de este *paper* es redefinir el valor y el concepto de residuos basándose en características inherentes al servicio, las cuales son: intangibilidad, inseparabilidad, variabilidad y heterogeneidad, pérdida y finalmente factor de propiedad. En relación con este enfoque se realizará un análisis del valor del cliente y del ciclo de vida de mismo y se evaluarán las metodologías que ofrece el *lean* para extender su rango de operación al ambiente de servicio, con el objetivo de desarrollar una guía práctica para integrar principios *lean* en un marco que aborde los desafíos del servicio

Se puede definir servicio como un conjunto de beneficios consumibles y perecederos consumidos por un proveedor encargado de atender las necesidades de los clientes.

Todo servicio tiene características clave que lo define, las principales son:

- Intangibilidad: La calidad de un servicio se basa en los sentimientos y expectativas del cliente.
- Inseparabilidad: La generación y el consumo del servicio se producen simultáneamente.

- Variabilidad y heterogeneidad: Los recursos transformados son información, conceptos e ideas. Variabilidad: Resulta en la falta de un nivel de calidad consistente, homogéneo y repetitivo.
- Pérdida: Los servicios no pueden ser producidos y almacenados para ser vendidos en una etapa posterior.
- Falta de propiedad

Respecto al desarrollo de un modelo conceptual para el *lean service*, se sabe que la mayoría de las metodologías empleadas por el *lean manufacturing*, están orientadas a empresas manufactureras donde el producto final, es un producto tangible, sin embargo, en el ambiente de servicios, como es de esperarse, muchas de las técnicas y herramientas que propone el *lean manufacturing* no son inmediatamente aplicables y son consideradas fuera del proceso, por lo que los conceptos y métodos deben ser evaluados antes de su aplicación en una empresa de servicios, de tal manera de que se pueda obtener, luego de realizada esta validación, un modelo del *lean service*. El modelo de *lean service* que se propone, consta de cinco etapas, las cuales se describen a continuación.

- Definición de Principios de Servicio *Lean*
- Función del cliente en servicio
- Determinación de residuos en servicio
- Implementación: Evaluación de metodologías de servicio *Lean*
- Validación del modelo de servicio *Lean*: Supervisión de los resultados y mejora continua

Es importante señalar que el modelo se divide en dos ciclos: ciclo conceptual y ciclo pacífico. El primero asegura un correcto desempeño al momento de transferir las técnicas usadas en *lean*, por otro lado, el ciclo pacífico garantiza que el conceptual se implementa con objetivos útiles, coherentes con el pensamiento magro.

Además, el modelo se divide en dos ciclos: ciclo conceptual y ciclo práctico. El ciclo conceptual asegura un desempeño adecuado del salto desde el *lean manufacturing*, considerando el servicio inherente.

El concepto *lean* es muy amplio no engloba solamente el *lean manufacturing* y el *lean service*, también se enfoca a otros tipos de negocios, sin embargo, los principios fundamentales en los que se basa son los mismos y se describen a continuación

- Especificar qué crea valor: El valor se puede considerar en el entorno de servicio como la necesidad que el servicio puede cubrir para el cliente final. Por lo tanto, debe ser definido por el cliente.
- Identificar el flujo de valor: En servicio, el valor se crea principalmente por necesidades del cliente, por lo tanto, el valor del flujo es constituido por la secuencia de actividades que permite su satisfacción.
- Flujo: Se centra en la optimización del movimiento continuo a través de la secuencia de actividades de servicio que genera valor, tal como lo percibe el cliente.
- *Pull*: En un entorno de servicio *pull* significa distribuir la demanda del cliente a lo largo del flujo de valor, entregando sólo lo que realmente se demanda por el cliente.
- Tensión para la perfección: Su traducción al servicio debe centrarse en la perspectiva del cliente, entregando exactamente

Además de las herramientas mostradas anteriormente, se mantienen ciertas actividades propias del *lean manufacturing* en la implementación del *lean service*, de esta manera, el listado de herramientas necesario se puede agrupar en una tabla, según el objetivo de cada herramienta, ya sea reducir desperdicios o interactuar con el cliente evitando las repeticiones. En la tabla 4 se muestra la selección de herramientas según el objetivo de cada una.

Tabla 4: *Lean service methodologies, reduce wastes and service tupe applicability*

METODOLOGÍA	Reducción/Eliminación de desperdicios								Interacción con los empleados/Repeticiones			
	1	2	3	4	5	6	7	8	Bajo/Bajo	Bajo/Alto	Alto/Bajo	Alto/Alto
VSM	X	X	X	X					X	X	X	X
5S		X	X		X	X			X	X	X	X
Estandarización		X	X	X	X					X	X	X
Control visual		X	X		X				X	X	X	X
Jidoka		X		X						X		X
Heijunka	X	X		X	X					X		X
Sistema <i>Pull</i> y <i>Kanban</i>	X	X		X	X					X		X
Indicadores						X		X				X
Reestructuración organización						X	X	X	X	X	X	X
Círculos de calidad						X	X	X	X	X	X	X
Conocimiento compartido						X	X	X	X	X	X	X
Sistema de sugerencias						X	X	X	X	X	X	X
TI en la integración del cliente						X					X	X
<i>Hoshin Kanri</i>						X	X	X	X	X	X	X
<i>Kaizen</i> y PDCA						X	X	X	X	X	X	X
<i>Six sigma</i>					X	X				X		X

Fuente: Procedia Engineering

#### 1.4.2. *Paper 2: Managing change on lean implementation in service sector.*

El sector servicio, incluyendo las agencias gubernamentales en el mundo adoptan el *lean management* usado principalmente en las empresas manufactureras con el fin de hacer frente a la creciente presión por mejorar la eficiencia y ofrecer un servicio de calidad a sus clientes.

Karim y Arif – Uz – Zaman (2013) definieron el término *lean* como las actividades realizadas para minimizar desperdicios y operaciones que no añaden valor y al mismo tiempo mejorar los procesos para generar valor.

Muchas empresas manufactureras como Excell Limited, ABB, entre otras, han adoptado este concepto porque los beneficios de implementar *lean* son muy significativos como reducir el tiempo de *lead time*, menos esfuerzo humano, menos residuos y desperdicios para maximizar la productividad. Además del *lean* en servicios también genera muchos beneficios. Diversos autores como Radnor, Walley, Stephen y Bucci (2006) han demostrado que la implementación del *lean* en el sector servicio mejora el flujo de procesos, reduce el

desperdicio y añade valor para los clientes. La implementación del *lean manufacturing* en el servicio genera muchos beneficios si es correctamente transferido de acuerdo a la condición y naturaleza del entorno en el que se desarrolla el servicio, especialmente el servicio público, que tiene su propia cultura. El enfoque debe darse en los cambios en el proceso de tal manera que todos y cada uno puedan aceptar el cambio que genera *lean* y continuamente seguir implementado mejoras en sus actividades diarias. Qu, Ma y Zhang (2011) definen el *lean service* como una aplicación del *lean thinking* en las industrias u organizaciones de servicio. El *lean service* es requerido para eliminar los procesos que generan desperdicios y así reducir el costo y mejorar los servicios que son ofrecidos a los clientes (Qu et al: 2011)

El *lean* como herramienta en sí, se basa en cinco principios, los cuales son:

- *Value*: consiste en identificar y especificar el valor ofrecido a los clientes en relación con lo que ellos desean realmente.
- *Value stream*: Definir y optimizar la cadena de valor identificando previamente las actividades que añaden valor y aquellas que no lo hacen, pudiendo ser evitadas.
- *Flow*: Realizar un flujo de procesos en un servicio puede ser visto como algo innecesario, ya que, por tratarse de un servicio no se ve un producto físico como final del proceso, sin embargo, es de suma importancia porque de esta manera se conoce realmente las etapas realizadas, minimizando paradas y retrasos.
- *Pull*: Responder y brindar el servicio en base a la demanda de los clientes. La mayoría de servicios no puede brindarse antes de saber lo que el cliente quiere realmente.
- *Perfection*; Esforzarse y perseguir la perfección para obtener un servicio de excelencia, mejorando continuamente y satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Reducir los desperdicios es uno de los aspectos más importantes en la filosofía del *lean*, el cual también debería ser el objetivo de la mejora en el servicio. Se conocen siete desperdicios



en este contexto, los cuales son: Sobreproducción, esperas, movimientos innecesarios, transporte, sobreprocesamiento, no calidad, inventario.

La implementación del *lean* en las empresas de servicio se ha vuelto una necesidad en estos tiempos, buscando incrementar las mejoras y eficiencia para brindar un servicio de calidad al cliente. Se hizo un estudio de la implementación del *lean* en empresas de servicio, uno de los casos en los que se empleó esta herramienta, fue para aumentar la calidad y productividad reduciendo los gastos, otro de los casos, fue mejorar el rendimiento de procesos mientras se reducen costos; sin embargo, los resultados obtenidos no fueron los mejores dado que la implementación de esta herramienta solo se realizó en un área aislada de la empresa, y al no estar alineadas las demás áreas de dicha organización, el proyecto no vio buenos frutos, por esta razón, para asegurar una mejora sostenible, el *lean management* debe ser implementado en toda la organización para producir un mayor impacto cambiando la manera en que se suele administrar las actividades desarrolladas y la manera en que los empleados realizan su trabajo asignado.

Se deben considerar cambios en la gestión, pues esta es una de las disciplinas que logra envolver todo el planeamiento que la nueva mejora implica; no solo trata acerca de los procesos técnicos, también involucra una transformación y manejo de emociones, conductas y procesos que están definidos en la nueva política de la organización. Si no se realizan los adecuados cambios en la gestión o administración, es muy poco probable que los programas de mejora fallen, no solo por un error de estructura en el proceso, sino también, por la actitud de los trabajadores y la resistencia al cambio que estos puedan poner.

## **2. Descripción y Diagnóstico**

Con la finalidad de conocer a detalle la situación actual y los problemas que presenta la empresa, se realizará un diagnóstico completo empleando diversas herramientas que ayudarán a encontrar las causas raíz que originan el incumplimiento de objetivos.

### **2.1. Descripción de la Empresa**

En esta sección se realizará una descripción general de la empresa además de la misión, visión, productos, servicios y los *stakeholders* que la conforman y rodean.

#### **2.1.1. Descripción general.**

La empresa ABC fue fundada en 1998, se dedica a la comercialización, compra y venta de productos para proveeduría marítima y subcontratación de servicios para agenciamiento marítimo/estiba y embarque de tripulantes, cumpliendo cuidadosamente con las especificaciones, y exigencias de sus productos y o servicios que requieran los clientes, (capitanes, armadores, importadores, exportadores, agencias marítimas, entre otros) utilizando correctamente las herramientas de la calidad. El mayor negocio de la empresa es abastecer de provisiones como son alimentos, sogas, cartas de navegación, entre otros a embarcaciones marítimas dedicadas a la exportación que navegan en altamar por meses con la finalidad de llevar la mercadería a su destino. Estas provisiones son destinadas netamente para la tripulación y las necesidades que pudiera tener el barco en un acontecimiento inesperado. Pertenece al sector económico de manipulación de carga, cuyo CIIU es 63011.

#### **2.1.2. Visión, misión y objetivos.**

A continuación, se detallarán la visión, misión y estrategias de la empresa en estudio.

##### **2.1.2.1. Visión.**

*“Ser reconocidos y preferidos en el negocio marítimo de provisiones a nivel mundial”.*

### **2.1.2.2. Misión.**

*“Ser una organización dedicada al aprovisionamiento de productos y prestación de servicios marítimos que prioriza la plena satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, entre ellos, armadores, charteadores y capitanes, a través de la capacidad de respuesta, cumpliendo con los compromisos basados en nuestro personal responsable, eficiente, experimentado y en permanente capacitación en el sistema de gestión de la calidad, de esta manera, lograremos ser los líderes en el negocio marítimo en el que operamos”*

### **2.1.2.3. Objetivo y estrategias.**

Los empleados son responsables de cumplir eficientemente el trabajo que se les asigna.

Los gerentes elaboran la política y la difunden a los trabajadores para actuar en base a ella y promueven la participación del personal en los objetivos de la calidad realizando la supervisión respectiva mediante auditorías.

Los objetivos principales de la empresa son:

- Tener mayor cantidad de naves atendidas para los servicios de proveeduría marítima, agenciamiento marítimo y embarque de tripulantes con respecto a los años pasados y así tener mayor capital para la inversión en el sistema de calidad y al mismo tiempo, mayor posicionamiento en el mercado.
- Atender al cliente en el tiempo acordado por ser la estadía de la nave muy limitada en el puerto.
- Solucionar y prevenir los obstáculos que se puedan presentar durante la atención y no correr el riesgo de perder el pedido y/o tener disconformidad del cliente.

El desempeño del personal se dará a través de la motivación (reconocimientos públicos de méritos del personal, charlas, reuniones, entre otros) y la capacitación mediante el plan de capacitaciones según las necesidades de la empresa y el trabajo en equipo, coordinando con el personal las reuniones frecuentes, con el *planning* y la formación para la calidad mediante

las capacitaciones del sistema de Gestión. Cumpliendo con esta política la empresa podrá alcanzar un lugar preferencial y ser reconocidos en el mercado Marítimo.

### 2.1.3. Productos y servicios.

En este acápite se definirán los productos y servicios que ofrece la empresa.

#### 2.1.3.1. *Productos.*

Los principales productos que brinda la empresa son provisiones, también conocidas como rancho en nave, para la supervivencia de la tripulación. Los más frecuentes son:

**Carnes:** Las cuales son previamente esterilizadas, limpiadas y procesadas para finalmente ser empaquetadas. Las carnes se entregan debidamente congeladas, este proceso es sumamente importante, ya que garantiza la calidad y preservación del alimento, el cual debe durar el tiempo que la nave permanezca en altamar. Las carnes más pedidas se muestran en la tabla 5

**Abarrotes:** Los cuales son pedidos a los proveedores según las necesidades que manifieste la capitania del barco. Los pedidos más frecuentes se muestran en la tabla 5.

**Frutas y vegetales:** Para mantener un balance en los alimentos que consumen, por lo que frecuentemente, las órdenes de compra incluyen los productos que se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: Productos ofrecidos por la empresa

CARNES	ABARROTES		VEGETALES		OTROS INSUMOS
Carne de res	Arroz	Detergente	Papa	Espinaca	Cuerdas
Carne de pavo	Azúcar	Agua	Tomate	Betarraga	Banderas de un determinado país
Carne de cerdo	Aceite	Leche	Lechuga	Zanahoria	Cartas de navegación
Carne de cordero	Cereales	Pastas	Choclo	Holantao	Tornillos
Carne de pato	Especias	Menestras	Camote	Manzanas	Brújulas
Pescados y mariscos	Sal		Arvejas	Plátanos	Bolsas
	Salsas		Alcachofa	Papaya	
	Cigarros		Nabo	Chirimoya	
	Licores		Brócoli	Naranjas	
			Espárragos	Mandarinas	

Fuente: La empresa

#### 2.1.3.2. *Servicios.*

Al ser una empresa dedicada al abastecimiento de insumos, el servicio de mayor importancia, que básicamente es el *core* del negocio es la proveeduría de insumos o “rancho en nave” a embarcaciones navieras dedicadas a la exportación.

Este servicio incluye:

- ✓ Cotización de precios de orden de trabajo
- ✓ Búsqueda de productos de calidad
- ✓ Compra de productos solicitados en las ordenes de trabajo
- ✓ Entrega en puerto de productos
- ✓ Traslado de productos (carga y descarga)
- ✓ Servicio post venta

El servicio en sí, consiste en recepcionar la orden del capitán de un navío, realizar la cotización de todo el pedido y una vez aprobado este monto tanto por la empresa como por la embarcación, se procede a la compra de todos los insumos indicados, comúnmente los mencionados en la tabla anterior. Una vez comprados todos los insumos, se procede al empaque y conservación de cada uno, en caso sea un producto que necesite refrigeración, este pasa a ser congelado para que dure el tiempo necesario. Además de la adquisición, empaque y conservación de productos, se ofrece también el servicio de trámite, pues se tramita con la ADUANA, toda la documentación necesaria para que dichos productos puedan salir del país. Cuando ya se tienen todos los papeles en regla, los insumos solicitados junto con la orden de pedido son llevados a los terminales portuarios de DP World, APM, ENAPU, TISUR o Matarani.

El servicio termina cuando los insumos, conocidos en este entorno como rancho en nave, son entregados a los capitanes de cada navío pasando una verificación final para confirmar que la orden está completa.

Adicionalmente, el cliente recibe un servicio post-venta, dado que ocurre frecuentemente que ciertos productos no son del agrado del capitán de la nave ni de la tripulación por diversos motivos, por lo que optan por realizar la devolución total o parcial de dichos productos. La empresa, en estos casos, acepta la devolución y realiza todo los trámites necesarios para el reembolso de dinero, ya que también, la compra de esos productos, implicó un gasto para ellos.

#### **2.1.4. Clientes y proveedores.**

La empresa no cuenta con un buen sistema de selección de proveedores dado que el tiempo que tienen para realizar las compras es mínimo, por lo que, muchas veces realizan la cotización y compra de insumos en el lugar más cercano, asumiendo el costo que estos proveedores ofrezcan. Sin embargo, tienen proveedores a los que recurren frecuentemente para ciertos productos, los cuales ofrecen precios especiales con la finalidad de fidelizar a la empresa y entablar una fuerte relación de negocios. En el anexo 1 se muestra los principales proveedores. Respecto a sus clientes, estos se pueden clasificar según el terminal marítimo en el que se encuentren o al que hayan arribado, estos pueden ser APM, ENAPU, DP WORLD, TISUR MATARANI, entre otros, tal como se muestra en el anexo 2, donde se detalla los clientes que llegaron a puerto en el último mes y solicitaron una cotización por la empresa.

#### **2.1.5. Estructura organizacional.**

La estructura organizacional de ABC es vertical, encabezada por los inversionistas, quienes también tienen voz en las decisiones que pueda tomar la empresa. Debajo de los inversionistas se encuentra el gerente general, en este caso es una mujer, quien se encarga de dirigir a toda la empresa con ayuda de las gerencias y jefaturas que se encuentran en el siguiente nivel y ayudan a cumplir las actividades planeadas para llegar a los objetivos propuestos, tal como se muestra en el anexo 3.

### **2.1.6. Situación actual.**

La empresa ABC es una de las empresas más reconocidas en el abastecimiento de provisiones a embarcaciones marinas, ocupa los primeros lugares en lo que respecta rancho en nave, atendiendo aproximadamente 50 barcos al mes, en donde la mayor afluencia de clientes se presenta en los primeros y últimos meses del año, estos son enero, febrero, noviembre y diciembre, sin embargo, el mes de abril también presenta notorios ingresos.

Al cierre del 2015, obtuvo ingresos de aproximadamente de 3 millones de soles, eso implicó un crecimiento del 10% respecto al año anterior, a pesar de que la asociación peruana de operadores portuarios haya registrado una baja interanual del 18% en el primer semestre del 2016, se espera que el crecimiento alcanzado en el 2015 se repita este año. Esta posibilidad es avalada por un crecimiento constante de 1.2% en la facturación de servicios portuarios a nivel mundial desde el 2014. Sin embargo, existen ciertos obstáculos que impiden que la empresa crezca aún más. Estos obstáculos son los problemas que ocurren al interior de la organización, los cuales muchas veces son originados por malas comunicaciones por parte de las personas encargadas o una mala coordinación y desorganización al momento de ejecutar las acciones respectivas. En el mes de julio, se recibieron numerosas cotizaciones de embarcaciones navieras, cuyo monto final ascendía a más de cuatrocientos mil dólares aproximadamente, sin embargo, por diversos temas solo se llegaron a cotizar alrededor de ciento veinte mil dólares, significando un 30% sobre la ganancia real que se pudo haber obtenido, esto se debió a que la empresa no cuenta con un buen poder de negociación con los proveedores, y los precios ofrecidos al cliente no fueron lo suficientemente competitivos. Otro fuerte problema que presenta la empresa es la devolución total de cierta mercadería en caso no sea del agrado del capitán de la embarcación, de cada 50 barcos, esto ocurre en 15, lo que implica un 30% de reproceso, dado que no solo se trata de la devolución de productos, que posiblemente ya no se vuelvan a vender, sino también, de nuevos trámites y permisos de

la aduana en caso se puedan vender a otra embarcación. Los trámites burocráticos de la aduana e ingresos portuarios implican, además de pérdidas económicas ocasionadas por multas, cuando presentan los papeles fuera del tiempo establecido, estrés en el clima laboral de la empresa, ya que el 70% de veces la entidad mencionada solicita un documento extra o realiza alguna observación sobre la lista de productos enviados, por lo que se tiene que rehacer nuevamente todo este proceso. Esto sumado a las pérdidas generadas por temas de desorganización mencionadas anteriormente, hace que dicha disminución de ingresos se incremente aún más, restándole competitividad a la empresa.

## **2.2. Diagnóstico**

En esta sección se mostrarán todos los procesos y herramientas necesarias a utilizar para detectar primero el proceso sobre el cual se aplicará la mejora, para luego, identificar, en este proceso, cuales son los problemas que se presentan y finalmente, conocer las causas raíz de los problemas hallados.

### **2.2.1. Mapeo de procesos.**

El análisis de procesos de la organización permitirá conocer más a fondo el modelo de negocio de la empresa y de esta manera, al poder identificar todos los procesos que participan en ella, determinar cuáles son aquellos que presentan ciertos problemas y no generan valor agregado, pudiendo realizar un estudio más exhaustivo de las principales causas que los originan para finalmente tener un diagnóstico que sea beneficioso para la empresa.

El gráfico 4 muestra los macro procesos de la empresa, dividido en tres niveles: Estratégicos, Principales y de Soporte, los cuales serán de ayuda para analizar las actividades.

Los procesos estratégicos y principales u operativos mantienen una relación simbiótica con la misión y visión que tiene planteada ABC, dado que el primero no es efectivo si no se ejecuta el segundo. Ambos mantienen también una relación sinérgica ya que es una acción



cooperativa en la que si ambos trabajan en forma conjunta, originan un producto total mayor que la suma de sus productos tomados de manera independiente.

En cuanto a los procesos de soporte, son los que ayudan a realizar las actividades y operaciones que se llevan a cabo en los dos niveles mencionados anteriormente.

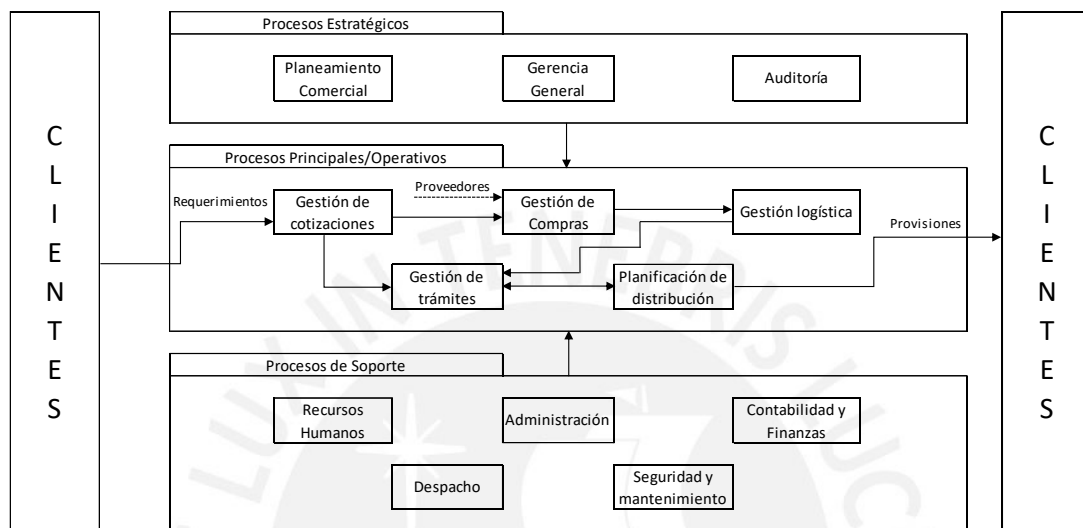


Gráfico 4: Macro proceso general de la empresa  
Fuente: La empresa en estudio

A continuación se realizará un análisis de los procesos de la empresa para identificar el más crítico, descomponerlo desde la actividad más general hasta la más. El análisis se iniciará en el primer nivel, teniendo como base los procesos que aquí se realizan. Para este análisis se empleará una matriz de comparaciones pareadas, desarrollada en el anexo 4, así se podrá determinar con mayor precisión la importancia para cada criterio, luego, se empleará una matriz de priorización en la que se otorgará un puntaje a cada criterio revisado según la importancia que haya dado la gerencia para el estudio en mención. Los criterios que forman la base de calificación de la matriz, son los criterios que se establecen en el plan estratégico de la empresa para cumplir sus objetivos propuestos, los cuales son:

1. Atención a tiempo
2. Agilidad en la entrega de cotización
3. Nivel de ventas (naves atendidas)

4. Satisfacción con el pedido

5. Impacto en costos

Los puntajes establecidos varían según la relación de afectación e influencia que exista entre el macro proceso y los criterios, teniendo así las 3 puntuaciones de la tabla 6.

Tabla 6: Puntajes para cada criterio

VALOR	RELACIÓN ENTRE EL MACRO PROCESO Y EL CRITERIO
1	Débil relación entre el macro proceso y el criterio de evaluación
5	Mediana relación entre el macro proceso y el criterio de evaluación
10	Fuerte relación entre el macro proceso y el criterio de evaluación

Elaboración propia

Mediante el análisis obtenido de la matriz de priorización de macro procesos, en la tabla 7, se puede concluir que el proceso más crítico es la GESTIÓN DE COMPRAS, pues el puntaje resultante fue mayor en comparación a los otros procesos, es decir, es el proceso que más afecta al cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Tabla 7: Matriz de priorización de Macro Procesos

CRITERIOS	ATENCIÓN A TIEMPO	AGILIDAD EN LA ENTREGA DE COTIZACIÓN	NIVEL DE VENTAS (NAVES ATENDIDAS)	SATISFACCIÓN CON EL PEDIDO	IMPACTO EN COSTOS	PONDERACION	NIVEL DE IMPORTANCIA
<b>MACRO PROCESOS</b>	<b>28%</b>	<b>11%</b>	<b>39%</b>	<b>7%</b>	<b>15%</b>		
Planeamiento Comercial	1	10	10	5	5	6,348	8,39%
Gerencia General	1	1	5	1	5	3,165	4,18%
Auditoría	10	5	5	1	1	5,528	7,30%
Gestión de cotizaciones	5	10	10	5	10	8,235	10,88%
<b>Gestión de Compras</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9,485</b>	<b>12,53%</b>
Gestión logística	10	1	5	10	10	7,115	9,40%
Gestión de trámites Aduanas	10	10	5	1	10	7,412	9,79%
Planificación de distribución	10	1	1	10	10	5,555	7,34%
Recursos Humanos	5	5	1	1	1	2,553	3,37%
Administración	1	5	10	5	5	5,823	7,69%
Contabilidad y Finanzas	1	10	10	5	10	7,103	9,39%
Despacho	10	1	5	10	5	6,36	8,40%
Seguridad y mantenimiento	1	1	1	1	1	1,001	1,32%
<b>TOTAL</b>	<b>75,28</b>	<b>65,11</b>	<b>78,39</b>	<b>65,07</b>	<b>83,15</b>	<b>75,68</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: La empresa en estudio

Para realizar un mejor estudio del macro proceso crítico de la empresa, Gestión de compras, se realizará un análisis de los procesos que este incluye, desagregándolo desde lo más general hasta lo más específico, así como se presenta en el anexo 5.

Dentro de la gestión de compras existen varios sub procesos, cada uno con diversas actividades, las cuales se unen para lograr un solo objetivo. Sin embargo uno de estos sub procesos hace que el macro proceso en mención sea el más crítico de la empresa, por ende, este es crítico también. Mediante la realización de una matriz de comparaciones pareadas, se establecerán los niveles de importancia entre los criterios, seguida de una matriz de priorizaciones, en la que se otorgará un puntaje a cada criterio según la relación que tenga con cada sub proceso, tal cual se muestra en la tabla 8 y se desarrolla en el anexo 4.

Los criterios establecidos para este análisis fueron:

1. Disponibilidad del producto
2. Selección de proveedores
3. Calidad y preparación de productos
4. Costos
5. Tiempo de entrega

Los puntajes otorgados a cada sub proceso fueron los mismos que para la matriz anterior.

Tabla 8: Matriz de priorización del Macro Proceso de Gestión de Compras

CRITERIOS	Disponibilidad del producto	Selección de proveedores	Calidad y preparación de productos	Costos	Tiempo de entrega	PONDERACION	NIVEL DE IMPORTANCIA
<b>MACRO PROCESOS</b>	<b>6%</b>	<b>23%</b>	<b>39%</b>	<b>21%</b>	<b>11%</b>		
Recepción de pedido	1	1	1	5	10	2,80	10,83%
<b>Planeamiento</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>8,65</b>	<b>33,48%</b>
Adquisición	5	1	5	10	10	5,66	21,92%
Facturación	1	1	1	10	10	3,85	14,90%
Almacenamiento	5	1	5	5	10	4,61	17,84%
<b>TOTAL</b>	<b>17,06</b>	<b>14,23</b>	<b>22,39</b>	<b>35,21</b>	<b>50,11</b>	<b>25,85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: La empresa en estudio

Debido a la criticidad que presenta el Planeamiento dentro de la Gestión de Compras, se puede considerar que este es el sub proceso clave en el estudio de la empresa. Ver anexo 6

El planeamiento de las compras comprende una serie de actividades realizadas en simultáneo, las cuales son ejecutadas por diversos funcionarios. Este sub proceso inicia con la creación de orden de trabajo, la cual es recibida y verificada en el sub proceso previo, recepción de pedido. Una vez creada la orden, se procede a clasificar los productos según la familia que sean, estos pueden ser carnes, verduras, abarrotes, entre otros, con la finalidad de agilizar la selección de productos al momento de comprar, luego se realiza la verificación de stock y se emite una orden de compra para los productos faltantes que fueron solicitados en la orden de trabajo. Dependiendo de la magnitud del pedido se coordina la fecha tentativa para ejecutar la compra con el coordinador de abastecimiento, ya sea una compra física o vía telefónica, quien al mismo tiempo, realiza una comparación entre proveedores para seleccionar al que ofrezca productos de calidad al mejor precio. Dentro de este sub proceso también se define la forma de pago para el rancho en nave, y si existe algún crédito o descuento hacia los clientes, por lo que existe un poder de negociación con estos. Una vez que se haya llegado a un acuerdo en el precio final de todas las provisiones y definido el tipo de compra, se procede a solicitar movilidad en caso se necesite y los cheques que emite el área de contabilidad para poder ejecutar la compra de insumos. Estas actividades se detallan en el anexo 7.

### **2.2.2. Gestión de indicadores.**

Según los resultados obtenidos del estudio realizado en el mapeo de procesos, para establecer los indicadores y cuantificar el problema, se elaborarán indicadores para cada actividad definida en el diagrama de flujo anterior correspondiente al Planeamiento en la Gestión de compras. Los rangos aceptables de cada indicador los definió la gerencia general de la empresa. Estos indicadores son los que se muestran en la tabla 9.

Tabla 9: Indicadores planeamiento de la gestión de compra

N°	Actividad	¿Por qué? Intención	Indicador	Obj.	Rango aceptable
1	Crear una OT	Poder saber la cantidad de OT que se crearan en función a los barcos que se atenderán. Mantener documentación acerca de la cantidad de barcos buscan el servicio de proveeduría	#Barcos atendidos/Barcos cotizados	100%	Mayor al 80%
2	Clasificar la OT según familia	Según la cantidad de ítems cotizados se procederá a realizar la clasificación de cada uno. Esta actividad ayuda a mantener el orden y facilita la compra de productos faltantes	#Ítems Cotizados /#Ítems Requeridos	100%	<70% - 90%>
3	Verificar en almacén stock de productos	La verificación de stock se realiza una vez que se han aceptado los ítems requeridos, por lo tanto, según la cantidad de ítems aceptados, se verificará la mercadería con la que se cuenta.	#Ítems Aprobados / #Ítems Requeridos	70%	<70% - 90%>
4	Generar OC para mercadería faltante	Según la cantidad de ítems cotizados se procederá a generar la OC para cada uno, esta OC cuenta con información detallada del pedido del cliente. Es un registro de lo que se debe comprar	#Ítems Cotizados /#Ítems Requeridos	100%	<70% - 90%>
5	Coordinar fecha de atención	Coordinar con el cliente una fecha en la cual se pueda dar mayor detalle de su pedido y el estado en el que este se encuentra. Se dan a conocer los precios iniciales de los productos solicitados	#Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación/#Barcos Perdidos	10%	<5% - 15%>
6	Realizar cuadro comparativo de proveedores	Muchos barcos se pierden porque los precios que se ofrecen no son los más competitivos del mercado. Se podrá identificar cuantos clientes se pierden por falta de negociación con proveedores.	#Barcos perdidos por precios caros /#Barcos Perdidos	5%	<10% - 15%>
7	Negociar precio y días	Acordar con el cliente el precio final de todo el pedido, aplicar ofertas o descuentos según sea el caso y establecer la fecha final de entrega del pedido	#Barcos Negociados /#Barcos negociables	75%	<70% - 90%>
8	Solicitar cheque a tesorería para compras	El cheque se solicita con la finalidad de obtener el dinero necesario para realizar las compras correspondientes. La cantidad que se solicite en el cheque depende de la magnitud del pedido realizado	Total (USD) barcos aprobados/Total (USD) barcos cotizados	70%	<60% - 90%>
9	Coordinar la entrega	Hace referencia al tiempo que demora un pedido en ser atendido, cuando este es menor, la entrega demorará menos. Se busca reducir los tiempos de entrega para beneficio del cliente. Se coordina la fecha del despacho del pedido	Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido malo/Total reportes firmados	0%	<5% - 8%>
			Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido moderado /Total reportes firmados	40%	<25% - 50%>
			Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido bueno/ Total reportes firmados	100%	<80% - 100%>
10	Solicitar movilidad y verificar	La movilidad y traslado influyen en el tiempo de entrega, por ello se solicita la movilidad para el día y hora establecido y se verifica finalmente que el pedido realizado este completo	Total de entregas a tiempo/Total entregas	100%	<70% - 100%>

Fuente: La empresa en estudio

Para realizar un análisis más preciso de la situación de la empresa, se tomaron datos históricos para elaborar un indicador por cada actividad definida anteriormente, los cuales se muestran en el anexo 8. Los datos corresponden a la información numérica obtenida desde enero hasta el cierre de setiembre del 2016, los indicadores se presentan en la tabla 10.

Tabla 10: Indicadores

INDICADORES
#Barcos atendidos/Barcos cotizados
#Ítems Cotizados /#Ítems Requeridos
#Ítems Aprobados / #Ítems Requeridos
#Ítems Cotizados /#Ítems Requeridos
#Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación/#Barcos Perdidos
#Barcos perdidos por precios caros /#Barcos Perdidos
#Barcos Negociados /#Barcos negociables
Total (USD) barcos aprobados/Total (USD) barcos cotizados
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido malo/Total reportes firmados
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido moderado /Total reportes firmados
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido bueno/ Total reportes firmados
Total de entregas a tiempo/Total entregas

Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia

### Indicador 1: Medición de pedidos. Barcos atendidos vs Barcos cotizados

Idealmente se trata de tener la misma cantidad de barcos atendidos que barcos cotizados, sin embargo por diversos factores, que serán mencionados en los siguientes indicadores, muchos barcos son perdidos, y no se llega a concretar el objetivo, como se muestra en el gráfico 5.

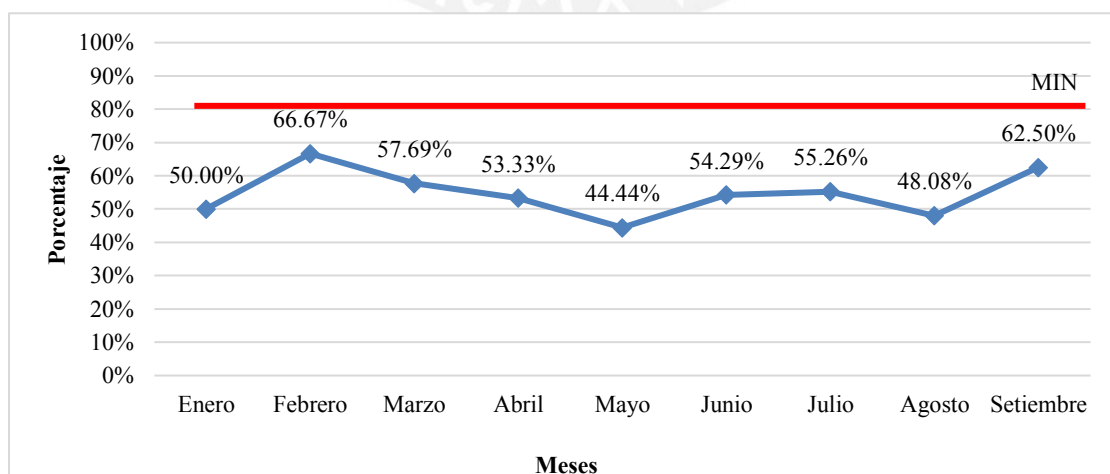


Gráfico 5: Indicador 1. Barcos atendidos vs Barcos cotizados  
Fuente: La empresa en estudio

Se puede concluir en ningún mes de lo que va del año, se logró llegar a tal porcentaje, por lo que existe un gran problema al momento de plantear y desarrollar los objetivos.

### **Indicador 2: Elaboración de la proforma. Ítems Cotizados vs Ítems Requeridos**

Este indicador permite cuantificar y evaluar la cantidad de ítems que se logran cotizar del total del pedido, es decir, del total del pedido, que cantidad o proporción se logrará atender.

El análisis de este valor será útil para determinar las cantidades a clasificar así como la cantidad de órdenes de compra a emitir cuando no todo el pedido se encuentra en stock en el almacén. En el gráfico 6 se muestra la variación de este indicador.

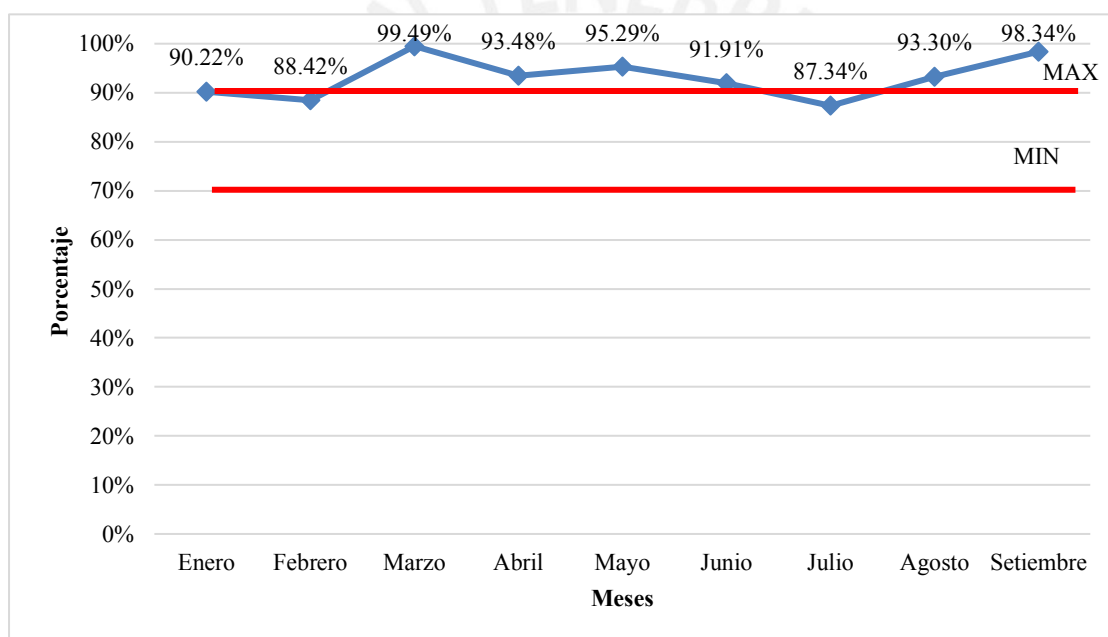


Gráfico 6: Indicador 2. Ítems Cotizados vs Ítems Requeridos

Fuente: La empresa

El rango aceptable de este indicador es de 70% a 90%, sin embargo, si los valores superan el 90%, se puede considerar que se está realizando un buen trabajo en cuanto a la cotización.

Los valores observados en el gráfico 6 muestran que en los meses de marzo y setiembre se llegó casi al 100%, mientras que los meses en los que se detectaron menores porcentajes, fueron febrero y julio.

### **Indicador 3: Ítems Aprobados vs Ítems Requeridos**

Este indicador difiere del anterior en el sentido en que una vez que son aprobados los ítems para su próxima compra, se procede a la verificación del stock de productos en el almacén. Se puede apreciar en el gráfico 7 que estos valores son inferiores en comparación a la relación entre los ítems cotizados y los ítems requeridos, ya que no todos los productos son aprobados antes de ser comprados.

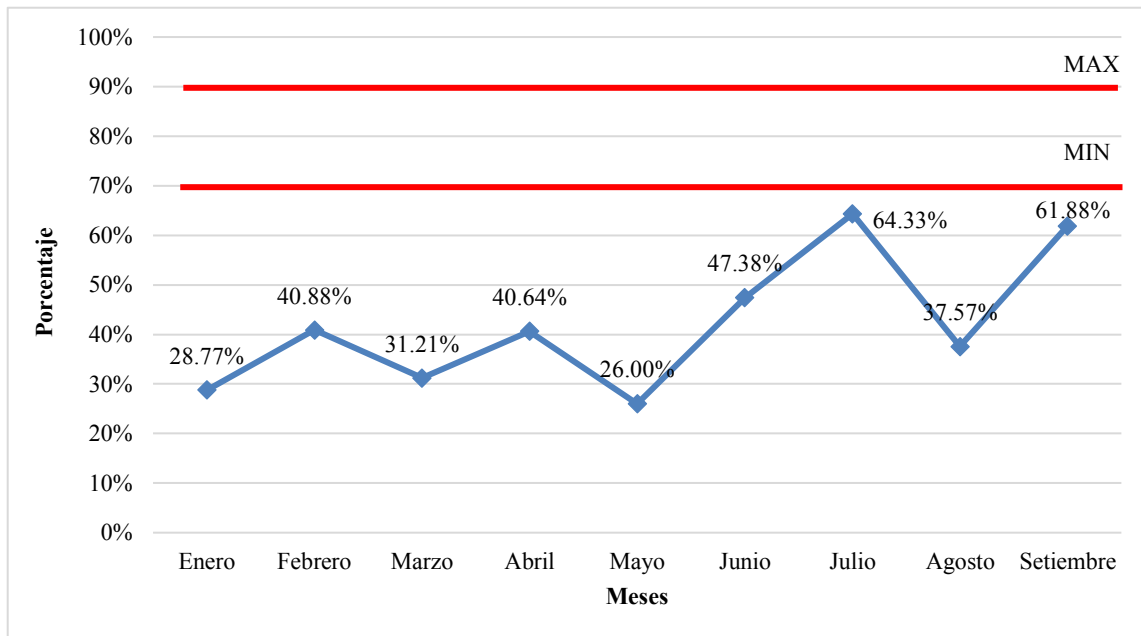


Gráfico 7: Indicador 3. Ítems Aprobados vs Ítems Requeridos  
Fuente: La empresa en estudio

El rango de aceptación de este indicador varía entre 70% y 90%, por lo que se puede concluir que existe un problema que no permite que los valores lleguen a lo establecido.

#### **Indicador 4: Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación vs Barcos Perdidos**

Refleja la cantidad de barcos perdidos por demoras en las fechas de coordinación del cliente. Al no tener una respuesta rápida para poder concretar una fecha de atención, el cliente decide dejar de cotizar con la empresa y buscar otra que tenga un tiempo de atención más rápido. El rango de aceptación de este indicador se encuentra entre 5% y 15%, tal cual se indica en el gráfico 8, sin embargo se busca que el valor sea el menor posible.



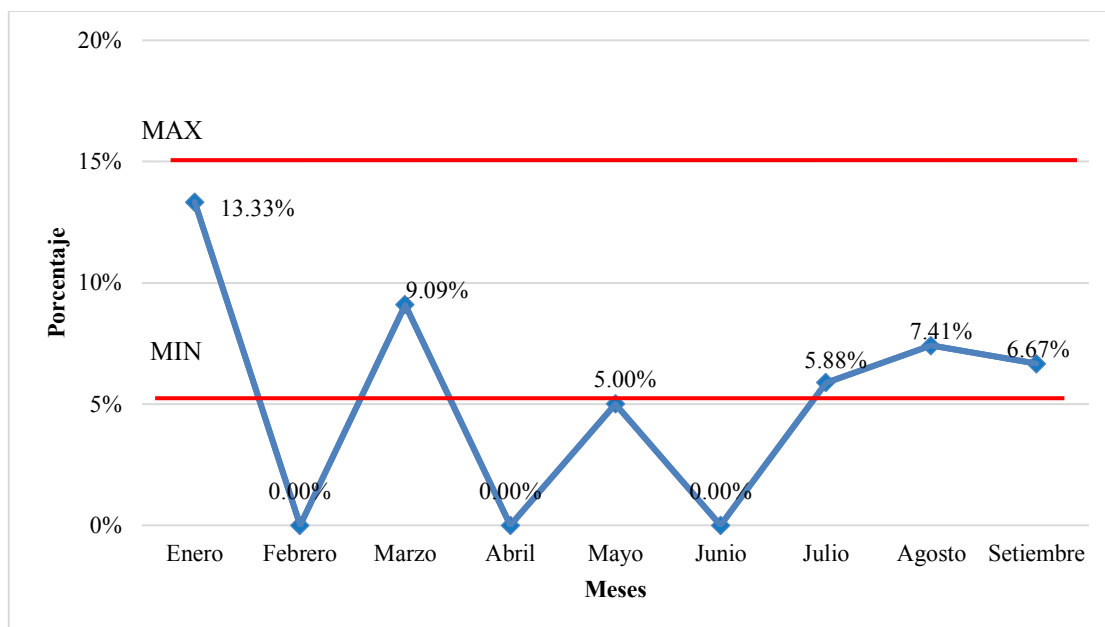


Gráfico 8: Indicador 4. Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación vs Barcos Perdidos

Fuente: La empresa en estudio

En el gráfico se puede observar que en los meses de febrero, abril y junio, el porcentaje de barcos perdidos por tardanzas fue del 0%, lo que implica que se está optando por una buena gestión de atención. Sin embargo, en el mes de enero, el porcentaje fue del 13.33%, siendo el más alto registrado en el año. Este porcentaje ha ido variando a lo largo del año, sin embargo, los valores están dentro del rango aceptable.

### **Indicador 5: Barcos perdidos por precios caros vs Barcos Perdidos**

Este quizás sea el factor que más influya en la empresa, pues según lo mostrado en el gráfico 9, se puede observar que la cantidad de clientes perdidos por ofrecer precios más elevados que los otros competidores se ha ido incrementando en los últimos meses, hasta llegar a un valor crítico de 53.33% en el mes de setiembre. El valor máximo aceptable es 15%, sin embargo, esta cifra se elevó muchísimo, quedando fuera del alcance de los límites establecidos. Por ello es importante elaborar una lista de comparaciones de precios de los proveedores, con la finalidad de escoger al que ofrezca la mejor calidad al mejor precio.

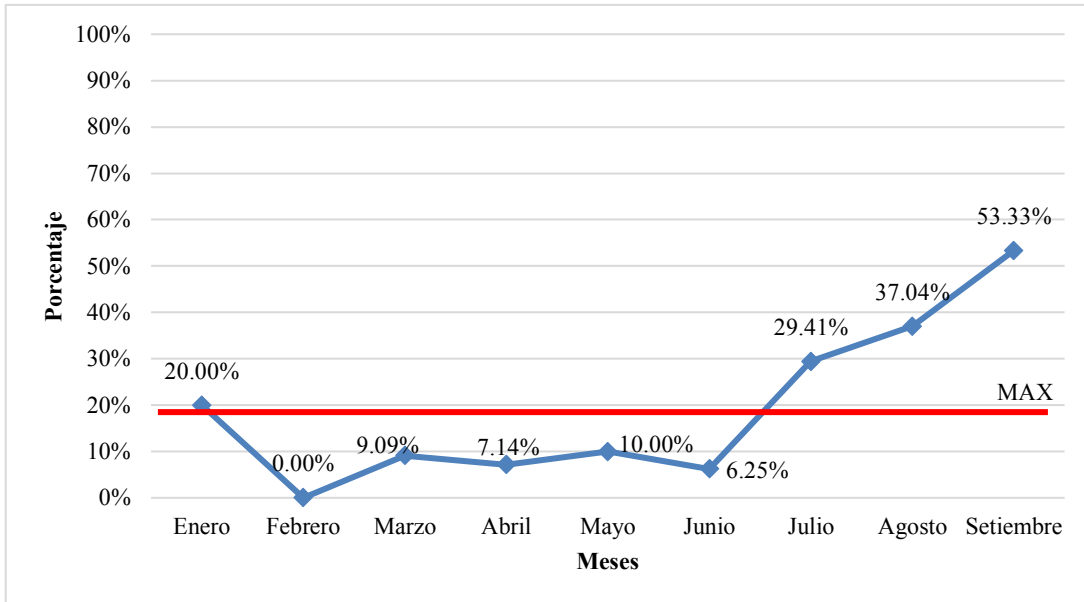


Gráfico 9: Indicador 5. Barcos perdidos por precios caros vs Barcos Perdidos  
Fuente: La empresa en estudio

### Indicador 6: Barcos Negociados vs Barcos negociables

Se busca evaluar el impacto que tiene la negociación de precios y fechas con los clientes en la empresa. En el gráfico 10 se muestran la variación de este indicador.

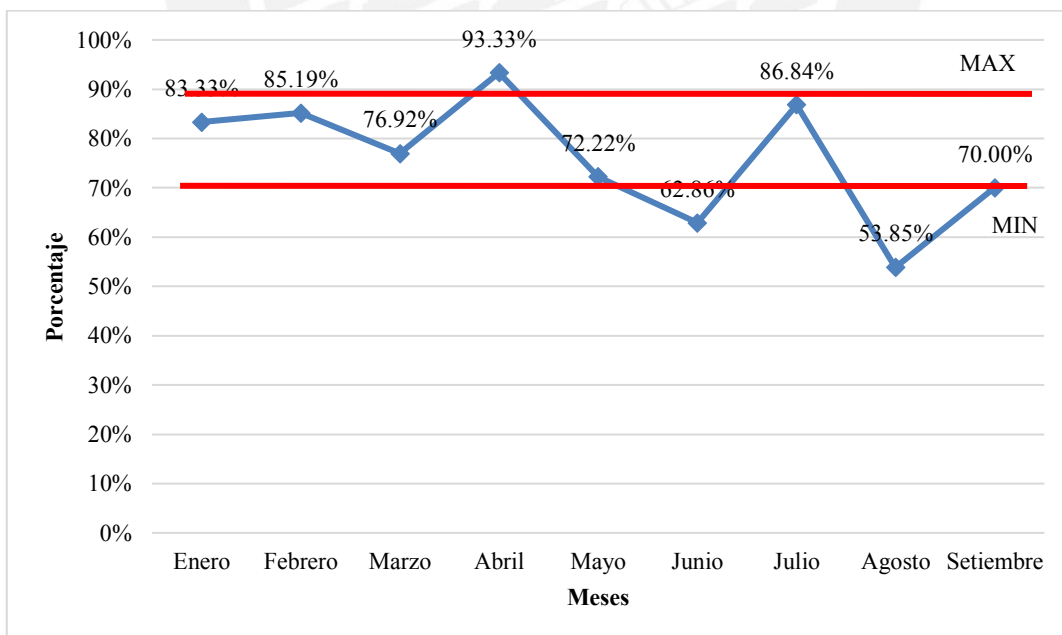


Gráfico 10: Indicador 6. Barcos Negociados vs Barcos negociables  
Fuente: La empresa en estudio

Los datos de entradas son los barcos que ofrecen la opción a negociar y el total de barcos con el que se llegó a negociar. El objetivo es llegar al 75%, sin embargo, el rango aceptable de

este indicador varía entre 70% y 90%. Se puede observar que en la mayoría de meses se logra pasar el 75%, exceptuando el mes de agosto, en el que la cifra de barcos negociados en relación con los barcos negociables cayó hasta 53.85%, la cifra más baja del año.

**Indicador 7: Total (USD) barcos aprobados vs. Total (USD) barcos cotizados**

Relaciona económicamente los ingresos que generan los barcos cuyas cotizaciones fueron aprobadas vs los ingresos que hubieran generado todos los barcos que fueron cotizados. Esta cantidad es de gran ayuda para la actividad en la que se solicitan los cheques a tesorería para realizar las compras, ya que el número de cheques varía en función a la cantidad monetaria de los pedidos aprobados para cada cliente. Un rango aceptable varía entre 60% y 90%, las variaciones de este indicador se pueden apreciar en el gráfico 11.

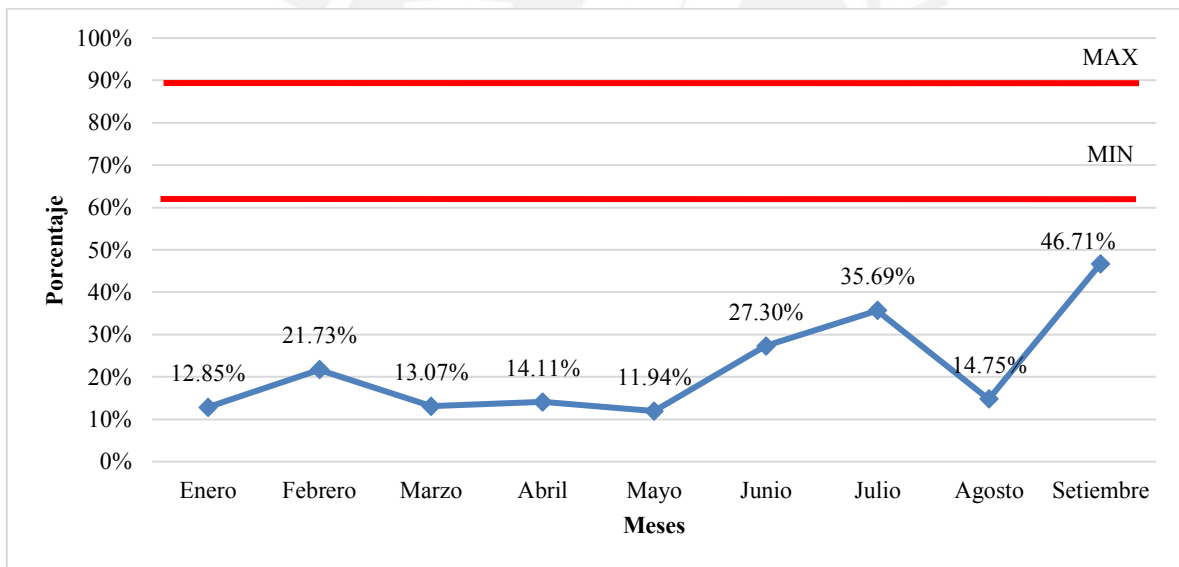


Gráfico 11: Indicador 7. Total barcos aprobados vs. Total barcos cotizados (USD)

Fuente: La empresa en estudio

Tal como se observa en el gráfico, ninguno de los resultados mensuales llega a las cifras mencionadas, lo que implica que hay gran cantidad de barcos que no llegan a cotizarse y pasan a ser considerados barcos perdidos.

**Indicador 8: Pedidos entregados a tiempo**

Es la unión de las calificaciones de los siguientes tres indicadores

- ✓ Tiempo atendido de pedido malo/Total reportes firmados
- ✓ Tiempo atendido de pedido moderado /Total reportes firmados
- ✓ Tiempo atendido de pedido bueno/ Total reportes firmados

Esta calificación se realiza según la velocidad con la que atendieron los pedidos solicitados, pudiendo ser: buena, regular o mala, como se muestra en el gráfico 12.

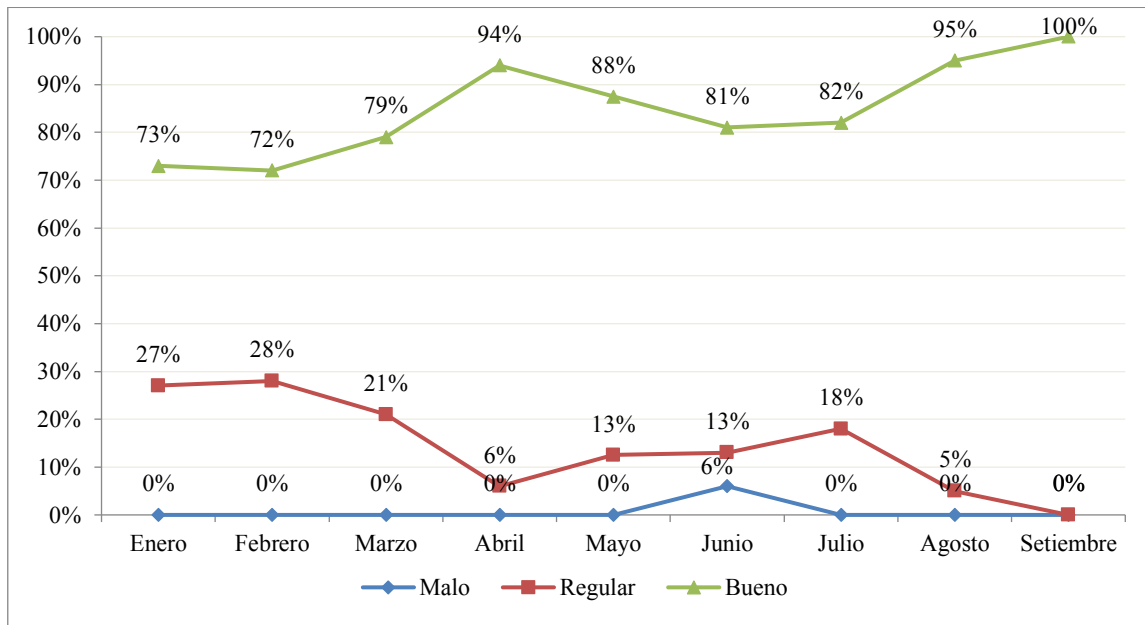


Gráfico 12: Indicador 8. Atención a tiempo  
Fuente: La empresa en estudio

Se busca reducir los tiempos de entrega para beneficio del cliente. En su mayoría, el tiempo de atención que recibe el cliente es bueno.

### Indicador 9: Entrega a tiempo

Se busca reducir las entregas tardías aumentando la eficiencia y rapidez al realizar el transporte. En su mayoría las entregas son realizadas en el plazo que fueron establecidas, como se muestra en el gráfico 13.

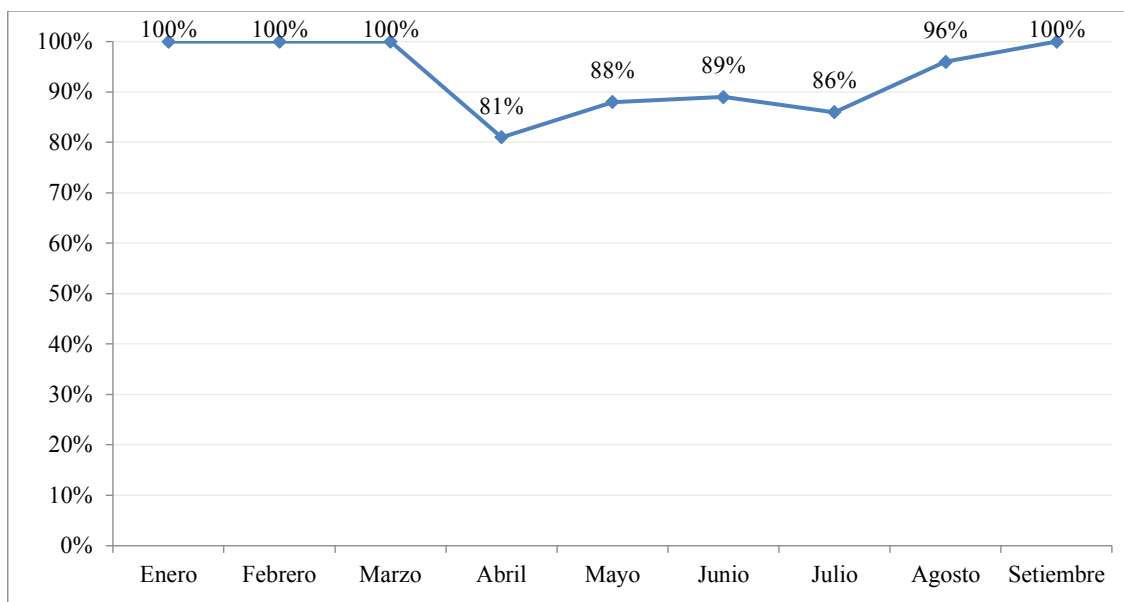


Gráfico 13: Indicador 9. Entrega a tiempo

Fuente: La empresa en estudio

Mediante las entregas a tiempo se puede establecer un mejor control del transporte y movilidad de insumos. La movilidad y traslado influyen en el tiempo de entrega.

### 2.2.3. Identificación de problemas.

Los indicadores presentados en el punto anterior muestran, en muchos casos, un nivel inferior al mínimo aceptable en función a los objetivos establecidos por la empresa, los cuales se detallaron en el capítulo 2. De esta manera, realizando un análisis cuantitativo y a través de determinadas estrategias, de la mano con la empresa, se pudo identificar diversos problemas que son la causa principal por la cual se muestran dichos resultados. Cada indicador es distinto y tiene distintos objetivos. Se identificaron ciertos problemas por cada indicador y con ayuda de un diagrama Pareto, se identificaron aquellos que tienen mayor impacto para la empresa. Los problemas identificados por cada indicador y su respectivo impacto se muestran en la tabla 11.

Para calcular el impacto de cada uno, la empresa brindó el número de frecuencias con la que ocurren cada uno de los problemas y se multiplicó este número por el valorizado promedio

que cada impacto le cuesta a la empresa, ya sea la pérdida total del dinero o el costo beneficio que representa.

Tabla 11: Problemas por indicador

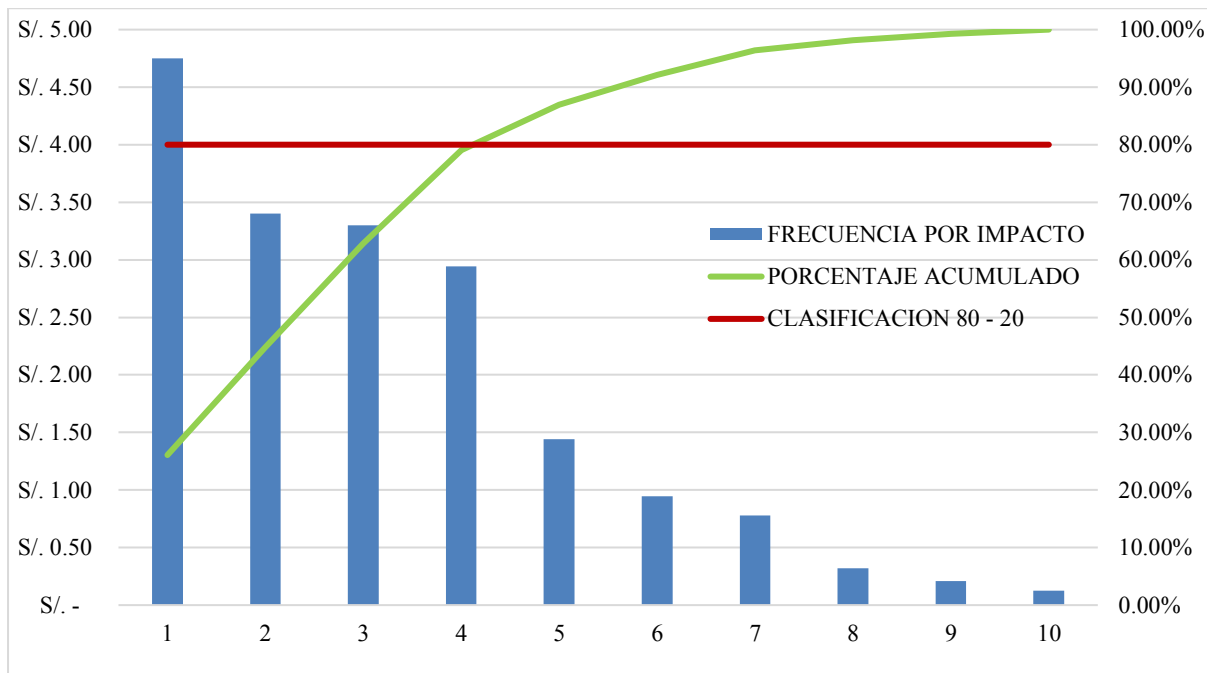
INDICADORES	PROBLEMAS	FRECUENCIA DE INCIDENCIA EN EL AÑO	IMPACTO	FRECUENCIA POR IMPACTO
Total (USD) barcos aprobados/Total (USD) barcos cotizados	Baja estrategia para fidelizar al cliente, alta competencia	25	S/ 190.000,00	S/ 4.750.000,00
#Barcos perdidos por precios caros /#Barcos Perdidos	Precios muy elevados, bajo poder de negociación con los proveedores	20	S/ 170.000,00	S/ 3.400.000,00
#Ítems Cotizados /#Ítems Requeridos	Baja cantidad de insumos en stock en el almacén ocasionado por un mal ejecutado plan de abastecimiento	20	S/ 165.000,00	S/ 3.300.000,00
#Barcos atendidos/Barcos cotizados	Sistema de procesamiento y recepción de pedidos mal llevado. Propuesta poco tentativa	19	S/ 155.000,00	S/ 2.945.000,00
#Barcos Negociados /#Barcos negociables	Bajo poder de negociación con el cliente	8	S/ 180.000,00	S/ 1.440.000,00
Total de entregas a tiempo/Total entregas	Poca disponibilidad de vehículos, demoras en la verificación	7	S/ 135.000,00	S/ 945.000,00
#Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación/#Barcos Perdidos	Descoordinación interna, mala ejecución de funciones, empleados muy ocupados, mala gestión de atención	6	S/ 130.000,00	S/ 780.000,00
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido moderado /Total reportes firmados	Atención media, no se muestra gran interés al atender al cliente	8	S/. 40.000,00	S/ 320.000,00
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido malo/Total reportes firmados	Mala atención	3	S/ 70.000,00	S/ 210.000,00
#Ítems Aprobados / #Ítems Requeridos	Baja cantidad de insumos en almacén, mala verificación de stock	7	S/ 18.000,00	S/ 126.000,00

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración del diagrama Pareto, o la clasificación 80% - 20%, se identificó la frecuencia con la que ocurrían los problemas, así como el impacto económico que cada uno de estos representa para la empresa. En el anexo 9 se muestran las cantidades y porcentajes acumulados usados para realizar el diagrama de Pareto.

Con el resultado del acumulado obtenido en relación al impacto económico, se obtuvieron los porcentajes acumulados de estos, hallando de esta manera, los principales problemas que

representan el 80%. Se elaboró el gráfico 14 en el que se muestra el diagrama Pareto, los valores en soles se muestran en millones.



Número	PROBLEMAS
1	Baja estrategia para fidelizar al cliente, alta competencia
2	Precios muy elevados
3	Baja cantidad de insumos en stock en el almacén ocasionado por un mal ejecutado plan de abastecimiento
4	Sistema de procesamiento y recepción de pedidos mal llevado. Propuesta poco tentativa
5	Bajo poder de negociación con el cliente
6	Poca disponibilidad de vehículos, demoras en la verificación
7	Descoordinación interna, mala ejecución de funciones, empleados muy ocupados, mala gestión de atención
8	Atención media, no se muestra gran interés al atender al cliente
9	Mala atención
10	Baja cantidad de insumos en almacén, mala verificación de stock

Gráfico 14: Diagrama Pareto  
Elaboración propia

Del gráfico mostrado, se puede concluir que son 4 los principales problemas a los que se enfrenta la empresa.

El primero hace referencia a las estrategias que se tienen planteadas, ya que no son lo suficientemente concisas para lidiar con un mercado tan competitivo en un mundo globalizado. Tanto las estrategias basadas en el cumplimiento de objetivos generales, así como las que buscan fidelizar al cliente no son lo suficientemente elaboradas.

El segundo problema son los altos precios restan competitividad a la empresa, pues significan una desventaja que termina opacando la buena calidad de los productos brindados y el prestigio ganado.

El tercer problema, la mala planificación de los requerimientos de insumos en el almacén ocasiona que disminuya el stock que debe tenerse de ciertos productos que son muy comunes en casi todos los productos, como es el caso del agua.

En cuanto al último problema, no se lleva un adecuado control en el sistema de procesamiento y recepción de pedidos, el cual repercute en las demás actividades generando deficiencias a lo largo del proceso.

#### **2.2.4. Análisis de causas.**

Todo problema tiene una causa, que es la que desencadena una serie de acciones que conforme se van desarrollando, se convierten en un conjunto de dificultades y debilidades que deben resolverse cuanto antes para evitar sus consecuencias se agraven generando un mayor impacto negativo en la empresa.

Para desarrollar un completo análisis que permita determinar las causas a los problemas mencionados en el acápite anterior, se emplearán tres herramientas que son las más recomendadas y han tenido éxito en diversas ocasiones anteriores a nivel mundial.

##### **2.2.4.1. Diagrama Causa – Efecto.**

También conocido como espina de Ishikawa, el diagrama causa – efecto muestra las principales causas que originan determinado problema. Estas causas se dividen en 6 dimensiones, las cuales son: materiales, medio (recursos), mano de obra, medio ambiente, medición y método. Esta segmentación facilitará el hallazgo de causas.



Para el primer problema, gráfico 15, la pobre definición de estrategias, ya sea que estén alineadas a los objetivos de la empresa o busquen la penetración y reconocimiento en el mercado, es un fuerte indicador de que existen actividades que ocasionan este problema.

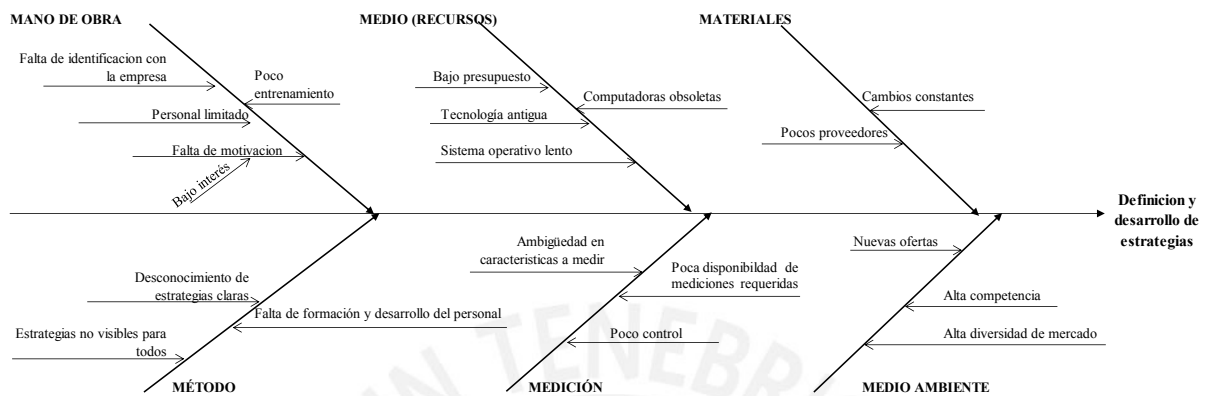


Gráfico 15: Diagrama Causa – Efecto. Problema 1  
Elaboración propia

Para el problema 2, precios muy elevados, la falta de tiempo y el poco poder de negociación con los proveedores, son causa principal del valor de los precios ofrecidos. Sin embargo, las razones mencionadas junto con los diversos factores que se muestran a continuación en el gráfico 16, contribuyen a que este sea uno de los problemas principales de la empresa.

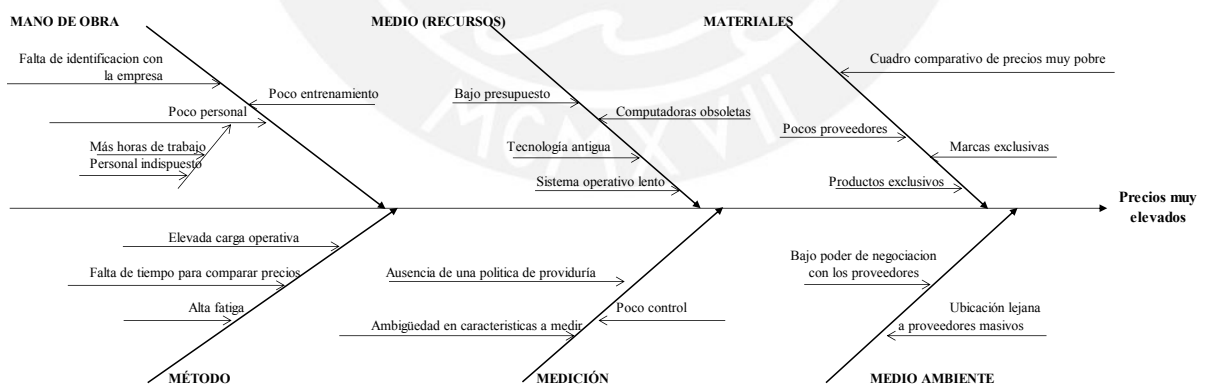


Gráfico 16: Diagrama Causa – Efecto. Problema 2  
Elaboración propia

Para el problema 3, baja cantidad de insumos en stock, la falta de un sistema de control de inventarios, la ausencia de un sistema de planificación de pedidos, el reingreso de información, el *kardex* manipulado por varias áreas, hacen deficiente y no contribuyen a una

buena ejecución en lo que corresponde a mantener una buena política de control de inventarios, por ello, el gráfico 17, muestra que la mayor cantidad de causas están focalizadas en las categorías del método y medio, pues el problema en sí surge en estas, sin embargo, también se debe considerar el efecto que tiene la mano de obra, pues son los operarios quienes finalmente ejecutan las actividades.

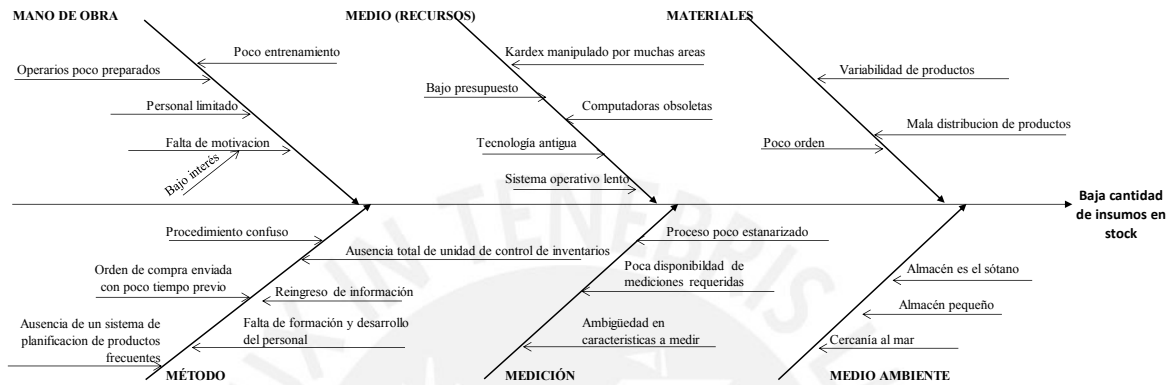


Gráfico 17: Diagrama Causa – Efecto. Problema 3  
Elaboración propia

En el último problema analizado, el sistema de procesamiento y recepción de pedidos mal llevados, la mano de obra, el método y el medio son un factor importante, pues la mayoría de causas de este problema se originan en esas categorías, sin embargo, las otras causas no deben ser dejadas de lado, tal como se muestran en el gráfico 18, pues, si bien algunas son más graves que otras, todas juntas contribuyen a que no mejore la situación.

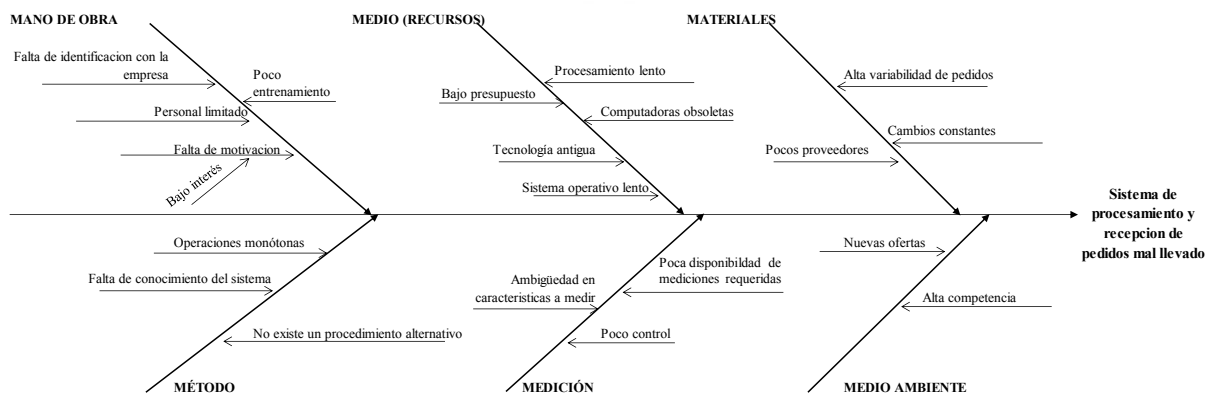


Gráfico 18: Diagrama Causa – Efecto. Problema 4  
Elaboración propia

#### **2.2.4.2. Confrontación de factores.**

Para realizar un buen análisis de causas también es importante conocer el trabajo y dedicación de las personas que trabajan en el proceso en el cual se ve reflejado el problema. El proceso es gestión de compras y el subproceso estudiado es el de planeamiento. Para esto, según el organigrama de la empresa, se necesita conocer la opinión de los expertos del área. El planeamiento dentro de la gestión de compras es encabezado por el gerente de operaciones, en segunda línea, el jefe de cotizador/comprador y el jefe de almacén para finalizar con los asistentes correspondientes. Se emplearán las siguientes abreviaciones para hacer referencia a la opinión de los responsables de cada área:

GO: gerente de operaciones

JCC: jefe cotizador/comprador

JA: jefe de almacén y despacho

ACC: asistente cotizador/comprador

AA: asistente almacén y despacho

Con la ayuda de una herramienta llamada matriz de confrontación de factores (ver anexo 10) se determinará el peso de cada una de las opiniones correspondientes a las personas mencionadas anteriormente, pues hay cargos que ejercen mayor influencia que otros debido a nivel de experiencia y a los conocimientos que tengan. Mediante la matriz mencionada se logró conocer que las opiniones del gerente de operaciones y los jefes cotizador/comprador y de almacén y despacho son más influyentes que las opiniones de los operarios.

Una vez conocidos los valores ponderados de las opiniones es necesario conocer a detalle las actividades que se realizan y la manera en que influyen las causas. Para esto se desarrolló una matriz de factores con la finalidad de que cada una de las personas involucradas mencionadas anteriormente pueda darle un nivel de importancia a las causas identificadas en los diagramas

causa-efecto. En la matriz desarrollada, las causas se muestran distribuidas según la dimensión a la que pertenecen, siguiendo la estructura de las 6M. (Ver anexo 11).

Sin embargo, la matriz en mención no estaría completa si no se define el nivel de importancia asignado a cada causa según la influencia de estas en las actividades, por ello, el puntaje otorgado es el que se muestra en la tabla 12.

Tabla 12: Puntaje de impacto de cada causa

PUNTAJE	PUNTAJE DE IMPACTO POR CADA CAUSA
1	Muy poco influyente en la actividad desarrollada
3	Poco influyente en la actividad desarrollada
5	Medianamente influyente en la actividad desarrollada
7	Influyente en la actividad desarrollada
9	Muy influyente en la actividad desarrollada

Fuente: Elaboración propia

El listado de causas por cada uno de los problemas es extenso, en consecuencia, dicha encuesta también lo es, por lo que en el anexo 12 se muestra toda la encuesta completa realizada a los colaboradores de la empresa.

Es necesario hacer una rigurosa selección de las causas raíz, por lo que además de evaluar el impacto que cada una genera en las actividades, se evaluará también la frecuencia, obteniendo así un ponderado final que será determinante para conocer cuáles son las causas raíz de los problemas mencionados. En la tabla 13 se define el puntaje que se asignará según el valor de frecuencia de cada causa

Tabla 13: Valor de frecuencia según la causa

PUNTAJE	VALOR DE FRECUENCIA
1	Muy poco influyente en la actividad desarrollada
3	Poco influyente en la actividad desarrollada
5	Medianamente influyente en la actividad desarrollada
7	Influyente en la actividad desarrollada
9	Muy influyente en la actividad desarrollada

Gracias al análisis de las 5W's o también conocido como los 5 por ques, las causas ponderadas más relevantes, aquellas cuyo valor exceda los 40 puntos, son mostradas en la tabla 14.

Tabla 14: Causas más relevantes

FACTOR	IMPACTO	FRECUENCIA (Días por mes)	PONDERACIÓN
23. Reingreso de información	7,8	7	54,6
27. No existe un procedimiento alternativo	6,8	7	47,6
28. Proceso poco estandarizado	6,4	7	44,8
41. Bajo poder de negociación con los proveedores	8,8	5	44
24. Ausencia total de unidad de control de inventarios	6,2	7	43,4
50. Poco control	8,6	5	43

#### 2.2.4.3. Metodología 5W's o 5 por qué.

Luego de haber revisado detalladamente cada una de las causas y analizarlas con el uso de esta herramienta para poder brindar alternativas de mejora, se dará a conocer la causa raíz para los problemas mencionados en los acápites anteriores.

La tabla 15 muestra las causas que aparecieron con más frecuencia. Ver anexo 13.

Tabla 15: Causa raíz

CAUSA RAÍZ	FRECUENCIA
Porque el registro e ingreso de pedidos demoran por la verificación de productos en stock	7
Porque las necesidades que tiene cada cliente son diferentes	7
Porque los operarios cumplen más de una función, estando atareados dejando ciertas actividades pendientes	7
Porque se necesitan expertos para la implementación del <i>Kardex</i>	7
Porque no hay un enfoque sistemático en la empresa	5
Porque no se ha realizado un estudio documentado de las actividades y métodos desarrollados en cada parte del proceso de gestión de compra	7
Porque se necesita realizar e ingresar al sistema toda la información relacionada a las actividades y procesos ejecutados en la gestión de compra	5

Fuente: Elaboración propia

## 2.2.5. Contramedidas.

Una vez identificada la causa-raíz se necesitan encontrar medidas que busquen darle solución a dicho problema, para evitar que se siga creando un círculo vicioso de malas prácticas.

A continuación se presentará la lista de contramedidas ante la problemática identificada, y a raíz de esta, se desarrollará la Matriz Factis, que permitirá finalmente determinar el o los problemas que más afectan a la compañía y definir qué herramientas se emplearán para darle la mejor solución posible.

### 2.2.5.1. Lista de contramedidas.

En la tabla 16 se muestran las contramedidas propuestas para darle solución a cada causa-raíz.

Tabla 16: Contramedidas

CAUSA RAÍZ	CONTRAMEDIDA
Porque el registro e ingreso de pedidos demoran por la verificación de productos en stock	Proponer una nueva política alterna de inventarios
Porque las necesidades que tiene cada cliente son diferentes	Agrupar al cliente según el tipo de origen/destino que tenga, realizando una micro segmentación de ese sector
Porque los operarios cumplen más de una función, estando atareados dejando ciertas actividades pendientes	Reducir los tiempos muertos, mayor estandarización, menor variabilidad en los procesos, dándole valor agregado al producto
Porque se necesitan expertos para la implementación del <i>Kardex</i>	Realizar una propuesta para encontrar al proveedor que pueda satisfacer las necesidades de la empresa. Plantear de manera integrada un <i>Kardex</i> que logre relacionar todo el proceso necesario
Porque no hay un enfoque sistemático en la empresa	Implementar y diseñar un enfoque sistemático para toda la empresa
Porque no se ha realizado un estudio documentado de las actividades y métodos desarrollados en cada parte del proceso de gestión de compra	Realizar la documentación detallada relacionada a cada proceso involucrado
Porque se necesita realizar e ingresar al sistema toda la información relacionada a las actividades y procesos ejecutados en la gestión de compra	Realizar una política de calidad en la que se tengan claro los estándares a los que se quiere llegar

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.5.2. Matriz Factis.

Finalmente, para concluir el diagnóstico del problema, se empleará la Matriz Factis con la finalidad de obtener un ponderado final en base a criterios de selección establecidos. Además esta matriz permite priorizar los criterios en base a problemas, presenta un enfoque lógico a la

elección de un conjunto de opciones, lo que la hace más precisa al momento de elegir un problema. También es posible usarla para evaluar y disminuir una lista de soluciones potenciales para un problema. Los factores de ponderación que se emplearán en esta ocasión se muestran a detalle en la tabla 17.

Tabla 17: Factores de ponderación. Matriz Factis

	CRITERIOS DE SELECCIÓN	FACTOR DE PONDERACIÓN
<b>F</b>	Facilidad para solucionarlo 1. Muy difícil 2. Difícil 3. Fácil	6
<b>A</b>	Afecta a otras áreas su implementación 1. Si 2. Algo 3. Nada	2
<b>C</b>	Mejora la calidad 1. Poco 2. Medio 3. Mucho	5
<b>T</b>	Tiempo que implica solucionarlo 1. Largo 2. Medio 3. Corto	4
<b>I</b>	Requiere inversión 1. Alta 2. Media 3. Poca	3
<b>S</b>	Mejora la seguridad 1. Poco 2. Medio 3. Mucho	1

Fuente: Elaboración propia

Una vez definidos los criterios a considerar, se procede a evaluar cada uno de los problemas, determinando de esta manera, cuáles son los que tienen mayor influencia en la empresa, así como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18: Matriz Factis

FACTOR DE PONDERACION		6	2	5	4	3	1	Total
CRITERIOS DE SELECCIÓN		F	A	C	T	I	S	
<b>Porque el registro e ingreso de pedidos demoran por la verificación de productos en stock</b>	Criterio	Difícil	Algo	Mucho	Medio	Poca	Poco	<b>59</b>
	Puntaje	2	2	5	2	3	1	
Porque las necesidades que tiene cada cliente son diferentes	Criterio	Difícil	Nada	Medio	Medio	Poca	Poco	51
	Puntaje	2	3	3	2	3	1	
<b>Porque los operarios cumplen más de una función, estando atareados dejando ciertas actividades pendientes</b>	Criterio	Difícil	Nada	Mucho	Medio	Poca	Poco	<b>61</b>
	Puntaje	2	3	5	2	3	1	
Porque se necesitan expertos para la implementación del <i>Kardex</i>	Criterio	Difícil	Si	Mucho	Largo	Media	Poco	50
	Puntaje	2	1	5	1	2	1	
Porque no hay un enfoque sistemático en la empresa	Criterio	Difícil	Si	Mucho	Medio	Media	Poco	54
	Puntaje	2	1	5	2	2	1	
Porque no se ha realizado un estudio documentado de las actividades y métodos desarrollados en cada parte del proceso de gestión de compra	Criterio	Difícil	Algo	Mucho	Medio	Media	Poco	56
	Puntaje	2	2	5	2	2	1	
<b>Porque se necesita realizar e ingresar al sistema toda la información relacionada a las actividades y procesos ejecutados en la gestión de compra</b>	Criterio	Difícil	Si	Mucho	Medio	Poca	Poco	<b>57</b>
	Puntaje	2	1	5	2	3	1	

Fuente: Empresa en estudio  
Elaboración propia

Con los resultados obtenidos en la tabla anterior se puede notar cuales son aquellos problemas que se deben priorizar, estos son los que se muestran en la tabla 19.

Tabla 19: Propuesta de contramedida

FACTOR DE PONDERACIÓN		6	2	5	4	3	1	TOTAL	CONTRAMEDIDA
CRITERIOS DE SELECCIÓN		F	A	C	T	I	S		
Porque el registro e ingreso de pedidos demoran por la verificación de productos en stock	PUNTAJE	2	2	5	2	3	1	59	Proponer una nueva política alterna de inventarios
Porque los operarios cumplen más de una función, estando atareados dejando ciertas actividades pendientes incrementando sus tiempos muertos	PUNTAJE	2	3	5	2	3	1	61	Reducir los tiempos muertos, mayor estandarización, menor variabilidad en los procesos, dándole valor agregado al producto
Porque se necesita realizar e ingresar al sistema toda la información relacionada a las actividades y procesos ejecutados en la gestión de compra	PUNTAJE	2	1	5	2	3	1	57	Realizar una política de calidad en la que se tengan claro los estándares a los que se quiere llegar

Fuente: Empresa en estudio  
Elaboración propia

Por lo tanto, la contramedida a aplicar frente al problema expuesto es reducir los tiempos muertos, procurar la estandarización de procesos disminuyendo la variabilidad para finalmente dar un valor agregado al producto.



### 3. Propuesta de mejora

En este capítulo se detallará y explicará la propuesta de mejora del proceso de gestión de compra de la empresa en estudio. Se definirán además las herramientas de *lean* a emplear y como su implementación mejoran el proceso descrito.

#### 3.1. Selección de Herramientas de Mejora a Emplear

El *lean*, como teoría aplicada a la mejora de procesos está compuesto por diversos principios y herramientas, estas pueden clasificarse según el aporte que otorgan, siendo algunas, base o columnas de esta técnica.

Se podría decir que la base de los principios del *lean* es la estabilidad operacional, en la que se encuentran herramientas como las 5'S, trabajo estandarizado, identificación de demoras, reprocesos y tiempos muertos, resumidos en los 7 desperdicios, TPM, sistema de sugerencias, círculos de calidad, y en sí, herramientas medibles.

Por su parte, las columnas son compuestas por el *Jidoka* y el *Just in time*.

De todas las herramientas que componen la base y las columnas, se seleccionarán, empleando un *Value Stream Mapping* para identificar los 7 desperdicios, las más importantes con la finalidad de aplicarlas al proceso, de esta manera, dado que la empresa en estudio es una empresa de servicios, se aplicarán las que resulten convenientes luego de realizar un análisis de los desperdicios.

#### 3.2. *Value Stream Mapping*

Tal como se mencionó en el párrafo anterior, en esta sección se desarrollará el VSM del proceso en estudio para identificar en él, con los tiempos correspondientes de cada uno, los principales desperdicios que surgen actualmente y analizar de esta manera, la herramienta

lean que mejor se adecue a cada caso, para finalmente, mediante una ponderación, seleccionar las tres más frecuentes y aplicarlas al proceso.

Para el proceso de gestión de compras, se seleccionó en el capítulo anterior, el sub proceso de planeamiento, por lo que el VSM a aplicar será sobre las actividades que involucran al planeamiento de la gestión de compras, las cuales se mostraron anteriormente en el anexo 7.

Este subproceso lo realizan principalmente cuatro personas, algunas de ellas cuentan con asistentes quienes colaboran con ciertas actividades específicas.

Para estas actividades se midieron ciertos tiempos, y otros fueron brindados por las personas encargadas de realizar cada actividad.

En la tabla 20 se muestran los tiempos necesarios para cada actividad.

Tabla 20: Tiempos de ejecución de actividades principales

ACTIVIDADES PRINCIPALES	Tiempo disponible diario en HORAS para hacer únicamente la actividad	Tiempo promedio que demora realizar la actividad actual	Plazo de entrega (tiempo que puede demorar la actividad en stand by)
Crear una OT	4	45 min	2 horas
Clasificar OT según familia	4	30 min	1 hora
Verificar en almacén stock de productos	4	25 min	1 hora
Generar OC para mercadería faltante	4	20 min	1 hora
Coordinar la fecha de atención	4	15 min	1,5 horas
Realizar cuadro comparativo de proveedores	4	1 semana	Se actualiza cada 15 días
Realizar cheque para las compras	4	3 min	5 min
Ejecutar la compra de insumos	4	4 horas	5 horas

Fuente: La empresa

Elaboración propia

Una vez obtenidos los tiempos de cada actividad, se procede a realizar el VSM del subproceso de planeamiento en la gestión de compras, teniendo como inputs las principales actividades que lo componen, así como las entidades externas que participan y los flujos existentes en esta etapa. El *lead time* de todo el proceso actual es de 11 horas y 35 minutos.

El VSM del proceso actual se muestra a continuación en el gráfico 19.

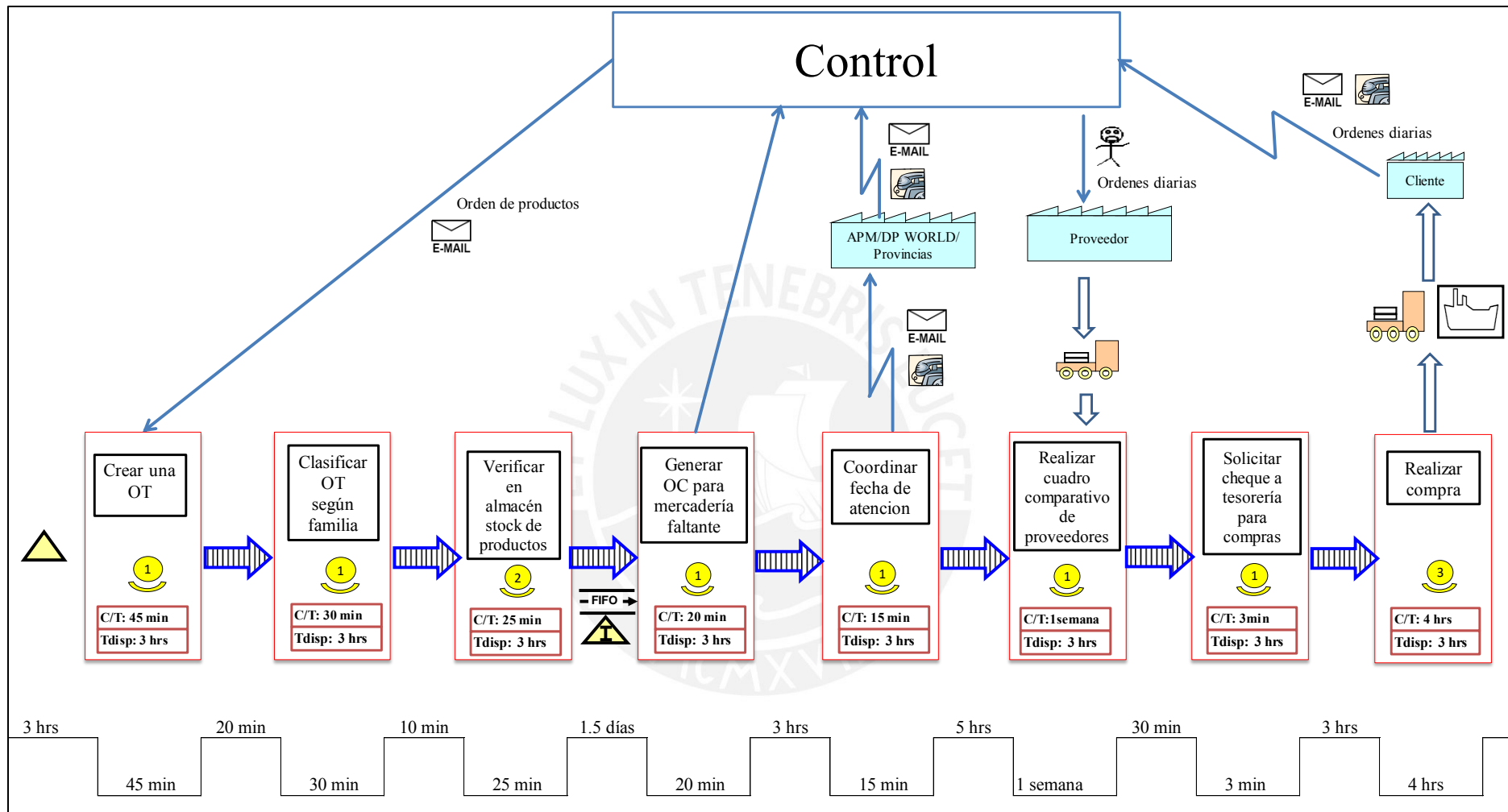


Gráfico 19: VSM del proceso actual

Elaboración propia

### 3.3. Identificación de Mudras o Desperdicios

Luego de plantear el VSM del proceso actual, se pueden identificar los siete desperdicios, usualmente el 95% del tiempo total empleado para producir no genera valor, por tal motivo la eliminación del desperdicio es la clave para conquistar los objetivos del *lean*, por lo que, siguiendo el evento *Kaizen*, de esta manera, se podrá conocer a detalle si existen problemas relacionados a la sobreproducción, esperas, problemas con el transporte, sobre procesamiento, inventario, movimientos innecesarios, o defectos. Entonces, tomando como base el VSM presentado en la sección anterior, se identificarán los desperdicios o mudras existentes, empleando el concepto del *Tack time*, cuya fórmula se muestra en la ecuación 1

$$\text{Tack time: } \frac{\text{Tiempo disponible de producción}}{\text{Demanda del cliente}}$$

Ecuación 1: Fórmula del *Tack time*

Se sabe que los trabajadores no realizan una sola actividad, por lo que el tiempo que tienen asignado a la ejecución de ciertas actividades no es el tiempo que permanecen en la empresa. Según ese tiempo se calculó el *tack time*, donde se consideró la demanda del cliente igual a 60 barcos por mes, y se sabe además que trabajan 20 días al mes, de esta manera, la demanda del cliente sería de 3 barcos por día. El *tack time* de cada actividad se muestra en la tabla 21.

Tabla 21: *Tack time* de cada actividad

ACTIVIDADES PRINCIPALES	Tiempo disponible diario en HORAS para hacer únicamente la actividad	Tiempo promedio que demora realizar la actividad actual	Plazo de entrega (tiempo que puede demorar la actividad en stand by)	Tack time (min)
Crear una OT	3	45 min	2 horas	60
Clasificar OT según familia	3	30 min	1 hora	60
Verificar en almacén stock de productos	3	25 min	1 hora	60
Generar OC para mercadería faltante	3	20 min	1 hora	60
Coordinar la fecha de atención	3	15 min	1,5 horas	60
Realizar cuadro comparativo de proveedores	3	1 semana	Se actualiza cada 15 días	60
Realizar cheque para las compras	3	3 min	5 min	60
Ejecutar la compra de insumos	3	4 horas	5 horas	60

El *tack time* para cada actividad es de 60min. Si bien no todas las actividades tienen una duración mayor a este tiempo, el plazo de entrega en la mayoría de casos, si lo es, por lo que en el *VSM* del gráfico 20, en base al *tack time*, se analizarán los desperdicios existentes en dichas actividades.



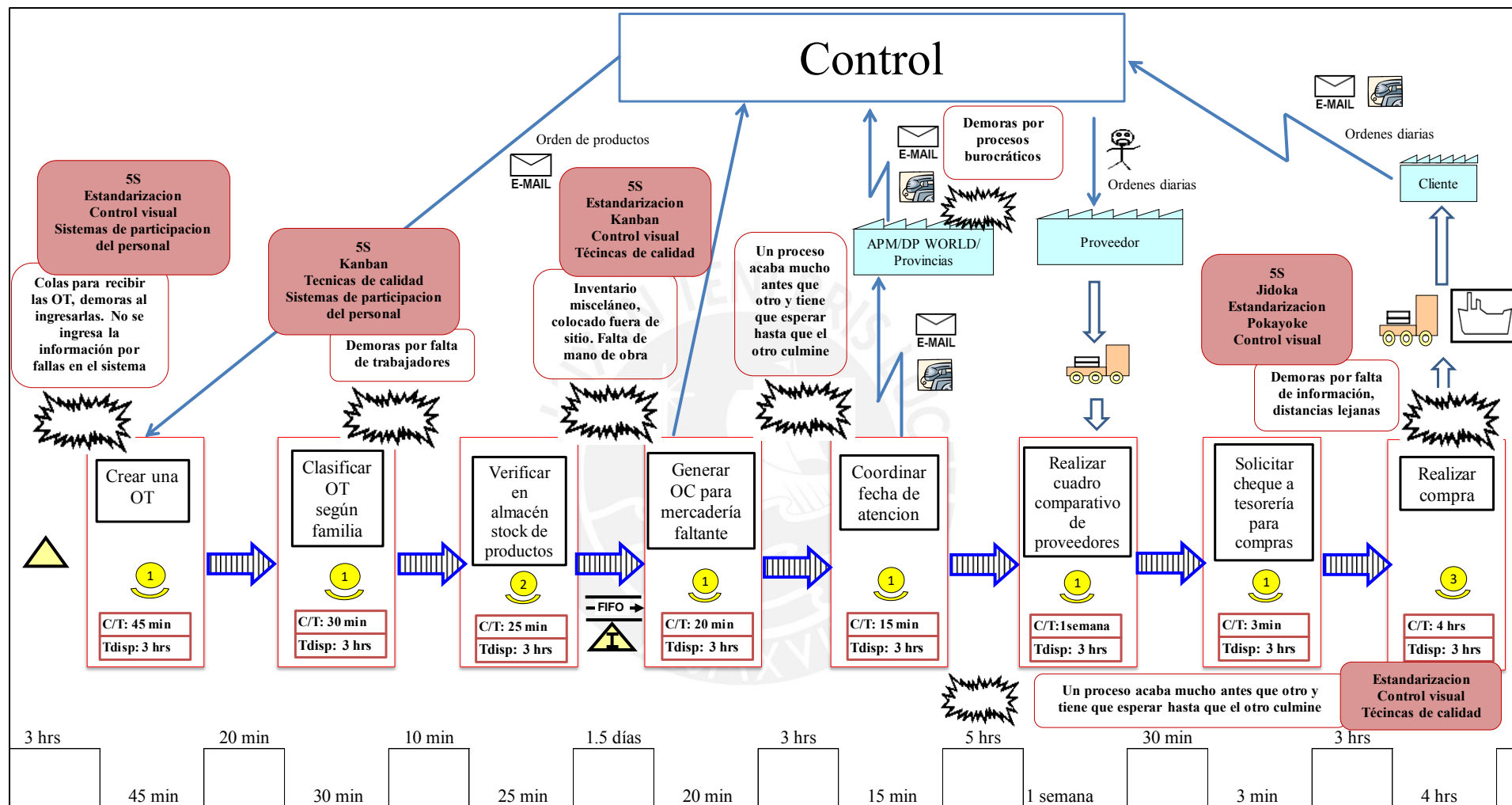


Gráfico 20: VSM con identificación de mudas

Elaboración propia

De acuerdo a la actividad desarrollada, se presentan diversas mudas en cada una de ellas, por lo que se puede decir que, en general, en el subproceso, existen desperdicios que necesitan ser corregidos para mejorar el planeamiento de la gestión de compras.

Los desperdicios que se mostraron con mayor frecuencia, son:

- Colas para recibir las OT
- Demoras al ingresar la OT
- No se ingresa correctamente cierta información por fallas en el sistema
- Demoras por falta de trabajadores, mano de obra
- Inventarios misceláneos, fuera de sitio
- Un proceso acaba mucho antes que otro y se tiene que esperar hasta que el otro culmine
- Demoras por procesos burocráticos
- Fallas por falta de información
- Distancias lejanas

Para encontrar la mejor manera de buscarles una solución a cada uno, se emplearán las herramientas *lean*, sin embargo, dado que la empresa en estudio, es una empresa de servicios, no se pueden aplicar todas las herramientas que propone esta técnica, además no sería lo más óptimo aplicar gran número de estas herramientas, sino, las que realmente se adecuen mejor a la situación.

Para determinar las herramientas que se emplearán se elaborará una matriz de selección, en la que se tendrán presentes los desperdicios, su clasificación y que medida se podría aplicar específicamente, tal como se presenta en la tabla 22.

Tabla 22: Selección de herramientas *lean*

MUDA	CATEGORÍA	5S	JIDOKA	ESTANDARIZACIÓN	POKA YOKE	KANBAN	CONTROL VISUAL	TÉCNICAS DE CALIDAD	HEIJUNKA	SISTEMAS DE PARTICIPACION DEL PERSONAL
Colas para recibir OT	Esperas	X		X			X			X
Demoras al ingresar OT	Esperas	X		X			X	X		
No se ingresa correctamente cierta información por fallas en el sistema	Sobreprocesamiento	X		X		X	X	X		
Demoras por falta de trabajadores, mano de obra	Esperas	X				X		X		X
Inventarios fuera de sitio	Inventario	X		X		X	X	X		
Un proceso acaba mucho antes que otro y se tiene que esperar hasta que el otro culmine	Sobreproducción			X		X		X		
Demoras por procesos burocráticos	Esperas									
Fallas por falta de información	Defectos	X	X	X	X	X				
Distancias lejanas	Transporte									
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

Elaboración propia

Por lo tanto, las medidas seleccionadas para aplicar en el caso en estudio son:

1. Estandarización
2. 5'S
3. *Kanban*

### 3.4. Estandarización

La estandarización es la herramienta de *Lean* que permite establecer un criterio de tal manera que este sea el más óptimo a implementar en la realización de las actividades diarias, además elimina la variabilidad en los procesos.

Toda empresa busca tener la mejor calidad y reducir costos, por esto es importante estandarizar los principales procesos que se tienen, de esta manera, lograr acciones estables que hagan que el servicio sea de igual calidad para todos, con el menor costo posible.



Se tiene claro que, un proceso que emplea las mismas condiciones siempre, produce resultados iguales. Por esta razón, al momento de buscar la estandarización, también es importante centrarse en las condiciones de trabajo, las cuales incluyen:

- Materiales, maquinaria y equipo
- Métodos y procedimientos de trabajo
- Conocimientos y habilidades del personal

Dado que se trata de una empresa mediana, no se pretende buscar estándares tan sofisticados, ni elaborar manuales de procesos súper complejos, lo que se busca es que la estandarización sea sencilla de entender, de tal manera que la puedan aplicar todos los trabajadores de la empresa y este actualizada además de estar basada en la realidad.

Paso 1:

Para empezar a ejecutar la estandarización del proceso en estudio, se necesitan cumplir ciertos aspectos básicos, el primero de ellos, es el compromiso de que cada trabajador participe activamente en la estandarización y esté dispuesto a recibir la capacitación necesaria, para ello se elaborará un acta de compromiso, en la que cada trabajador, se compromete oficialmente a cumplir con todo lo que requiera la estandarización. En el gráfico 21 se muestra un ejemplo de lo que podría ser el acta de compromiso.

<p style="text-align: center;"><b>ACTA DE COMPROMISO: ESTANDARIZACIÓN</b></p> <p>Yo, _____ con cargo de _____, me comprometo a participar activamente en las actividades, capacitaciones y en todo lo que implique el proceso de Estandarización.</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">FIRMA</p>
---

Gráfico 21: Acta de compromiso para la ESTANDARIZACIÓN  
Elaboración propia

Paso 2:

Una vez que se tenga el compromiso de cada uno de los trabajadores, se procede con el siguiente paso, el cual implica buscar el mejor método para realizar el trabajo. Se realiza la pregunta “¿Cuál es el mejor método para realizar la tarea?” a cada persona involucrada en el proceso.

Para el caso de la empresa, se realizará esta pregunta a las personas encargadas de realizar las actividades que se muestran en el *VSM*, poniendo más énfasis en aquellas actividades que son causa de mudas o desperdicios. En resumen, las actividades más analizadas son las que se muestran en la tabla 23.

Tabla 23: Modelo para propuestas de estandarización

ACTIVIDADES QUE GENERAN MUDAS	¿CUÁL ES EL MEJOR MÉTODO PARA REALIZAR LA TAREA?					
	PROPUESTA 1			PROPUESTA 2		
	ANTES	DURANTE	DESPUES	ANTES	DURANTE	DESPUES
Colas para recibir OT						
Demoras al ingresar OT						
No se ingresa correctamente cierta información por fallas en el sistema						
Demoras por falta de trabajadores, mano de obra						
Inventarios fuera de sitio						
Un proceso acaba mucho antes que otro y se tiene que esperar hasta que el otro culmine						
Demoras por procesos burocráticos						
Fallas por falta de información						
Distancias lejanas						

Elaboración propia

Todas las respuestas a esta pregunta se anotan en una bitácora, pues es importante conocer todas las perspectivas que se tienen y analizar cada una de las actividades, a fin de conocer más a detalle, las necesidades de cada una, teniendo siempre en cuenta que se busca ser más eficientes y reducir al mínimo toda aquella actividad que resulte innecesaria, agilizando de esta manera el tiempo total que demora cierta tarea, resultando ser más sencilla.

Paso 3:

Una vez que se llegue a un consenso sobre el método más adecuado para la realización de cierta actividad, se procederá a documentar en un manual el estándar elegido, previamente analizado.

Cabe resaltar que es importante tener documentados todos los procesos que se están estandarizando, pues siempre es posible encontrar una mejora a lo que se está realizando, por más pequeña que sea, es válida. Por esta razón, siempre que se encuentre una mejora en cierta actividad, y esta sea aprobada por la comisión encargada de mejora continua, se modificará el manual, de tal manera que se incluya el nuevo procedimiento dejando como evidencia los anteriores, ello permitirá un mejor entendimiento del negocio.

#### Paso 4: Estandarización de las cosas

Tal como se mencionó anteriormente, no solo es suficiente con enfocarse en estandarizar el proceso, gran parte de la estandarización va de la mano con los materiales, instrumentos y maquinaria que empleen los trabajadores, por esta razón, para el caso de la empresa, según lo que se diagnosticó en el análisis del capítulo 2, las computadoras y el sistema operativo en el que desarrollan sus tareas es obsoleto, lo que implica que las actividades demoren más de lo que deberían.

Por ello, este es uno de los primeros temas que se debe abordar en la estandarización de las cosas, se deben tener las mismas computadoras para todos los empleados, además de contar con una buena base de datos y sistema integral que comunique todas las áreas de la empresa y las interrelacione entre sí, evitando de esta manera que se duplique información y se generen reprocesos al tener que reingresarla. La idea de contar con un sistema de control que rijan todos los procedimientos de la empresa es mantener todo documentado de una manera más organizada y entendible, además de ahorrar tiempo a las personas que repiten ciertas actividades ya empezadas por otras personas porque la herramienta actual que emplean esta seccionada por áreas. Adicionalmente, se debe al menos, garantizar que las nuevas máquinas

cumplan con lo mínimo indispensable de los requerimientos de cada puesto de trabajo, para poder desarrollar con mejores herramientas las actividades diarias.

Así mismo, los instrumentos con los que se cuentan, dependiendo de las actividades que realice cada trabajador, deben ser los mismos para cada área, y dar la misma importancia a cada una de ellas.

#### Paso 5: Estandarización de procesos

Existen diversas herramientas para la estandarización de actividades dentro de un proceso, las cuales se resumen en evidencias físicas que buscan reducir la variabilidad mediante el cumplimiento de las mejoras propuestas. Entre ellas se encuentran los formatos, los *check list*, diagramas, fotos y la formalización de ciertos estándares al momento de entregar información.

- Formatos

Para las entregas y oficios que se trabajan, se deben realizar formatos que se repliquen en cada una de ellas para unificar la forma como se trabajan los documentos en la empresa, de esta manera se empleara un único formato para cada actividad dentro del estándar. En caso de ser necesario, estos pueden ir con alguna indicación de cómo ser usados o llenados, de esta manera, se vuelven amigables con los trabajadores. Adicionalmente, en estos se puede incluir ciertos datos que pueden ser de utilidad para la persona que usará los formatos, estos incluyen: nombre de la persona encargada de elaborar el contenido colocado en el formato, nombre de la persona que lo aprobó, el número de versión, fecha en la que se recibió el documento, plazo máximo que se tiene para entregarlo y la fecha final de entrega. Estas últimas fechas, son también una manera de evitar tardanzas o demoras en las entregas de ciertos documentos, pues al estar mapeado cuando fue recibido, cuando debe ser entregado y cuando fue entregado finalmente, se incentiva a los trabajadores a cumplir con su labor antes del plazo máximo. Un ejemplo de lo que puede ser un posible formato se muestra en el

gráfico 22, en el cual, se colocó en la cabecera del documento, los datos mencionados anteriormente.

<b>ACTIVIDAD</b> N° ##	<b>N° de revisión</b>	
	<b>Elaborado por:</b>	
	<b>Aprobado por:</b>	
	<b>Fecha de entrega inicial:</b>	
	<b>Plazo máximo de entrega:</b>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;">Detalle o ejecución de la actividad</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;">Detalle o ejecución de la actividad</div>		
		<b>Fecha de entrega final:</b>

Gráfico 22: Modelo de formato de estandarización de procesos  
Elaboración propia

- *Check list*

Es una herramienta física que evidencia el requerimiento de algunas cosas o cumplimiento de ciertas actividades dentro del proceso.

Ya que el proceso en estudio es el planeamiento de la gestión de compras, se entregan listas con una cantidad considerable de productos, las cuales primero deben ser ingresadas y registradas en el sistema, para luego, ser enviadas a la persona encargada del almacén y de las compras para verificar si se cuentan o no con los productos pedidos o caso contrario, identificar cuales se deben adquirir y en qué cantidades. Por esa razón, es muy necesario tener un *check list* estandarizado para saber a detalle, que productos se encuentran en el almacén y cuáles serán comprados de los proveedores.

En este *check list* se debe mostrar en una columna, el detalle y cantidad necesaria de los productos solicitados por el cliente, en otra se especifica si se tiene en el almacén o se necesita hacer la gestión para realizar la compra con los proveedores.

El gráfico 23 muestra un formato que puede aplicarse como *check list* estandarizado.

<b>CHECK LIST</b>	<b>Elaborado por:</b>	
	<b>Aprobado por:</b>	
	<b>Fecha de entrega inicial:</b>	
	<b>Plazo máximo de entrega:</b>	
<b>PRODUCTO Y CANTIDAD</b>	<b>¿ALMACÉN?</b>	<b>¿COMPRA AL PROVEEDOR?</b>
<b>Fecha de entrega final:</b>		

Gráfico 23: Check list estandarizado  
Elaboración propia

- Diagramas

Se deben tener diagramas de flujo y otros tipos de diagramas que faciliten el entendimiento y recuerden que procesos se deben seguir al momento de realizar las actividades plantadas en el manual de estandarización.

Una vez que se han definido las condiciones bajo las cuales se llevara a cabo el proceso, se deben diseñar los diagramas, los cuales deben ser los más detallados posibles y sencillos de entender, tal como se mostró anteriormente en el gráfico 23, con la finalidad de seguir el procedimiento establecido al pie de la letra.

- Indicadores de desempeño

Estos indicadores se encargan de cuantificar el cumplimiento o nivel de desempeño esperado que se proponen al inicio de toda la mejora. Lo que se busca es que cada actividad realizada tenga un indicador para verificar si la manera en la que está llevando la propuesta es la mejor o hay que replantearla.

Uno de los indicadores que se puede aplicar al final de este proceso es la medición de la variación del tiempo que se empleaba anteriormente con lo que demora el proceso actual aplicando las mejoras y la estandarización. Otro indicador importante es la medición del uso de las herramientas nuevas, es decir, si los trabajadores están empleando los formatos y nuevas técnicas que se les ha entregado para la ejecución de sus actividades. Para ello se

analizará principalmente el cumplimiento del uso de los formatos estandarizados, todas las entregas y procedimientos actuales se deben realizar con estos formatos, entonces, del total de documentos entregados ya sean físicos o virtuales, se contarán los que hayan cumplido y los que no con el uso de lo establecido anteriormente, obteniendo así un porcentaje de uso.

- Procedimiento operacional

No necesariamente tiene que tener este nombre, usualmente esta guía toma el nombre que con el que la empresa se sienta más cómoda. Es un documento que describe de minuciosamente como se ejecuta un proceso, se define además las responsabilidades de cada área y los requisitos que cada una debe cumplir, además de las personas encargadas de cada proceso y actividad. Se define además los lineamientos, que son el paso a paso de lo que se realiza a lo largo del proceso, incluye el QUÉ, CÓMO, QUIÉN y CUÁNDO se deben ejecutar las tareas. Por su parte, el qué y cómo mencionan los pasos principales al momento de realizar la actividad, el quién menciona a la persona encargada de esa actividad y el cuándo indica el momento preciso en el que se debe ejecutar la tarea.

Este archivo se debe realizar para cada tarea y una vez que se tenga todo completo, agruparlas y formar una especie de bitácora detallada.

En el gráfico 24 se muestra un ejemplo de un documento físico que corresponde al procedimiento operacional.

<b>PROCEDIMIENTO OPERACIONAL: LINEAMIENTOS</b>	<b>Elaborado por:</b>		
	<b>Aprobado por:</b>		
	<b>Fecha de entrega inicial:</b>		
	<b>Plazo máximo de entrega:</b>		
<b>OBJETIVO:</b>			
<b>REGISTRO:</b>			
<b>PROCEDIMIENTO:</b>			
<b>¿QUÉ Y COMO LO HACE?</b>	<b>¿QUIÉN LO HACE?</b>	<b>¿CUÁNDO LO HACE?</b>	

Gráfico 24: Formato Procedimiento Operacional  
Elaboración propia

- Manual de organización y funciones MOF

En este manual se especificarán las funciones básicas, específicas, así como las relaciones de dependencia, autoridad, coordinación y los requisitos que tiene cada cargo o puesto de trabajo en la empresa.

Es de mucha utilidad pues el cumplimiento de las actividades descritas en este documento, significa que se está siguiendo el camino correcto para lograr los objetivos que tiene planteada la empresa. Además simplifica el proceso de aprendizaje en caso se tenga nuevo personal y se tiene mapeado que rol cumple cada trabajador.

El MOF se debe realizar para toda la empresa, especificando claramente las funciones realizadas por cada trabajador. Para tener una mejor idea de que puestos deben ir en el MOF, se recurrirá al organigrama de la empresa, que se muestra en el anexo 3.

La estructura que se tendrá para el contenido del MOF será la que se muestra en el gráfico 25.

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES</b>	
ÍNDICE	
<b>Capítulo 1</b>	Objetivo y alcance del MOF
<b>Capítulo 2</b>	Base legal
<b>Capítulo 3</b>	Criterios del diseño
<b>Capítulo 4</b>	Estructura orgánica y organigramas estructural y funcional
<b>Capítulo 5</b>	Cuadro orgánico de cargos
<b>Capítulo 6</b>	Descripción de función de los cargos

Gráfico 25: MOF  
Fuente: MINSA  
Elaboración propia

### **3.5. 5 'S**

Empleada en todo tipo de empresas, con mayor recurrencia en empresas de clase mundial, las 5'S son una medida conocida por generar grandes resultados que son reconocidos a la vista de todos, a través de técnicas sencillas, creando de esta manera un mejor ambiente de trabajo, no solo por tener un mejor espacio físico donde realizar las labores, sino también mejorando el desarrollo del mismo, pues es una metodología que ayuda a eliminar los desperdicios,



promoviendo que sean los mismos empleados quienes brinden nuevas ideas, alternativas de mejora y solución a los problemas que acontecen día a día en la empresa.

En la empresa se aplicarán 5 pasos previos a la implementación de las 5'S, estos son:

- Identificar zonas 5S (en este caso las áreas involucradas en la Gestión de Compras).
- Establecer los equipos encargados de las 5S, identificar que personas tomarán el liderazgo en esta etapa.
- Seleccionar las zonas donde se aplicaran primero las 5S.
- Realizar un registro de la situación actual.
- Preparar un tablero para la gestión visual de las 5S.
- Brindar las herramientas necesarias en las cantidades adecuadas.

Una vez desarrollados estos pasos, se comenzará con la implementación de las 5S.

### **3.5.1. Seiri (Eliminar lo innecesario).**

Lo primero que se debe realizar es la clasificación de materiales dentro de cada área de trabajo, de esta manera lograr separar lo necesario de lo innecesario. Tanto en oficinas, almacén, área de preparación y despacho, es necesario clasificar cada elemento que se encuentre en estos ambientes, para ello se preguntará a los trabajadores de la empresa el uso que le dan a cada material o instrumento que emplean en sus labores diarias, cuáles de ellos son los más empleados, los que les generan más valor, así como cuales son aquellos que dificultan o no son usualmente empleados al ejecutar sus labores destinadas. Se clasificarán de esta manera los elementos en “necesarios”, “dañados”, “obsoletos” “de más”, tomando una decisión para cada uno de ellos siguiendo las condiciones mostradas en la tabla 24.

Tabla 24: Condiciones para clasificar en Seiri

UTILIDAD DE MATERIALES	FRECUENCIA DE USO	DESTINO
NECESARIOS	Constante Ocasional Raro	Guardar
INNECESARIOS	Sin uso potencial	Desechar

Elaboración propia

Dependiendo del cumplimiento o no de las condiciones establecidas en la tabla anterior, se procede a tomar una decisión con los materiales analizados siguiendo el flujograma del gráfico 26.

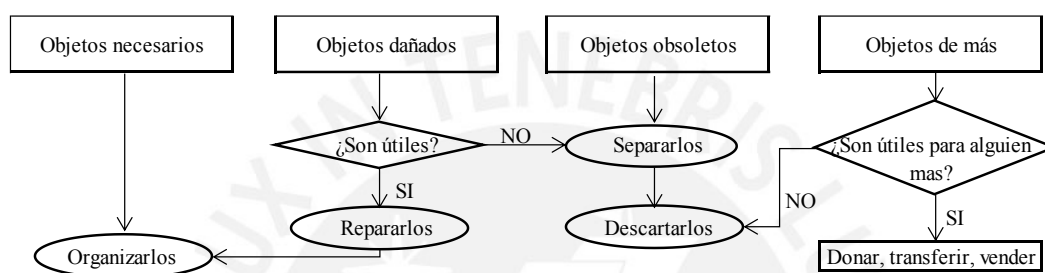


Gráfico 26: Proceso Seiri  
Elaboración propia

De esta manera, se podrán organizar los objetos más usados, eliminar los objetos inservibles y vender, donar o transferir aquellos que puedan ser útiles para otras personas u organizaciones, de manera que la empresa no pierda por aquellos objetos. Paralelamente, conforme se va realizando el proceso de selección mostrado, se llenarán ciertas tarjetas que serán colocadas en lugares estratégicos, de esta manera, según su color, indican que se debe tomar alguna acción al respecto, decidiendo así el futuro de los objetos, ya sea organizándolos, reparándolos, vendiéndolos o desechándolos.

Existen cuatro colores de tarjetas, estas pueden ser rojas, verdes, amarillas o naranjas, según la gravedad del estado de los elementos. Las tarjetas rojas son las más críticas, pues indican que los elementos son innecesarios no solo en el puesto o área de trabajo, sino que son elementos que no son de utilidad en ningún área de la empresa, por lo que se deben desechar, a diferencia de las tarjetas naranjas, en las cuales, si bien el elemento no es empleado en la

sección de trabajo, si puede ser utilizado en cualquier otra área de la empresa, por lo que no se tiene que prescindir de dicho objeto. La clasificación de etiquetas según el uso de los elementos se muestra en la tabla 25.

Tabla 25: Clasificación de etiquetas

TIPO DE ELEMENTO/COLOR DE ETIQUETA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA
Elementos de constante uso en el puesto de trabajo	X			
Elementos usados con poca frecuencia en el área de trabajo		X		
Elementos que no se requieren dentro de la sección de trabajo			X	
Elementos que no se requieren en ningún área de la empresa				X

Elaboración propia

Todas las tarjetas tienen el mismo contenido en sí, lo que cambia es el color de cada una, que sirve para representar lo antes mencionado. El gráfico 27 es un ejemplo de tarjeta roja.

Tarjeta Roja		
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de Medición 4. Materia Prima. 5. Refacción 6. Inventario en Proceso 7. Producto Terminado 8. Equipo de Oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas	
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$
RAZÓN	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido 6. Contaminante 7. Otro	
Consideraciones especiales de almacenaje		
<input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> En camas de _____ cajas <input type="checkbox"/> Máxima altura _____ <input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C		
ELABORADA POR	Departamento o sección	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2. Vender 3. Otros 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor int o ext Desecho completo	
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	Firma autorizada(s) FECHA DE DESPACHO
Vender o tirar		

Gráfico 27: Tarjeta Roja

Fuente: Gestiópolis, manual teórico y de implementación

Una vez que se tienen elaboradas las tarjetas, se procede a realizar el mapeo de estos elementos en los lugares en estudio, revisando el almacén y cada puesto de trabajo involucrado. Cabe resaltar que las 5S se deberían ejecutar en toda la empresa, sin embargo, dado el alcance de la tesis, se tomará como proceso piloto la gestión de compras.

El mapeo realizado será contabilizado en la tabla 26, según el número de tarjetas de cada color que se obtengan finalmente.

Tabla 26: Conteo de etiquetas

ÁREA/SECCIONES	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA	TOTAL EVIDENCIAS
Almacén					
Sección Administración					
Sección Tesorería					
Área de compras					
Área de despacho					
Total etiquetas					
% Acumulado					

Elaboración propia

### 3.5.2. *Seiton* (Ordenar).

Esta etapa consiste en organizar los elementos que fueron clasificados como “necesarios” de tal manera que puedan encontrarse con facilidad. Lo importante de esta etapa es que permite ubicar cada objeto en una posición adecuada, teniendo en cuenta además la frecuencia de uso que cada uno de estos tiene.

Para organizar los objetos de trabajo se empleará el procedimiento siguiente:

- Identificar y preparar los lugares donde debe colocarse cada objeto: Haciendo referencia a la frase “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, los files y archivos deben colocarse en los estantes respectivos, y deberán ser organizados según orden alfabético o con cierta señalización visual que facilite ubicarlo luego de usarlo, o agruparlos según la información que tengas, así como se muestra en el gráfico 28.



Gráfico 28: Organización de archivos y documentos

Fuente: Habitat, ecología social: Aplicación del programa de “las Cinco S”

- Además se debe tener en cuenta la altura a la que se encuentran estos estantes, pues de no ser la adecuada, generaría mayor desorden, al no lograr colocar los archivos en los lugares asignados, acumulándolos en escritorios o cualquier superficie que se preste para este fin.
- Identificar cada lugar de almacenamiento: El objetivo de este paso es que cada lugar donde se coloque un objeto quede claramente establecido, especialmente para el área de preparación, almacenamiento y también para las oficinas.



Gráfico 29: Organización de elementos según Seiri  
Fuente: Sí crece, consultoría en procesos

- Delimitar el área de trabajo de cada empleado: De esa manera, cada uno puede organizarse según el espacio que se le haya dado. Para este paso también es de utilidad realizar un Diagrama Spaghetti, pues en este se puede analizar el recorrido que se realiza para la ejecución del proceso en estudio, apreciándose los cruces y movimientos repetitivos, además de los tiempos y distancias. En el anexo 14 se muestra un *layout* de las secciones involucradas en la gestión de compra, este mismo será entregado a los trabajadores para que sean ellos quienes, por su propia cuenta, noten todas las actividades repetitivas que realizan o las distancias que cruzan entre áreas o secciones.

### 3.5.3. *Seiso* (Limpieza e inspección).

El siguiente paso luego de haber logrado eliminar lo innecesario y organizar los objetos útiles, es la limpieza e inspección. Para ello, lo primero que se debe realizar es integrar a la limpieza como un hábito diario y parte de la cultura de los trabajadores también.

En esta etapa se puede generar un mantenimiento autónomo si se considera a la limpieza como una actividad de inspección, haciendo que los empleados sean partícipes de esta, evitando que se deje esta labor exclusivamente a los operarios de limpieza o mantenimiento. La implementación de la limpieza tal como se menciona en el *seiso*, consta de 5 pasos que deben ejecutarse para asegurar su realización, además del entrenamiento e importancia que se le dé en la empresa.

#### Paso 1: Campaña o jornada de limpieza – Preparación

En esta etapa se realizará una capacitación completa a todos los operarios acerca del tema de limpieza, de cómo debe ser llevada y la importancia que esta tiene en la empresa, haciendo especial énfasis en aquellas áreas que generan mayor cantidad de residuos o requieren mayor grado de limpieza. Esto servirá para que los empleados sean conscientes de las acciones que realizan diariamente y de cierta manera reconozcan si colaboraban o no con la limpieza de su puesto de trabajo. Se identifican además las principales fallas o problemas del sistema actual de limpieza, luego de esto, se procede a realizar preguntas a los empleados para determinar las causas de la suciedad, que pueden ser normales o anormales. Una vez identificadas estas problemáticas, se piensa conjuntamente en posibles soluciones, para finalmente escoger la solución que mejor se adecua al caso presentado. Las preguntas que frecuentemente se realizan en esta etapa son:

- ¿Por qué consideran que la suciedad es un problema?
- ¿De dónde proviene la suciedad?

- ¿Qué actividades específicas la generan?
- ¿Hay forma de solucionar el problema?
- ¿Qué consecuencias han notado que trae la suciedad?

#### Paso 2: Planificar el mantenimiento de limpieza

Se asigna a una persona encargada de la limpieza para todas las áreas involucradas y cada persona que integra un área se le asigna una responsabilidad específica por cierta zona. En esta etapa se establece el plan de acción inicial, con el fin de sensibilizar a los empleados sobre los malos hábitos que suelen tener de tal manera que ellos mismos se comprometan a cambiarlos.

#### Paso 3: Preparar el manual de limpieza

Si realmente se quiere llevar a cabo un plan completo para la implementación de la limpieza, es necesario realizar un manual en el cual se incluyan gráficos de la separación de áreas así como el uso correcto de elementos de limpieza, sobre todo para el área de preparación de alimentos. Además se debe colocar en este el tiempo promedio que toma realizar esta actividad, la cual incluye una inspección antes y después terminada la labor, de manera que pueda incluirse en el proceso de la empresa como parte del trabajo que se realiza diariamente. No se debe olvidar el flujo que se debe seguir, mostrándolo en un diagrama de flujo. *Seiso* implica una idea superior a limpiar. La limpieza implica inspección y esta última supone descubrir anomalías con la finalidad de reducirlas al máximo posible o eliminarlas, se debe realizar un *check list* para identificar las posibles anomalías que existen en el proceso y darles un mayor seguimiento. En el anexo 15 se presenta un *check list* que puede ser adaptado a la empresa.

Una vez identificadas las anomalías, se procede a identificar las fuentes de suciedad y los lugares a los cuales es difícil de acceder, pues sin la correcta identificación de estos, resulta

muy complicado mantener el área de trabajo limpia y en buen estado. En la tabla 27 se aprecia una lista de las fuentes de contaminación más comunes.

Tabla 27: Fuentes de contaminación

FUENTES DE CONTAMINACIÓN	SI	NO
Productos		
Gases		
Líquidos		
Vapores		
Otros tipos de producto		
Otras fuentes		

Fuente: IMC Perú  
Elaboración propia

Por su parte, en la tabla 28 se observan los lugares que son de difícil acceso para realizar determinada actividad.

Tabla 28: Accesibilidad de zonas

MEJORAR ACCESIBILIDAD PARA:	SI	NO
Limpiar		
Inspeccionar		
Ajustar		
Operar		

Fuente: IMC Perú  
Elaboración propia

Otro punto importante de este manual es establecer el propósito que se tiene respecto a la limpieza, velando siempre por la seguridad de los empleados, por lo que es conveniente contar con un mapa donde se coloque el croquis de las ubicaciones de riesgo así como los elementos de seguridad que toda empresa debe tener.

#### Paso 4: Preparar elementos para la limpieza

En este paso se aplica el *seiton* (segunda S) a los instrumentos de limpieza, pues deben estar en lugares fáciles de encontrar y colocar. Los empleados implicados en la limpieza deben estar familiarizados con el uso de estos instrumentos, de este modo se evitan accidentes, además de conservarlos en buen estado.



## Paso 5: Implementación de la limpieza

Luego de haber seguido y cumplido los cuatro pasos anteriores, se establece oficialmente el plan de acción, el cual, acompañado del manual elaborado anteriormente y del compromiso de todos los empleados de la empresa, se puede convertir en un mantenimiento autónomo, del que es participe cada miembro de la organización.

### **3.5.4. *Seiketsu* (estandarización).**

En esta etapa se busca asegurar la continuidad de las tres S anteriores, el ciclo *seiri*, *seiton* y *seiso* de tal manera que se cree conciencia en los empleados sobre la realización de las actividades planteadas y los procedimientos a seguir. Si bien la estandarización de operaciones implica que cualquier operario pueda realizar la operación, no se pretende que necesariamente que esto aplique para todas las áreas de la empresa, con que los empleados de una misma área puedan realizar sin ningún problema actividades que se ejecutan en esa área, se habrá cumplido una parte de esta etapa.

La cuarta S se resume a mantener a las personas y a las máquinas en buenas condiciones.

Para lograr la estandarización, una pieza clave es el orden, pues necesariamente un lugar de trabajo debe estar ordenado para que se pueda aplicar alguna estandarización.

*Seiketsu* busca mantener los logros obtenidos con la ejecución de las 3 primeras “S”, de nada sirve haber logrado ciertos resultados si no existe un proceso para conservarlos en el tiempo. De no existir dicho proceso, es muy probable que la zona de trabajo vuelva a las condiciones en las que se encontraba al inicio.

Para conseguir buenos resultados, en la empresa se desarrollará un procedimiento que permita inspeccionar y conservar los niveles a los que se ha llegado, buscando siempre obtener mejores resultados.

Otra medida que se aplicará para cumplir con esta etapa es entregar a los operarios y colocar en lugares visibles las normas que se deben tener en el puesto de trabajo. En un panel o pizarra se colocará el avance que se tiene en cada área respecto a cada S implementada, así como recordatorios del plan de acción que fue establecido anteriormente. Se implementan sistemas de control visual para facilitar la limpieza y cumplimientos de los acuerdos y se desarrollan pequeños programas o talleres de trabajo para absolver algunas dudas o plantear mejoras en el trabajo que se viene realizando.

El control visual, servirá de esta manera para informar a los trabajadores como se debe realizar el trabajo y los avances que se están logrando progresivamente.

Algunas preguntas que se deben realizar al momento de implementar el control visual son las siguientes

- ¿Cualquiera puede descubrir fácilmente una anomalía?
- ¿Cualquiera puede entender el sistema?
- ¿Cualquiera puede usar fácilmente el sistema?
- ¿El sistema de control visual implementado hace menos confuso el lugar de trabajo?

Luego de realizarse estas preguntas, se colocarán tableros de comunicación con información concisa y necesaria para la ejecución de actividades, un ejemplo de ello se ve en gráfico 30.



Gráfico 30: Control visual. Tablero informativo  
Elaboración propia

Otra herramienta de control visual que se puede aplicar es la clasificación y el almacenamiento de archivos, los cuales pueden organizarse en folders de distintos colores, empleando una numeración y secuencia o algún método para asegurar que siempre estén en el orden en el que deben estar. De esta manera, al momento de retirar un folder, se debe dejar alguna tarjeta en el estante indicando quien se lo llevó. En el gráfico 31 se puede observar cómo deben estar señalizadas las carpetas.

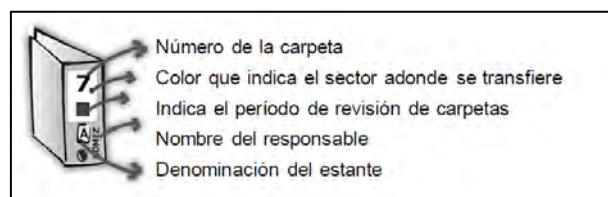


Gráfico 31: Señalización de carpetas  
Fuente: IMC Perú

En el gráfico 32 se muestra un ejemplo de tarjeta que se debe dejar al extraer una carpeta.

USO DE CARPETAS					
DATOS DEL USUARIO					
CARPETA N°	NOMBRE DE LA CARPETA	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	ÁREA	FECHA

Gráfico 32: Formato de uso de carpetas  
Elaboración propia

### 3.5.5. *Shitsuke* (Disciplina).

Es la etapa más difícil de alcanzar, pues, implica eliminar aquellas malas costumbres y hábitos que interfieren en el cumplimiento de las 4 S's. Es necesario por ello, establecer medidas para promover la disciplina en cada área:

- Se realizarán capacitaciones y se brindarán conocimientos sobre la aplicación e importancia de las 5 S's.
- Hacer partícipes a los empleados en la búsqueda de soluciones y propuestas de mejora.

- Reconocer el esfuerzo de aquellos empleados que cumplen con las actividades propuestas para la ejecución de las 5 S's.
- Estimular a aquellos empleados que aún no cumplan con la nueva política implementada y dar un *feedback* para ayudarlos a mejorar.
- Implementar más sistemas de control visual para contribuir a mantener la limpieza y el orden.
- Definir claramente el rol y actividades que tiene cada empleado en este proceso de mejora.
- Evaluar constantemente el progreso y evolución del área.
- Enseñar con el ejemplo.

Todas las medidas mencionadas van acompañadas de auditorías y autoevaluaciones para verificar el desempeño de los empleados.

Una manera de medir el cumplimiento de las 5'S es realizar evaluaciones periódicas cuantificadas, es decir, otorgar cierto puntaje a cada disciplina según el progreso que haya tenido, tal como lo describe el anexo 16.

Además de la evaluación mostrada en el anexo 16, se necesita evaluar individualmente el cumplimiento de cada S. Para esta evaluación se revisará una lista de criterios entre los cuales se encuentran:

- Ejecución de reuniones
- Utilización de objetos
- Aplicación de “separar”
- Aplicación de “ordenar”
- Aplicación de “limpiar”

Estos criterios se evaluarán en distintas etapas del proyecto. En una primera etapa, se evaluará la aplicación de las 3 primeras S's, realizándose 3 auditorías para esta etapa. En la segunda etapa, de desarrollo, se buscará profundizar la implementación de las 3 S's, dando un tiempo prudente a los empleados para poder familiarizarse con estas y volverlas parte de sus actividades diarias. Estas auditorías se darán cada 5 meses aproximadamente. Para finalizar, se tiene la última etapa, en la que se consolida todo lo aplicado y se procede a implementar las dos últimas S, estandarización y disciplina. Se espera que para esta última etapa ya no sean necesarias las auditorías puesto que las áreas cumplen por sí solas.

### **3.6. Kanban**

Si bien existen diversos tipos de *kanban*, como el que se emplea en producción, o el *kanban* de transporte, siendo el primero el más empleado, estos se pueden aplicar en distintas áreas de la empresa, teniendo siempre la misma finalidad de controlar la producción y mejorar el proceso, facilitando de esta manera, las mejoras en las actividades de la empresa.

Dado que la empresa en estudio no realiza operaciones netamente de producción, se aplicará el *kanban* de transporte, para tener mayor orden al momento de trasladar los documentos de un puesto de trabajo a otro, o al movilizar ya sea el inventario o los productos recién comprados para el embalaje y despacho. También se puede aplicar para conocer los detalles de las compras a realizar, cantidad, tipo de producto, entre otros.

Para iniciar la implementación del *kanban* se definirán primero las actividades, los puestos o lugares donde se deben colocar para un mejor control. Estos son:

- Transporte de documentos
- Señalización dentro de almacén
- Compras

Para el transporte de documentos se diseñarán tarjetas que acompañarán los *files* indicando el proceso de donde viene y el proceso a donde va dirigido, de esta manera se realiza un mayor seguimiento a los archivos que se manejan y se establece un orden entre ellos, es decir, ahora los archivos no se “traspapelarán” o demorarán en llegar, disminuyendo también la posibilidad de que se pierdan en el camino. Estas tarjetas se colocarán en extremo superior derecho de los documentos a entregar, de manera que sean visibles y fáciles de identificar por cualquier trabajador. En el gráfico 33, se muestra un diseño de una tarjeta *kanban* que puede aplicarse a este tipo de actividad.

Número de parte y nombre	Proceso de donde viene	←→	Proceso a donde va
Código del documento	Sitio de control	Cantidad de <i>Kanban</i>	Parte o fracción del total

Gráfico 33: Tarjeta *Kanban* de transporte

Elaboración propia

Para la señalización de productos dentro del almacén se aplicará el *kanban* empleando unas tarjetas similares a las anteriores, solo que a estas se le añadirán códigos de barras, que serán codificados a través de lectores de códigos de barras inalámbricos, con la finalidad de que al momento de llevar el registro, se ingresen mucho más rápido los datos y sea mucho más fácil controlar lo que se está guardando en el almacén. Además la implementación de las tarjetas *kanban* implicaría colocar también contenedores para cada tipo de producto, lo que sería de mucha utilidad para la empresa, pues no solo es una manera de guardar mayor control sobre los productos que se tienen, sino también, tenerlos más ordenados y facilitar el reconocimiento de los mismos al momento de hacer la verificación de inventarios. Estos contenedores serán ubicados en los racks o estantes del mismo almacén y la ubicación de cada uno será identificada con un código simple que hará referencia al número de rack y al

nivel en el que se encuentra respecto a este, además de otras simples denominaciones para su rápida ubicación.

En el gráfico 34 se muestra el nuevo formato para las nuevas tarjetas *kanban*.

KANBAN	
Código de localización: <i>Ubicación del producto</i>	Capacidad del contenedor:
Producto: <i>Nombre del producto</i>	
Cantidad: <i>En kg, unidades, etc.</i>	CÓDIGO
Embalaje: <i>Tipo de embalaje</i>	
Origen: <i>De donde viene</i>	
Destino: <i>Hacia dónde va</i>	

Gráfico 34: Tarjeta *Kanban* para inventarios

Elaboración propia

A continuación se detallarán los componentes que son fundamentales para la implementación del *kanban* antes mencionado, el que hace referencia a su uso en los almacenes.

Para la aplicación de este tipo de *kanban*, se mencionó que es necesario contar con lectoras de códigos de barras para facilitar el registro e identificación de productos dentro del almacén, por ello se buscó en las opciones que ofrece el mercado, una lectora sencilla, que cumpla con los requerimientos que plantea el proceso, además debe ser inalámbrica y de fácil uso. Es por ello que la lectora elegida es la que se muestra en el gráfico 35, cuyo modelo es Symbol LS1203-CR10007R *Barcode Scanner* de la marca Motorola, pues además de contar con las especificaciones técnicas solicitadas, tiene un precio módico, el cual es accesible al presupuesto con el que cuenta la empresa.



Gráfico 35: Lector de código de barras

Fuente: PCYA

Por otro lado, se mencionaron también los contenedores para almacenar los productos, tanto los que ya se encuentran en el almacén como aquellos que serán adquiridos de un proveedor tercero. Los contenedores de preferencia deben ser de plástico, pues este material es hermético, no se deteriora ni malogra al tener algún contacto con el agua, como el cartón, o se pudre en determinadas condiciones, como es el caso de la madera. Además, dado que en su mayoría, los insumos con los que se trabajan son alimentos destinados al consumo humano, se debe asegurar la higiene y permeabilidad de los elementos que los contienen. Se tendrán diversos tipos de contenedores, variando el tamaño de cada uno de acuerdo al producto o tipo de producto que estos alberguen.

Para el caso de enlatados y alimentos embolsados (bolsas de no más de 5kg) se utilizarán contenedores de una capacidad que varía desde 500kg hasta 1500kg. Las características de este contenedor son que está diseñado exclusivamente para cargas pesadas, componentes delicados y asegura un manejo limpio, fácil y libre de polvo. En el gráfico 36, se muestra el contenedor descrito anteriormente, el cual es de la marca BITO SLK.



Gráfico 36: Contenedor de plástico BITO

Fuente: BITO SLK

Para sacos, costales o productos de mayor volumen, se empleará un contenedor similar, con las mismas especificaciones, solo que con una capacidad mayor, así como más tamaño también.

Por otro lado, para las tarjetas *kanban* relacionadas a los productos que se van a comprar, tienen características similares a las anteriores pero se diferencian en que se debe colocar en la tarjeta la cantidad de producto que se solicitó, ya debidamente envasados o listos para la



entrega al cliente, colocando además la fecha de entrega pactada previamente. Esta tarjeta se colocará en el contenedor que esté destinado a almacenar los productos terminados, por ello es importante que se coloque específicamente la cantidades exactas, así como la fecha mencionada anteriormente. Es importante colocar en esta el nombre del cliente, facilitando así las entregas respectivas, pues se reduce el tiempo de embalaje y preparación del despacho.

En el gráfico 37 se muestra un nuevo formato para las tarjetas *kanban* destinadas a los productos a comprar.

<b>Código de producto</b>	<b>CLIENTE</b>		
Producto			
Cantidad solicitada		Destino	
Cantidad por contenedor		Fecha de entrega pactada	

Gráfico 37: Tarjeta *Kanban* para compras

Elaboración propia

Para tener una mayor visión del uso del *kanban* en la empresa, se desarrollará el flujo que seguirá a través de los procesos involucrados. En el flujo mostrado en el anexo 17 se diferencian los 3 tipos de *kanban* aplicados en la mejora propuesta.

### 3.7. Planificación e Implementación de Mejoras

Es importante tener un cronograma de implementación para las mejoras propuestas, de esta manera, se cumplen los tiempos establecidos y no se generan sobrecostos por demoras ni se perjudica a los trabajadores con la ejecución. Las herramientas que se emplearán en este acápite son el Gantt y la matriz 5W, las cuales se muestran en el anexo 18.

## 4. Estudio Técnico y Económico

En esta sección se desarrollará el estudio técnico y económico para que la implementación de la propuesta se lleve a cabo, además del estudio que evalúa la viabilidad de la propuesta

### 4.1. Estudio Técnico

Se evaluarán los indicadores que se buscaron mejorar con la propuesta realizada, comparando los valores actuales versus los valores que se estiman obtener luego de aplicar las herramientas de *lean*. Estas mejoras están destinadas a reducir los tiempos de ejecución de ciertas actividades de la empresa.

Para el caso de las 5S, se evaluará el cumplimiento de cada etapa y luego la evolución de todas las etapas juntas. Al principio de la implementación se realizarán las mediciones de los tiempos actuales que toma ejecutar las actividades que aparecen en la tabla 29, y se estimarán los nuevos tiempos luego de aplicar cada S.

Tabla 29: Medición inicial de las 5S

INDICADOR	MEDICION INICIAL	MEDICION FINAL
Búsqueda de documentos	40 minutos	
Nivel de conocimiento de las 5S	Mínimo	
Documentos innecesarios	3 horas	
Equipos, herramientas o instrumentos fuera de lugar	3 horas	
Mensajes no recibidos	Mínimo 4 horas	

Elaboración propia

Los 40 minutos que toma la búsqueda de documentos se debe principalmente a que, cuando no se registra a un cliente usando como llave el RUC, se pierden 40 minutos tratando de ubicar su pedido o historial con la empresa.

Respecto al conocimiento de las 5S, solo una mínima cantidad de empleados conocen algo acerca de la herramienta, sin embargo, ninguno las emplea.

Por otro lado, las 3 horas que puede llegar a demorar el proceso por tener documentos innecesarios, se dan porque en la empresa se guardan documentos desde hace más de 10

años, cuando estos solo tiene una vigencia de 3 meses por tratarse de documentos relacionados a exportaciones, aduanas o pagos. Se guardan como un back up, pero en realidad dicha información ya no tiene vigencia.

De igual manera, al tener elementos fuera de lugar, se dificulta su acceso y rápida ubicación, sumando en total el tiempo que figura en la tabla.

Además, toma como mínimo 4 horas dar solución a algún tema que surgió al no recibir el mensaje a tiempo, ya sea la recepción de un pedido o ejecución de alguna compra de último momento. En la tabla 30 se muestra la comparación antes y después de haber ejecutado cada una de las etapas de las 5S en las oficinas y en el almacén.

Tabla 30: Evaluación de las 5S en oficinas y almacén

PUNTAJES 5S	OFICINA		ALMACÉN	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
<b>CLASIFICACION</b>	66.67		80.00	
<b>ORDEN</b>	26.67		33.33	
<b>LIMPIEZA</b>	66.67		80.00	
<b>ESTANDARIZACION</b>	13.33		13.33	
<b>DISCIPLINA</b>	6.67		6.67	

Elaboración propia

Adicionalmente, en el anexo 19 se detalla la evaluación del “antes” tras la aplicación de las 5S. La evaluación del “después” se realizará cuando se haya implementado la metodología.

Tomando como referencia la implementación de las 5S en otras empresas, se tienen ciertas estimaciones en la reducción de tiempos, estas se muestran en la tabla 31.

Tabla 31: Estimación de reducción de tiempo en % tras aplicación de las 5S

Indicador	% logrado
Ahorro de tiempo en búsqueda de materiales/herramientas	61
Ahorro de tiempo en búsqueda de documentos	92
Mejora de espacio en área de trabajo	34
Mejora de auditorías en proceso	13

Fuente: Euskalit

Más adelante, luego de la aplicación de las 3 herramientas, se verá como resultó la mejora de tiempos respecto a los tiempos actuales.

Para el caso del kanban, la tercera herramienta, aunque es complicado medir cómo influye directamente en la productividad y eficiencia de la empresa, se espera tener los resultados que se muestran en la tabla 32 luego de su implementación.

Tabla 32: % esperados de mejora tras la implementación del *Kanban*

Indicador	% esperado
Disminución de errores	50
Reducción del tiempo de verificación de inventarios	30
Disminución de demoras al entregar documentos	60
Mejora de la producción	20

Elaboración propia

Como se refleja en las tablas presentadas, es evidente que existirá una mejora respecto a la situación actual en la empresa al aplicar las metodologías expuestas. Una vez asegurado que el funcionamiento de estas herramientas va por buen camino, se procederá a relacionar su correcta aplicación con el impacto que puede generar en las actividades evaluadas en el *VSM*, con la finalidad de poder estimar como se reduciría el tiempo inicialmente con el aporte de las herramientas de mejora propuestas.

Con lo expuesto anteriormente, se calculan los nuevos tiempos de ejecución, los cuales se plantean en la tabla 33.

Tabla 33: Estimación de tiempos por actividad al realizar la mejora

ACTIVIDADES PRINCIPALES	Tiempo disponible diario en HORAS para hacer únicamente la actividad	Tiempo promedio que demora realizar la actividad actual	Tiempo promedio que demora realizar la actividad luego de la mejora
Crear una OT	3	45 min	30 min
Clasificar OT según familia	3	30 min	20 min
Verificar en almacén stock de productos	3	25 min	10 min
Generar OC para mercadería faltante	3	20 min	10 min
Coordinar la fecha de atención	3	15 min	5 min
Realizar cuadro comparativo de proveedores	3	1 semana	4 días
Realizar cheque para las compras	3	3 min	2 min
Ejecutar la compra de insumos	3	4 horas	3 horas

Elaboración propia

Se puede apreciar una notable mejora y reducción hasta en más de la mitad del tiempo empleado actualmente al aplicar las herramientas propuestas. Estos nuevos tiempos son

estimados, pues el tiempo real solo se conocerá una vez que aplique realmente la mejora propuesta. Las herramientas de mejora que se aplican a cada actividad se encuentran en el anexo 20. Adicionalmente, en la tabla 34 se presentan los porcentajes de reducción alcanzados tras la implementación de las herramientas de mejora de la metodología *lean*.

Tabla 34: Reducción porcentual de tiempos tras aplicación de la mejora

Actividades principales	Reducción de tiempo	% de reducción
Crear una OT	15 min	33.33%
Clasificar OT según familia	10 min	50.00%
Verificar en almacén stock de productos	15 min	60.00%
Generar OC para mercadería faltante	10 min	50.00%
Coordinar la fecha de atención	10 min	66.67%
Realizar cuadro comparativo de proveedores	1 día= 8 h	20.00%
Realizar cheque para las compras	1 min	33.33%
Ejecutar la compra de insumos	60 min	25.00%

Elaboración propia

## 4.2. Evaluación Económica

En esta sección se estudiarán los principales indicadores económicos que se deben analizar antes de realizar algún tipo de inversión, así como el presupuesto necesario para llevar a cabo el proyecto de mejora.

### 4.2.1. Presupuesto.

Para la implementación de la mejora propuesta, es necesario conocer el costo o valor de los elementos que se requieren, pues de este mismo dependerá la inversión inicial para la ejecución del proyecto. Cada herramienta desarrollada anteriormente, tanto las 5S, el *kanban* y la estandarización, necesitan distintos elementos, los cuales están detallados en la tabla 35. En esta tabla, se detallan las cantidades necesarias y el costo unitario de cada uno de los productos, con la finalidad de hallar el costo total de los elementos a comprar. Tal como se muestra en el anexo 21, el presupuesto en materiales es de S/. 10,389.

No solo es necesario adquirir los elementos para la aplicación del *lean*, sino también, asesoría de expertos, por ello, se contratará una consultora que acompañe paso a paso, desde el inicio

del proyecto hasta la culminación de este, para asegurarse que las actividades realizadas se estén ejecutando de manera correcta, además de cerciorarse el cumplimiento a corto, mediano y largo plazo de las nuevas políticas *lean* que se están implementando, con la finalidad de que, una vez terminado el contrato con este, la empresa continúe aplicando las buenas prácticas y sea una empresa de clase mundial.

Los costos de la asesoría que ofrece la consultora se describen en el anexo 22 junto con el programa de ejecución que siguen. Cabe resaltar que los precios brindados, son precios promedios en el mercado. Para el caso de las reuniones para la implementación de las 5S, se realizan en los 3 primeros meses 4 reuniones mensuales, los siguientes 6 meses, las reuniones son quincenales, donde cada reunión tiene una duración aproximada de 2 horas.

Una vez culminadas las reuniones y realizada la implementación de las herramientas, la siguiente etapa consta de las auditorías, las cuales pretenden evaluar el avance que están teniendo las herramientas *lean*. Se realizan 3 auditorías por cada una de las S, además de las que corresponden al *kanban* y estandarización. En estas visitas además, se realizará la medición de indicadores y se aplicarán mejoras en caso lo implementado no esté funcionando correctamente. El presupuesto de auditorías se muestra en el anexo 23.

Con lo expuesto en los anexos anteriores, el presupuesto para la acceder a la asesoría de expertos es de S/. 48,900, con lo cual, el presupuesto final, y por lo tanto, inversión inicial para empezar el proyecto es de S/.59, 289 tal como se detalla en la tabla 35.

Tabla 35: Presupuesto total de la implementación de la mejora

PRESUPUESTO TOTAL	
Costo total elementos necesarios	S/. 10,389
Costo consultoría para implementación	S/. 48,900
Costo total implementación <i>lean</i> en la empresa	S/. 59,289

Elaboración propia

#### 4.2.2. Flujo de caja.

Para la elaboración del flujo de caja es necesario conocer los ingresos y egresos relevantes que tiene la empresa en estudio.

En cuanto a los ingresos, dado que la propuesta a implementar es una propuesta de mejora, se tomarán en cuenta solo los ingresos que son originados gracias a esta. La mayoría de ingresos, se deben al servicio de proveeduría marítima, por lo que, si bien se podría tomar un porcentaje de este valor para la obtención de los ingresos originados por la mejora, es incierto saber que las ventas crecerán dicho valor, por lo que, tomando un panorama conservador, se tomarán como ingresos los ahorros generados por la aplicación de la mejora.

Para la obtención de este porcentaje se tendrá en consideración los tiempos que toman desarrollar las actividades mostradas en tablas anteriores, las cuales fueron detalladas en el *VSM*. Al disminuir en cierta cantidad el tiempo de ejecución de las actividades, se genera un ahorro, el cual se convierte en dinero al multiplicar por la cantidad de barcos que se atienden en un mes, y luego por el costo de la hora hombre de un trabajador. Una vez obtenido este valor resultante, se anualiza, obteniendo finalmente los ingresos por ahorros generados anualmente luego de la aplicación de la mejora propuesta. Estos valores están relacionados, tal como se explica en el anexo 24, donde se detalla el proceso para la obtención del ahorro de cada año, desde el 2017 hasta el 2022.

Por otro lado, para los egresos se consideran los costos implicados en la adquisición de los insumos que puedan requerir las herramientas de mejora implementadas, como son las tarjetas *kanban*, cierto tipo de insumos que se puedan necesitar para continuar el mantenimiento autónomo y la estandarización y disciplina que corresponden a la 4ta y 5ta S respectivamente.

Si bien los gastos que se tienen son mínimos, es importante tenerlos mapeados, por lo que la tabla 36 muestra la proyección de estos mismos en el periodo evaluado.

Tabla 36: Egresos

Compras materiales herramientas <i>lean</i> (efectivo) (S/.)					
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2017	2018	2019	2020	2021	2022
0	450	500	550	600	650

Elaboración propia

Para el flujo de caja proyectado hasta el 2022, se consideró un crecimiento de 12% anual respecto a la cantidad de barcos atendidos, pues según informa el BCR y la Asociación Peruana de Agentes Marítimos, el Perú es el país que actualmente proyecta mayor crecimiento (de 15% a más) en las exportaciones entre los países de la región para los próximos años, debido principalmente al crecimiento de sus socios comerciales, políticas internacionales favorables a la exportación y a la exportación de productos tradicionales. Sin embargo, se considera un crecimiento conservador de 12% para esta propuesta, el cual es realista dado el posicionamiento que ha tomado la empresa en los últimos 2 años, lo que indica, que la cantidad de barcos atendidos va a seguir en aumento. En anexo 25 muestra a nivel de detalle los ingresos y egresos de la empresa para el periodo del 2017 al 2022.

#### 4.2.3. VPN y TIR.

En todo proyecto es importante conocer el VPN o VAN, pues es este valor el que indica si realmente es factible invertir o no en la propuesta dada. Los inputs principales del VPN son los ingresos y egresos de la empresa a raíz de la propuesta de mejora realizada, los cuales fueron mostrados en el anexo 25. A continuación, en el gráfico 38 se presenta el flujo que se tomará en cuenta para la obtención del valor presente neto.

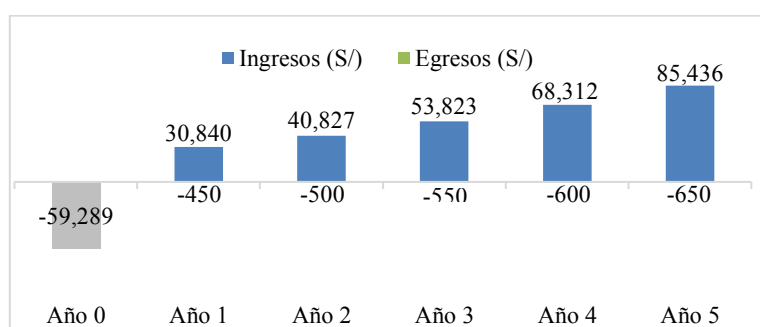


Gráfico 38: Flujo del VAN



Para el cálculo del valor presente neto o valor actual neto, es necesario descontar el flujo con una tasa de interés, que represente la rentabilidad que espera obtener la empresa con el proyecto de mejora implementado. Para la obtención del COK, se consideraron diversos factores, uno de ellos, y el cual es muy influyente en el resultado final de este indicador es el riesgo por tamaño de empresa, dado que, por tratarse de una empresa mediana, el riesgo tiene es de 38.9%.

La fórmula para obtener el COK se presenta a continuación en la ecuación 2.

$$\text{COK} = r_f + \beta_{\text{desapalancado}}(r_m - r_f) + r_{\text{pais}} + r_{\text{prima por tamaño}}$$

Ecuación 2: Fórmula del COK

Los datos para el cálculo del COK se detallan en la tabla 37.

Tabla 37: Datos para el cálculo del COK

Datos para el cálculo del COK	
Tasa libre de riesgo (Kf)	1.77%
Beta de la empresa (B)	0.46
Beta apalancado de la empresa	0.95
Retorno de mercado (Km)	12.35%
Riesgo país (EMBIG)	1.41%
Prima de riesgo por tamaño	38.90%
<b>COK</b>	<b>52.09%</b>

Elaboración propia

El valor del COK es considerado alto respecto a lo que normalmente posee una empresa conocida, sin embargo, este valor es justificado por la prima de riesgo por tamaño de empresa, la cual eleva el valor del COK al número presentado en la tabla. Una vez hallado ese valor, se puede calcular el valor presente neto y la tasa de retorno interno que se espera obtener luego de la mejora aplicada, tales valores se presentan en la tabla 38.

Tabla 38: VAN y TIR

Flujo año 0	-59,289
Flujo año 1	30,390
Flujo año 2	40,327
Flujo año 3	53,273
Flujo año 4	67,712
Flujo año 5	84,786
<b>TIR</b>	<b>67.04%</b>
<b>VAN</b>	<b>16,343</b>

Elaboración propia

La tabla anterior muestra un VAN positivo, lo que indica que la propuesta de mejora es rentable para la empresa, además se tiene que la tasa de retorno interno TIR es 67.04%, siendo mayor al COK antes presentado, el cual tenía un valor de 52.09%, se puede decir que la propuesta es atractiva. Cabe resaltar que el valor de COK es elevado a causa de la prima de riesgo por tamaño de empresa, por lo que se busca obtener una TIR mayor a este valor para que la propuesta sea tentativa y aceptada.

#### 4.2.4. Periodo de recuperación.

Este indicador es importante pues hace referencia al tiempo que le tardará a la empresa recuperar la inversión realizada por la ejecución de la propuesta. Para hallar este periodo, se analiza el valor del VAN de cada periodo, de tal manera que dicho periodo sea igual al periodo en el que el valor actual neto se vuelva positivo.

Según los cálculos realizados periodo por periodo, el VAN resulta positivo al tercer año luego de la implementación, tal como se presenta en la tabla 39.

Tabla 39: Periodo de recuperación

<b>VAN AÑO 1</b>	S/. -39,307.41
<b>VAN AÑO 2</b>	S/. -21,873.42
<b>VAN AÑO 3</b>	S/. -6,730.66
<b>VAN AÑO 4</b>	S/. 5,924.44
<b>VAN AÑO 5</b>	S/. 16,343.37

Elaboración propia

Por lo tanto, el periodo de recuperación de la mejora implementada es de 4 años.

#### 4.2.5. Costo – beneficio.

El costo beneficio de un proyecto, o en este caso, de una propuesta de mejora es una manera de verificar que los costos en lo que se está incurriendo son menores a los ingresos o beneficios que obtienen gracias a esta, es por ello que es un indicador importante a considerar. A continuación, la tabla 40 presenta el costo beneficio de la propuesta de mejora a implementar.

Tabla 40: Costo Beneficio

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
Ingresos (S/)	30,840	40,827	53,823	68,312	85,436	279,239
Egresos (S/)	450	500	550	600	650	2,750
<b>COSTO BENEFICIO</b>						<b>101.54</b>

Elaboración propia

Como se observa, se tiene un ratio de costo beneficio de 101.54, bastante elevado debido a los bajos costos que se tiene al ejecutar la propuesta planteada. Un ratio mayor a 1 implica que los costos no superan los ingresos que tendrá la empresa al aplicar la propuesta de mejora, esto significa que son aceptables y se obtiene un beneficio con lo implementado.

#### 4.2.6. Análisis de sensibilidad.

Adicionalmente se realizó el análisis de sensibilidad, en el cual se estudió cómo las variaciones de 3 factores principales, en este caso, la inversión inicial, el COK, que se afectado por la variación de la tasa de prima de riesgo por tamaño de empresa y, finalmente, la cantidad de barcos por periodo, afectan directamente al VAN y TIR, de esta manera se puede saber cuáles son los factores de riesgo en el proyecto y por lo tanto, los que se deberían tratar con mayor cuidado. Ver anexo 26.

## 5. Conclusiones

1. El diagnóstico realizado a la empresa en estudio muestra que tienen serios problemas en el proceso de la gestión de compras, con mayor énfasis en el planeamiento de las mismas, presenta numerosas pérdidas en ingresos económicos debido principalmente a tardanzas en la entrega de cotizaciones, tardanzas en la preparación, entrega del pedido y cotizaciones poco atractivas por el elevado precio que ofrecen en ocasiones, todo esto ocasionado por errores en el proceso interno.
2. Los desperdicios encontrados en el proceso fueron las demoras en la generación de cotizaciones, demoras en la respuesta entre áreas, defectos en los trámites, en las órdenes de trabajo, sobreproducción e inventarios en espera a causa del desperdicio anterior, los cuales serán reducidos implementando un sistema Kanban, la metodología de las 5S y estandarización en los procesos, herramientas que componen la metodología *lean*.
3. La implementación de la mejora propuesta reduciría las actividades hasta en un 66.6% de su tiempo original. La actividad más importante del proceso, la generación de órdenes de trabajo, lograría reducir su tiempo de ejecución en 33.3%, lo que implica que se podrán generar más ordenes de trabajo y al mismo tiempo, contribuiría a un ahorro significativo en los costos de la empresa, pues implica un gasto menos respecto al pago de salarios según la reducción en el tiempo de ejecución de cada actividad.
4. La evaluación financiera evidencia que la propuesta de mejora a implementar es viable para la empresa, teniendo una inversión inicial considerable, los ingresos relevantes generados por los ahorros de tiempo luego de la implementación de la mejora, permiten que se obtenga una TIR de 67.04% y un VAN positivo para el

proyecto, cuyo periodo de recuperación es de 4 años y el ratio de beneficio – costo es muy favorable para los inversionistas.

### **Recomendaciones**

1. Mantener las propuestas implementadas de la estandarización para todos los procesos, de manera que se tenga un registro detallado digitalizado de las actividades realizadas y de los indicadores evaluados, de esta manera es más fácil ubicarlos y analizarlos antes, durante y después de la implementación de la mejora. Por otro lado, el tenerlos digitalizados, es una manera de estandarizar la medición de indicadores por lo que se pueden anexar o colocar en los tableros de control visual con la finalidad de que todos en la empresa puedan ver la evolución del proceso.
2. Comprometer desde un inicio a todos los miembros de la organización su participación activa en todo lo respecta a la metodología *lean*, ya sean capacitaciones, reuniones o auditorías para la implementación de herramientas que se puedan aplicar más adelante a la empresa.
3. Replicar la metodología a implementar en el proceso de gestión de compra, en todos los procesos que tiene la empresa, encontrando de esta manera, los desperdicios que afectan directamente al proceso, para realizar un análisis que permita verificar si las herramientas empleadas para el primer proceso guardan relación con la solución que puedan tener los otros, caso contrario, trabajar las herramientas de mejora desde un inicio, consultando siempre con un experto en el tema.
4. Considerar encontrar un local más amplio, que permita un diseño de planta flexible, y pueda brindar una mayor área de trabajo para los empleados, de esta manera, se pueden realizar cambios en el flujo o modificaciones de los puestos de trabajo sin perjudicar el tiempo que tiene cada empleado para realizar sus actividades.

# Bibliografía

AKERS, Paul

2012 “2 Second Lean: Como hacer crecer a las personas y construir una cultura Lean”

Estados Unidos: FastCap Press

ALCALDE, Pablo

2007 “Técnicas básicas para la gestión de la calidad”. *Calidad*. Madrid: Editorial Paraninfo,

pp. 139-160. Consulta: 23 de setiembre de 2016

<https://goo.gl/pKysk8>

ARAGONEZ Sandra y Díaz Armando

2016 “Planeamiento de compras”. *Sourcing chain solutions*. Consulta 16 de noviembre de 2016.

Recuperado de <http://scs.com.pe/planeamiento-de-compras/>

ASNAN Rabiha, Norani NORDIN y Siti NOREZAM

2015 “*Managing change on lean implementation in service sector*” 2nd Global conference of business and social science. Indonesia: Science Direct. Consulta 26 de setiembre de 2016.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281505380X>

ASOCIACIÓN PERUANA DE OPERADORES PORTUARIOS ASPPOR

2016 “*Analistas advierten millonarias pérdidas si tarifas no repuntan*”. 5 de Setiembre del 2016”. Consulta: 23 de setiembre de 2016.

<http://www.asppor.org.pe/asppor/analistas-advierten-millonarias-perdidas-si-tarifas-no-repuntan/>

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ (BCR)

2017 “*Resumen Informativo Semanal BCRP*”. Lima, Perú. Consulta: 24 de junio del 2017.

<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/nota-semanal/resumen-informativo.html>

BARRIOS, Jhoselyn y QUISPE, Maira

2016 “*Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el ciclo de almacenamiento de contenedores en un terminal portuario*”. Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta 12 de abril del 2017.

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7039>

BELTRÁN, Jaime y otros

2009 “Cómo enfocar a procesos un sistema de gestión” *Gestión basada en Procesos*. Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología, 29-79. Consulta: 17 de noviembre de 2016.

<http://excelencia.iat.es/files/2012/08/2009.Gestion-basada-procesos-completa.pdf>

CARREÑO, Adolfo

2011 “Inventarios”. *Logística de la A a la Z*. Lima: Fondo Editorial PUCP, pp. 20-50.

CASTILLO, Pablo y CERRÓN, Luis,

2015 “*Diagnóstico y propuestas de mejoras para el rediseño de los procesos, redistribución del almacén central, y el cálculo de la proyección de la demanda en una empresa comercializadora retail de productos deportivos*”. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta 20 de noviembre de 2016

CHASE, Richard y AQUILANO, Nicholas

2008 “*Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*”. *Duodécima edición*: México. McHill, pp. 545-574.

COMITÉ DE AUTOMOCIÓN

2007 “*Herramientas básicas de la calidad*”. Madrid, Asociación española para la calidad. Consulta: 18 de noviembre de 2016.

<https://goo.gl/9LRoSg>

## COMITÉ DE AUTOMOCIÓN

- 2007 “Los 5 porqués”. *Herramientas básicas de la calidad*. Madrid, Asociación Española para la calidad. Consulta: 18 de noviembre de 2016.  
<http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/5-porque>

## DAMODARAN, Aswhat

- 2017 “*Betas by sector*” Consulta: 24 de junio del 2017.  
[http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

## DE SAEGER, Ariane

- 2016 “El diagrama de Ishikawa”. *50 minutos, economía y empresa*. Consulta: 17 de noviembre de 2016.  
<https://goo.gl/noeNCS>

## DUARTE, Juan, RAMIREZ, Zulay, y MASCAREÑAS, Juan

- 2013 “*Estudio del efecto tamaño en el mercado bursátil colombiano*”. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*. Lima: Universidad ESAN. Consulta 24 de junio del 2017.  
<https://goo.gl/ffe5wg>

## ELEARNING

- 2005 “Gestión de compras” *Departamento de bibliotecas de la Universidad de Antioquia*. Antioquia. Consulta 16 de noviembre de 2016.  
<http://formacionbiblioteca.udea.edu.co/moodle/course/view.php?id=139>

## ESTUPIÑÁN, Pedro

- 2014 “*Diseño de un modelo de gestión por procesos para los servicios de distribución de producto de la empresa Arcacontinental Ecuador*”. Tesis de máster en gestión empresarial. Quito: Universidad Católica de Loja, Área administrativa. Consulta: 17 de noviembre de 2016.  
<https://goo.gl/FujYEK>

## FERNÁNDEZ, Miguel

- 2014 “*Lean Manufacturing en español, cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias*” Estados Unidos de América: Editorial Imagen.



<https://play.google.com/books/reader?id=iU5GBgAAQBAJ&printsec=frontcover&output=reader&hl=es&pg=GBS.PT2>

FLEITMAN, Jack

2008 “Evaluación integral para implantar modelos de calidad” México: Editorial Pax médico. Consulta 23 de noviembre del 2016.

<https://goo.gl/4ioHpV>

GARCÍA, Alberto, GARCÍA, Gemas, PÉREZ, Marta, SÁNCHEZ, Lidia y SERRANO, Ana  
2013 “El lean management”. *Manual de dirección de operaciones. Decisiones Estratégicas*. España: Universidad de Cantabria, pp. 101-130

<https://goo.gl/DUL9TP>

GRUPO CAPRICORNIO

s/f “Comercio Internacional Acreditativo”. Consulta 16 de noviembre de 2016.

<http://www.adcapricornio.com/web/come.html>

HARRINGTON, James

1993 “Mejoramiento de los procesos de la empresa” Volumen 4. Bogotá: McGraw-Hill

HIRANO, Hiroyuki

2009 “*Jit Implementation Manual: The Complete Guide to Just-in Time Manufacturing. Volumen 2: Waste and 5S*” First Edition. Tokio: JIT Management Laboratory Company, pp 237-307.

HIRANO, Hiroyuki

2009 “*Jit Implementation Manual: The Complete Guide to Just-in-Time Manufacturing. Volumen 2: Waste and 5S*” Second Edition (pp 711-834).Tokio: JIT Management Laboratory Company.

HUILLCA, María y MONZÓN, Alberto

2015 “*Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s’s y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos*” Tesis de titulación en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta 12 de abril del 2017

## INCITO CONSULTING GROUP

2014 “Trabajo estandarizado”. Consulta 23 de noviembre de 2016.

<http://www.incito.com/es/capacitaciones/trabajo-estandarizado/>

## INSTITUTO DE MEJORA CONTINUA IMC

2017 “*Lean Management*”. Consulta: 7 de mayo del 2017.

<http://www.imc-peru.com/index.php>

## ISO 9001

2013 “Clasificación de procesos”. *ISO 9001 calidad: Sistemas de gestión de calidad según ISO 9000*. Consulta: 16 de noviembre de 2016.

<http://iso9001calidad.com/clasificacion-de-procesos-49.html>

## KARIM, A y ARIF-UZ-ZAMAN, K

2013 “*A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations*”. Australia: Queensland University of Technology.

## LEAN SOLUTION

2014 “*Value stream mapping*”. Consulta: 20 de abril del 2017.

<http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/>

## LEAN SOLUTION

2014 “*Value stream mapping*”. Consulta: 24 de noviembre de 2016.

<http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/>

## LÓPEZ, GONZALES y SANZ

2015 “*Lean service: Reassessment of lean manufacturing for services activities*”. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid

## MALLAR, Miguel Ángel

2010 “La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente” *Visión Futuro vol. 13*. Consulta: 17 de noviembre de 2016.

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-87082010000100004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082010000100004)

MCCAIN, Cecilia

2011 “Utilice una matriz de selección para elegir los proyectos, evaluar soluciones”. *Una herramienta de mucha ayuda*. En Quality Progress. Consulta: 20 de noviembre de 2016.

<http://asq.org/quality-progress/2011/06/back-to-basics/volviendo-a-los-fundamentos-una-herramienta-de-mucha-ayuda.html>

MONDRAGÓN, Victor

2014 “¿Para qué sirve la DUA de exportación?”. *Diario del exportador*. Consulta 16 de noviembre del 2016.

[http://www.diariodelexportador.com/2014/11/para-que-sirve-la-dua-de-exportacion\\_10.html](http://www.diariodelexportador.com/2014/11/para-que-sirve-la-dua-de-exportacion_10.html)

MUGGI, Andrés

2016 “*Diagnóstico, análisis y propuesta de mejora en el proceso de venta integral de conexiones a clientes corporativos en una empresa de distribución eléctrica empleando lean manufacturing*” Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta 12 de abril del 2017.

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris

2009 “Herramientas para la solución de problemas”. *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Duodécima edición. México: Mc Graw Hill, pp 17-57.

OBS Business School

2018 “Stakeholders, ejemplos para entender el concepto” *Marketing y comunicación*. Consulta: 20 de abril del 2018.

<https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/marketing-y-comunicacion/stakeholders-ejemplos-para-entender-el-concepto>

OHNO, Taichi

1991 “El sistema de producción Toyota: Más allá de la producción a gran escala” Barcelona: Ediciones gestión

PEREZ-VIVAR, Marcelino, GONZALES, Manuel, VALDEZ, Rene, DE LOS SANTOS, Hector

2012 “*Diseño de un sistema de cómputo para determinar aptitud ecoturística de áreas forestales*” Posgrado forestal: Colegio de posgraduados, Texcoco. Consulta: 20 de noviembre de 2016.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rcscfa/v19n1/v19n1a3.pdf>

RADNOR, Z., WALLEY, P., STEPHEN, A., y BUCCI, G.,

2006 “*Evaluation of the lean approach to business management and its use in the public sector*”. Escocia: *Scottish Executive Social Research*

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José

2010 “Oportunidades de mejora: Herramientas Lean”. *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Díaz de Santos, pp. 45-158

SALAZAR, Iván

2014 “*Diagnostico y mejora para el servicio de atención en el área de Emergencias de un hospital público*” Tesis de titulación en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta 20 de noviembre de 2016

SARKAR, Debashi

2006 *5S for Service organizations and offices: A Lean look at improvements*. Wisconsin: ASQ Quality Press.

SANTOS, Javier, Richard WYSK y Jose TORRES

2006 *Improving Production with Lean Thinking*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

SCHWARZ, Max

2013 “¿Cómo elaborar un diagrama de procesos para el sistema de calidad?” *Gestión de operaciones y proyectos mineros*. Consulta: 16 de noviembre de 2016.

<http://max-schwarz.blogspot.pe/2013/03/como-elaborar-un-diagrama-de-procesos.html>

SUNAT

1998 “Rancho en Nave. Procedimiento general”. Lima, 7 de diciembre de 1998. Consulta: 16 de noviembre de 2016.

<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/procedim/despacho/especiales/ranchoNave/procGeneral/index.html>

SUNAT

2016 “*Tabla CIU*”. Lima. Consulta: 05 de octubre del 2016.

[http://www.generalservicont.com/a/Tabla\\_CIU\\_SUNAT.pdf](http://www.generalservicont.com/a/Tabla_CIU_SUNAT.pdf)

TAPPING, Don

2002 “*Value stream management for the lean office*”. Estados Unidos: Productivity press, pp. 33-41

TOSKANO, Gerard

2005 “*El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*” Tesis de licenciatura en Investigación Operativa. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas. Consulta: 20 de noviembre de 2016.

[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/toskano\\_hg/toskano\\_hg.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/toskano_hg/toskano_hg.pdf)

UNIVERSITY OF NAVARRA,

2009 “La evolución del concepto de *stakeholders* en los escritos de Ed Freeman”. *Newsletter N° 5 - Otro punto de vista*. Navarra.

<https://goo.gl/a67Zc2>

US DEPARTMENT OF THE TREASURE

2017 “*Interest Rate Statistics: Daily Treasury Yield Curve Rates*”. Consulta: 24 de junio del 2017.

<https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield>

VILLASEÑOR, Alberto

2009 “*Manual de Lean Manufacturing: Manual de guía básica*” México: Instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey

WEST, Alan

1991 “Procesamientos de Pedidos”. *Gestión de la distribución*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, pp. 277-288

YAHOO FINANCES

2017 “S&P 500 5Y”. Consulta: 24 de junio del 2017.

<http://finance.yahoo.com/echarts?s=%5EGSPC+Interactive#>





**Anexos**

Anexo 1: Proveedores

	PROVEEDORES	PRODUCTOS									
CARNES	ABC	RES	CERDO	PATO	PAVO	POLLO	CORDERO				
	C&P	RES	CERDO	PATO	PAVO	POLLO	CORDERO	CABRA	CARNERO		
	AVINKA		CERDO			POLLO					
	LINGAN					POLLO				PESCADO	MARISCOS
	P.MAKRO	EMBUTIDOS									
	P.MINKA	EMBUTIDOS									
ABARROTES	WONG		ABARROTES								
	HON KONG		ABARROTES	CIGARROS							
	P.VEGA		ABARROTES								
	ALADINO				LICORES						
	P.MIMAR				LICORES						
	P.HEVARI			CIGARROS							

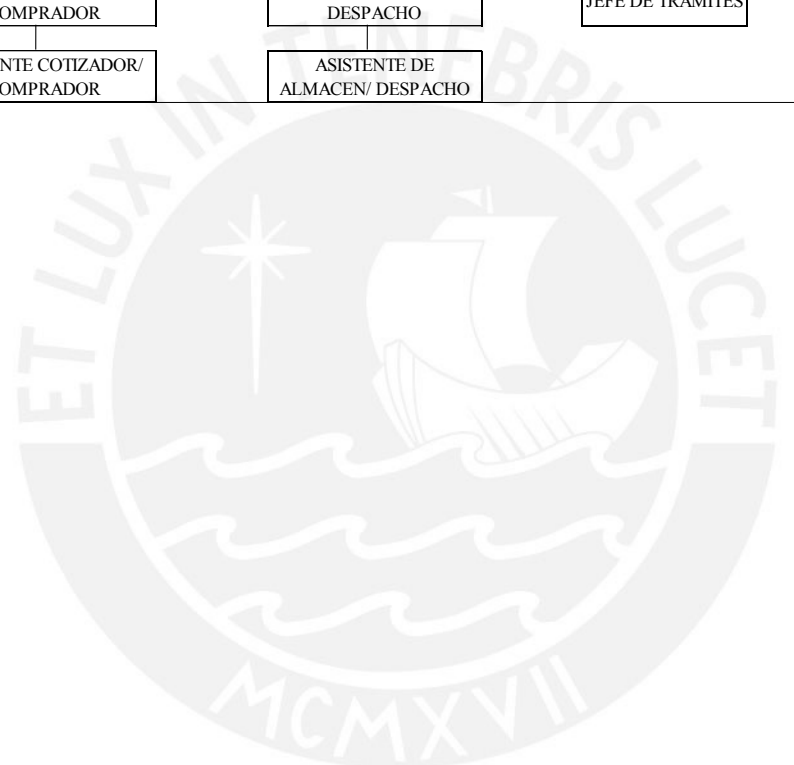
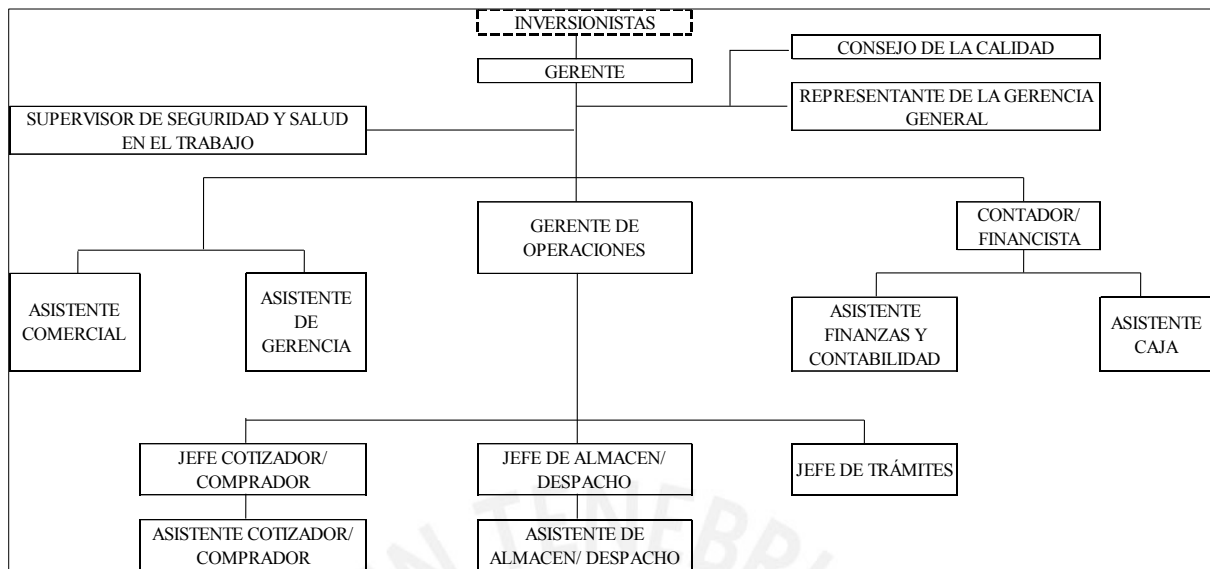
Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia



Anexo 2: Clientes

Line	Vessel Name	OWNER	Web	País	Flag	Terminal
HMM	BBC AMBER	Bockstiegel Reederei GmbH & Co	<a href="http://www.reederei-bockstiegel.de">http://www.reederei-bockstiegel.de</a>	Germany	Antigua and Barbuda	APM
	BEN NEVIS	0	0	USA	Marshall Islands	APM
HMM	MSC ROSARIA	MSC MEDITERRANEAN SHIPPING CO	<a href="http://www.mscegva.ch">www.mscegva.ch</a>	Switzerland	Panamá	APM
	SPAR PYXIS	Spar Shipping AS	<a href="http://www.sparshipping.com">www.sparshipping.com</a>	Norway	Norway	APM
	INTERLINK TENACITY	#N/A	#N/A	Bermuda	Marshall Islands	APM
HMM	MSC BERYL	Niki Shipping Co Inc	<a href="http://www.nikishipping.gr">http://www.nikishipping.gr</a>	Greece	Panamá	APM
	RIO TAKU	MPC MUNCHMEYER STEAMSHIP-GEU	<a href="http://www.mpc-steamship.de">www.mpc-steamship.de</a>	Germany	Liberia	APM
	TANCHOU ARROW	#N/A	#N/A	Norway	Bahamas	APM
	MSC CANDICE	MSC Mediterranean Shipping Co SA	<a href="http://www.mscegva.ch">www.mscegva.ch</a>	Switzerland	Panamá	APM
	EM HYDRA	HYDRA NAVIGATION LTD	<a href="http://www.eurobulk.gr">www.eurobulk.gr</a>	Greece	Liberia	APM
HMM	MSC CAPELLA	MSC Mediterranean Shipping Co	<a href="http://www.mscegva.ch">http://www.mscegva.ch</a>	Switzerland	Panamá	APM
HMM	MSC REGULUS	MSC Mediterranean Shipping Co	<a href="http://www.mscegva.ch">http://www.mscegva.ch</a>	Switzerland	Panamá	APM
HMM	TOMINI MELODY	#N/A	#N/A	United Arab Emirates	Marshall Islands	APM
	EVRIKIKI	Liquimar Tankers Management	<a href="http://www.liquimar.gr">http://www.liquimar.gr</a>	Greece	Liberia	APM
HMM	ANEMONE	Ariston Navigation Corp	<a href="http://www.aristonav.gr">http://www.aristonav.gr</a>	Greece	Bahamas	APM
HMM	BBC KELANI	Mercantile Marine Management	<a href="http://www.mercmarine.net">http://www.mercmarine.net</a>	Sri Lanka	Sri lanka	APM
HMM	YM LOS ANGELES	#N/A	#N/A	Greece	Marshall Islands	APM
HMM	AQUITANIA	FH Bertling Chartering & Ship	<a href="http://www.bertling.de">http://www.bertling.de</a>	Singapore	Singapore	APM
HMM	BBC BALBOA	Briese Schifffahrts GmbH & Co	<a href="http://www.briese.de">http://www.briese.de</a>	Germany	Antigua and Barbuda	APM
HMM	SG FOUNDATION	Vision Ship Management Ltd	0	China	Panamá	DPW
HMM	LIANGCHOW	China Navigation Co Pte Ltd	<a href="http://www.chinnav.com">http://www.chinnav.com</a>	Singapore	China	DPW
HMM	AQUA SPLENDOR	Noble Chartering Ltd	<a href="http://www.thisisnoble.com">http://www.thisisnoble.com</a>	China	China	DPW
HMM	MOUNT KIBO	Donnelly Tanker Management-CYP	<a href="http://www.donnelytanker.com">http://www.donnelytanker.com</a>	Cyprus	Liberia	DPW
	BELLA SCHULTE	BELLA SCHULTE SHIPPING GMBH	0	Germany	LIBERIA	DPW
	ELISABETH-S	BV Motorschip Elisabeth-S	0	Netherlands	Netherlands	DPW
	CAP DOUKATO	HARTMANN SCHIFFAHRTS GMBH & CO	<a href="http://www.hartmann-reederei.de">www.hartmann-reederei.de</a>	Greece	Marshall Islands	DPW
	EM HYDRA	HYDRA NAVIGATION LTD	<a href="http://www.eurobulk.gr">www.eurobulk.gr</a>	Greece	Liberia	DPW
	BALTHASAR SCHULTE	Reederei Thomas Schulte GmbH & Co KG	<a href="http://www.reederei-t-schulte.com">www.reederei-t-schulte.com</a>	Germany	Liberia	DPW
HSD	CAP TALBOT	Tsakos Columbia Shipmanagement	<a href="http://www.tcsn.gr">www.tcsn.gr</a>	Greece	Liberia	DPW
	JACK LONDON	Norddeutsche Reederei Schuldt	<a href="http://www.norddeutsche-reederei.de">http://www.norddeutsche-reederei.de</a>	Germany	Liberia	DPW
	TANCHOU ARROW	#N/A	#N/A	Norway	Bahamas	MATARANI
HMM	MAESTRO TIGER	Maestro Shipping SA	<a href="http://www.maestrosipping.com">www.maestrosipping.com</a>	Switzerland	Marshall Islands	MATARANI
HMM	kristin knutsen	Knutsen OAS Shipping AS	<a href="http://www.knutsenoas.com">http://www.knutsenoas.com</a>	Norway	Norway	MATARANI

Anexo 3: Organigrama de la empresa



Anexo 4: Cálculo de la matriz de comparaciones pareadas de los criterios de las estrategias

Ponderación de factores

Matriz de comparaciones pareadas	Atención a tiempo	Agilidad en la entrega de cotización	Nivel de ventas (naves atendidas)	Satisfacción con el pedido	Impacto en costos
Atención a tiempo	1	3	0.5	4	3
Agilidad en la entrega de cotización	0.33	1	0.33	2	0.5
Nivel de ventas (naves atendidas)	2	3	1	5	3
Satisfacción con el pedido	0.25	1	0.2	1	0.33
Impacto en costos	0.33	2	0.33	3	1
	<b>3.92</b>	<b>10.00</b>	<b>2.37</b>	<b>15.00</b>	<b>7.83</b>

Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia

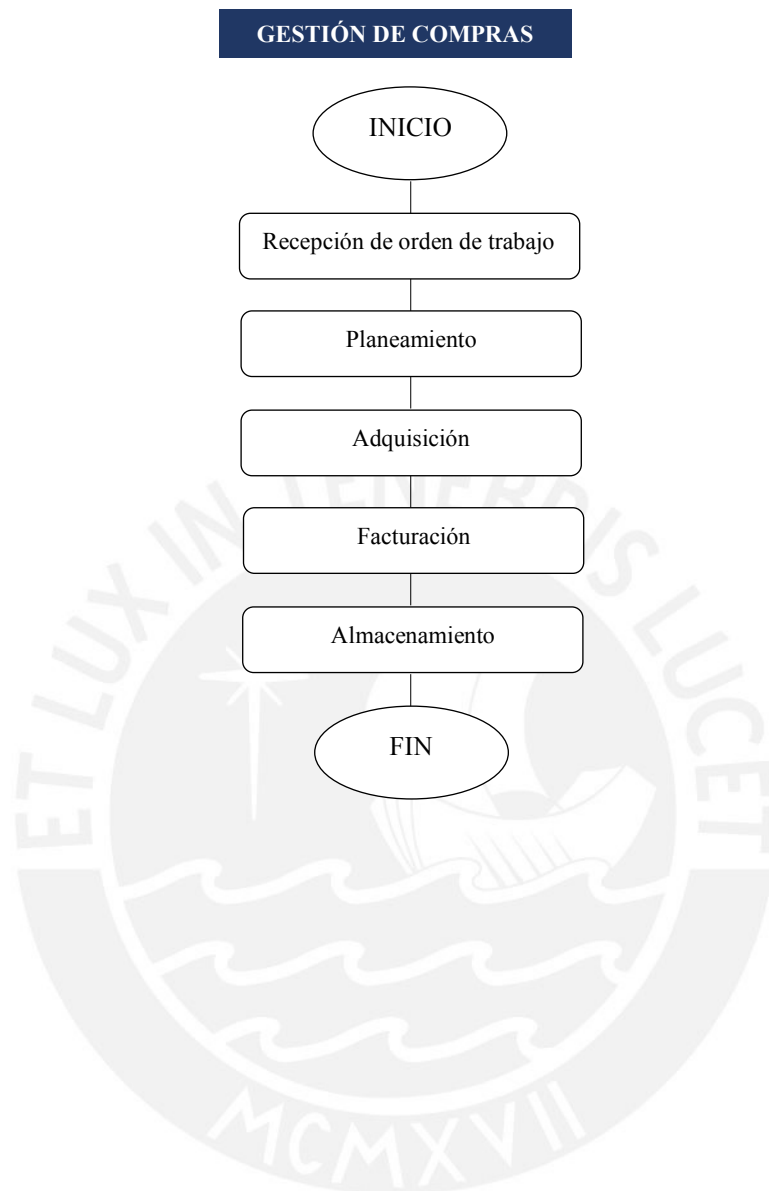
Ponderación de factores

Ponderación de factores	Atención a tiempo	Agilidad en la entrega de cotización	Nivel de ventas (naves atendidas)	Satisfacción con el pedido	Impacto en costos	Importancia	Valor Promedio
Atención a tiempo	0.26	0.30	0.21	0.27	0.38	1.42	28.3%
Agilidad en la entrega de cotización	0.09	0.10	0.14	0.13	0.06	0.52	10.5%
Nivel de ventas (naves atendidas)	0.51	0.30	0.42	0.33	0.38	1.95	39.0%
Satisfacción con el pedido	0.06	0.10	0.08	0.07	0.04	0.36	7.2%
Impacto en costos	0.09	0.20	0.14	0.20	0.13	0.75	15.1%

100.0%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Macro proceso Gestión de Compras



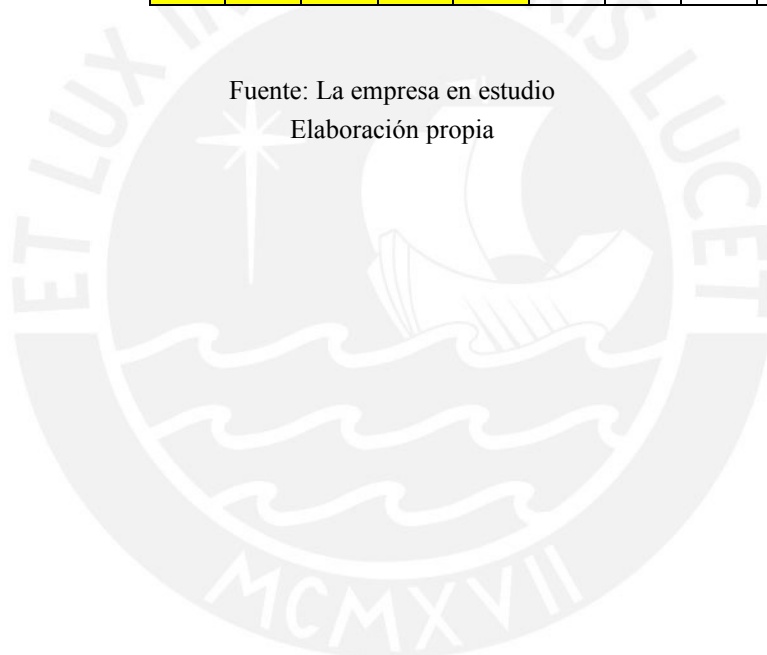
Anexo 6: Matriz de ponderaciones pareadas de los criterios de la gestión de compras

Ponderación de factores

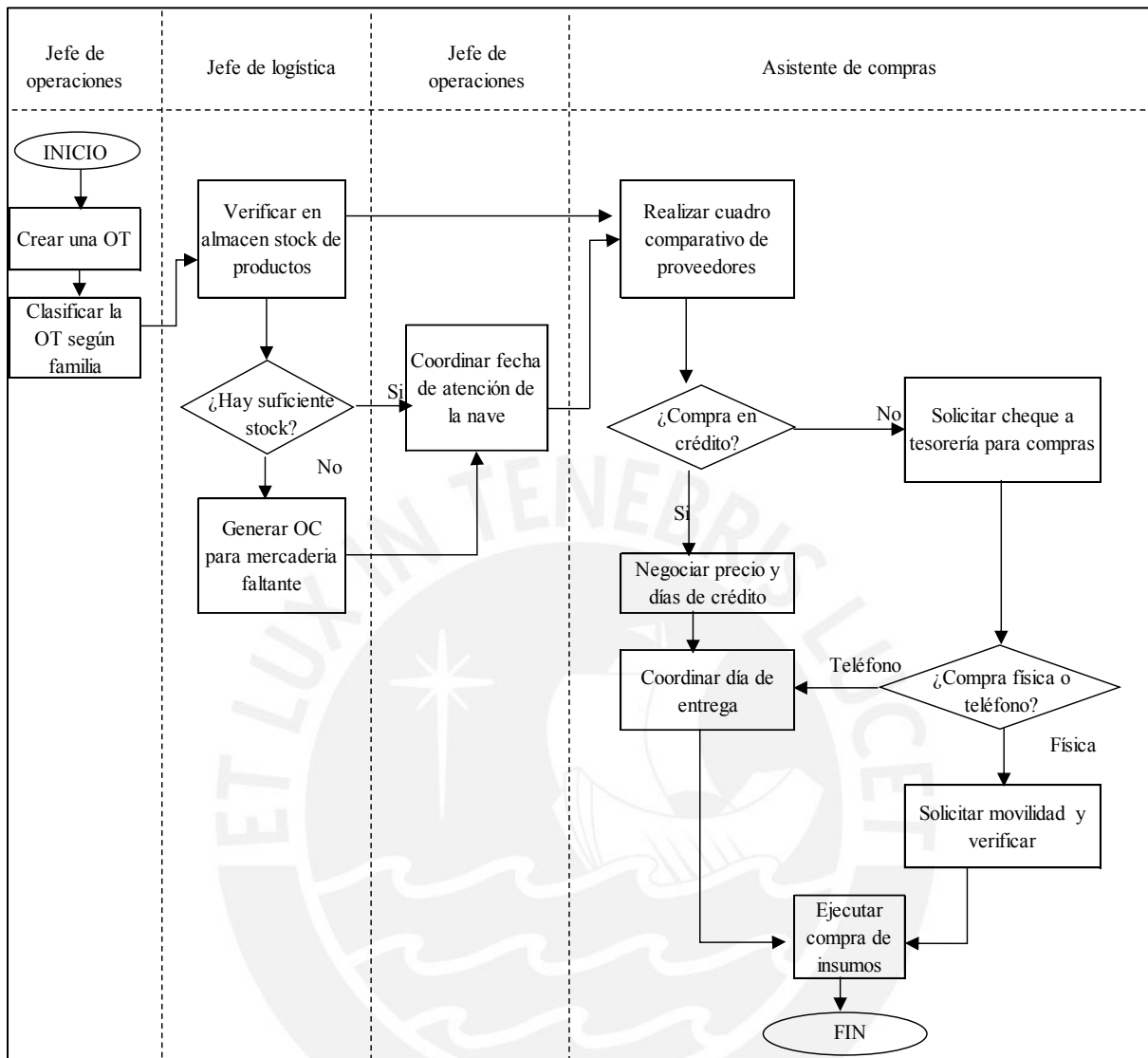
Matriz de comparaciones pareadas	Disponibilidad del producto	Selección de proveedores	Calidad y preparación de productos	Costos	Tiempo de entrega	Disponibilidad del producto	Selección de proveedores	Calidad y preparación de productos	Costos	Tiempo de entrega	TOTAL	
	1.00	0.33	0.20	0.25	0.33	0.06	0.07	0.08	0.04	0.03	0.29	5.9%
Disponibilidad del producto	3.00	1.00	0.50	1.00	4.00	0.19	0.22	0.21	0.18	0.35	1.15	23.0%
Selección de proveedores	5.00	2.00	1.00	3.00	3.00	0.31	0.44	0.42	0.54	0.26	1.97	39.5%
Calidad y preparación de productos	4.00	1.00	0.33	1.00	3.00	0.25	0.22	0.14	0.18	0.26	1.05	21.1%
Costos	3.00	0.25	0.33	0.33	1.00	0.19	0.05	0.14	0.06	0.09	0.53	10.6%
Tiempo de entrega	<b>16.00</b>	<b>4.58</b>	<b>2.37</b>	<b>5.58</b>	<b>11.33</b>	100%	100%	100%	100%	100%		100.0%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia



Anexo 7: Actividades del planeamiento de la gestión de compras



## Anexo 8: Indicadores de la gestión de compra

### Barcos atendidos vs Barcos cotizados

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Nº Barcos Atendidos	510	45	54	45	48	48	57	63	75	75
Nº Barcos Cotizados	942	90	81	78	90	108	105	114	156	120
% Barcos Atendidos / Cotizados	54.14%	50.00%	66.67%	57.69%	53.33%	44.44%	54.29%	55.26%	48.08%	62.50%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Barcos aprobados vs Barcos cotizados

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
USD Aprobados	437,301	34,941	55,788	38,447	32,500	25,781	61,357	63,991	46,490	78,005
USD Cotizados	2,155,443	272,008	256,791	294,224	230,265	215,900	224,721	179,281	315,256	166,997
% Barcos Aprobados/Cotizados	20.29%	12.85%	21.73%	13.07%	14.11%	11.94%	27.30%	35.69%	14.75%	46.71%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Barcos negociados vs Barcos negociable

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Nº Barcos Negociables	314	30	27	26	30	36	35	38	52	40
Nº Barcos Negociados	233	25	23	20	28	26	22	33	28	28
% Barcos Negociados/negociables	74.20%	83.33%	85.19%	76.92%	93.33%	72.22%	62.86%	86.84%	53.85%	70.00%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Ítems requeridos, ítems cotizados e ítems aprobados

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Nº ítems Requeridos	5,152	2,649	1,908	1,778	2,008	2,419	2,446	1,169	2,417	1,566
Nº ítems Cotizados	4,816	2,390	1,687	1,769	1,877	2,305	2,248	1,021	2,255	1,540
Nº ítems Aprobados	2,629	762	780	555	816	629	1,159	752	908	969

### Ítems cotizados vs Ítems requeridos

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
% Ítems Cotizados / Requeridos	93.48%	90.22%	88.42%	99.49%	93.48%	95.29%	91.91%	87.34%	93.30%	98.34%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Ítems aprobados vs Ítems cotizados

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
% ítems Aprobados / Cotizados	54.59%	31.88%	46.24%	31.37%	43.47%	27.29%	51.56%	73.65%	40.27%	62.92%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Ítems aprobados vs Ítems requeridos

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
% ítems Aprobados / Requeridos	51.03%	28.77%	40.88%	31.21%	40.64%	26.00%	47.38%	64.33%	37.57%	61.88%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Barcos perdidos por precios caros vs Barcos perdidos

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Total Barcos perdidos	144	15	9	11	14	20	16	17	27	15
Barcos perdidos por precios caros	31	3	0	1	1	2	1	5	10	8
%Barcos perdidos por precios caros/barcos perdidos	21.53%	20.00%	0.00%	9.09%	7.14%	10.00%	6.25%	29.41%	37.04%	53.33%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

### Barcos perdidos por tardanzas en coordinación vs Barcos perdidos

	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Total Barcos Perdidos	144	15	9	11	14	20	16	17	27	15
Barcos perdidos por tardanza en coordinación	8	2	0	1	0	1	0	1	2	1
%Barcos perdidos por tardanza en la negociación/barcos perdidos	5.56%	13.33%	0.00%	9.09%	0.00%	5.00%	0.00%	5.88%	7.41%	6.67%

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Malo	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
Regular	27%	28%	21%	6%	12.5%	13%	18%	5%	0%
Bueno	73%	72%	79%	94%	87.5%	81%	82%	95%	100%

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Total de compras a tiempo	93%	89%	94%	95%	100%	100%	90%	100%	100%
Total de embalaje/estiba a tiempo	93%	89%	88%	89%	89%	94%	95%	96%	96%
Total de trámites a tiempo	87%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total de entregas a tiempo	100%	100%	100%	81%	88%	89%	86%	96%	100%



Anexo 9: Clasificación 80 – 20

INDICADORES	PROBLEMAS	FRECUENCIA DE INCIDENCIA EN EL AÑO	IMPACTO	FRECUENCIA POR IMPACTO	ACUMULADO	PORCENTAJE ACUMULADO	CLASIFICACION 80 - 20
Total (USD) barcos aprobados/Total (USD) barcos cotizados	Baja estrategia para fidelizar al cliente, alta competencia	25	S/ 190.000,00	S/ 4.750.000,00	S/ 4.750.000,00	26,08%	80%
#Barcos perdidos por precios caros /#Barcos Perdidos	Precios muy elevados	20	S/ 170.000,00	S/ 3.400.000,00	S/ 8.150.000,00	44,74%	80%
#Ítems Cotizados /#Ítems Requeridos	Baja cantidad de insumos en stock en el almacén ocasionado por un mal ejecutado plan de abastecimiento	20	S/ 165.000,00	S/ 3.300.000,00	S/ 11.450.000,00	62,86%	80%
#Barcos atendidos/Barcos cotizados	Sistema de procesamiento y recepción de pedidos mal llevado. Propuesta poco tentativa	19	S/ 155.000,00	S/ 2.945.000,00	S/ 14.395.000,00	79,02%	80%
#Barcos Negociados /#Barcos negociables	Bajo poder de negociación con el cliente	8	S/ 180.000,00	S/ 1.440.000,00	S/ 15.835.000,00	86,93%	20%
Total de entregas a tiempo/Total entregas	Poca disponibilidad de vehículos, demoras en la verificación	7	S/ 135.000,00	S/ 945.000,00	S/ 16.780.000,00	92,12%	20%
#Barcos Perdidos por Tardanza en coordinación/#Barcos Perdidos	Descoordinación interna, mala ejecución de funciones, empleados muy ocupados, mala gestión de atención	6	S/ 130.000,00	S/ 780.000,00	S/ 17.560.000,00	96,40%	20%
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido moderado /Total reportes firmados	Atención media, no se muestra gran interés al atender al cliente	8	S/ 40.000,00	S/ 320.000,00	S/ 17.880.000,00	98,16%	20%
Total de calificaciones Tiempo atendido de pedido malo/Total reportes firmados	Mala atención	3	S/ 70.000,00	S/ 210.000,00	S/ 18.090.000,00	99,31%	20%
#Ítems Aprobados / #Ítems Requeridos	Baja cantidad de insumos en almacén, mala verificación de stock	7	S/ 18.000,00	S/ 126.000,00	S/ 18.216.000,00	100,00%	20%

Anexo 10: Matriz de confrontación de factores (criterios de los expertos)

	GO	JCC	JAA	ACC	AA	CONTEO	PONDERACIÓN
GO	X	1	1	1	1	4	40%
JCC	0	X	1	1	1	3	30%
JAA	0	0	X	1	1	2	20%
ACC	0	0	0	X	1	1	10%
AA	0	0	0	0	X	0	0%
					<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia



Anexo 11: Plantilla de cuadro de factores 6M

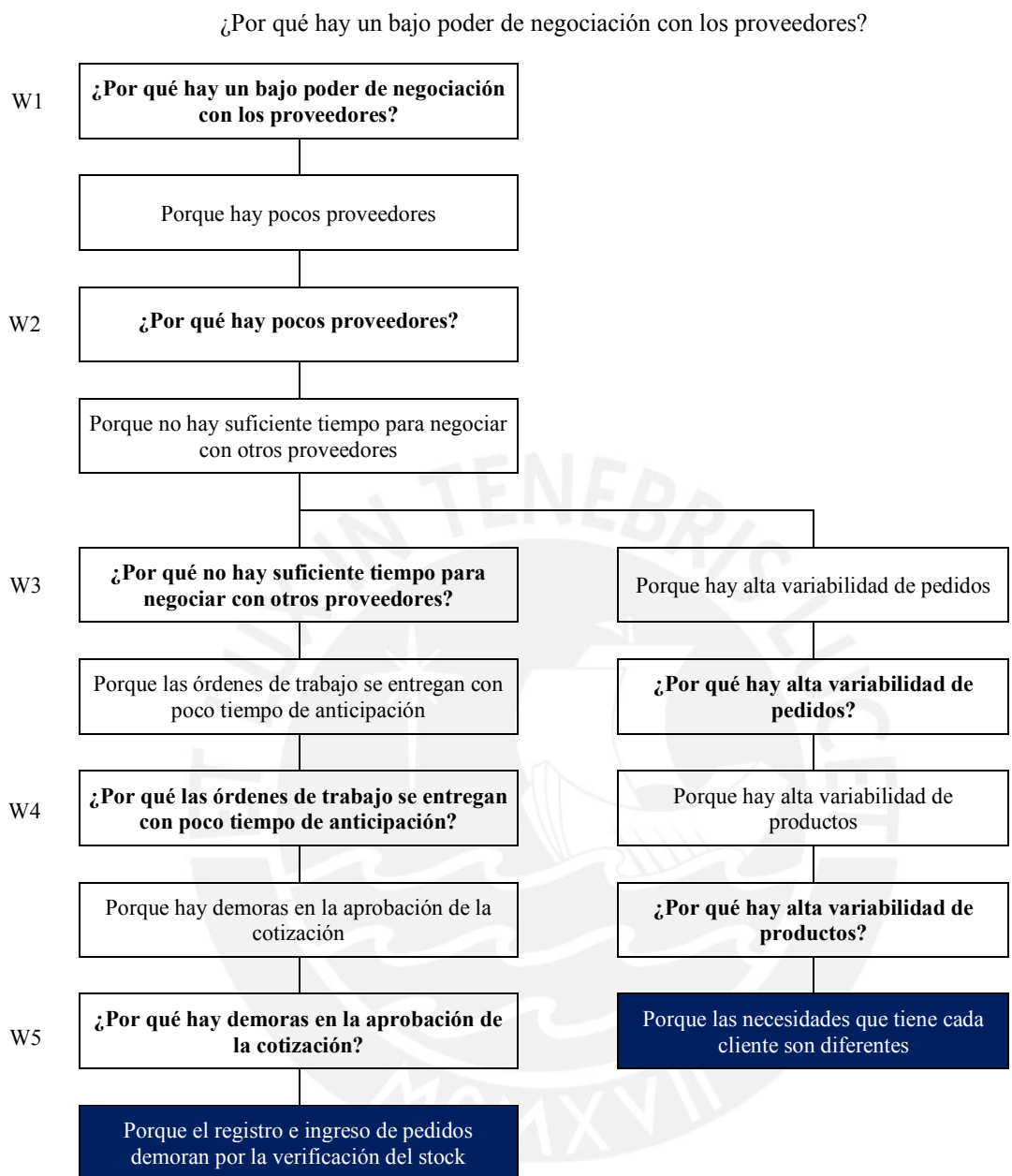
FACTOR	PUNTAJE
<b>MANO DE OBRA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de identificación con la empresa</li> <li>2. Personal limitado</li> <li>3. Falta de motivación</li> <li>4. Bajo interés</li> <li>5. Poco entrenamiento</li> <li>6. Personal indispuerto</li> <li>7. Más horas de trabajo</li> <li>8. Poco personal</li> <li>9. Personal poco capacitado</li> </ol>	
<b>MEDIO</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajo presupuesto</li> <li>2. Tecnología antigua</li> <li>3. Sistema operativo lento</li> <li>4. Computadoras obsoletas</li> <li>5. Kardex manipulado por muchas áreas</li> <li>6. Procesamiento lento</li> </ol>	
<b>MÉTODO</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desconocimiento de estrategias claras</li> <li>2. Estrategias no visibles para todos</li> <li>3. Falta de formación y desarrollo del personal</li> <li>4. Elevada carga operativa</li> <li>5. Falta de tiempo para comparar precios</li> <li>6. Alta fatiga</li> <li>7. Procedimiento confuso</li> <li>8. Orden de compra enviada con poco tiempo de anticipación</li> <li>9. Ausencia de un sistema de planificación de productos</li> <li>10. Reingreso de información</li> <li>11. Ausencia total de unidad de control de inventarios</li> <li>12. Operaciones monótonas</li> <li>13. Falta de conocimiento del sistema</li> <li>14. No existe un procedimiento alternativo</li> <li>15. Proceso poco estandarizado</li> </ol>	
<b>MATERIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pocos proveedores</li> <li>2. Cambios constantes</li> <li>3. Cuadro comparativo muy pobre</li> <li>4. Productos exclusivos</li> <li>5. Marcas exclusivas</li> <li>6. Poco orden</li> <li>7. Variabilidad de productos</li> <li>8. Mala distribución de productos</li> <li>9. Alta variabilidad de pedidos</li> </ol>	
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevas ofertas</li> <li>2. Alta competencia</li> <li>3. Alta diversidad de mercado</li> <li>4. Bajo poder de negociación con los proveedores</li> <li>5. Ubicación lejana a proveedores masivos</li> <li>6. Almacén es el sótano</li> <li>7. Cercanía al mar</li> <li>8. Poca iluminación</li> <li>9. Poco espacio</li> <li>10. Poca ventilación</li> </ol>	
<b>MEDICIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ambigüedad en características a medir</li> <li>2. Poca disponibilidad de mediciones requeridas</li> <li>3. Poco control</li> <li>4. Mal control en entrada de productos</li> <li>5. Mal control en salida de productos</li> </ol>	

Anexo 12: Plantilla resumen de factores 6M

FACTOR	GO	JCC	JA	ACC	AA	Ponderado
	40%	30%	20%	10%	0%	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1. Falta de identificación con la empresa	3	5	5	5	5	4.2
2. Personal poco capacitado	5	3	3	3	3	3.8
3. Falta de motivación	7	7	3	3	3	5.8
4. Bajo interés	3	5	3	3	1	3.6
5. Poco entrenamiento	3	3	3	3	3	3
6. Personal indispuerto	5	5	3	5	3	4.6
7. Más horas de trabajo	7	5	5	5	5	5.8
8. Poco personal	3	3	3	3	3	3
<b>MEDIO</b>						
1. Bajo presupuesto	7	7	5	7	5	6.6
2. Tecnología antigua	5	5	5	7	7	5.2
3. Sistema operativo y procesamiento lento	5	7	5	5	5	5.6
4. Computadoras obsoletas	3	5	3	3	3	3.6
5. Kardex manipulado por muchas áreas	9	5	7	5	7	7
<b>MÉTODO</b>						
1. Desconocimiento de estrategias claras	5	5	5	3	3	4.8
2. Estrategias no visibles para todos	3	3	3	1	1	2.8
3. Falta de formación y desarrollo del personal	5	5	3	3	1	4.4
4. Elevada carga operativa	3	5	5	7	7	4.4
5. Falta de tiempo para comparar precios	7	7	7	5	5	6.8
6. Alta fatiga	5	7	5	5	5	5.6
7. Procedimiento confuso	5	5	3	3	1	4.4
8. Orden de compra enviada con poco tiempo de anticipación	7	7	7	7	7	7
9. Ausencia de un sistema de planificación de productos	9	7	5	5	5	7.2
10. Reingreso de información	9	7	7	7	7	7.8
11. Ausencia total de unidad de control de inventarios	5	7	7	7	5	6.2
12. Operaciones monótonas	3	5	5	3	3	4
13. Falta de conocimiento del sistema	5	5	5	3	3	4.8
14. No existe un procedimiento alternativo	7	7	7	5	5	6.8
15. Proceso poco estandarizado	7	7	5	5	3	6.4
<b>MATERIALES</b>						
1. Pocos proveedores	7	9	7	5	3	7.4
2. Cambios constantes	7	9	9	5	5	7.8
3. Cuadro comparativo muy pobre	9	7	7	7	3	7.8
4. Productos exclusivos	5	5	5	3	3	4.8
5. Marcas exclusivas	5	5	7	3	3	5.2
6. Poco orden	7	7	7	7	7	7
7. Variabilidad de productos	7	5	7	5	3	6.2
8. Mala distribución de productos	7	7	7	5	7	6.8
9. Alta variabilidad de pedidos	9	9	9	7	7	8.8
<b>MEDIO AMBIENTE</b>						
1. Nuevas ofertas	5	9	7	5	5	6.6
2. Alta competencia	9	9	9	7	7	8.8
3. Alta diversidad de mercado	9	7	7	5	5	7.6
4. Bajo poder de negociación con los proveedores	9	9	9	7	7	8.8
5. Ubicación lejana a proveedores masivos	7	7	5	5	5	6.4
6. Almacén es el sótano	3	3	5	3	5	3.4
7. Cercanía al mar	7	7	7	7	7	7
8. Poca iluminación	5	5	7	5	7	5.4
9. Poco espacio	7	7	9	5	7	7.2
10. Poca ventilación	5	5	7	5	7	5.4
<b>MEDICIÓN</b>						
1. Ambigüedad en características a medir	9	7	7	7	7	7.8
2. Poca disponibilidad de mediciones requeridas	9	9	9	7	7	8.8
3. Poco control	9	9	9	5	5	8.6
4. Mal control en entrada de productos	3	7	7	5	5	5.2
5. Mal control en salida de productos	5	7	7	5	5	6

Fuente: La empresa en estudio

Anexo 13: Metodología de los 5 Por qué



Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia

¿Por qué hay poco control?

W1

**¿Por qué hay de poco control?**

Porque no se lleva un registro frecuente de las actividades

W2

**¿Por qué no se lleva un registro frecuente de las actividades?**

Porque no se lleva a cabo una política de calidad

W3

**¿Por qué no se lleva a cabo una política de calidad?**

Porque se perdió la certificación ISO 9001

W4

**¿Por qué se perdió la certificación ISO 9001?**

Porque no hay un supervisor dedicado solo a esta actividad

W5

**¿Por qué no hay un supervisor dedicado solo a esta actividad?**

Porque los operarios cumplen más de una función, estando atareados, dejando actividades pendientes

Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia

¿Por qué no existe un procedimiento alternativo?

W1

**¿Por qué no existe ningún procedimiento alternativo?**

Porque no se han planteado propuestas de mejora

W2

**¿Por qué no se han planteado propuestas de mejora?**

Porque no se ha identificado la raíz principal del problema

W3

**¿Por qué no se ha identificado la raíz principal del problema?**

Porque no ha habido un análisis del proceso

W4

**¿Por qué no ha habido un análisis del proceso?**

Porque no existe un área dedicada a la identificación y mejora de problemas

W5

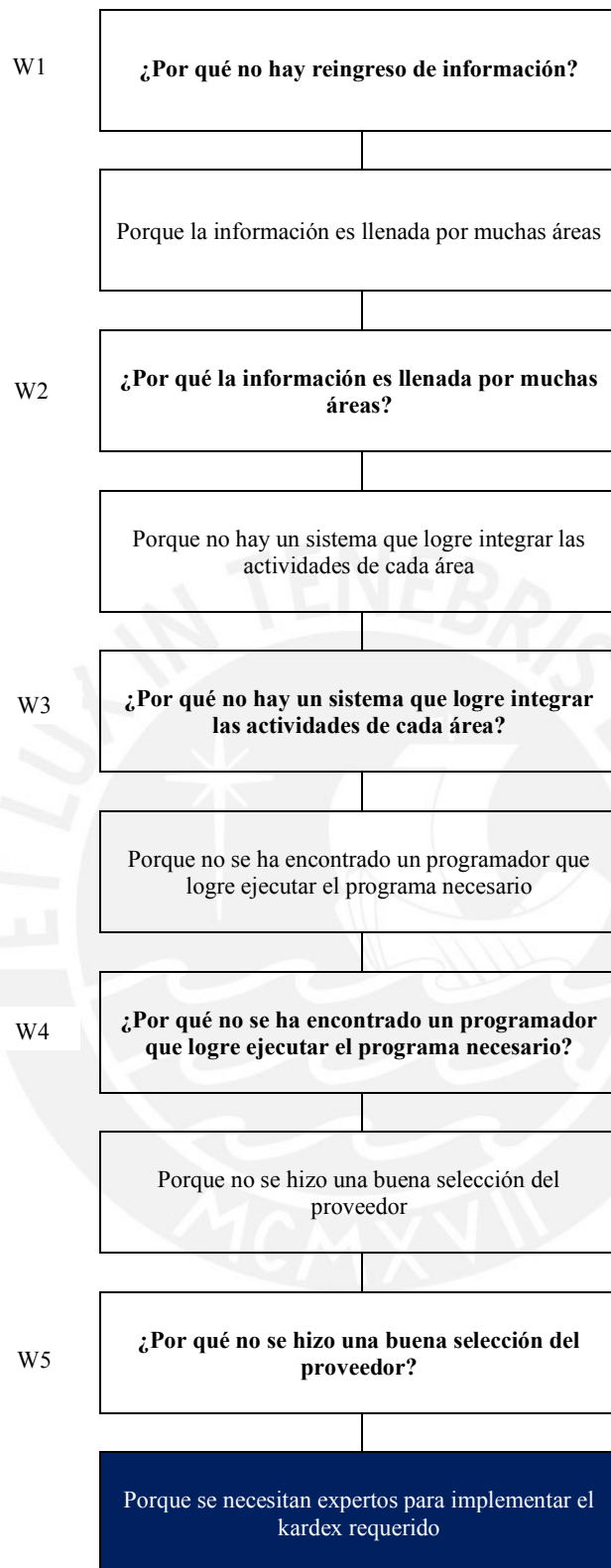
**¿Por qué no existe un área dedicada a la identificación y mejora de problemas?**

Porque no hay un enfoque sistemático en la empresa

Fuente: La empresa en estudio

Elaboración propia

¿Por qué hay reingreso de información?



Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia



¿Por qué el proceso es poco estandarizado?

W1

**¿Por qué el proceso es poco estandarizado?**

Porque no se tiene un registro detallado de cada proceso

W2

**¿Por qué no se tiene un registro detallado de cada proceso?**

Porque no se ha realizado un estudio previo de los procesos involucrados

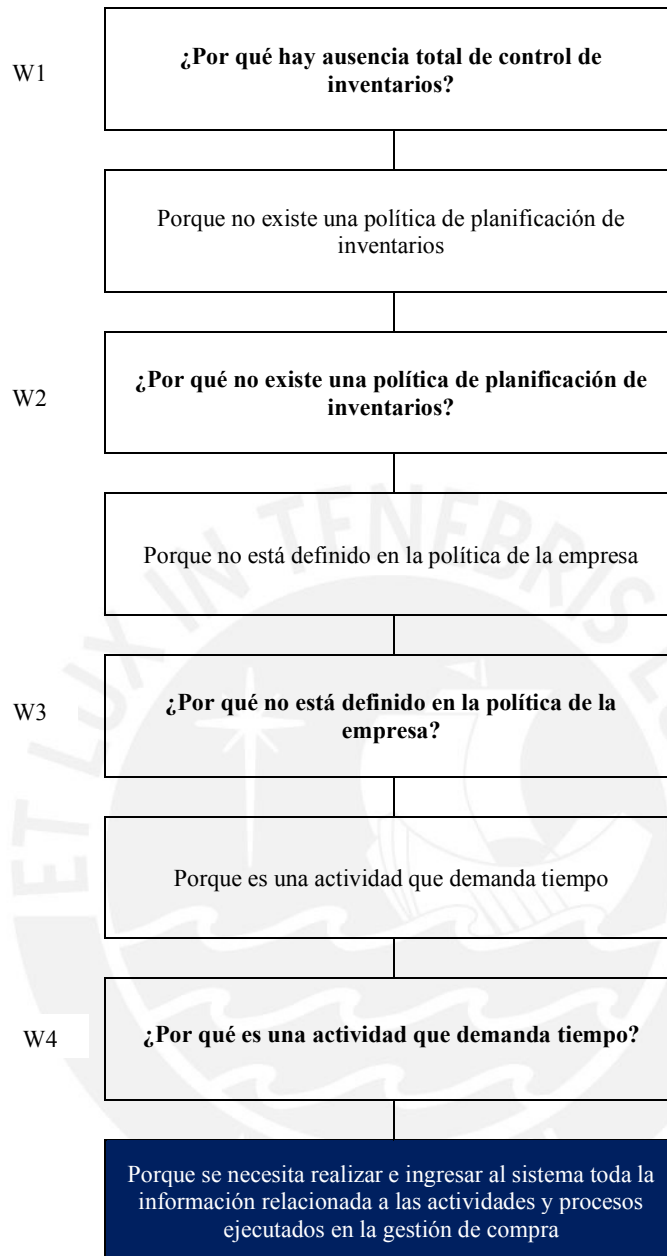
W3

**¿Por qué no se ha realizado un estudio previo de los procesos involucrados?**

Porque no se ha realizado un estudio documentado de las actividades y método desarrollados en cada parte del proceso de gestión de compra

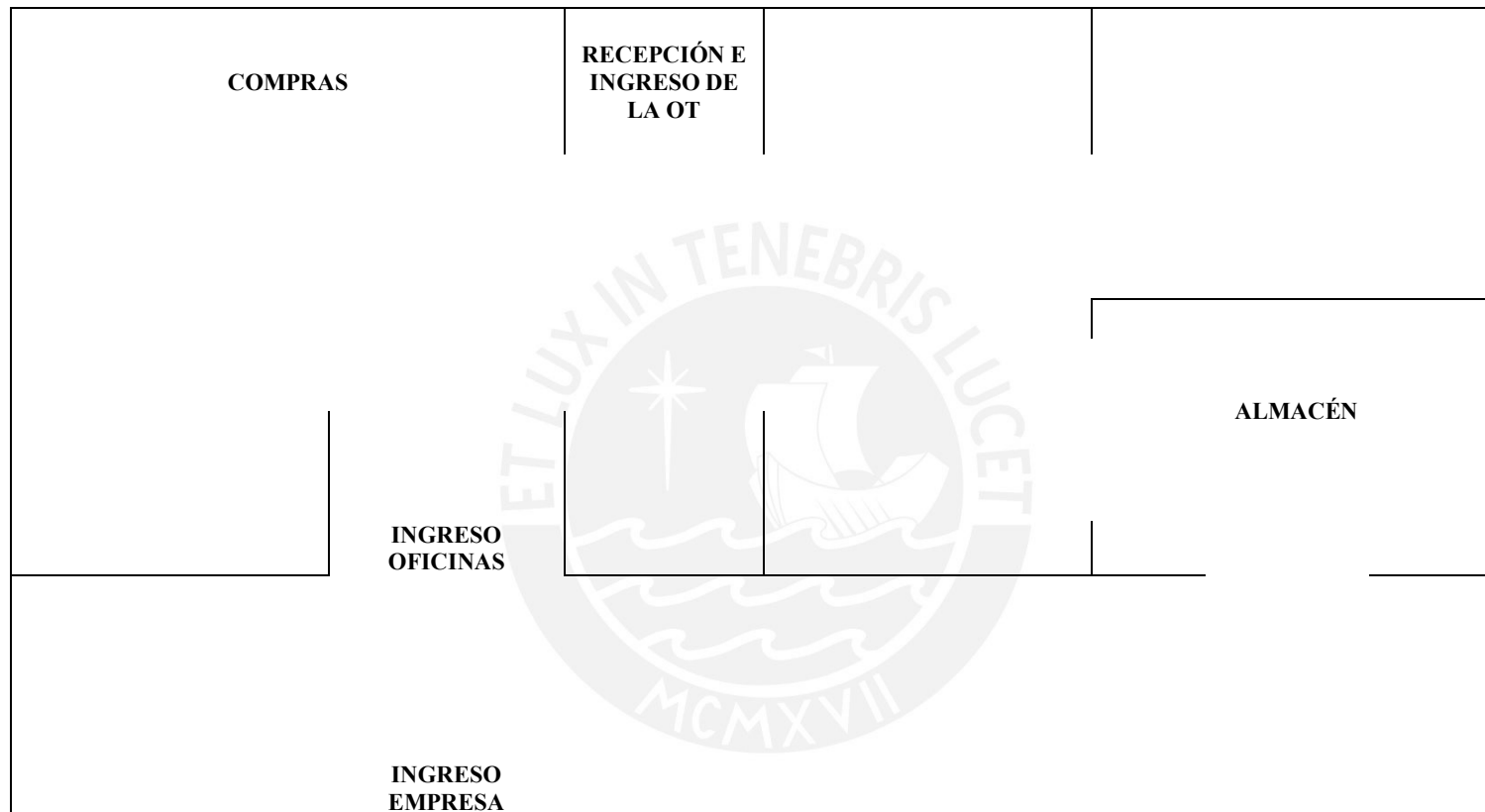
Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia

¿Por qué hay ausencia total de unidad de control de inventarios?



Fuente: La empresa en estudio  
Elaboración propia

Anexo 14: *Layout* de actividades dentro de la gestión de compras



Anexo 15: *Check list* de anomalías

ANORMALIDADES	TIPOS DE ANORMALIDADES	APLICA	NO APLICA
<b>Pequeñas deficiencias</b>			
Holguras	Desgaste, sacudidas, excentricidad, distorsión		
Daños	Fisuras, deformaciones		
Contaminación	Polvo, suciedad, aceite, grasa		
Adhesión	Acumulación de partículas		
Flojedad	Fajas, cadenas		
Fenómenos anormales	Ruidos inusuales de los equipos, sobrecalentamiento, vibraciones		
<b>Incumplimiento de condiciones básicas</b>			
Indicadores de nivel	Suciedad, daños		
Suministros	Suciedad, daños		
<b>Puntos Inaccesibles</b>			
Limpieza	Lugares sin mecanismo de seguridad		
Chequeo - inspección	Orientación inadecuada de instrumentos		
<b>Focos de contaminación</b>			
Materias primas	Fugas, derrames, exceso o deficiencia		
Lubricantes	Fugas, derrames		
Líquidos	Desperdicios, fugas, derrames, vertidos		
Gases	Fugas de aire comprimido, vapor, gases de escape		
Producto	Fugas de aire comprimido, vapor, gases de escape		
<b>Fuentes de defectos de calidad</b>			
Materias extrañas	Partículas, desechos		
Golpes	Caídas, sacudidas, vibraciones, colisiones		
Humedad	Demasiada o poca, infiltración		
Concentración	Mezcla, agitación, evaporación, calentamiento indebido		
<b>Elementos innecesarios</b>			
Reparaciones provisionales	Cintas, alambres, cables, tubos		
Equipos	Computadoras, máquinas, cableado, conectores		
Productos	Productos obsoletos		
<b>Lugares inseguros</b>			
Luces	Pantallas sucias, rotas, mala ubicación, inadecuadas		
Suelos	Desequilibrados, elementos que sobresalen con agujeros		
Escaleras	Inseguras, sin pasamanos, muy inclinadas		
Otros	Partes de montacargas, ganchos, cables sueltos		

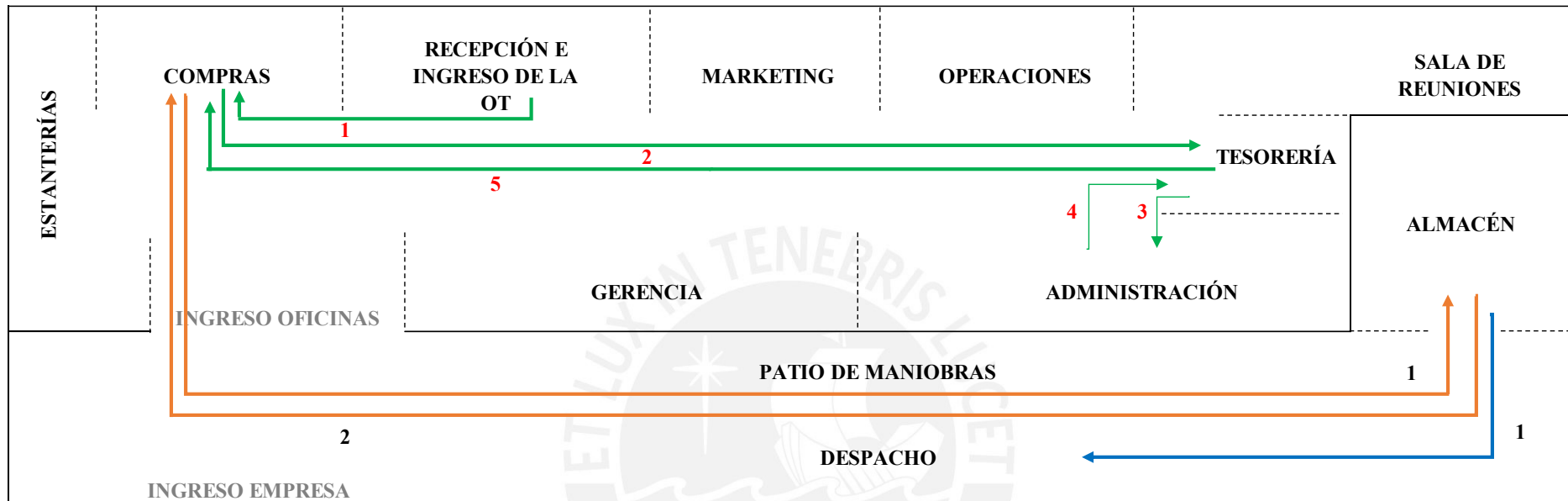
Fuente: IMC Perú

Elaboración propia

Anexo 16: *Evaluación de la 5ta S*

DISCIPLINA	1	2	3	4	5
<b>APLICACIÓN DE LAS CUATRO PRIMERAS "S"</b>	El puntaje de las primeras cuatro "S" es igual o menos que 32.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 32 e igual o menor que 44.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 44 e igual o menor que 56.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 56 e igual o menor que 68.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 68.
<b>NORMAS DE LA EMPRESA Y DEL GRUPO</b>	No se conocen.	Se conocen pero no se cumplen.	Se cumplen ocasionalmente.	Se cumplen con un fuerte seguimiento.	Se cumplen permanentemente.
<b>UNIFORME DE TRABAJO</b>	No se tiene. La ropa que se usa está sucia, manchada y rota. Las personas no tienen identificación.	Se tiene, pero está sucio, manchado y roto. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Se tiene, pero está sucio. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Está limpio, en buenas condiciones. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Está limpio, en buenas condiciones. Las personas usan su identificación.
<b>GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES PROGRAMADAS</b>	No se conocen.	Se cumple menos del 50% y bajo estricto seguimiento. Actitud reactiva.	Se cumple entre el 50% y 90% bajo seguimiento. Actitud proactiva baja.	Se cumple entre el 90% y 100% sin seguimiento. Actitud proactiva.	Se cumple en 100% sin seguimiento. Actitud proactiva.

Anexo 17: Flujo del Kanban



- LEYENDA**
- Kanban transporte
  - Kanban de señalización dentro de almacén
  - Kanban para compras

Elaboración propia

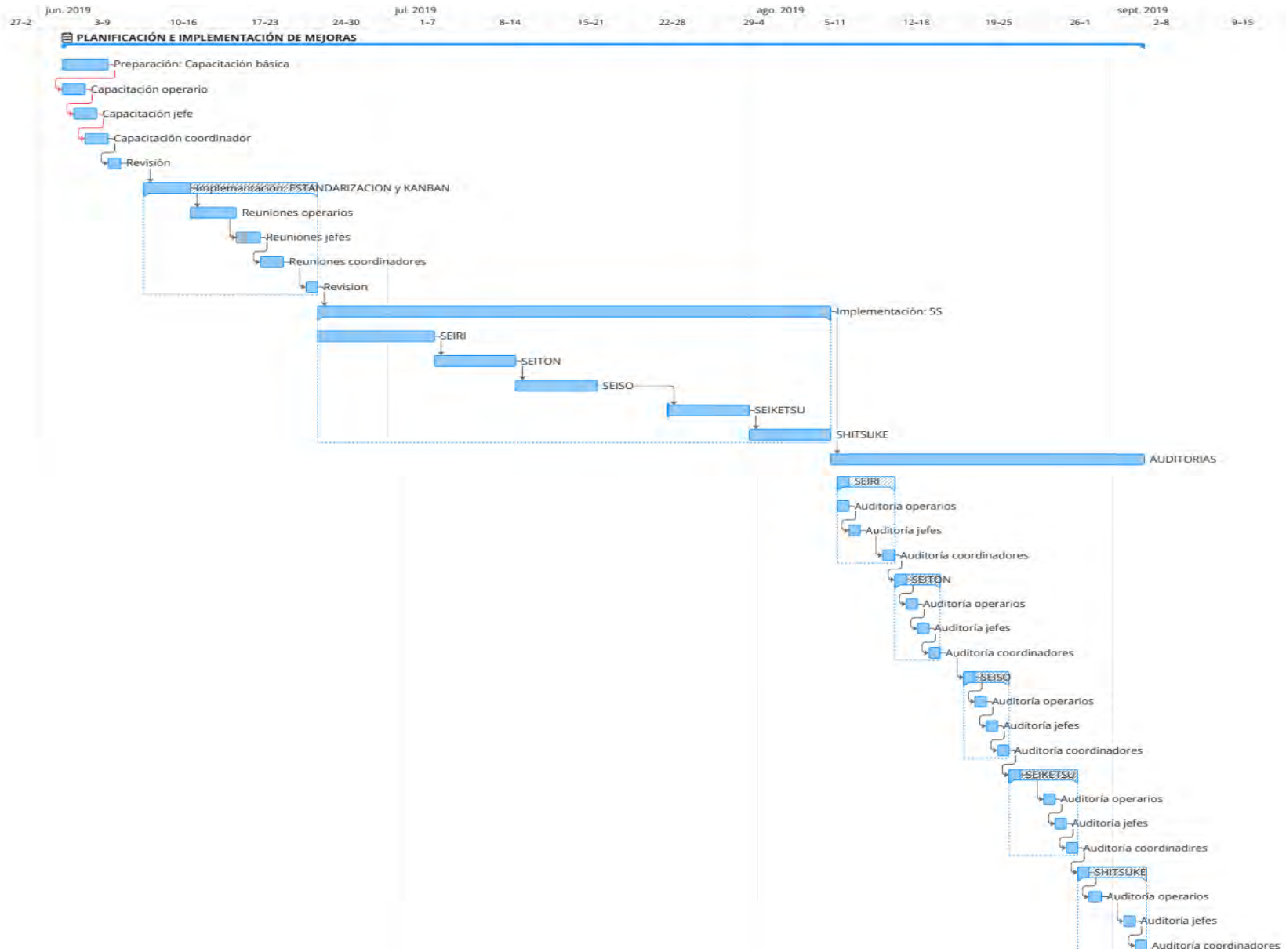
Anexo 18: Matriz 5W-1H y Diagrama de Gantt

¿QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿QUIÉN?	¿DÓNDE?	¿CUÁNDO?	¿CÓMO?
<b>Estandarización</b>	Los operarios cumplen más de una función, estando atareados dejando ciertas actividades pendientes incrementando sus tiempos muertos	Los operarios	En las oficinas durante la planificación de la gestión de compras	En la jornada laboral	Reducir los tiempos muertos en cada etapa del proceso mediante una mayor estandarización que permita agregarle valor al producto
<b>Estandarización</b>	Porque existen muchas variaciones en la ejecución del proceso que impiden se realice sin errores y de la manera correcta	Los operarios	En las oficinas durante la planificación de la gestión de compras	En la jornada laboral	Realizar una evaluación para establecer el mejor método para realizar cada actividad y documentar la propuesta elegida en un manual, incluyendo los formatos de estandarización
<b>Estandarización</b>	Porque se busca tener una mejor calidad y reducir costos	Los operarios	En las oficinas durante la planificación de la gestión de compras	En la jornada laboral	Mediante un <i>check list</i> que permita conocer a detalle los productos que se encuentran en almacén y cuales deberán ser comprados al proveedor
<b>5'S</b>	Porque es necesario eliminar los desperdicios que retrasan el proceso	Los operarios	En las oficinas durante la planificación de la gestión de compras	En la jornada laboral	Implementando con un equipo especial cada etapa de esta herramienta
<b>5'S</b>	Porque se necesita tener clasificación, limpieza, orden, estandarización y disciplina en el proceso y establecer medidas que controlen cada etapa	Los operarios	En las oficinas durante la planificación de la gestión de compras	En la jornada laboral	Realizando una evaluación periódica de cada etapa y monitoreando el grado de cumplimiento de cada una de ellas
<b>KANBAN</b>	Porque se necesita tener más orden al momento de trasladar los documentos de un puesto de trabajo a otro	Los operarios	En las oficinas durante la planificación de la gestión de compras	En la jornada laboral	Elaborando tarjetas <i>Kanban</i> de transporte de documentos que acompañarán a los files indicando el proceso de donde viene y el proceso a donde va dirigido
<b>KANBAN</b>	Porque es necesario saber la capacidad de cada contenedor en el almacén y la cantidad de insumos que tienen dentro	Los operarios	En el almacén	En la jornada laboral	Elaborando tarjetas <i>Kanban</i> que contengan información de cada contenedor generándoles un código de barras para que su identificación sea más rápida
<b>KANBAN</b>	Porque es necesario tener organizados y poder identificar fácilmente los productos que fueron comprados y que están listos para ser entregados	Los operarios	En el almacén	En la jornada laboral	Elaborar tarjetas <i>Kanban</i> que incluyan el detalle de la orden de compra

Elaboración

propia

# Diagrama de Gantt





Anexo 19: Evaluación de la Metodología 5s

En oficina:

AUDITOR: \_\_\_\_\_

ÁREA AUDITADA: OFICINAS

FECHA: \_\_\_\_\_

CRITERIOS DE EVALUACION					
0= 5 o más problemas	1= 4 problemas	2= 3 problemas	3= 2 problemas	4= 1 problema	5= 0 problemas

SEIRI: CLASIFICAR		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existen equipos o herramientas que no se empleen en el área de trabajo?	3	
¿Existen herramientas que se encuentren en mal estado?	4	
¿Hay evidencia de que existen elementos que obstaculizan los pasillos?	3	Armarios y estantes
10 /0.15=		66.67 Resultado

SEITON: ORDENAR		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existen materiales que no se encuentren en su lugar?	0	
¿Existen herramientas que se encuentren fuera del alcance de los empleados?	3	
¿El área de trabajo y los pasillos se encuentran claramente delimitados?	1	Presencia de objetos que interrumpen los pasillos
4 /0.15=		26.67 Resultado

SEISO: LIMPIEZA		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existe evidencia de suciedad en las áreas de trabajo?	4	
¿Los equipos de trabajo se encuentran sucios?	3	Presencia de polvo en algunos equipos y estantes
¿Existe evidencia de suciedad en zonas aledañas al lugar de trabajo?	3	
10 /0.15=		66.67 Resultado

SEIKETSU: ESTANDARIZACIÓN		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Los empleados realizan sus actividades de manera adecuada?	2	
¿Las actividades realizadas guardan relación con el manual de estandarización?	0	Rotación de personal impide emplear el manual
¿Las actividades se realizan de manera repetitiva?	0	Siempre
2 /0.15=		13.33 Resultado

SHITSUKE: DISCIPLINA		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Los empleados conocen a detalle el concepto e importancia de las 5S?	1	Muy poco conocimiento de las 5S
¿Se realizan diariamente las acciones establecidas en la aplicación de las 5S?	0	No aplican las 5S
¿Se implementan medidas correctivas en caso alguna S esté fallando?	0	No aplican las 5S
1 /0.15=		6.67 Resultado

<b>Puntaje máximo posible:</b>	<b>75 puntos (PM)</b>	<b>Puntaje obtenido:</b>	<b>27 (PO)</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>	<b>0.36 (PO/PM)</b>	<b>36%</b>
NO SATISFACTORIO:		MENOR A <u>0.5 (50%)</u>	APROBADO:	MAYOR A <u>0.7 (70%)</u>		

En almacén:

AUDITOR: \_\_\_\_\_

ÁREA AUDITADA: ALMACÉN

FECHA: \_\_\_\_\_

CRITERIOS DE EVALUACION					
0= 5 o más problemas	1= 4 problemas	2= 3 problemas	3= 2 problemas	4= 1 problema	5= 0 problemas

SEIRI: CLASIFICAR		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existen equipos o herramientas que no se empleen en el área de trabajo?	4	
¿Existen herramientas que se encuentren en mal estado?	5	
¿Hay evidencia de que existen elementos que obstaculizan los pasillos?	3	
12 /0.15=		80.00 Resultado

SEITON: ORDENAR		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existen materiales que no se encuentren en su lugar?	0	Productos ubicados en cualquier lugar dentro del almacén
¿Existen herramientas que se encuentren fuera del alcance de los empleados?	4	
¿El área de trabajo y los pasillos se encuentran claramente delimitados?	1	
5 /0.15=		33.33 Resultado

SEISO: LIMPIEZA		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existe evidencia de suciedad en las áreas de trabajo?	4	
¿Los equipos de trabajo se encuentran sucios?	4	
¿Existe evidencia de suciedad en zonas aledañas al lugar de trabajo?	4	
12 /0.15=		80.00 Resultado

SEIKETSU: ESTANDARIZACIÓN		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Los empleados realizan sus actividades de manera adecuada?	2	
¿Las actividades realizadas guardan relación con el manual de estandarización?	0	No emplean el manual por la rotación de personal
¿Las actividades se realizan de manera repetitiva?	0	Siempre
2 /0.15=		13.33 Resultado

SHITSUKE: DISCIPLINA		
DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Los empleados conocen a detalle el concepto e importancia de las 5S?	1	Muy poco conocimiento de las 5S
¿Se realizan diariamente las acciones establecidas en la aplicación de las 5S?	0	No aplican las 5S
¿Se implementan medidas correctivas en caso alguna S esté fallando?	0	No aplican las 5S
1 /0.15=		6.67 Resultado

<b>Puntaje máximo posible:</b> 75 puntos (PM)	<b>Puntaje obtenido:</b> 32 (PO)	<b>CALIFICACIÓN:</b> 0.43 (PO/PM)	<b>43%</b>
---	----------------------------------	-----------------------------------	------------

NO SATISFACTORIO: MENOR A 0.5 (50%)

APROBADO: MAYOR A 0.7 (70%)

Anexo 20: Herramientas de mejora que se aplicarán a cada actividad

Actividades principales	Reducción de tiempo
Crear una OT	Para la creación de OT se empleara la herramienta de estandarización, pues de esa manera, se ingresara todo con más orden al sistema, lo que permitirá disminuir el tiempo perdido en buscar cierta información y por ende, disminuir la cola
Clasificar la OT según familia	Las demoras en la clasificación de las OT según familia se dan por el tiempo de espera entre el proceso anterior y el siguiente, por lo que aplicando la herramientas de las 5s a lo largo de todo el proceso, se asegura la continuidad del mismo y la reducción de mudas o desperdicios
Verificar en almacén stock de productos	La principal herramienta que se empleara es el <i>Kanban</i> , pues de esta manera se llevara un registro actualizado de la cantidad exacta de productos que se tienen en el almacén, además estarán clasificados en los contenedores, lo que facilitará su búsqueda al momento de realizar la revisión del inventario.
Generar OC para mercadería faltante	Las herramientas que se aplicaran en este proceso son la estandarización y las 5S. La estandarización ayudará a mantener una manera uniforme de realizar este proceso, disminuyendo errores además de agilizar esta creación. Por su lado, las 5S ayudarán a crear un orden en el espacio de trabajo, clasificando los documentos que realmente son útiles de los que no, de manera que sea más fácil la creación de estas OT cuando se busquen los nombres de los clientes o la historia que tienen estos con la empresa.
Coordinar fecha de atención	-
Realizar cuadro comparativo de proveedores	-
Realizar cheque para las compras	-
Ejecutar la compra de insumos	Se emplearan las herramientas de <i>Kanban</i> y estandarización para realizar la compra de insumos. El <i>kanban</i> permitirá tener tarjetas especialmente diseñadas para saber las cantidades exactas de los productos que se deben comprar así como el nombre del cliente para facilitar el reconocimiento de cada lote comprado. Esto también disminuirá el tiempo de embalaje y preparacion del despacho, agilizando la entrega total del pedido al cliente. Por otro lado, se empleara la estandarización para homogenizar los formatos que se emplean al registrar las compras realizadas y las pendientes, esto permitirá tener más orden al momento de realizar la gestión de compras

Elaboración propia

Anexo 21: Presupuesto de materiales

Elementos	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Total (S/.)
<b>5'S</b>			<b>3,845</b>
Etiquetas para la clasificación ( <i>Seiri</i> )	100	2	200
Tarjetas rojas	100	3	300
Tarjetas verdes	100	2	200
Tarjetas amarillas	100	1.5	150
Tarjetas naranjas	100	2	200
Levantamiento de elementos inservibles	50	5	250
Estantería para insumos	1	450	450
Tablero de control visual	2	400	800
Útiles de limpieza	1	125	125
Papelería (hojas bond, afiches)	4	125	500
Cinta adhesiva	10	7	70
Equipos de protección personal	4	150	600
<b>Kanban</b>			<b>5,642</b>
Diseño de tarjetas	3	100	300
Tarjetas <i>kanban</i> de transporte	100	1	100
Tarjetas <i>kanban</i> de inventario	100	1	100
Tarjetas <i>kanban</i> para compras	100	1	100
Contenedores de plástico Bito (medianos)	8	280	2,240
Contenedores de plástico Bito (grandes)	6	360	2,160
Lector de código de barras Motorola	2	300	600
Cinta adhesiva	6	7	42
<b>Estandarización</b>			<b>902</b>
Elaboración del <i>check list</i>	3	20	60
Elaboración de formatos de estandarización	5	20	100
Elaboración del MOF	1	200	200
Papelería (hojas bond, afiches)	4	125	500
Cinta adhesiva	6	7	42
<b>TOTAL</b>			<b>10,389</b>

Elaboración propia

Anexo 22: Presupuesto de la consultoría

<b>PRIMERA ETAPA</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
Costo de tiempo del operario	12	10	10	1,200
Costo del tiempo de jefes	12	2	20	480
Costo de tiempo del coordinador	12	1	30	360
Costo del auditor experto en LEAN	12	1	300	3,600
<b>COSTO CAPACITACIÓN BÁSICA</b>				<b>5,640</b>

<b>SEGUNDA ETAPA - REUNIONES E IMPLEMENTACIÓN ESTANDARIZACIÓN Y KANBAN</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
Costo de tiempo del operario	8	10	10	800
Costo del tiempo de jefes	8	2	20	320
Costo de tiempo del coordinador	8	1	30	240
Costo del auditor experto en LEAN	8	1	300	2,400
<b>COSTO REUNION PARA IMPLEMENTACION</b>				<b>3,760</b>

<b>SEGUNDA ETAPA - REUNIONES E IMPLEMENTACIÓN 5S</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
Costo de tiempo del operario	40	10	10	4,000
Costo del tiempo de jefes	40	2	20	1,600
Costo de tiempo del coordinador	40	1	30	1,200
Costo del auditor experto en LEAN	40	1	300	12,000
<b>COSTO REUNIONES PARA IMPLEMENTACION</b>				<b>18,800</b>

Elaboración propia

Anexo 23: Presupuesto de auditorías

<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - PRIMERA S</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,800
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>4,300</b>
<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - SEGUNDA S</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,800
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>4,300</b>
<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - TERCERA S</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,800
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>4,300</b>
<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - CUARTA S</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,800
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>4,300</b>
<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - QUINTA S</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,800
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>4,300</b>
<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - ESTANDARIZACIÓN</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,800
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>4,300</b>
<b>TERCERA ETAPA - AUDITORÍAS - KANBAN</b>				
<b>CAPACITACIÓN BÁSICA</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./.)</b>
Costo de tiempo del operario	10	10	8	800
Costo del tiempo de jefes	10	2	20	400
Costo de tiempo del coordinador	10	1	30	300
Costo del auditor experto en LEAN (por las 3 auditorías)				2,000
<b>COSTO AUDITORÍAS</b>				<b>3,500</b>

Anexo 24: Ahorros anuales

AÑO	Actividades principales	Reducción de tiempo	% de reducción	#Barcos atendidos al mes	Delta de tiempo* barcos atendidos al mes (minutos)	Delta de tiempo* barcos atendidos al mes (horas)	Costo por hora (S/)	Ahorro mensual (S/)	Ahorro anual (S/)
Año 1	Crear una OT	15min	33%	60	900	15	10	150	1,800
	Clasificar la OT según familia	10min	50%	60	600	10	10	100	1,200
	Verificar en almacén stock de productos	15min	60%	60	900	15	10	150	1,800
	Generar OC para mercadería faltante	10min	50%	60	600	10	10	100	1,200
	Coordinar fecha de atención	10min	66.67%	60	600	10	10	100	1,200
	Realizar cuadro comparativo de proveedores	1 día=8h	20%	60	60	1	160 por día	160	1,920
	Realizar cheque para las compras	1min	33.33%	60	60	1	10	10	120
Ejecutar la compra de insumos	60min	25%	60	3,600	60	30	1,800	21,600	
Año 2	Crear una OT	15min	33%	68	1,020	17	12	204	2,448
	Clasificar la OT según familia	10min	50%	68	680	11.33	12	136	1,632
	Verificar en almacén stock de productos	15min	60%	68	1,020	17	12	204	2,448
	Generar OC para mercadería faltante	10min	50%	68	680	11.33	12	136	1,632
	Coordinar fecha de atención	10min	66.67%	68	680	11.33	12	136	1,632
	Realizar cuadro comparativo de proveedores	1 día=8h	20%	68	68	1.13	170 por día	192.67	2,312
	Realizar cheque para las compras	1min	33.33%	68	68	1.13	12	13.60	163
Ejecutar la compra de insumos	60min	25%	68	4,080	68	35	2,380	28,560	
Año 3	Crear una OT	15min	33%	77	1,155	19.25	15	288.75	3,465
	Clasificar la OT según familia	10min	50%	77	770	12.83	15	192.50	2,310
	Verificar en almacén stock de productos	15min	60%	77	1,155	19.25	15	288.75	3,465
	Generar OC para mercadería faltante	10min	50%	77	770	12.83	15	192.50	2,310
	Coordinar fecha de atención	10min	66.67%	77	770	12.83	15	192.50	2,310
	Realizar cuadro comparativo de proveedores	1 día=8h	20%	77	77	1.28	180 por día	231.00	2,772
	Realizar cheque para las compras	1min	33.33%	77	77	1.28	15	19.25	231
Ejecutar la compra de insumos	60min	25%	77	4,620	77.00	40	3,080.00	36,960	

Año 4	Crear una OT	15min	33%	87	1,305	21.75	17	369.75	4,437
	Clasificar la OT según familia	10min	50%	87	870	14.50	17	246.50	2,958
	Verificar en almacén stock de productos	15min	60%	87	1,305	21.75	17	369.75	4,437
	Generar OC para mercadería faltante	10min	50%	87	870	14.50	17	246.50	2,958
	Coordinar fecha de atención	10min	66.67%	87	870	14.50	17	246.50	2,958
	Realizar cuadro comparativo de proveedores	1 día=8h	20%	87	87	1.45	189 por día	274.05	3,289
	Realizar cheque para las compras	1min	33.33%	87	87	1.45	17	24.65	295.80
	Ejecutar la compra de insumos	60min	25%	87	5,220	87.00	45	3,915.00	46,980
Año 5	Crear una OT	15min	33%	98	1,470	24.50	19	465.50	5,586
	Clasificar la OT según familia	10min	50%	98	980	16.33	19	310.33	3,724
	Verificar en almacén stock de productos	15min	60%	98	1,470	24.50	19	465.50	5,586
	Generar OC para mercadería faltante	10min	50%	98	980	16.33	19	310.33	3,724
	Coordinar fecha de atención	10min	66.67%	98	980	16.33	19	310.33	3,724
	Realizar cuadro comparativo de proveedores	1 día=8h	20%	98	98	1.63	200 por día	326.67	3,920
	Realizar cheque para las compras	1min	33.33%	98	98	1.63	19	31.03	372.40
	Ejecutar la compra de insumos	60min	25%	98	5,880	98.00	50	4,900.00	58,800

Elaboración propia



Anexo 25: Flujo de caja

<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Ingresos</b>						
Ingresos por ahorros		30,840	40,827	53,823	68,312	85,436
<b>Total Ingresos</b>		<b>30,840</b>	<b>40,827</b>	<b>53,823</b>	<b>68,312</b>	<b>85,436</b>
<b>Egresos</b>						
Compras materiales herramientas lean (efectivo)		450	500	550	600	650
Inversión en activos fijos	10,389					
Inversión en activos intangibles	48,900					
<b>Total Egresos</b>	<b>59,289</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>600</b>	<b>650</b>
Flujo de caja del periodo	-59,289	30,390	40,327	53,273	67,712	84,786
Saldo de caja acumulado	-59,289	-28,899	11,428	64,701	132,414	217,200



Anexo 26: Análisis de sensibilidad

Variación en la Io		Variación en el COK (cambia la tasa de prima de riesgo)		Variación en el número de barcos por periodo	
<b>Io actual</b>		<b>Tasa de prima de riesgo: 38.9% (interpolando con CO) - COK: 52.09%</b>		<b>Número de barcos actual</b>	
Flujo año 0	-59,289	Flujo año 0	-59,289	Flujo año 0	-59,289
Flujo año 1	30,390	Flujo año 1	30,390	Flujo año 1	30,390
Flujo año 2	40,327	Flujo año 2	40,327	Flujo año 2	40,327
Flujo año 3	53,273	Flujo año 3	53,273	Flujo año 3	53,273
Flujo año 4	67,712	Flujo año 4	67,712	Flujo año 4	67,712
Flujo año 5	84,786	Flujo año 5	84,786	Flujo año 5	84,786
<b>TIR</b>	<b>67.04%</b>	<b>TIR</b>	<b>67.04%</b>	<b>TIR</b>	<b>67.04%</b>
<b>VAN</b>	<b>S/. 16,343.37</b>	<b>VAN</b>	<b>S/. 16,343.37</b>	<b>VAN</b>	<b>S/. 16,343.37</b>
<b>+ 10% de Io</b>		<b>Tasa de prima de riesgo: 56% (idem CO) - COK: 69.2%</b>		<b>Número de barcos +10%</b>	
Flujo año 0	-65,218	Flujo año 0	-59,289	Flujo año 0	-59,289
Flujo año 1	30,390	Flujo año 1	30,390	Flujo año 1	30,390
Flujo año 2	40,327	Flujo año 2	40,327	Flujo año 2	39,126
Flujo año 3	53,273	Flujo año 3	53,273	Flujo año 3	50,477
Flujo año 4	67,712	Flujo año 4	67,712	Flujo año 4	63,001
Flujo año 5	84,786	Flujo año 5	84,786	Flujo año 5	77,812
<b>TIR</b>	<b>60.90%</b>	<b>TIR</b>	<b>67.04%</b>	<b>TIR</b>	<b>64.55%</b>
<b>VAN</b>	<b>S/. 10,427.82</b>	<b>VAN</b>	<b>S/. -1,868.25</b>	<b>VAN</b>	<b>S/. 13,291.94</b>
<b>- 10% de Io</b>		<b>Tasa de prima de riesgo: 5% (para igualar la tasa de deuda) - COK: 18.2%</b>		<b>Número de barcos -10%</b>	
Flujo año 0	-53,360	Flujo año 0	-59,289	Flujo año 0	-59,289
Flujo año 1	30,390	Flujo año 1	30,390	Flujo año 1	30,390
Flujo año 2	40,327	Flujo año 2	40,327	Flujo año 2	31,922
Flujo año 3	53,273	Flujo año 3	53,273	Flujo año 3	33,701
Flujo año 4	67,712	Flujo año 4	67,712	Flujo año 4	34,734
Flujo año 5	84,786	Flujo año 5	84,786	Flujo año 5	35,094
<b>TIR</b>	<b>74.32%</b>	<b>TIR</b>	<b>67.04%</b>	<b>TIR</b>	<b>46.28%</b>
<b>VAN</b>	<b>S/. 22,285.62</b>	<b>VAN</b>	<b>S/. 98,983.34</b>	<b>VAN</b>	<b>S/. -5,123.73</b>

Elaboración propia

Al realizar el análisis de sensibilidad modificando el factor de la inversión inicial, los indicadores de TIR y VAN no se ven afectados de manera significativa. Si se puede observar que al incrementar la Io, la TIR disminuye alrededor de 7pp, al igual que el VAN, que tiene una reducción de S/5,915.55 respecto a la inversión que se propone actualmente. Para el caso en el que se reduce en 10% la Io, los valores de TIR y VAN crecen notablemente, pues a menor inversión, manteniendo la cantidad de barcos que se atenderán por periodo, es decir, la

cantidad de ingresos que se generaran por ahorros, el VAN crece y la TIR se hace mayor, pues la inversión inicial se recuperara de manera más rápida.

A diferencia del primer factor analizado, la variación del COK si es muy influyente en los resultados de la TIR y VAN, pues la variación de este, en uno de los casos presentados, vuelve al VAN negativo, indicando que el proyecto no es rentable. El COK que se emplea para descontar el VAN, en este caso en particular, está compuesto además por una tasa de prima de riesgo, dependiendo del tamaño de la empresa, es la principal influyente en la variación del COK. Para el primer caso presentado, la variación radica en usar la misma tasa de riesgo que tiene Colombia, que es la tasa usada de referencia, siendo esta 56%, el valor del COK se incrementa a 69.2%, si bien la TIR se mantiene, el VAN se vuelve negativo, lo que indica que para el periodo de tiempo tomado no se logra recuperar la inversión y el proyecto no es atractivo ante los principales inversionistas. Para el segundo caso analizado, no se considera la tasa de prima de riesgo, y el COK disminuye a 13.2%, sin embargo, como este no puede ser menor a la tasa de duda (17.65%), se empleará una tasa de riesgo de 5%, con lo que el COK se eleva a 18.2% teniendo con este resultado, el mayor VAN de todos los casos y factores analizados. Esto implica que la principal variación en el proyecto es la tasa de riesgo que se empleará.

El tercer factor analizado en la sensibilidad es la cantidad de barcos atendidos por periodo, se estudiaran dos variaciones, cuando este número se incrementa en 10% y cuando decrece en 10%: En el primer caso, los flujos anuales decrecen ligeramente, dado que el crecimiento que se está considerando para cada año es de 12%, esto implica que la TIR se reduzca respecto a la que se tiene inicialmente siendo igualmente atractiva, por otro lado, al mantenerse la inversión, el VAN, continúa siendo positivo a pesar de disminuir un poco su valor inicial, indicando nuevamente, que el proyecto es viable. Para el segundo caso, debido a que la cantidad de barcos disminuye anualmente en 10%, por ende, los ahorros anuales y los flujos

también, la TIR también disminuye. En cuanto al VAN, este valor se reduce considerablemente, llegando a su punto más negativo en los 3 factores analizados, lo que implica que además de la tasa de prima de riesgo, la cantidad de barcos también es un factor muy sensible que pone en riesgo la viabilidad del proyecto.

