



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y
LOGÍSTICA**

**Aplicación del Lean Management en la Gestión de Compras Internacionales en
una Empresa Metal Mecánica en el 2021**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentado como parte de los requisitos para optar el grado académico de Maestro en
Dirección de Operaciones y Logística

AUTOR(ES)

Romero Llerena, Luis Miguel	0000-0002-5958-6240
Arbieto Aparcana, Edwin Anibal	0000-0003-4384-7888

ASESOR(ES)

Hernández Bazo, Carlos Alberto	0000-0002-6466-8048
--------------------------------	---------------------

Lima, 04 de septiembre de 2023

DEDICATORIA

Dedicado a Dios y nuestra familia quien nos brinda la fortaleza y sabiduría para sobrellevar la presente emergencia nacional el cual viene atravesando nuestro querido Perú.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración de los profesores de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas que apoyaron en el desarrollo del presente trabajo de investigación el cual permitió aplicar y demostrar diversos métodos de enseñanza para encontrar soluciones acertadas en las operaciones diarias del entorno laboral.

Resumen

El presente proyecto de investigación se basa en propuestas de aplicación del Lean Management en la gestión de compras internacionales en una empresa metal mecánica tomando como contexto el año 2021 siendo indicador para analizar el incremento de los niveles de compra y costos de años previos, adicionalmente detectar los problemas principales que vienen afectando los procesos ocasionando desperdicios en los recursos de la empresa, es por ello que se plantea diversas mejoras y ajustes en la gestión de compras internacionales mediante herramientas lean cuyo propósito es la reducción de costos que ocasionan estos desperdicios dentro de la gestión de compras internacionales como además controlar los niveles de inventario para un mejor desempeño en las ventas, reducir las fallas de calidad, rotura de stock y sobre costos asociados a toda la gestión.

Las propuestas de mejora a través de la aplicación del Lean Management tienen por alcance enfocarse estrictamente en la gestión de compras de productos importados por ser una de las líneas de negocio que está en constante crecimiento en la empresa durante los últimos 5 años, por ello las propuestas de mejora se centrará por objetivo en reducir considerablemente los desperdicios ocasionado por el incremento de costos no justificables como es el sobre stock, rotura de stock, fallas de calidad e incremento de costos en la gestión de compras internacionales por lo que se intenta demostrar mediante métodos y herramientas lean acabar con estos desperdicios a niveles que pueda controlarse eficazmente.

Al finalizar el proyecto de investigación comprenderemos que la aplicación de la metodología Lean Management puede resultar beneficiosa para empresas cuya gestión de compras estén atravesando principalmente problemas de sobre stock, rotura de stock, incremento de costos y fallas de calidad en productos importados donde aplicando las tres fases del Lean como son la preparación, planificación de implementación y mejora del proceso, podemos cuantificar los resultados, compararlos con la situación actual y adoptar las mejores

alternativas que conlleven a resultados favorables a fin de poder estandarizar a nuevos procesos.

Palabras clave: Gestión de compras, Lean Management, desperdicios, calidad, sobre stock, abastecimiento, importaciones, cobre costos, planificación.

Abstract

This investigation report is focus on proposals for application of Lean Management in international purchases in a metal-mechanical company considering this year 2021, it being an indicator to analyze the increase in purchase levels and costs of previous years, additionally detect the main problems that come from the processes causing waste in the company's resources, that is why various improvements and definitions are proposed in the management of international purchases through lean tools whose purpose is to reduce the costs that these wastes cause within the management international purchases as well as control inventory levels for better sales performance, reduce quality failures, stock breakage and costs associated with all management.

The proposals for improvement through the application of Lean Management have the scope of strictly focusing on the management of purchases of imported products, as it is one of the lines of business that has been constantly in the company for the last 5 years, for this reason the proposals for The improvement will focus on excessively reducing the waste caused by the increase in unjustifiable costs such as overstock, stock breakage, quality failures and cost increases in the management of international purchases, which is why it is tried to demonstrate through methods and tools. Lean removes this waste to levels that can be effectively controlled.

At the end of the research project we will understand that the application of the Lean Management methodology can be beneficial for companies whose purchasing management is mainly experiencing problems of overstock, stock breakage, cost increases and quality failures in imported products where apply the three phases of Lean such as preparation, implementation planning and process improvement, We can quantify the results, compare them with the current situation and adopt the best alternatives that lead to favorable results in order to standardize new processes.

Keywords: Purchasing management, Lean management, waste, quality, over stock, supply, imports, cost collection, planning.

e201810124_Luis Miguel Romero Llerena_Aplicación del Lean Management en la Gestión de Compras Internacionales en una Empresa Metal Mecánica en el 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	7%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%

Índice

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
Resumen.....	v
Abstract	vii
Introducción	1
Capítulo I: Marco Teórico	2
1.1. Gestión de Suministro	2
1.2. Cadena de Suministro	2
1.3. Compras	2
1.3.1. Objetivos de la Gestión de Compras	3
1.3.2. Clasificación de las Compras	4
1.3.3. Planificación de la Gestión de Compras	5
1.3.4. Programa de la Gestión de Compras	6
1.4. La Demanda	7
1.5. Metodología Lean	9
1.5.1. Principios.....	10
1.5.2. Herramientas y técnicas	11
1.6. Ciclo de Mejora Continua (PHVA).....	15
1.6.1. Implementación.....	17
1.7. Herramientas de Análisis	17
1.7.1. Matriz de Kraljic.	17
Capítulo II: Análisis y Diagnóstico del Proceso actual de la Empresa.....	21
2.1. Descripción de la empresa	21
2.1.1. Cultura organizacional	22

2.1.2. Modelo del negocio	22
2.1.3. Estructura de la empresa	22
2.1.4. Organigrama actual	24
2.2. Descripción de la situación actual de las compras internacionales	25
2.2.1. Selección y evaluación de proveedores	27
2.2.2. Planificación de requerimientos	27
2.2.3. Consolidación de compras	28
2.2.4. Alianzas estratégicas con proveedores internacionales	28
2.2.5. Política de compra	28
2.2.6. Proceso de la gestión de compra internacional	29
2.2.7. Normatividad interna	29
2.2.8. Clasificación de productos importados	29
2.2.9. Compras	30
2.2.10. Ventas	31
2.3. Costos Logísticos	35
2.3.1. Costo de Almacenamiento	35
2.3.2. Costo por exceso de inventario	36
2.3.3. Sobrecosto en las compras internacionales	39
2.3.4. Costos por rotura de stock	39
2.3.5. Productos con falla de calidad	40
2.4. Análisis de los problemas	40
2.4.1. Desperdicio por exceso de inventario	41
2.4.2. Desperdicio por sobrecostos en las compras internacionales	43
2.4.3. Desperdicio por Rotura de Stock	46
2.4.4. Desperdicio por productos defectuosos	47

Capítulo III: Propuesta de Implementación Lean	53
3.1. Fase I Preparación	53
3.1.1. Diagnóstico y formación de equipo de trabajo.....	53
3.1.2. Identificación de los desperdicios	54
3.1.3. Identificación de indicadores actuales.....	60
3.1.4. Definición de las herramientas	64
3.1.5. Cronograma de implementación de herramientas	69
3.2. Fase II. Planificación de Implementación	69
3.2.1. Pronostico.....	69
3.2.2. Aplicación de Diagrama de Flujo de Procesos Mejorado	77
3.3. Fase III: Mejorar el proceso	84
3.3.1. Mejoras en el proceso de compras	85
3.3.2. Mejoras en la planificación de las compras	86
3.3.3. Mejoras en el proceso de almacenaje	86
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones	87
4.1. Conclusiones	87
4.2. Recomendaciones.....	90
Referencias.....	94
Anexos	96

Índice de tablas

Tabla 1 Principales productos importados durante el 2021	26
Tabla 2 Participación de volumen de compra por tipo de producto y proveedor	29
Tabla 3 Ventas anuales desde el 2017 al 2021 de productos importados y demás orígenes. ...	31
Tabla 4 Reporte de ventas pérdidas durante los años 2020,2021	32
Tabla 5 Cálculo de costo vendido en el 2021	34
Tabla 6 Cálculo de utilidad de ventas en el 2021 Soles.....	34
Tabla 7 Cálculo proyectado de utilidad de ventas en el 2021 Soles	35
Tabla 8 Resumen de costos de almacenamiento en la empresa.....	36
Tabla 9 Costo por sobre stock de mercadería (2017-2021)	36
Tabla 10 Costo anual por m2 por conservación de sobre stock (2017-2021).....	37
Tabla 11 Costo financiero anual por sobre stock (2017-2021).....	37
Tabla 12 Costo total acumulado por sobre exceso de sobre stock (2017-2021).....	38
Tabla 13 Reporte de sobrecostos de comprar internacionales (2017 – 2021)	39
Tabla 14 Reporte de no venta por falta de stock.....	39
Tabla 15 Reporte de costo por problemas de calidad	40
Tabla 16 Valoración de los problemas a diciembre del 2021	40
Tabla 17 Clasificación ABC, datos cuantitativos de principales productos en costo y volumen.....	58
Tabla 18 Ficha técnica de indicador de proceso: pedidos entregados a tiempo	61
Tabla 19 Ficha técnica de indicador de proceso: pedidos entregados completos.....	62
Tabla 20 Tabla de lluvia de ideas	64
Tabla 21 Ponderación de la lluvia de ideas.....	65
Tabla 22 Cuadro de frecuencia de problemas.....	66
Tabla 23 Resultados del cuestionario realizado al personal de Compras y Logística	67

Tabla 24 Desperdicios identificados y herramientas a utilizar en la mejora.	68
Tabla 25 Cronograma de implementación de medidas Lean.....	69
Tabla 26 Información de los Materiales recurrentes de importación	69
Tabla 27 Tipos de métodos de pronósticos aplicados a cada uno de los ítems	71
Tabla 28 Pronóstico de ventas de los últimos 5 meses de año de Tubería plásticas tipo A	72
Tabla 29 Pronóstico de ventas de los últimos 5 meses de año 2022 de tubería plásticas tipo B	74
Tabla 30 Pronóstico de ventas de los últimos 5 meses de año 2022 de Manguera flexible	75
Tabla 31 Cantidad de ítems a importar de acuerdo al pronóstico realizado.	76
Tabla 32 Costos aproximados de los productos a importar	77
Tabla 33 Medición futura del indicador: pedidos entregados a tiempo.....	82
Tabla 34 Medición futura del indicador: pedidos entregados completos	83

Índice de figuras

Figura 1 Cartografía la situación actual de una empresa.	13
Figura 2 Símbolos del Flujo de Mapa de Valor (VSM)	15
Figura 3 Pasos para implementar la metodología Lean	17
Figura 4 Matriz de Kraljic y los cuadrantes.....	19
Figura 5 Estructura de empresa con actividades primarias y secundarias	22
Figura 6 Organigrama de la Empresa Metalmecánica.....	24
Figura 7 Organigrama de la jefatura de compras y equipo de trabajo que las integra.....	25
Figura 8 Porcentaje de ventas perdidas.....	33
Figura 9 Ishikawa sobre abastecimiento de inventario	42
Figura 10 Método Diagrama de Ishikawa para determinar las causas de los sobre costos de las compras internacionales.....	43
Figura 11 Método de los 5 porqué para determinar las causas de los sobre costos de las compras internacionales.....	45
Figura 12 Diagrama de Ishikawa de No ventas (falta de stock)	47
Figura 13 Diagrama de Ishikawa de desperdicio por productos defectuosos	48
Figura 14 Aplicación de los 5 porque para determinación de fallas por calidad.....	50
Figura 15 Módulo de productos con fallas de calidad	51
Figura 16 Diagrama de flujo del proceso de compra.....	55
Figura 17 Diagrama de Flujo de Proceso del Almacén	57
Figura 18 Ítems acumulados con mayor valor de inversión (Diagrama de Pareto).....	59
Figura 19 Mapa de Flujo de valor de la empresa.....	60
Figura 20 Diagrama del proceso de compras propuesto.....	78
Figura 21 Diagrama del proceso de almacenamiento (propuesto).....	79
Figura 22 Mapa de Cadena de Valor propuesto para la empresa.	80

Figura 23 Mapa de Flujo de Valor futuro de la empresa81

Índice de anexos

Anexo 1. Plan de Capacitación al área de compras sobre Metodología Lean Manufacturing	96
Anexo 2. Diagrama de Flujo de Compras.....	102

Introducción

La empresa, donde se ha realizado el presente trabajo de investigación, lleva 49 años en el mercado enfocado en el rubro metalmecánico brindando soluciones empresariales elaborando estructuras y piezas a base de latón de alta complejidad por lo que cuenta con capacidad financiera y personal capacitado para cubrir la demanda del mercado obteniendo rentabilidad como parte de sus objetivos económicos.

Una de sus unidades de negocio es la gestión de compras de productos importados que forma parte importante en la estructura operativa del negocio de la empresa debido que abastece de materiales y recursos para la producción interna cumpliendo las necesidades de clientes externos.

La gestión de compra se subdivide en compras nacionales y compras internacionales que durante el 2021 toma un rol importante debido al incremento de órdenes de licitación para cubrir la demanda de productos importados que el mercado local no abastece oportunamente en tiempo y costos para el sector energía como es el gas natural y los materiales que se requiere para su masificación, y entre otros productos para sistemas de agua, freno e hidráulico.

Debido a este incremento de demanda de productos importados, la gestión de compras debe controlarse en procesos acertados aplicando el Lean Management como metodología principal para detener los principales problemas que vienen afectando e impactando en los volúmenes de compra, costos asociados a la gestión, rotura de stock y fallas de calidad, es por ello que en el presente trabajo de investigación se expondrá la situación actual de la empresa en análisis, la información de sus volúmenes de compra y costos, como además los problemas que vienen incrementando a medida que no se identifica aquellos desperdicios que ocasionan excesos de costos en la empresa.

Capítulo I: Marco Teórico

El marco teórico es muy importante dentro de las investigaciones porque en el presente capítulo se detallarán las fuentes primarias y secundarias que servirán como pilares de la investigación, en ella se incluirán trabajos de investigación y bases teóricas con la finalidad de tener un amplio espectro de los sucesos que se estudian y para dar solución a los problemas e integrar la teoría con las causas que se estudian.

1.1. Gestión de Suministro

La administración de la cadena de suministro, según el autor Iglesias (2010), implica la planificación estratégica y coordinada de las actividades comerciales tradicionales y tácticas utilizadas tanto dentro de una empresa como entre las distintas empresas que forman parte de una cadena de suministro. El objetivo principal es mejorar el rendimiento a largo plazo tanto a nivel individual como en conjunto en toda la cadena de suministro (p. 5).

1.2. Cadena de Suministro

De acuerdo con Tundidor et al. (2018) la cadena de suministro engloba todas las actividades llevadas a cabo por una compañía, desde la obtención de los recursos esenciales para su funcionamiento hasta la entrega definitiva de los bienes y servicios que genera, abarcando tanto las actividades centrales de la organización como aquellas que se consideran auxiliares o de respaldo.

1.3. Compras

Escrivá, et al. (2022) indican que las compras implican la búsqueda de recursos de suministro y la adquisición de mercancías necesarias para la actividad empresarial, con el propósito de satisfacer la demanda.

Martínez (2011) expresa que las compras constituyen el proceso de encontrar proveedores y abastecerse de insumos, piezas de repuestos y materiales en la cantidad necesitada, con la calidad requerida y a un precio aceptable, disponibles en el lugar y momento solicitado por el demandante.

Por su parte, Montoya (2002) define las compras como una actividad altamente especializada y analítica, busca lograr las metas de una gestión de adquisiciones exitosa, que implica obtener productos y servicios en las cantidades, niveles de calidad, precios, momentos, ubicaciones y de proveedores apropiados, con el propósito de obtener la máxima rentabilidad para la empresa y sostener una relación motivadora con los proveedores.

Finalmente, Sangri (2014) sostiene que en el ámbito de compras se llevan a cabo actividades organizadas que están subordinadas al área administrativa y se relacionan con varios departamentos, como almacén, producción, mantenimiento y servicios generales o intendencia. El departamento de compras brinda servicios a todos los departamentos de la empresa y debe cumplir con las políticas y procedimientos establecidos en el manual, su tamaño depende del tipo de empresa, su giro, importancia, tamaño y necesidades.

1.3.1. Objetivos de la Gestión de Compras

Al respecto Sangri (2014) subdividió los objetivos en:

Objetivo general: Obtener los insumos materiales esenciales para la empresa, garantizando la más alta calidad y el precio más competitivo.

Objetivos específicos:

- Controlar los convenios.
- Reducción de costos.
- Optimizar el servicio.
- Comprar al mínimo precio.

- Controlar los tratados comerciales con los proveedores (p. 6).

1.3.2. Clasificación de las Compras

a. En concordancia con Nogales (2007), la clasificación de las compras puede basarse en diversos criterios, los cuales incluyen:

b. Por tipo de requerimiento: Esta categorización se relaciona con la unidad organizativa o departamento que realiza la solicitud de los recursos, tales como materias primas, suministros de oficina, energía, servicios de mantenimiento, herramientas, entre otros.

c. Por frecuencia: Esta clasificación se lleva a cabo según la frecuencia con la que se generan pedidos en un intervalo de tiempo específico, ya sea anualmente, mensualmente u otro periodo designado.

d. Por naturaleza química o física: Esta categorización se fundamenta en el tipo de material que se está comprando, incluyendo granos, líquidos, productos a granel, sustancias peligrosas, explosivos, entre otros.

e. Por tipo de transporte: Aquí se considera el método de transporte utilizado para los productos, como marítimo, aéreo, ferroviario, cisternas, silos, y otros medios de transporte correspondientes.

f. Por valor en inventario: Esta clasificación se refiere a la cantidad de dinero inmovilizado en el inventario de los productos adquiridos. Es común utilizar la clasificación ABC, basada en el análisis de Pareto, para asignar categorías según el valor económico de los productos (p. 5).

Estas clasificaciones brindan una estructura organizativa y de gestión para las compras, permitiendo una mejor planificación, control y toma de decisiones en el ámbito de abastecimiento y adquisiciones.

1.3.3. *Planificación de la Gestión de Compras*

Según Sangri (2014), el departamento de adquisiciones debe estar presente en las reuniones de planificación empresarial para comprender el objetivo central de la organización y reconocer su responsabilidad en la obtención de materias primas, componentes, y en el caso de una empresa dedicada a la venta, los productos que serán comercializados, así como los suministros y piezas necesarios para su operación y la consecución de su misión fundamental.

En consecuencia, Sangri (2014) destaca que la planificación desempeña un papel esencial en la ejecución de las operaciones de la empresa, y el departamento de compras debe convertirla en una práctica continua., siguiendo tres etapas:

a. **Fase de Investigación:** En esta etapa se analizan los problemas formales relacionados con las compras necesarias para el funcionamiento de la empresa. También se tratan los desafíos no planificados, que involucran la adquisición de suministros de emergencia o no incluidos en el presupuesto. Es importante tener en mente que no planificar adecuadamente es análogo a prepararse para el fracaso, y la falta de planificación suele ser resultado de la apatía hacia el proceso de pensar.

b. **Fase mecánica:**

Previsión: Se establecen los objetivos, se llevan a cabo investigaciones y se crean cursos de acción alternativos. Es importante conocer la capacidad de acción de la empresa, evaluar los recursos materiales y humanos disponibles, y establecer objetivos claros, precisos y medibles.

Planeación: Se definen políticas, procedimientos, programas, pronósticos y presupuestos. Se destaca la importancia de diseñar un plan que guíe la creación de actividades y estrategias.

Organización: Se detallan las jerarquías, funciones y responsabilidades. Se establece cómo será la comunicación tanto interna como externa de la empresa.

c. **Fase dinámica:**

Integración: Se seleccionan, introducen, desarrollan e integran los recursos necesarios. Durante esta etapa, se desarrolla el organigrama del área de compras, se determinan los recursos materiales y físicos requeridos, y se crean los diagramas de flujo correspondientes.

Dirección: Se asegura que las actividades se lleven a cabo, incluyendo la autoridad, la comunicación y la supervisión. Se establecen pautas para el liderazgo, el carácter, la disciplina, la dirección, las formas de motivación del personal y los métodos de supervisión.

Control: Se establecen los controles, evaluaciones e interpretaciones de las acciones llevadas a cabo. Se enfoca en el diseño de sistemas de control, evaluación y cómo abordar los errores en caso de que ocurran.

Estas etapas de la planeación son fundamentales para garantizar una gestión eficiente del área de compras, permitiendo la alineación con los objetivos de la empresa y facilitando la toma de decisiones en el proceso de adquisiciones.

1.3.4. Programa de la Gestión de Compras

El programa de la gestión de compras debe elaborarse de acuerdo al presupuesto y a la aceptación de los proveedores, Sangri (2014) clasificó la programación de compras en:

Nivel Estratégico: Esta actividad se refleja en el plan anual del área de compras, donde se establecen los objetivos y metas a cumplir para adquirir la materia prima y los insumos necesarios. En este plan se identifican los proveedores a los cuales se les realizarán las órdenes de compra o pedidos programados, con el objetivo de satisfacer los requisitos del área de compras. Esta actividad se realiza en el ámbito de la planificación, teniendo en cuenta el plan maestro de la empresa, el plan de marketing, el plan de producción, el plan de mantenimiento y el plan de ventas.

Nivel Táctico: Este nivel se enfoca en la implementación práctica de las actividades definidas en el nivel estratégico. Se trata de documentar las acciones que deben llevarse a cabo para que el área de compras cumpla con sus funciones de manera efectiva. En este nivel se establecen los procedimientos, políticas y prácticas específicas que guiarán la ejecución de las compras. Es el nivel operativo donde se llevan a cabo las tareas cotidianas relacionadas con la adquisición de los productos necesarios.

Estos dos niveles, estratégico y táctico, trabajan en conjunto para asegurar una gestión eficiente del área de compras, desde la planificación hasta la ejecución de las actividades, garantizando el cumplimiento de los objetivos establecidos.

1.4. La Demanda

De acuerdo con Heredia (2013), uno de los fenómenos que afecta directamente la gestión de compras y la cadena de suministro es el Efecto Bullwhip (efecto látigo). Este fenómeno se caracteriza por la falta de correspondencia entre la demanda del consumidor, que no presenta fluctuaciones significativas, y los cambios drásticos en los niveles de inventario. Esto se traduce en situaciones de escasez o exceso de stock.

El Efecto Bullwhip se origina cuando los diferentes actores de la cadena de suministro no cuentan con información precisa y constante sobre sus inventarios y la demanda real de los productos. Esta falta de comunicación y coordinación genera la necesidad de mantener un exceso de stock de seguridad, lo cual incrementa significativamente los costos finales de los productos.

Para evitar el Efecto Bullwhip y sus consecuencias negativas, es crucial establecer canales de comunicación eficientes y compartir información precisa sobre la demanda real y los niveles de inventario en toda la cadena de suministro. De esta manera, se podrán tomar decisiones basadas

en datos concretos y reducir la incertidumbre asociada a la variabilidad de la demanda, mejorando así la eficiencia y reduciendo los costos en toda la cadena de suministro.

El cuello de botella se utiliza para referirse a los obstáculos que surgen en los diversos procesos de adquisición, fabricación, producción y distribución, los cuales interrumpen el flujo normal de las operaciones. Estos obstáculos pueden generar retrasos, acumulación de tareas, incumplimiento de los compromisos de entrega acordados. Históricamente, se ha relacionado el término "cuellos de botella" exclusivamente con la producción, sin tener en cuenta cómo todos los procesos están interconectados en los diversos niveles de la cadena de suministro.

Fluctuación en la Cadena de Suministro: La demanda en la cadena de suministro puede experimentar fluctuaciones debido a diversos factores, lo cual puede resultar en costos logísticos elevados. Algunas situaciones que pueden generar esta fluctuación son:

- Inexistencia de esquemas y parámetros de planeación.
- Errores en el pronóstico de la demanda.
- Ausencia de verdadera planeación de la demanda.
- Las políticas de inventario inadecuadas.
- Tecnología pobre en las comunicaciones.
- Tiempos de respuesta ineficientes.
- Sobre stock en los inventarios.
- Falta de información sobre el mercado.
- Ausencia de una interrelación funcional en la cadena.
- Manejo contraproducente del marketing.
- Fluctuación de los precios de los materiales.
- Sacrificio de la calidad por competir con bajos precios.

1.5. Metodología Lean

La metodología Lean, también denominada Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, representa un enfoque de administración que pone su atención en la erradicación de residuos y el progreso constante de los procedimientos.

1.5.1. Principios

El Lean Manufacturing, basado en el Sistema de producción de Toyota, busca reducir los desperdicios en los procesos de fabricación. Aunque el término más utilizado y aceptado es Lean Manufacturing, en español se utilizan diferentes nombres como Manufactura esbelta o Proceso esbelto.

Según Hernández (2014), la manufactura esbelta tiene sus orígenes en la industria japonesa y se enfoca en la reducción de desperdicios en el proceso de fabricación, involucrando a los directivos, mandos y operarios en la identificación y solución de problemas.

Diversos autores analizan las diferencias y similitudes en la definición del concepto de Lean Manufacturing. Según Hernández (2014), la filosofía Lean se basa en la aplicación constante y metódica de métodos de fabricación destinados a optimizar los procesos productivos al eliminar una variedad de ineficiencias. Estas ineficiencias comprenden la sobreproducción, la espera, el transporte, el procesamiento excesivo, el inventario, el movimiento y los defectos.

Una característica importante del enfoque Lean es su orientación hacia el cliente y la eliminación de actividades que no agregan valor. Como menciona Hernández (2014), Lean se enfoca en identificar y eliminar aquello que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente.

En resumen, Lean Manufacturing se basa en el Sistema de producción de Toyota y busca reducir desperdicios en los procesos de fabricación. Utiliza técnicas de fabricación para mejorar la eficiencia, eliminando actividades que no agregan valor al cliente. Los desperdicios que se buscan reducir incluyen la sobreproducción, el tiempo de espera, el transporte, el exceso de procesado, el inventario, el movimiento y los defectos.

1.5.2. Herramientas y técnicas

Según Rajadell y Sánchez (2010), los despilfarros o MUDA en Lean Manufacturing abarca todo lo que no aporta valor al producto o servicio, o que no resulta absolutamente necesario para su producción. El valor se crea cuando las materias primas se convierten en un estado final de mayor calidad que un cliente está dispuesto a comprar.

Variaciones (MURA):

Según Granados (2016), la Mura se refiere a las variaciones o irregularidades en los procesos que pueden resultar en fallos, defectos, no conformidades e incumplimientos. Para combatir la Mura, es necesario adoptar una visión sistémica de la organización y de los procesos, lo que implica analizar y comprender cómo interactúan los diferentes elementos y actividades dentro de la compañía.

Una cultura orientada a la calidad y la mejora continua es fundamental para abordar la Mura. Esto implica establecer estrategias como "cero defectos", que busca prevenir la aparición de errores y defectos desde el inicio, y un enfoque preventivo, que implica identificar y corregir las posibles causas de variaciones antes de que se conviertan en problemas mayores.

Sobrecarga (MURI):

El término Muri se refiere a la sobrecarga o exigencia irrazonable que se coloca sobre un equipo de trabajo o sobre un proceso. Es uno de los tres tipos de desperdicios en el sistema de producción de Toyota, junto con el Muda (desperdicio) y el Mura (variación).

Cuando se impone un trabajo excesivo o innecesario que excede la capacidad del equipo, se crea Muri. Esto puede manifestarse en la forma de tareas excesivas, plazos de entrega poco realistas, asignación desequilibrada de recursos, entre otros aspectos que generan estrés y presión en el equipo.

La presencia de Muri puede tener un impacto negativo en la productividad y eficiencia del equipo. Los trabajadores pueden tener que trabajar horas adicionales para cumplir con las demandas irrazonables, lo que puede llevar al agotamiento y a la disminución de la calidad del trabajo. Además, la sobrecarga constante puede afectar la moral del equipo y perjudicar el flujo de trabajo en general (Kambanize, 2022).

Jidoka:

Jidoka es un concepto clave dentro del Lean Manufacturing. Proviene del sistema de producción de Toyota y se centra en dotar a los procesos de mecanismos de autocontrol de calidad.

El objetivo principal de Jidoka es detectar y detener cualquier anomalía o situación anormal en el proceso de producción de manera automática o manual. Esto se logra mediante la implementación de dispositivos de detección de errores, conocidos como Poka Yoke, que evitan la generación de defectos o errores en los productos (Apio, 2019).

Kaizen (Mejora continua):

Villaseñor y Galindo (2011) afirman que el Kaizen se refiere al proceso de mejora continua y consiste en realizar mejoras de forma incremental, sin importar su magnitud, con el objetivo de alcanzar las metas del enfoque Lean, que consisten en eliminar cualquier tipo de desperdicio que genere un costo sin aportar valor.

Value Stream Map (VSM):

Según Rajadell y Sánchez (2010) sostienen que el mapa de cadena de valor es:

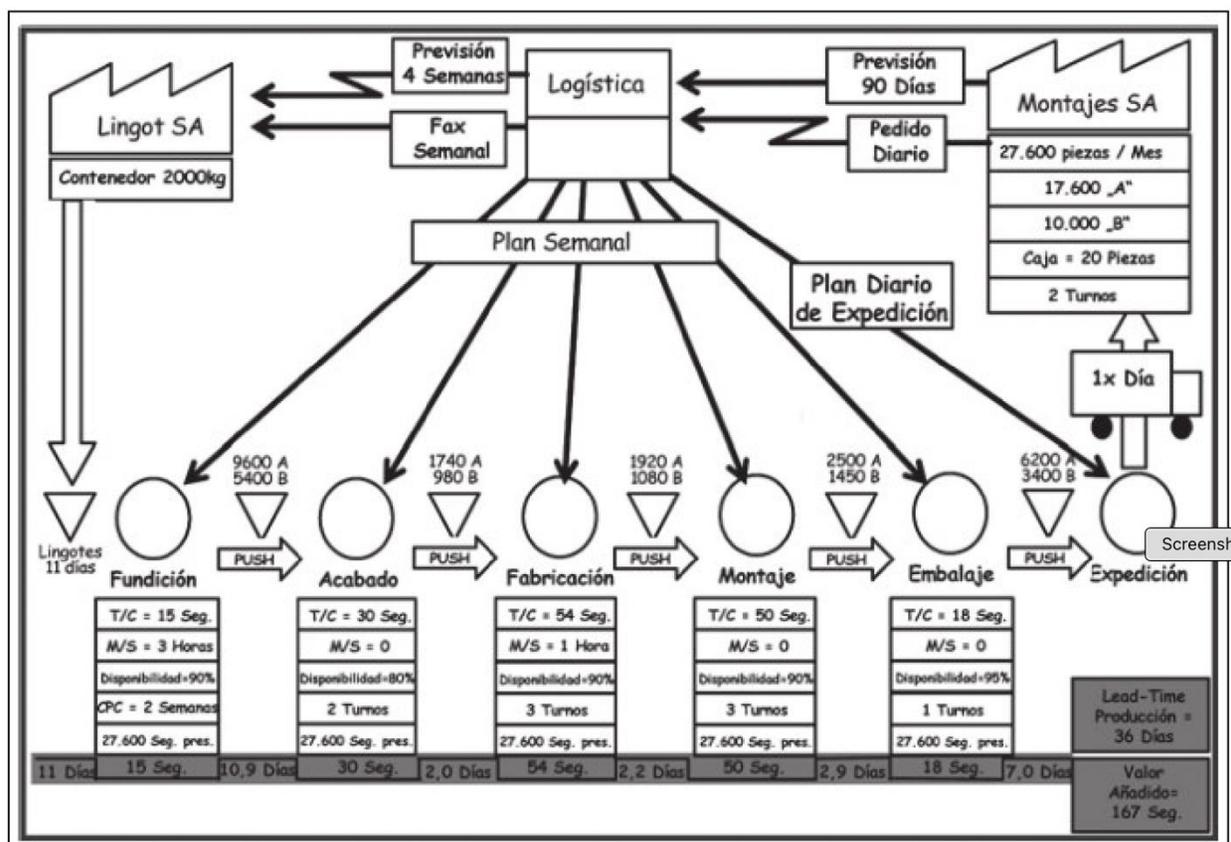
Sostiene que el mapa de cadena de valor desempeña un papel crucial en el enfoque hacia Lean Manufacturing. Es esencial conocer la situación inicial de la empresa antes de comenzar cualquier proceso de mejora. Esto implica tener claridad sobre el punto de partida, las acciones necesarias, los recursos requeridos, entre otros aspectos. La evaluación propia se lleva a cabo

mediante un Value Stream Mapping o "Mapa de la Cadena de Valor" (VSM), proporciona información que servirá como cimiento para futuros perfeccionamientos en la empresa. Para evaluar la situación actual, es esencial que todas las organizaciones comiencen con la elaboración de un Mapa de Flujo de Valor (VSM), a partir del cual se pueda planificar las mejoras necesarias.

Para analizar el estado actual, cualquier organización debe iniciar por realizar un VSM y en base a este planificar las mejoras necesarias.

Figura 1

Cartografía la situación actual de una empresa.



Nota. Adaptado de “Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad”, por Rajadell, M., y Sánchez, J., 2010, p.33. Díaz de Santos.

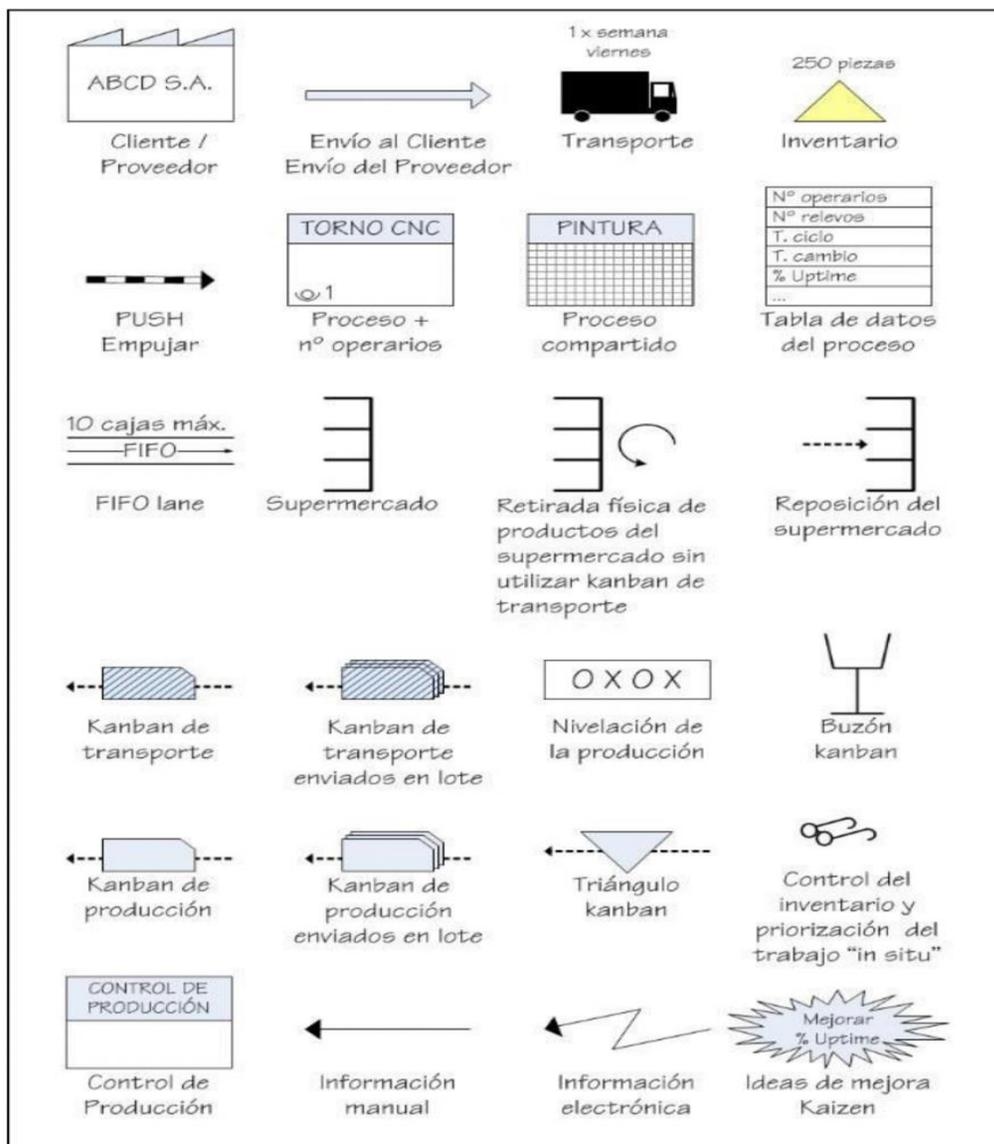
De acuerdo con Madariaga (2019), el mapa de la cadena de valor ofrece una representación visual de todas las áreas de una empresa mediante el uso de símbolos específicos para ilustrar

cómo fluyen los materiales y la información a lo largo del camino que sigue una familia de productos, desde su recepción hasta su envío. Esta ruta, conocida como corriente de valor, engloba el conjunto de procesos que desempeñan un papel en la transformación de la materia prima en un producto final. Dentro de esta corriente de valor, se pueden identificar tres tipos de actividades: las que aportan valor (VA), las que no aportan valor, pero son necesarias (NVAN) y las que no aportan valor y son innecesarias (NVAI).

El mapa de la cadena de valor, a través de una representación gráfica, simplifica las actividades que están involucradas en el flujo de materiales e información desde el proveedor hasta el cliente final. Su utilidad radica en identificar y visualizar claramente las actividades que no aportan valor y que además son innecesarias en el proceso. En resumen, el VSM permite analizar y simplificar las actividades dentro de la cadena de valor, identificando aquellas que no aportan valor y no son necesarias (Madariaga, 2019, p. 228).

Figura 2

Símbolos del Flujo de Mapa de Valor (VSM)



Nota. Adaptado de "Lean Manufacturing: exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos" por Madariaga, F. 2019, p.229

1.6. Ciclo de Mejora Continua (PHVA)

Según Walter Shewhart (como se cita en Montaña, 2017), el ciclo de Deming o mejora continua se originó a partir del concepto del ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) y fue introducido

por Deming. En la década de 1950, Deming promovió ampliamente esta idea, que se conoció como la rueda de Deming o el ciclo de Deming.

El ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), también conocido como PHVA en español, consta de cuatro pasos o etapas que deben seguirse para pasar de enfrentar un problema a resolverlo. La repetición de estos pasos forma un ciclo de mejora continua:

Planificar cambios para lograr mejoras (Planificar): En esta etapa se definen los objetivos, se establecen planes y se determinan las acciones necesarias para alcanzar las mejoras deseadas.

Realizar los cambios a pequeña escala primero para probarlos (Hacer): Aquí se implementan los cambios planificados en una escala reducida, con el fin de evaluar su eficacia y recopilar información relevante.

Comprobar si los cambios están funcionando e investigar los procesos seleccionados (Verificar): En esta fase se analizan los resultados obtenidos después de la implementación de los cambios, se comparan con los objetivos establecidos y se evalúa si se han alcanzado las mejoras deseadas.

Actuar para obtener el mayor beneficio del cambio (Actuar): Basándose en los resultados y en el análisis realizado, se toman medidas para implementar los cambios de manera más amplia y obtener los mayores beneficios posibles.

Este ciclo PDCA se puede aplicar como modelo de mejora continua en diversos contextos, como proyectos de mejora, diseño de procesos, productos o servicios, definición de procesos de trabajo repetitivos, planificación de la recolección y análisis de datos para priorizar problemas o causas raíz, e incluso para implementar cualquier tipo de cambio. A través del ciclo PDCA, se

logra no solo la mejora continua de la calidad, sino también una mejora competitiva, reducción de costos, aumento de la rentabilidad y optimización de procesos y productividad en una empresa.

1.6.1. Implementación

Según Villaseñor (como se cita en Muñoz, 2017), la implementación de la mejora continua de los procesos es el objetivo principal de la manufactura esbelta. La manufactura esbelta se enfoca en minimizar el desperdicio o Muda (término japonés que significa desperdicio). El desperdicio se refiere a todo aquello que no agrega valor y por lo cual el cliente no está dispuesto a pagar (p.28).

Figura 3

Pasos para implementar la metodología Lean



Nota: Adaptado de "Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauc", por Muñoz, K., 2017, p.29. Facultad de Ingeniería Industrial Civil, Universidad Austral de Chile.

Según González (2007) proporciona el siguiente concepto de Lean: es una filosofía centrada en la reducción de desperdicios. Además, señala que Lean es un conjunto de herramientas que ayudan a identificar y eliminar el desperdicio (muda), mejorar la calidad y reducir los tiempos y costos de producción.

1.7. Herramientas de Análisis

1.7.1. Matriz de Kraljic.

Según Bermejo Guerra et al. (2012) se puede decir que la matriz de Kraljic puede utilizar dos dimensiones para seleccionar los ítems comprados por las empresas, como es el Impacto financiero, y riesgo en el suministro. La matriz nos sirve para poder analizar las compras clasificándolo por el método ABC y luego elaborar proyecciones en base a estrategias planteadas para las compras.

Pasos para realizar o elaborar una matriz Kraljic:

a. Identificar las variables de análisis:

Impacto financiero: Es importante la toma de decisiones basada en el análisis de los impactos que generan la variación de precios o niveles de gastos porque alteran la estructura de costos y podrían afectar en las utilidades. El impacto financiero se sitúa en el eje Y.

Riesgo de suministro: Se coloca en el eje X los productos a comprar por la empresa considerando los riesgos de suministro por parte de los proveedores. Se consideran factores como la escasez, variaciones climáticas, ciclos de producción entre otros que pueden alterar el suministro de los productos a comprar.

Figura 4

Matriz de Kraljic y los cuadrantes



Nota: Adaptado de “La elaboración de la matriz en cuadrantes deberá estar en función a los productos o ítems que se compran y su clasificación de estas” por Quiroa (2021).

Clasificación de materiales o productos:

Según Quiroa (2021), la matriz de Kraljic se clasifica en cuatro categorías: materiales apalancados, estratégicos, cuellos de botella y rutinarios. A continuación, se presenta una descripción de cada categoría según su definición:

Materiales apalancados: Son productos en los que la empresa cuenta con numerosos proveedores, lo que reduce el riesgo de tener problemas en el suministro. En otras palabras, hay una disponibilidad alta y amplia en el mercado.

Materiales estratégicos: Estos productos son críticos para la empresa, ya que su proceso de suministro es complicado y su proceso de compra requiere de un análisis detallado. Tanto el riesgo de suministro como el impacto financiero asociado son considerados altos.

Materiales cuellos de botella: Se refieren a productos que tienen un proceso de suministro complejo, pero su impacto financiero en la empresa es bajo. A pesar de ser difíciles de obtener, no representan un peso significativo en los costos.

Materiales rutinarios: Son productos de adquisición sencilla, por lo que su proceso de suministro es fácil y no representa mayores complicaciones. Tanto su impacto financiero como el riesgo de suministro son bajos.

La matriz de Kraljic proporciona una clasificación de los productos y materiales según su importancia estratégica y su impacto en los costos y riesgos de suministro. Esta clasificación permite a las empresas gestionar de manera más eficiente sus compras y tomar decisiones estratégicas sobre cómo abordar cada categoría en términos de negociación, suministro y control de riesgos.

Capítulo II: Análisis y Diagnóstico del Proceso actual de la Empresa

El presente capítulo se conocerá la situación real de la empresa identificando los problemas y los procesos críticos que generan sobrecostos dentro del proceso de compras a fin de establecer estrategias que permitan minimizar estos desperdicios.

2.1. Descripción de la empresa

La empresa fundada en 1960 se dedica a la fabricación y venta de productos metálicos utilizados en diferentes sectores económicos, con un enfoque especial en la industria. Sus productos son ampliamente utilizados en la minería, la siderurgia, la industria en general, la agroindustria, los servicios públicos como el suministro de electricidad y agua, así como en la producción y distribución de gas natural y gas licuado de petróleo. Además, la empresa también fabrica piezas para automóviles y artículos ferreteros.

Visión

La visión de la empresa es comprender y satisfacer las demandas de nuestros clientes para impulsar su éxito. Nos esforzamos constantemente por optimizar nuestros procesos y desarrollar a nuestro equipo humano. Aspiramos a lograr la rentabilidad y el crecimiento sostenible de nuestra organización.

Misión

La misión es mantener una sólida presencia tanto a nivel nacional como internacional, consolidándonos como un proveedor confiable en los sectores en los que operamos. Buscamos brindar productos y servicios de calidad que cumplan con las expectativas de nuestros clientes y contribuyan a su éxito. Nos comprometemos a mantener altos estándares de confiabilidad, eficiencia y satisfacción del cliente en todas nuestras actividades.

2.1.1. Cultura organizacional

Promover la calidad de su talento humano, valores éticos, como también la seguridad y protección del medio ambiente asumiendo compromisos con sus colaboradores, socios estratégicos, proveedores y clientes para lograr la mejora continua en sus procesos y cumplir con su objetivo empresarial.

2.1.2. Modelo del negocio

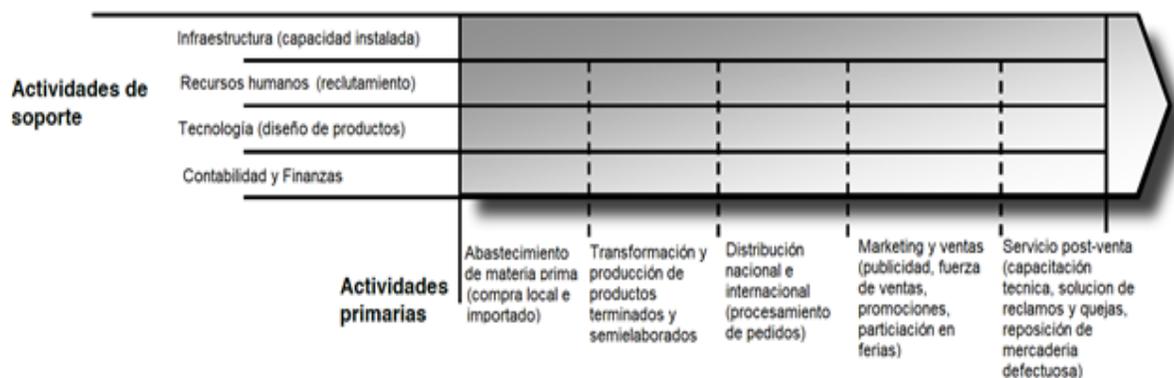
La empresa se dedica a la elaboración de su materia prima, manufactura de productos intermedios y terminados, y la distribución a los canales de ventas.

2.1.3. Estructura de la empresa

La organización está apoyada por actividades primarias y de soporte según se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 5

Estructura de empresa con actividades primarias y secundarias



Nota: Datos obtenidos de la empresa en estudio

Actividades primarias:

- **Abastecimiento:** La empresa realiza su abastecimiento de materia prima comprando localmente y realizando importaciones, como también realiza compras de productos terminados

para venta. Entre ellos tenemos las tuberías, mangueras, abrazaderas plásticas, barras de fierro, entre otros.

- **Transformación:** La transformación que realiza la empresa se basa en la materia prima principalmente latón para convertirlos en productos terminados y semi terminados como los racores, perfiles, barras, lingotes, válvulas y llaves.

- **Distribución:** la empresa realiza la distribución mediante sus propios vehículos para entregas dentro de Lima metropolitana, sin embargo, para envíos nacionales e internacionales cuenta con operadores logísticos quienes se encargan de realizar tales operaciones.

- **Marketing y ventas:** La comercialización y planes de marketing es realizada por la empresa a través de su fuerza de ventas, supervisores, jefaturas y gerencia.

- **Servicio post venta:** Los clientes cuentan con servicio post venta para tratar temas de asistencia, capacitación, reclamos o inconvenientes con los productos.

Actividades de soporte:

- **Infraestructura:** La empresa cuenta con almacenes, área de producción, área de control de calidad, zona de carga y descarga para realizar sus operaciones diarias.

- **Recursos humanos:** Cuenta con área de reclutamiento de personal cual incorpora los mejores talentos y realiza capacitaciones constantes para especializarlos en sus actividades.

- **Tecnología:** Utiliza principalmente maquinarias con las últimas tecnologías para este sector metalmecánico y cuenta con software de gestión empresarial (ERP) que facilita las operaciones diarias.

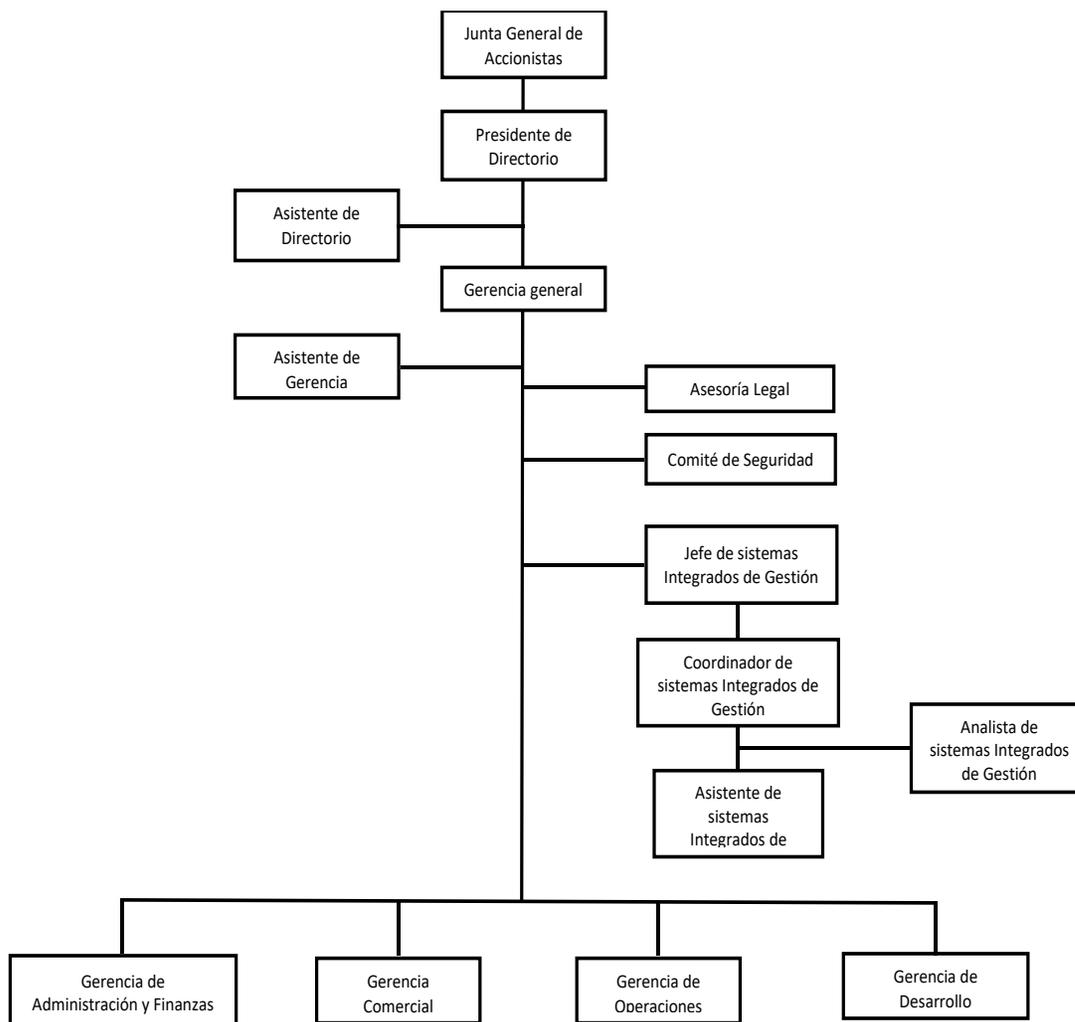
- **Contabilidad y finanzas:** La empresa cuenta con su propia área de contabilidad y finanzas cuyas funciones principales es registrar los ingresos y egresos del flujo de dinero y controlar los bienes activos de la organización.

2.1.4. Organigrama actual

En la Figura 6 se muestra el organigrama de la empresa mostrando la estructura operativa.

Figura 6

Organigrama de la Empresa Metalmecánica

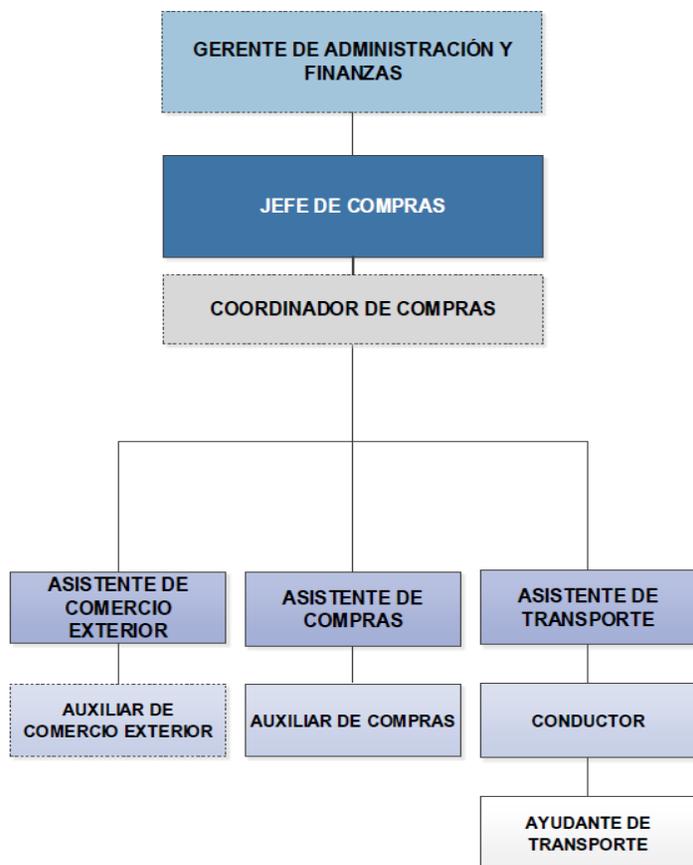


Nota: Datos obtenidos de la empresa en estudio

En la Figura 7 se muestra la jefatura de compras y el equipo que lo compone.

Figura 7

Organigrama de la jefatura de compras y equipo de trabajo que las integra.



Nota: Datos obtenidos de la empresa en estudio

2.2. Descripción de la situación actual de las compras internacionales

La empresa al ser también fabricante y distribuidor de piezas metal mecánica, productos ferreteros e industriales, ve en la necesidad de cubrir la demanda del mercado de productos que no se producen localmente, para ello contamos con el manual de procedimientos de compras de productos importados para comercializar en el mercado nacional.

Esta necesidad de ampliar las líneas de negocio comprando a proveedores y fabricantes fuera del territorio nacional son debido a las oportunidades de la creciente oferta y demanda de productos especializados dentro de nuestro sector industrial, energía y ferretería, de tal manera que a través de la fuerza de venta se logra absorber toda la información comercial y técnica para

desarrollar nuevas líneas de negocio el cual permitan demostrar a través de la evaluación de proyectos que son rentables a largo plazo y puede generar mayor crecimiento económico y desarrollo en el sector.

Tabla 1

Principales productos importados durante el 2021

ITEM	Principales Productos	Unidad	Volumen Anual
91900010025	Mangueras plásticas 3/4" rojo	rollo	500
91810040200	Barras de fierro 4"	T	180
91834010586	Manguera plástica aire acondicionado	rollo	250
91834036120	Tubos plásticos	unid	650
91834010600	Rollo flexible cobre	rollo	280
91824010800	Maquinas fusoras tipo A	unid	1000
91824011500	Maquinas fusoras tipo B	unid	350
91824012544	Válvulas plásticas	unid	1000
91800010038	Manguera flexible	unid	1200
91910030115	Aceite chebrón sintético	unid	50
91844056110	Maquinas hidráulicas	unid	100
91811110008	válvulas para mangueras de gas	unid	1000
91811110012	válvulas cromadas para válvulas	unid	850
91812141209	Abrazaderas plásticas	unid	1200
91844056120	Maquinas cortadoras de tubos	unid	120
91800010020	Tubería plástica versión A	m	2000
91800010012	Tubería plástica versión B	m	3500
91812141208	Tubería plástica para agua	unid	1550

Nota: Los ítems con mayor volumen de compra son las tuberías pasticas tipo A y B.

En la Tabla 1 se puede visualizar las compras de los diferentes productos importados a proveedores los cuales para el estudio se ha tomado en consideración los ítems con mayor índice de venta a continuación, se hace referencia a estos productos en la tabla precedente.

2.2.1. Selección y evaluación de proveedores

La selección de proveedores internacionales para la gestión de compras, es un proceso importante, que busca encontrar socios estratégicos a largo plazo donde los proyectos de inversión de compras y abastecimiento estén cuidadosamente controlados y cumplan los requerimientos y estándares locales e internacionales para la adquisición de productos que posteriormente atenderán las necesidades del mercado local, para ello se basan en los principales criterios como: precio, calidad, plazo de entrega, condiciones de pago, servicio postventa.

Actualmente la selección de proveedores en la empresa no termina siendo muy bien evaluado debido que principalmente se escoge al proveedor quien tenga mejores costos y calidad, y las demás condiciones de compra y venta se plasman en la proforma.

2.2.2. Planificación de requerimientos

La empresa se enfoca en dos métodos para planificar sus requerimientos de compras internacionales:

Método 1: El abastecimiento de stock está basado en la proyección y pronóstico de venta mensual de acuerdo con las condiciones de consumo del mercado, principalmente para productos estratégicos que representan un importante volumen de venta mensual con unos de los principales proveedores internacionales Zhejiang Solerad Enterprise, quien abastece los sistemas de tuberías y conexiones para agua, gas y calefacción para el sector industrial.

Método 2: Abastecimiento en volúmenes exactos para atender las licitaciones con empresas privadas, por ejemplo, el abastecimiento de sistema de tubos y conexiones plásticas para la empresa Natural Gas SAC quienes ofrecen contratos a través de licitaciones. En casos excepcionales para atender estas licitaciones se realiza las compras sin aun ser adjudicadas a la empresa con el fin de contar con un stock mínimo lo más pronto posible asumiendo que a corto

plazo se tenga probabilidades de ganar la licitación, sin embargo, años atrás ya se tuvo mala experiencia de tener sobre stock en exceso.

2.2.3. Consolidación de compras

La empresa realiza sus compras internacionales a través de método de consolidación de cargas en casos excepcionales cuando sus proveedores se encuentran dentro de una zona portuaria cercana permitiendo reducir y diluir los costos del flete internacional y gastos en destino en todo el volumen total del embarque.

2.2.4. Alianzas estratégicas con proveedores internacionales

La empresa realiza alianzas estratégicas solo con algunos de sus proveedores cuando proyecta ventas importantes de grandes volúmenes, esto con el fin de evitar que las empresas competidoras copien el modelo de negocio con el mismo fabricante.

Estas alianzas estratégicas se pactan a través de contratos anuales en donde estipulan metas de compra anual, representación de marcas y modelos, inversión en material publicitario, derechos de autor, garantías y penalidades, tiempos y plazos de entrega, condiciones de incremento gradual de costos, entre otros.

2.2.5. Política de compra

La política general de compras de productos importados no está expresamente estipulada en algún documento físico, si no, se asume como política de compra el adquirir productos que tengan precios económicos, calidad aceptable y menor plazo de fabricación, sin embargo, durante los años existieron problemas de calidad el cual se tuvo que dejar de seguir comprando a proveedores.

2.2.6. *Proceso de la gestión de compra internacional*

La empresa inicia su proceso de gestión de compra bajo dos escenarios:

- **Reposición de stock:** la empresa revisa y analiza sus stocks cada trimestre a fin de determinar, si existe escases a futuro próximo, el cual permite comprar anticipadamente a los proveedores ya evaluados y aprobados. Actualmente no existe una fecha o plazo cuando o como se deba revisar los inventarios debido que los stocks consumen en forma dispareja por cada línea de producto, ocasionando que existan quiebres de stock, desabastecimiento y pérdida de ventas y clientes.
- **Desarrollo de nuevos productos:** parte desde la búsqueda, selección, evaluación, análisis y desarrollo de proveedores internacionales el cual empieza cuando hay necesidad de la empresa en ampliar más productos estratégicos que generen ventas importantes.

2.2.7. *Normatividad interna*

La empresa no cuenta con una certificación ISO 9001 para los procesos de compras internacionales por lo que elabora sus propios procesos y procedimientos de acuerdo al uso y costumbre para controlar y estandarizar sus operaciones.

2.2.8. *Clasificación de productos importados*

La empresa clasifica la importancia de sus productos importados utilizando la metodología o clasificación Pareto como se muestra en la tabla donde se representa el volumen de compra y los proveedores cada producto principal:

Tabla 2

Participación de volumen de compra por tipo de producto y proveedor

Item	Principales productos	Proveedores	Volumen de compra
1	Tubos y conexiones plásticas	China plastic Enterprise	45%

Item	Principales productos	Proveedores	Volumen de compra
	Tubos para agua reforzado		
	Tubos para agua sin refuerzo		
	Abrazaderas plásticas		
2	Conexiones plásticas	Plastic Group Inc	22%
	Válvulas reforzadas		
	Mangueras de goma		
3	Mangueras flexibles	Flexible international	11%
	Mangueras plásticas		
4	Maquinas hidráulicas	China Import and Export	6%
	Maquinas Cortadoras	company	
5	Aceros reforzados	Industrias ABC	5%
6	Lubricantes	Empresa de lubricantes	3%
7	Tubos sintéticos	Metalmecánica siderúrgica	3%
8	Mangueras Industriales	Empresa de caucho SA	2%
9	Tubos de latón	Latón América	1%
10	Mangueras sin refuerzo	Ningbo rubber company	1%
11	Otros	Otros	1%
		Total volumen	100%

Nota: Datos obtenidos de la empresa en estudio

De acuerdo con la clasificación se puede inferir que los ítems 1,2 y 3 representan el 78.7 % del volumen de compra de la empresa, de los proveedores de los productos como tuberías y mangueras por ser negocios estratégicos para las compras internacionales

2.2.9. Compras

En el siguiente cuadro vemos las compras en moneda nacional según el origen.

Podemos encontrar que las compras de productos importados tienen un valor importante en la empresa por el que nos enfocaremos a identificar los problemas que los aqueja.

Tabla 3*Participación de las compras en moneda nacional por origen*

Reporte de compra (soles)							
Origen	2017	2018	2019	2020	2021 ¹	Total, general	Participación
Importado	10,882,952	9,893,593	9,993,711	11,125,487	18,141,537	60,037,279	65.6%
Fabricado	10,844,019	11,414,757	9,425,606	8,201,405	9,413,597	49,299,384	34.1%
Compra local	194,479	176,799	230,649	65,232	79,563	746,721	0.3%
Total	21,921,450	21,485,149	19,649,966	19,392,124	27,634,697	110,083,385	100.0%

Nota: Datos obtenidos de la empresa en estudio

La participación que vemos en el cuadro corresponde al año 2021 el cual un 65.6% representa a las compras de origen importado respecto a la compra total.

2.2.10. Ventas

De acuerdo con la información proporcionada de la empresa se puede visualizar las ventas de productos de origen importados desde el 2017 al 2021 como también las ventas de otros orígenes.

Tabla 3*Ventas anuales desde el 2017 al 2021 de productos importados y demás orígenes.*

Reporte de ventas por origen (soles)							
Origen	2017	2018	2019	2020	2021	Total general	Participación
Importado	9,893,593	12,366,991	11,757,307	10,595,702	25,916,481	70,530,074	68.6%
Fabricado	13,555,024	14,268,446	11,782,008	10,251,756	11,766,996	61,624,230	31.1%
Compra local	228,799	207,999	271,352	76,743	93,603	878,496	0.2%
Total	23,677,415	26,843,436	23,810,666	20,924,202	37,777,081	133,032,800	100.0%

Nota: Se considera para el presente estudio el tipo de cambio de S/ 3.85/1\$ americano

Como se visualiza en la Tabla 3 las ventas de productos importados se vienen incrementando durante los años en comparación a los productos fabricados en planta.

La participación en porcentaje corresponde al año 2021 el cual los productos de origen importado representan un 68.6% respecto al total de las ventas.

Reporte venta perdidas:

El siguiente reporte se aprecia los productos no vendidos por falta de stock el cual representa un costo de oportunidad y venta no atendida por la no disposición oportuna de inventario.

Tabla 4

Reporte de ventas pérdidas durante los años 2020,2021

Mes	2020		2021	
	Ventas perdidas	%	Ventas perdidas	%
Enero	S/ 16,209.92	0.08%	S/ 35,046.85	0.09%
Febrero	S/ 14,160.96	0.07%	S/ 43,013.10	0.11%
Marzo	S/ 13,462.52	0.06%	S/ 44,446.92	0.12%
Abril	S/ 13,770.95	0.07%	S/ 41,564.11	0.11%
Mayo	S/ 13,252.04	0.06%	S/ 36,770.22	0.10%
Junio	S/ 10,910.39	0.05%	S/ 28,633.58	0.08%
Julio	S/ 14,552.02	0.07%	S/ 65,743.79	0.17%
Agosto	S/ 15,966.82	0.08%	S/ 71,065.75	0.19%
Setiembre	S/ 14,965.82	0.07%	S/ 15,549.15	0.04%
Octubre	S/ 16,862.93	0.08%	S/ 14,122.33	0.04%
Noviembre	S/ 18,605.77	0.09%	S/ 40,528.34	0.11%
Diciembre	S/ 28,040.66	0.13%	S/ 55,831.13	0.15%
Total	S/ 190,760.79	0.91%	S/ 492,315.27	1.30%

Nota: Datos obtenidos de la empresa en estudio

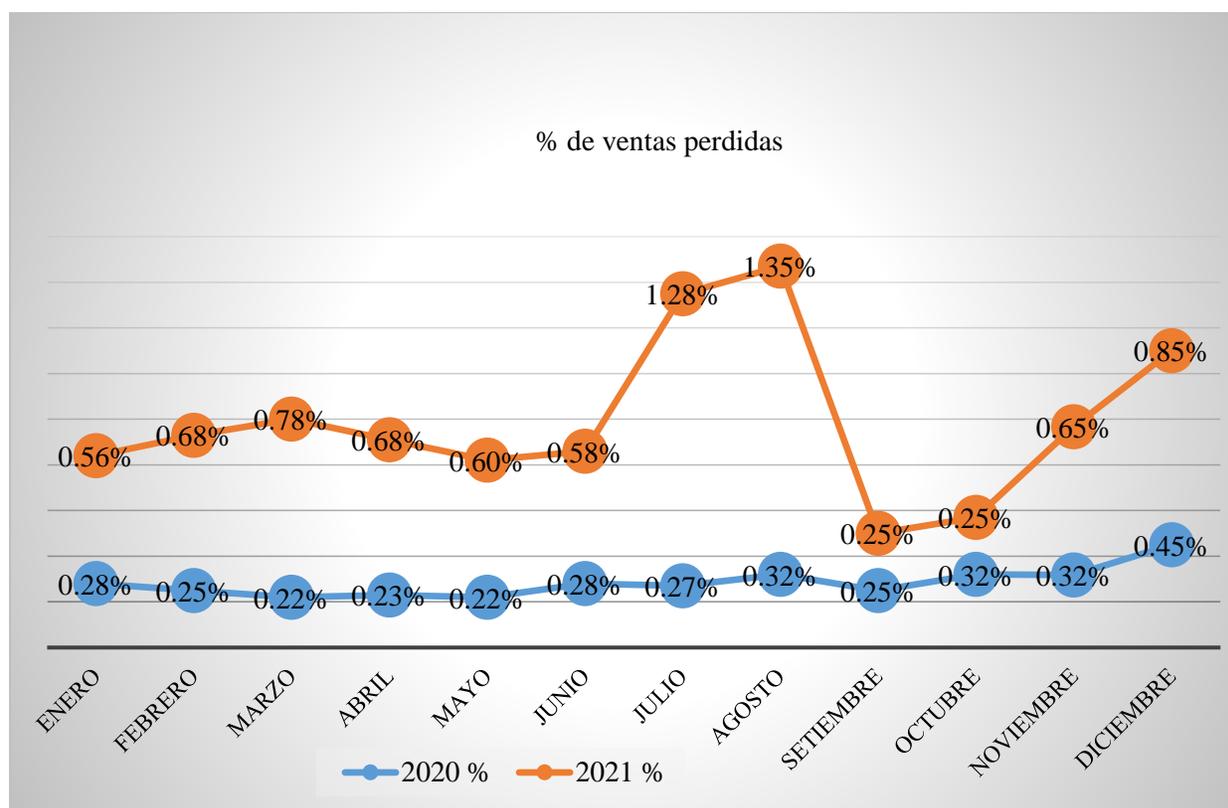
Este reporte se obtiene a través del sistema de pedidos gestionado por el equipo de ventas el cual al solicitar atender ciertos productos y estos no cuentan con stock, se registra una lista de

productos no atendidos el cual toda esta información se consolida y se expone el monto en moneda nacional que no fue atendido.

En la **Figura 8** se muestra las ventas perdidas del año 2020 - 2021 en la empresa con un porcentaje anual de 1.30%. Si bien en porcentaje son bajos pero los montos son significativos el valor de soles se incrementó en S/ 301,554.47, este monto nos indica que se debe de realizar cambios o algunas medidas para reducir este monto.

Figura 8

Porcentaje de ventas perdidas



El año 2021 entre los meses julio y agosto el porcentaje de ventas perdidas por falta de la mercadería en stock ha sido elevado con respecto a los otros meses, se acumula entre los dos meses la cantidad de S/ 136,809.53 soles, de los cuales un porcentaje son utilidades que perjudican a la empresa.

De acuerdo con estos datos se realiza un análisis de los motivos de las ventas perdidas y se utiliza la técnica no estructurada como es la lluvia de ideas.

Utilidad de venta perdida 2021:

A continuación, determinaremos la utilidad de ventas al 2021 en situación real y situación esperada para calcular la utilidad dejada de percibir.

Tabla 5

Cálculo de costo vendido en el 2021

Conceptos	Importe (soles)
Inventario inicial	20,000,000
Compras netas	18,141,537
Total, mercadería	38,141,537
Inventario final	17,225,056
Costo de lo vendido	20,916,481

En la Tabla 5 se detallan los importes en moneda nacional para encontrar el costo de lo vendido en el 2021 el cual nos servirá para calcular la utilidad de venta real, para ello analizaremos valores referencias como son los costos del inventario inicial, compras netas, total mercadería, inventario final y costo de lo vendido.

Tabla 6

Cálculo de utilidad de ventas en el 2021 Soles

Ventas netas	Costo de venta	Utilidad ventas
25,916,481	- 20,916,481	= 5,000,000

Nota: Utilidad de las ventas restando entre las ventas netas efectuadas y costo de venta.

Tabla 7*Cálculo proyectado de utilidad de ventas en el 2021 Soles*

Ventas netas	Costo de venta	Utilidad ventas
26,408,796	- 20,916,481	= 5,492,315

En la **Tabla 7** se encuentra la utilidad de las ventas basándonos en ventas proyectadas en el escenario óptimo considerando que no ocurrirá falta de stock, pronósticos de ventas adecuadas, reducción de fallas de calidad y control de los costos de compra.

Se concluye que, la utilidad de venta perdida en el 2021 o dejado de percibir puede llegar alcanzar valores como los S/492,315 debido principalmente a los problemas detectados en la gestión de compras de productos importados.

2.3. Costos Logísticos

2.3.1. Costo de Almacenamiento

De acuerdo con la información proporcionada de la empresa se puede identificar y valorizar los costos logísticos, apreciándose el incremento de un año a otro. El incremento es del 19.36% en los costos logístico de la empresa y representa un aumento que es un desperdicio del orden de S/ 22,561.89 de un año a otro. Este incremento se debe a diferentes causas en la gestión de compras de productos que serán materia de estudio en el presente proyecto, lo que representa una descoordinación entre el área de ventas y compras. En la tabla siguiente se detalla los costos de inventario de productos que se adquieren en el exterior o compras internacionales, así como costos de pedido, entre otros costos.

Tabla 8*Resumen de costos de almacenamiento en la empresa*

Costos Logísticos	Año	
	2020	2021
Costo de inventario almacenado	S/ 82,090.83	S/ 98,509.00
Costo de preparación de pedidos	S/ 11,524.00	S/ 14,245.00
Costo de inventario de productos en tránsito	S/ 8,550.00	S/ 9,509.00
Costo de manejo de materiales	S/ 12,313.63	S/ 14,776.35
Costo de inventario inmovilizado	S/ 94,404.5	S/ 113,285.4
Total	S/ 116,498.46	S/ 139,060.35

2.3.2. Costo por exceso de inventario

El sobre stock de mercadería se determina para aquellos productos importados que de acuerdo a su proyección de venta mensual no serán consumidos dentro del plazo de 12 meses por lo que se tendrá acumulado en inventario por largo tiempo. Se muestra en la siguiente tabla el sobre stock acumulado:

Tabla 9*Costo por sobre stock de mercadería (2017-2021)*

Año	Acumulado (soles)
2017	544,148
2018	593,616
2019	599,623
2020	4,996,855
2021	4,535,384

En la Tabla 9 se visualiza el costo acumulado por sobre stocks desde el 2017 a diciembre del 2021 por diversas razones como una deficiente proyección de ventas, demoras en fabricación

de proveedores, cancelaciones de pedidos de clientes finales, encarecimiento de precios de venta mayorista, entre otros factores externos como la pandemia, cierre de mercados, variación del tipo de cambio del dólar, cierre de puertos de embarques e incremento internacional de materia prima.

A estos costos también se le suman otros conceptos relacionados en el almacenamiento como es la conservación y custodia en un espacio apropiado, gastos financieros anuales, mermas y costo de obsolescencia:

Tabla 10

Costo anual por m2 por conservación de sobre stock (2017-2021)

Año	Costo (m ² /soles)
2017	22,500.00
2018	24,750.00
2019	25,987.50
2020	132,536.25
2021	127,234.80

La Tabla 10 muestra el costo por metro cuadrado anual por conservación de los productos en sobre stock que no serán comercializados dentro los 12 meses. Se puede observar que estos costos se incrementan considerablemente cada año a medida que el volumen de sobre stock también se expanda.

Tabla 11

Costo financiero anual por sobre stock (2017-2021)

Año	Costo (soles)
2017	32,648.88
2018	35,616.96
2019	35,977.38
2020	299,811.30
2021	272,123.04

El costo financiero aproximadamente representa el 6% de interés anual ofrecido por la entidad bancaria a la empresa, en análisis a fin de otorgar un capital de trabajo para realizar las compras de adquisición internacional, sin embargo, al no consumirse este inventario dentro de los 12 meses el costo financiero tiende a incrementarse según el volumen de stock sin movimiento de venta como se muestran en la Tabla 11.

En base a la información proporcionada de los valores en sobre stock desde el 2017 al 2021, como además el costo por metro cuadrado de almacenamiento y costos financieros que incurrieron en su conservación y adquisición podemos determinar el costo total acumulado por exceso de sobre stock durante los años 2017 al 2021.

Tabla 12

Costo total acumulado por sobre exceso de sobre stock (2017-2021)

Año	Acumulado (soles)
2017	599,297
2018	653,983
2019	661,588
2020	5,429,203
2021	4,934,742

Según el cuadro mostrado por exceso de sobre stock podemos comprender que cada año se incrementa los costos de sobre stock, costos de almacenamiento y costos financieros por tanto se presume como consecuencia de los problemas detectados en la organización por compras excesivas por deficientes proyecciones de venta y no contar con un plan estratégico de venta remate a fin de reducir los niveles de inventario.

2.3.3. *Sobrecosto en las compras internacionales*

Los sobre costos de adquisición ocupan el segundo lugar en la identificación de problemas en la gestión de compras internacionales principalmente al incremento del costo de materia prima, mano de obra e incremento de los fletes internacionales, esto en función a los volúmenes de compra según las proyecciones de venta.

Tabla 13

Reporte de sobrecostos de comprar internacionales (2017 – 2021)

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Importe	217,656	395,744	199,874	3,337,646	3,628,307

2.3.4. *Costos por rotura de stock*

El siguiente reporte se aprecia los productos no vendidos por falta de stock el cual representa un costo de oportunidad y venta no atendida por la no disposición oportuna de inventario.

Tabla 14

Reporte de no venta por falta de stock

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Importe	128,617	28,691	411,505	190,722	492,413

Este reporte se obtiene a través del sistema de pedidos gestionado por el equipo de ventas el cual al solicitar atender ciertos productos y estos no cuentan con stock, se registra una lista de productos no atendidos el cual toda esta información se consolida y se expone el monto en moneda nacional que no fue atendido.

2.3.5. *Productos con falla de calidad*

Los productos que presentan falla de calidad de origen importado son aquellos que no cumplen con las especificaciones técnicas antes de ingresar al inventario o cuando son devueltos por los clientes durante su proceso de uso.

Tabla 15

Reporte de costo por problemas de calidad

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Importe	10,882.95	7,914.87	11,992.45	6,675.29	36,283.07

El cuadro se muestra la valorización de los costos originados por problemas de calidad de los productos de origen importados desde el 2017 al 2021 el cual se ha venido incrementando con el transcurso de los años a medida que se incrementan también el volumen de compra.

2.4. **Análisis de los problemas**

En la Tabla 16 se identifica la valorización económica en moneda nacional de cada problema encontrado, esto nos permite enfocarnos en los principales problemas que agudizan las compras de productos importados y también permite formular posibles soluciones a través de la identificación de las causas raíz que ocasionan estos problemas a fin de poder controlarlos.

Tabla 16

Valoración de los problemas a diciembre del 2021

Ítems	Descripción del problema	Valorización (soles)	Participación	Acumulado
1	Costo por exceso de inventario (sobre abastecimiento)	4,934,742	74%	74%
2	Sobre costo en las compras	907,077	15%	89%
3	Costo por rotura de stock	518,330	8%	97%
4	Costo por fallas de calidad	181,415	3%	100%
Total		6,541,564		

Tomando como referencia todo el año 2021 vemos que la valorización de mayor volumen que afecta la gestión de compras internacionales encuentra en el sobre abastecimiento de inventario con un 74% del total de los principales problemas encontrados, seguido de los sobre costos de adquisición con 15%, no ventas (falta de stock) con 8% y productos con fallas de calidad con 3% de participación en el total de problemas encontrados en la empresa.

De acuerdo a la ley de Pareto vemos que de los cuatro principales problemas que afecta la gestión de compras internacionales; el sobre abastecimiento de inventario representa el 74% de costos que no podemos aprovechar correctamente debido a falta de un procedimiento y mecanismos de control que permita realizar compras eficientes y ser atendidas en el mercado en su totalidad.

A continuación, analizaremos con herramientas metodológicas cada problema encontrado a fin de analizar su causa raíz.

2.4.1. Desperdicio por exceso de inventario

Aplicaremos la metodología del diagrama de Ishikawa para determinar la causa raíz del sobre abastecimiento de inventario en la gestión de compra internacional.

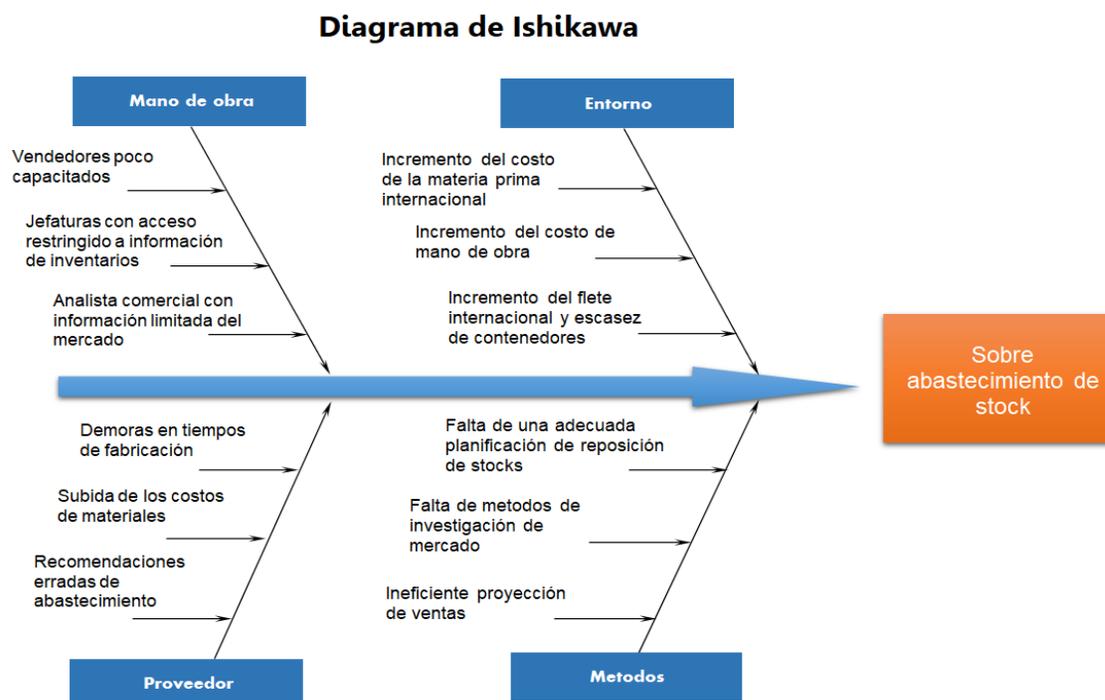
El sobre abastecimiento de inventario es uno de los principales problemas encontrados en la empresa el cual representa el 74% de participación de costos no aprovechados eficientemente.

Entre las principales causas raíz se determinan los siguientes puntos:

- **Entorno:** Actualmente debidos factores externos como la pandemia, incremento del costo de materia prima global, escasez de contenedores y reservas de embarques, ocasionan que las compras internacionales se realicen en volúmenes mayores con la idea de controlar los costos y reducir el riesgo de no contar con inventarios, ocasionando a su vez exceso de stock ante un mercado golpeado por el incremento de costos generales.

Figura 9

Ishikawa sobre abastecimiento de inventario



- **Mano de obra:** La empresa no cuenta con técnicas de estudio de mercado, esto es desarrollado por la fuerza de ventas recogiendo información del mercado en base a datos que proporcionan los principales distribuidores.
- **Proveedor:** Los principales proveedores internacionales están sufriendo demoras en los tiempos de fabricación, incremento de costos de mano de obra y materia prima, como también demoras en abastecerse de sus insumos, por lo que conlleva a realizar compras apuradas en volumen ante el inminente incremento de los costos de reposición.
- **Métodos:** La empresa no cuenta con un área de estudio de mercado para planificar sus necesidades de compra, sin embargo, son los vendedores quienes traer la información en base a un formato de recopilación de datos no muy acertado por lo tanto las proyecciones de ventas se distorsionan si comparamos con la realidad, consecuencia se realiza compras en base a información

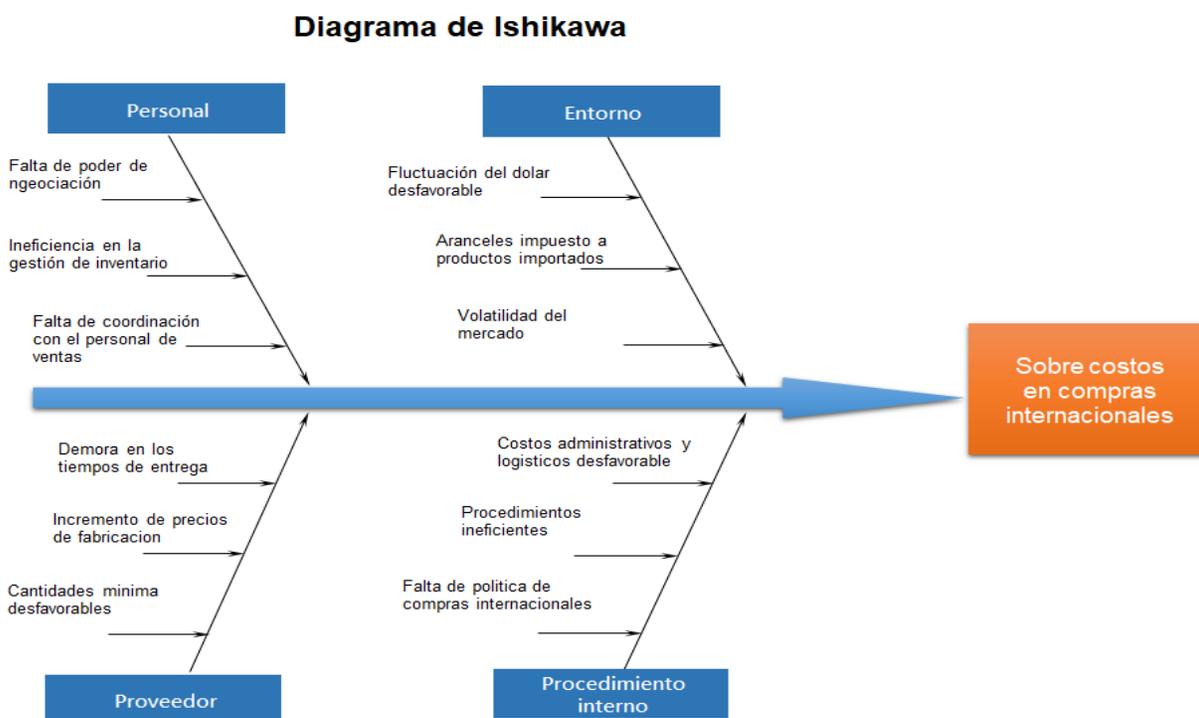
no muy bien planificada con escasez de métodos de investigación. Además de los productos colocados en inventario sin rotación, no se cuenta con un sistema de detección temprana para poder planificar ofertas o liquidaciones a fin de ir reduciendo los niveles de inventario.

2.4.2. *Desperdicio por sobrecostos en las compras internacionales*

Mediante un análisis a través del diagrama de Ishikawa podemos encontrar diversas causas comunes que ocasionan los sobre costos en las compras internacionales, estas causas se encuentran relacionadas en el personal, entorno, proveedor y procedimientos internos.

Figura 10

Método Diagrama de Ishikawa para determinar las causas de los sobre costos de las compras internacionales



Como síntesis encontramos que en el entorno la fluctuación del dólar de desfavorables tanto en nuestro país como en el país de fabricación por lo que afecta en la adquisición de dólares para la importación, como también en más costo de adquisición de materia prima para el fabricante.

En procedimientos internos podemos encontrar una falta de política de compras internacionales siendo una causa de procedimientos ineficientes debido que no hay una hoja de ruta para planificar las compras y negociación con proveedores, como además el abastecimiento o cumplimiento de las entregas a tiempo.

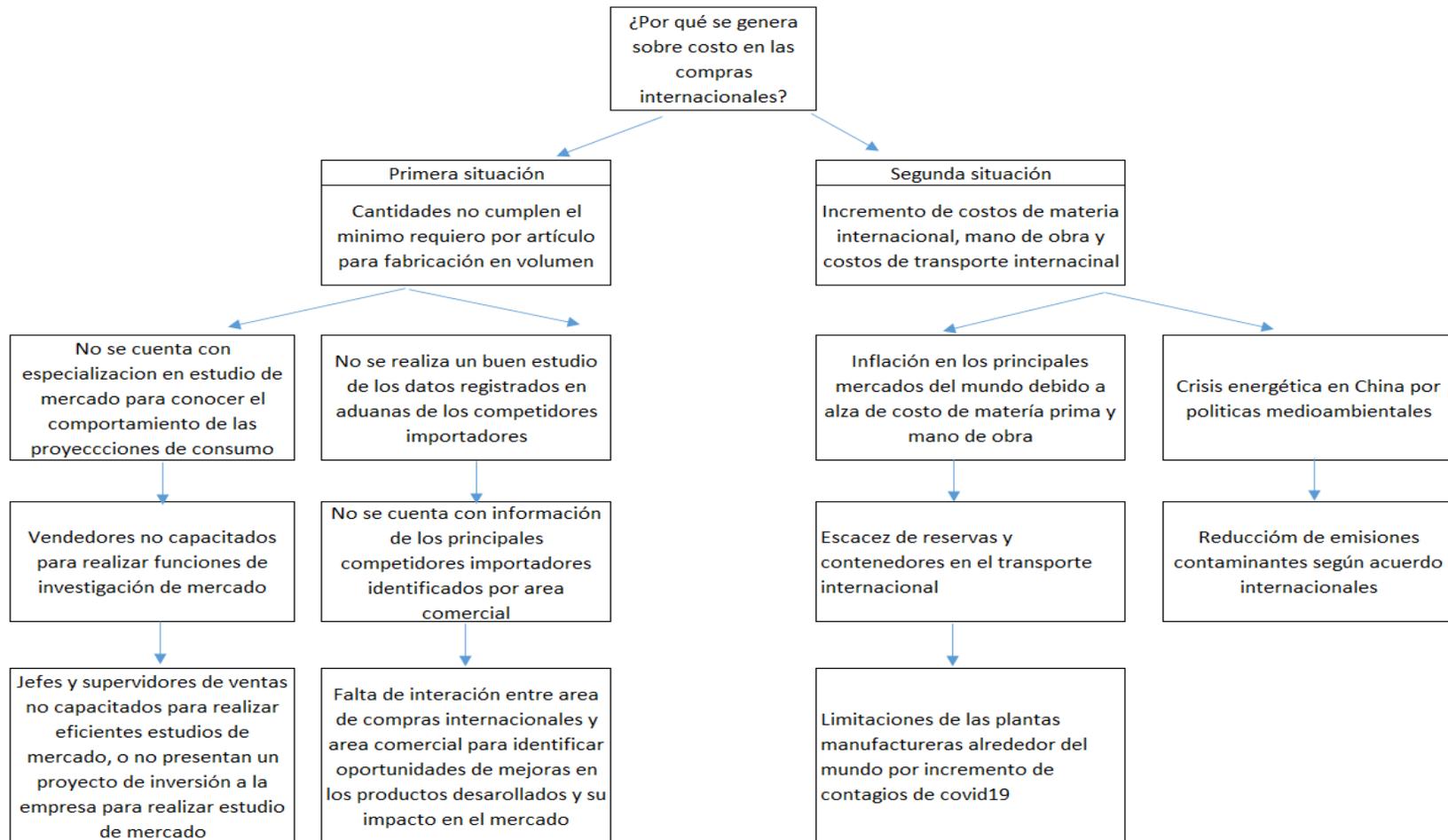
En cuanto a las causas relacionadas al proveedor es la constante subida de los costos y subida de precios de fabricación y adquisición.

Por último, una falta de conexión entre el personal de compras internacionales y el personal de ventas interrumpe la comunicación para determinar la situación real de las ventas, proyecciones y adquisiciones.

Analizaremos también más causas del sobre costo de las compras internacionales a través del método de los 5 por qué realizado al equipo de comercio exterior a fin de determinar como ocurre cada situación.

Figura 11

Método de los 5 porqué para determinar las causas de los sobre costos de las compras internacionales



La primera situación por la que los costos de incrementan en las compras internacionales es debido a las cantidades mínimas de fabricación por lote que no se llega a cumplir, en consecuencia, el fabricante debe cotizar una tarifa más elevada debido al poco volumen por cada artículo que no cumpla la cantidad mínima a producir, esto como consecuencia es que el artículo llegue caro para la venta local y se convierta en un factor determinante en colocarse en el mercado nacional.

2.4.3. Desperdicio por Rotura de Stock

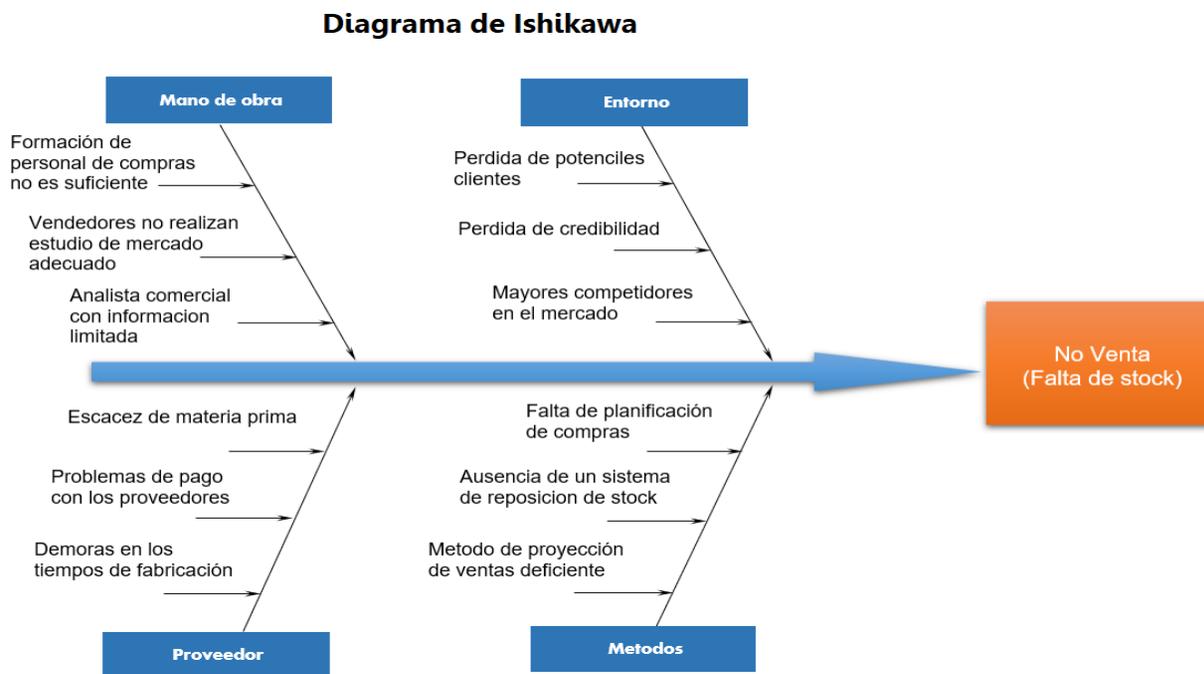
La no venta representa la cantidad de artículos importados en valor venta soles dejados de vender al mercado nacional por falta de inventario, esto se registra cada vez que el gestor de ventas ingresa un pedido en el módulo de consulta de stock y no encuentra stock disponible para la venta, en consecuencia, la información se reporta a una base datos y se elabora el registro de no-venta.

El análisis de la causa de raíz de la No-venta por falta de stock se debe a diversas razones que contempla principalmente la falta de planificación de las compras en artículos estratégicos y una ineficiente proyección de ventas.

Otros factores que acompañan este problema es la dependencia de las demoras en los tiempos de fabricación y mayores competidores en el mercado.

Figura 12

Diagrama de Ishikawa de No ventas (falta de stock)

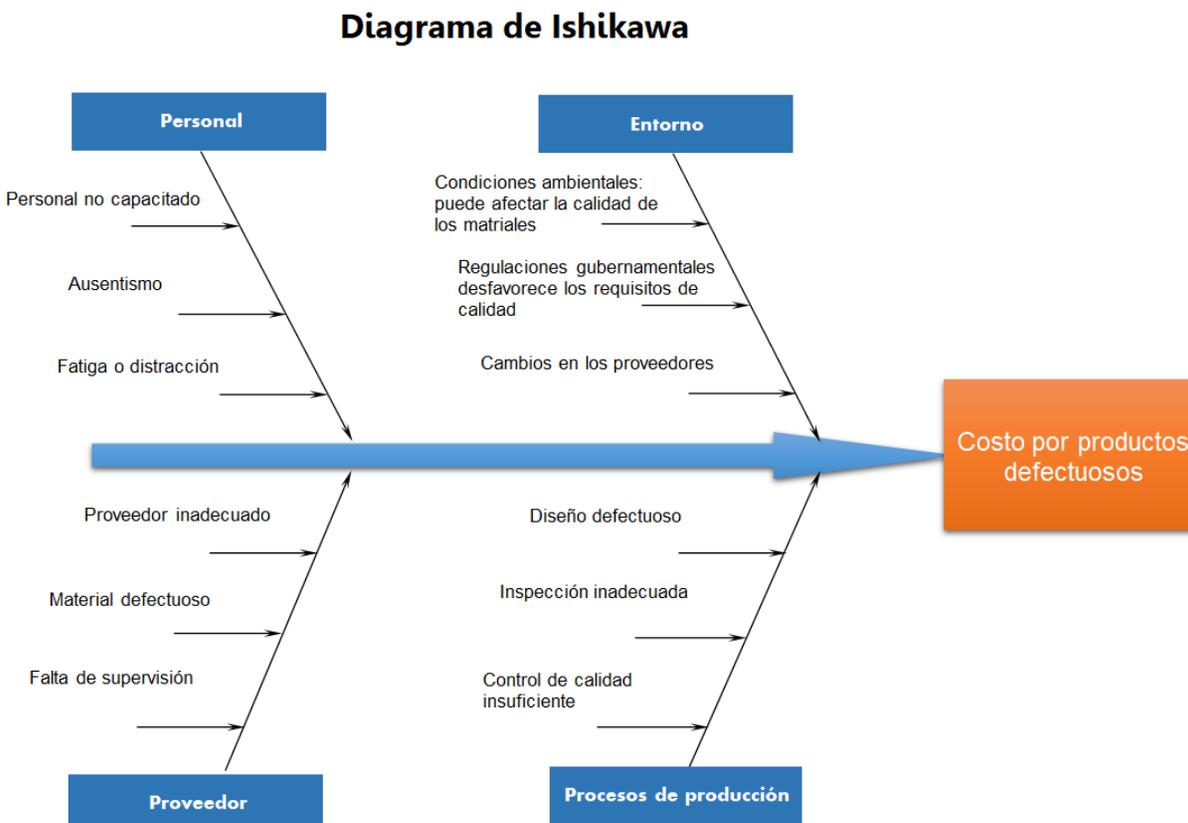


2.4.4. Desperdicio por productos defectuosos

A continuación, se realiza la explicación mediante el diagrama de Ishikawa los desperdicios por productos defectuosos el cual ocasiona costos no recuperables a la empresa debido que no se puede aprovechar su funcionalidad por presentar fallas de calidad, por tanto debe seguir un procedimiento de reclamo con el fabricante.

Figura 13

Diagrama de Ishikawa de desperdicio por productos defectuosos



Se determinó que en el entorno existen cambios y regulaciones gubernamentales que afectan en el diseño de los productos importados a fin de producirse sin contaminantes cambiando su estructura.

Respecto al proveedor cuando no realiza una rigurosa inspección y control de sus lotes producidos, o no se somete a un control de inspección por una agencia tercera, se pone en riesgo la calidad de los productos.

En cuanto al personal del proveedor puede capacitar y motivar al personal, monitorear la fatiga y distracción, y mantener una tasa baja de ausentismo y rotación para reducir la frecuencia de productos defectuosos y disminuir el costo asociado.

Los procesos internos sin planificar y sin controlar el diseño de los productos y procesos de producción afectan directamente en la elaboración de los lotes de producción.

La empresa reporta en cada importación los problemas encontrados en cuanto a fallas de calidad, estos a su vez se registran en un módulo para su posterior análisis y solución, sin embargo, no se cuenta con estrategias para reducir el volumen de productos con fallas de calidad o no se tiene identificado lo que ocasiona su recurrencia impactando en la empresa a nivel económico en el 2021 los USD 181,415.00 debido que estos artículos no pueden ofrecerse al mercado.

En la siguiente figura analizamos a través del método del “5 por que” las causas que determinan los productos con fallas de calidad consultado al equipo de comercio exterior.

Figura 14

Aplicación de los 5 porque para determinación de fallas por calidad

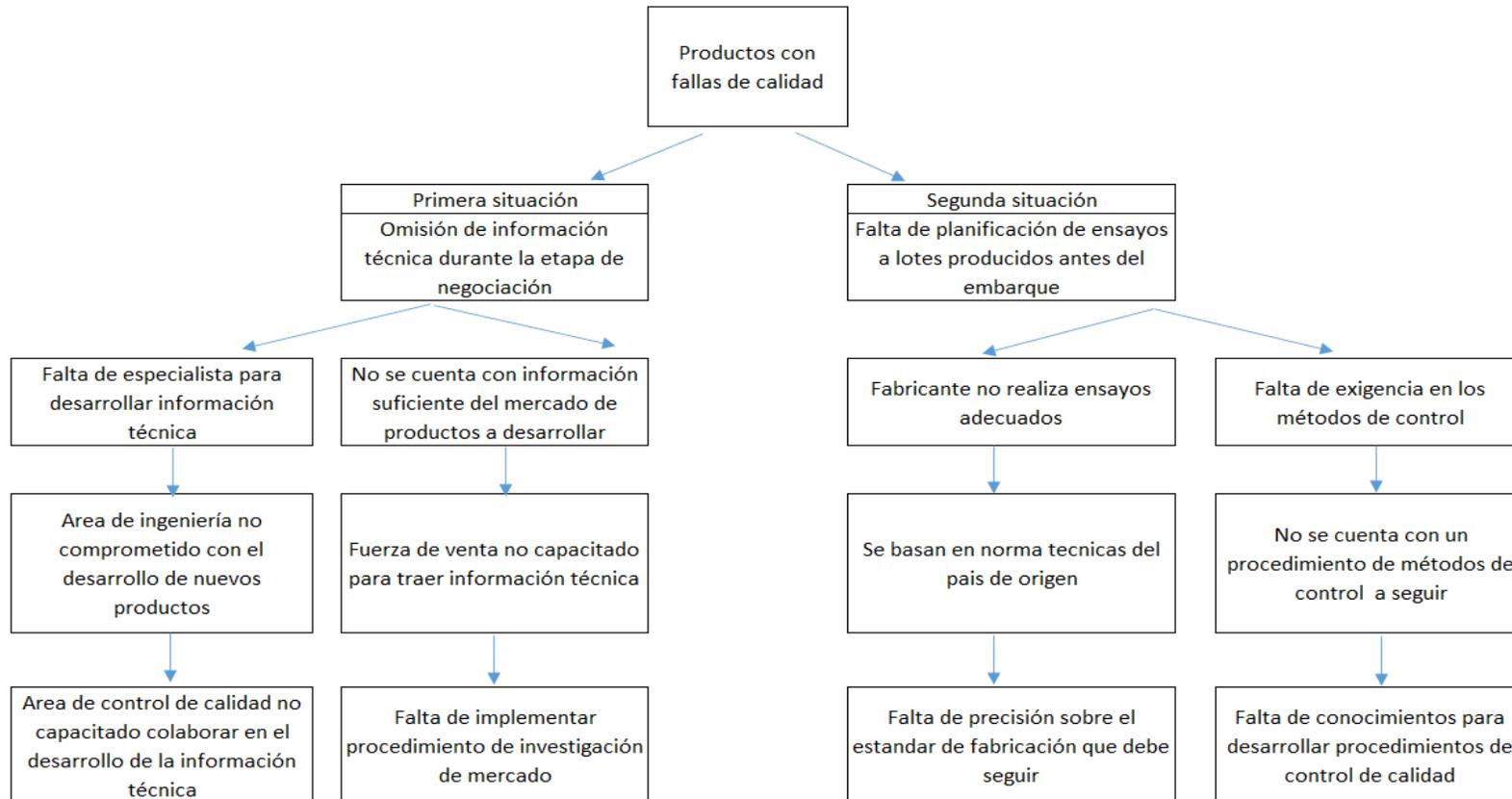


Figura 15

Módulo de productos con fallas de calidad

	N° PNC	FECHA PNC	ORDEN PRODUCCIÓN	TIPO DE ORDEN	CODIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN PRODUCTO
<input checked="" type="checkbox"/>	0002754	14/07/2022	006-000026	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	9100BH10110	MANG. BREYFLEX MULTIPROP. ACEITE-AGUA-AIR...
<input type="checkbox"/>	0002753	14/07/2022	006-000026	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	9100BH10106	MANG. BREYFLEX MULTIPROP. ACEITE-AGUA-AIR...
<input type="checkbox"/>	0002712	27/06/2022	006-000035	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	9100NT30120	MANG. NYLON BREYLON SIST. AIRE 3/4 SAEJ844 B
<input type="checkbox"/>	0002682	04/06/2022	91804000009	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	91804000009	KIT PRENSADOR SYQ14-32B Y 2 MORDAZAS YYQ...
<input type="checkbox"/>	0002625	23/03/2022	0000112290	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	91802061212	METER CONECTOR PEALPE 1216*3/4 BSP HEMB...
<input type="checkbox"/>	0002624	23/03/2022	006-000024	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	9100BH00030	MANGUERA P/ LINEA DE VACÍO EN VÁLVULA DE...
<input type="checkbox"/>	0002623	23/03/2022	0000112305	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	9100BH01515	MANGUERA SOLGAS PARA REGULADOR GLP
<input type="checkbox"/>	0002618	16/03/2022	0002093	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	9100BH01505	MANGUERA TOPGAS NARANJA PARA GLP DOMIC...
<input type="checkbox"/>	0002601	04/03/2022	0002083	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	91000H13304	MANGUERA GAS EN DUNLOP 6MM - 1/4" - 17 BAR
<input type="checkbox"/>	0002588	21/02/2022	0000112240	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	91TAU011000	ABRAZ. TAURUS AMERIC. W1. BAND. 8mm. (1/4 - 3/...
<input type="checkbox"/>	0002568	07/01/2022	0000112269	ORDEN DE PRODUCCIÓN SERIADA	91802061212	METER CONECTOR PEALPE 1216*3/4 BSP HEMB...

Nota: La empresa cuenta con un sistema de reporte de artículos con fallas de calidad, pero no se valoriza automáticamente debido que el aplicativo no realiza esta función por la complejidad del reclamo, sin embargo, el costeo por fallas de calidad se realiza de manera manual.

Figura 16

Reporte de costo de reclamo de un proveedor por fallas de calidad

NRO PN	DATE	CODE	DESCRIPTION	COST UNIT D	CLAIM AMOUN	SIZE
0000000	34/05/2022	91804000008	PRENSADOR MANUAL	55.57	111.14	UND
0002533	07/12/2021	91800010012	TUBERIA GAS PE AL PE	0.4674	934.88	MTS
0002534	07/12/2021	91800010020	TUBERIA GAS PE AL PE	1.1930	2,147.40	MTS
0002528	03/12/2021	91811110012	VALVULA DE LUJO CRO	6.2386	499.09	UND
0002529	03/12/2021	91811111008	VALVULA DE LUJO CRO	5.3900	733.04	UND
0002168	27/10/2020	91823030020	LLAVE DE PASO MANIL	4.9304	4,930.35	UND
0002493	04/11/2021	91801010012	VALVULA MARIPOSA (B	1.9960	2.00	UND
0002423	10/09/2021	91824010600	FUSORA PPR 20-32MM	24.2000	24.20	UND
0002394	18/08/2021	91824010600	FUSORA PPR 20-32MM	24.2000	24.20	UND
0002190	27/11/2020	91824010800	FUSORA PPR 20-63MM	47.0900	47.09	UND
0002100	27/02/2020	91801010012	VALVULA MARIPOSA (B	1.6610	1.66	UND
0002078	07/02/2020	91801010012	VALVULA MARIPOSA (B	3.3200	6.64	UND
0002059	20/01/2020	91824010800	FUSORA PPR 20-63MM	47.0900	47.09	UND
0001925	29/08/2019	91801010012	VALVULA MARIPOSA (B	2.2800	2.28	UND
0001101	29/12/2017	91824011500	FUSORA PPR 75-110MM	83.5200	83.52	UND
0001083	01/12/2017	91824010800	FUSORA PPR 20-63MM	42.8400	42.84	UND
0002081	12/02/2020	91812141208	CODO HEMBRA PEX-AL	0.6628	0.66	UND
			INSPECTION COST CLA		146.00	
			INSPECTION COST CLA			
				TOTAL USD	9,784.08	

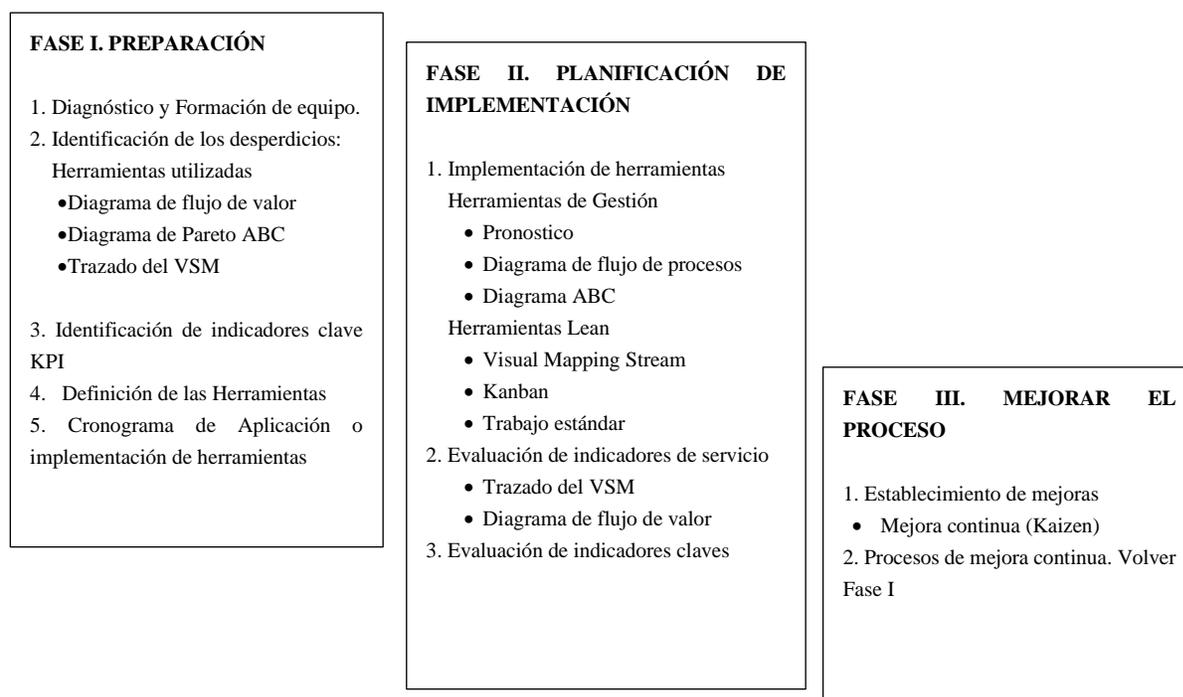
Nota: Los reportes de fallas de calidad valorizada se realizan en forma manual según el costo de cada artículo por la cantidad de fallas encontrada, este reporte se envía al fabricante para su posterior análisis y envío de muestras para su estudio.

Capítulo III: Propuesta de Implementación Lean

En esta sección se presentarán las sugerencias de optimización destinadas a disminuir los gastos relacionados con los desafíos identificados en la Administración de Compras. Estas iniciativas persiguen la eliminación de los recursos malgastados mencionados en la filosofía Lean, tomando como base las herramientas empleadas con ese propósito.

Figura 17

Modelo de Implementación Lean Manufacturing



3.1. Fase I Preparación

3.1.1. Diagnóstico y formación de equipo de trabajo

En esta etapa se identifica la línea base de la empresa con respecto a los desperdicios que generan costos y sobrecostos que no generan valor a la empresa. Se capacitará al personal sobre el uso y procedimientos de herramientas del método Lean Manufacturing. El Plan de capacitación que se implementó para el personal responsable del área de compras y logística. Anexo 1.

3.1.2. *Identificación de los desperdicios*

Para identificar las actividades que no agregan valor al proceso o desperdicios que generan los sobrecostos logísticos se realizó un cuestionario de preguntas sobre la herramienta Lean (tabla N° 10) a los responsables del área de compras y logística. Se identificó y aplicó las siguientes herramientas:

a. Diagrama de Flujo de Proceso:

Esta herramienta permite conocer el proceso actual de la gestión de compras internacionales y en base a ello se determina los tiempos requeridos para cada actividad dentro de la gestión a realizar. Los tiempos de las órdenes de compra [OC] se muestran en el diagrama permitiendo observar las actividades que generan retrasos o demoras en estas órdenes e incrementan los tiempos de entrega [Lead Time] por parte del proveedor. (Ver Figura 18)

Figura 18

Diagrama de flujo del proceso de compra

Diagrama de Flujo de Proceso					RESUMEN			
Ubicación:					Actividad	Presente	Propuesto	Ahorro
Actividad:					Operación	7		
Fecha:					Transporte	3		
Operador:					Retrasos	3		
<i>Encierre con un círculo el método y tipo de análisis requerido.</i>					Inspección	1		
Método: Presente Propuesto					Almacenamiento	1		
Tipo: Trabajador Materia Prima Maquinarias					Tiempo			
Comentarios					Distancia			
					Costo			
Descripción de Actividades	Símbolo					Tiempo (días)	Distancia en metros	Recomendaciones al método
Ventas envía listado de requerimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
Compras analiza listado de requerimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Compras aprueba pedido	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		Lista de requerimientos debe estar visado por jefe de compras
Selección de Proveedores y cotiza	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Envía a ventas propuesta	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
Ventas evalúa cotización seleccionada, si hay observaciones coordina con proveedores	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		Proveedores deben estar homologados
Compras aprueba lo acordado por ventas	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
Gerencia comercial aprueba pago a proveedor	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
Compras informa pago a proveedor	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Compras envía a proveedor pago de pedido.	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Proveedor acepta Orden de compra y envía pedido	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	70		Producción 30 días y tránsito 40 días.
Recepción de compra	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Control de calidad de productos comprados	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		Verificar de acuerdo a especificaciones
Ingreso al almacén	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		

El tiempo de que se demora el proceso de compra se inicia con la verificación de los stocks en los almacenes o revisión de los inventarios en el sistema del producto o ítems a pedir, siguiendo con el proceso de compra descrito en la Figura 18 se inicia el procedimiento en el cual describe los pasos de Lead Time o tiempo de entrega de una solicitud de compra. El tiempo promedio que

se necesita para el abastecimiento del pedido, desde el inicio de la gestión de compra hasta que llega la mercadería los almacenes y sistema es de 92 días.

Las importaciones de estos productos demoran aproximadamente de 15 - 40 días aproximadamente desde que se realiza las operaciones de despacho por parte del proveedor hasta que llega a puerto.

Luego de ser desaduano la compra el cual demora entre uno a dos días el cual repercute en el lead time, se puede determinar que en el proceso de recepción de la mercaderías o ítems también existe cuello de botella o demoras que generan desperdicios en el proceso como se describe en la figura 16.

b. Análisis ABC:

Esta herramienta nos sirve para poder determinar la clasificación de nuestros inventarios o stock y así tener un control adecuado de los niveles de rotación considerando el volumen de ventas, así como los precios de estos, como se muestra en la Figura 19. Para el presente trabajo se consideró 18 de los principales productos solicitados por los clientes.

Figura 19

Diagrama de Flujo de Proceso del Almacén

Diagrama de Flujo de Proceso					RESUMEN			
Ubicación: ALMACEN			Actividad: PROCESO DE ALMACENAJE		Actividad	Presente	Propuesto	Ahorro
Fecha:			Operación			7		
Operador:			Transporte			0		
Encierre con un círculo el método y tipo de análisis requerido.			Retrasos			1		
			Inspección			1		
			Almacenamiento			1		
Método: Presente Propuesto			Tiempo			48 h.		
Tipo: Trabajador Materia Prima Maquinarias			Distancia					
Comentarios			Costo					
Descripción de Actividades		Símbolo			Tiempo (horas)	Distancia en metros	Recomendaciones al método	
Almacenamiento		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	2			
Almacén notifica llegada		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1			
Coordinación con área de compras y/o ventas		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	8			
Verificación de pedido		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	8			
Picking		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	10		Demoras en identificación de Items.	
Packing		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	5			
Elaboración y/o control de Guía de remisión		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	3			
Firma de GR		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	2			
Ingreso al sistema de Ingreso/salida, GR		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	4			
Actualización de Stock		<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	5			

Nota: Picking es el punto donde se produce el cuello de botella dentro del proceso de almacenamiento, debido a ello los preparadores de pedido no pueden elaborar las órdenes de compra de forma eficiente.

Tabla 17

Clasificación ABC, datos cuantitativos de principales productos en costo y volumen.

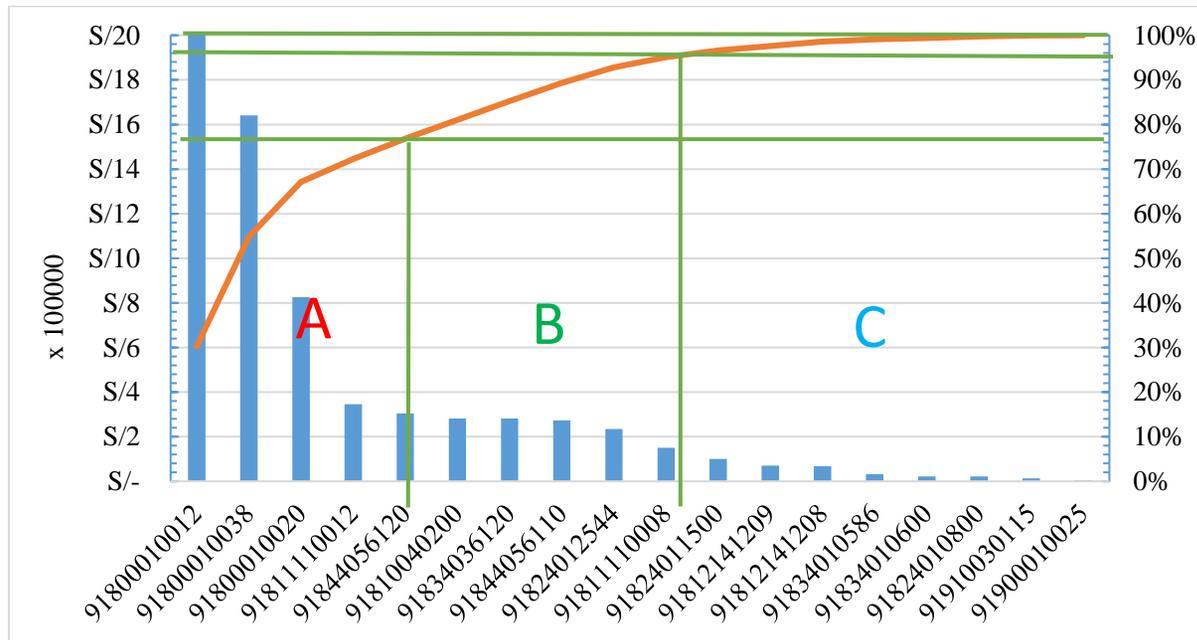
ITEM	Principales Productos	Unidad	Costo Unitario (\$)	Volumen Anual	Volumen Anual de Dinero	Porcentaje Anual de dinero	Zona	%
12340010012	Tubería plástica tipo A	m	0.35	369,947.50	129,481.63	30.24%	A	76.83
23450010038	Manguera flexible	unid	1.75	60,000.00	105,000.00	24.52%		
34560010020	Tubería plástica tipo B	m	0.25	211,367.00	52,841.75	12.34%		
56781110012	Válvulas especial plásticas	unid	3.50	6,330.00	22,155.00	5.17%		
33334056120	Maquinas 1-5/8- 12860	unid	6,500.00	3.00	19,500.00	4.55%	B	18.24
55550040200	Barras de fierro	TN	1,200.00	15.00	18,000.00	4.20%		
00004036120	Tubos de plástico	unid	60.00	300.00	18,000.00	4.20%		
12544056110	Maquinas manuales hidráulicos	unid	3,500.00	5.00	17,500.00	4.09%		
09124012544	Válvulas plásticas reforzadas	unid	3.00	5,000.00	15,000.00	3.50%		
04921110008	Válvulas plásticas sin refuerzo	unid	3.20	3,000.00	9,600.00	2.24%		
30304011500	Fusoras manuales	unid	55.00	117.00	6,435.00	1.50%	C	4.93
20202141209	Abrazaderas plásticas	unid	0.15	30,000.00	4,500.00	1.05%		
121212141208	Tubos plásticos para agua	unid	0.23	18,588.00	4,275.24	1.00%		
43234010586	Manguera automotriz	rollo	10.00	200.00	2,000.00	0.47%		
03034010600	Rollos THW	rollo	70.00	20.00	1,400.00	0.33%		
34434010800	Fusoras manuales plásticas	unid	40.00	35.00	1,400.00	0.33%		
23040030115	Aceites varias medidas	unid	40.00	20.00	800.00	0.19%		

ITEM	Principales Productos	Unidad	Costo Unitario (\$)	Volumen Anual	Volumen Anual de Dinero	Porcentaje Anual de dinero	Zona	%
93423010123	Mangueras multiflexible	rollo	15.00	20.00	300.00	0.07%		

Según la Tabla 17 se puede deducir que Tubería plástica tipo A, Mangueras flexibles, Tuberías plásticas tipo B, Válvula especial plásticas constituyen el 72.28% inversión total.

Figura 20

Ítems acumulados con mayor valor de inversión (Diagrama de Pareto)

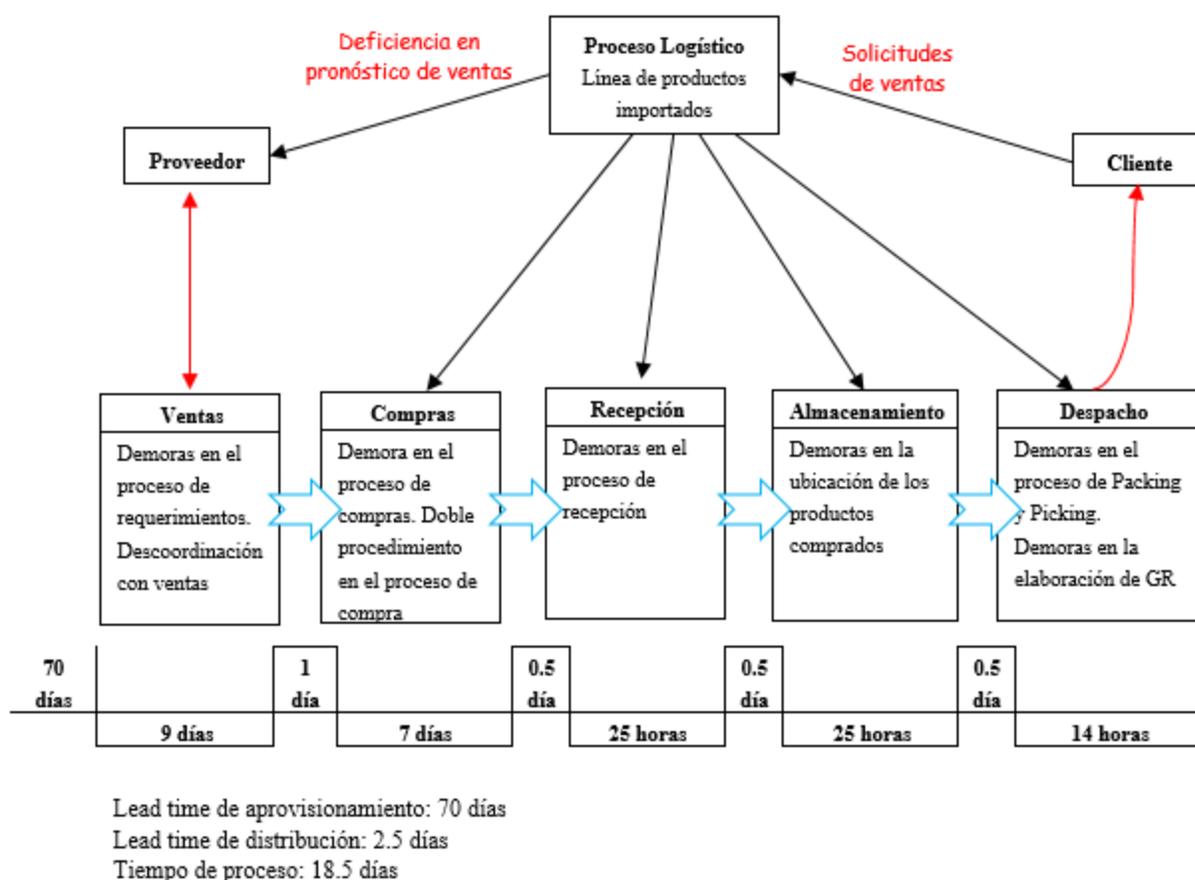


c. Value Mapping Stream (Mapa de la Cadena de Valor):

El mapa del flujo de valor del proceso logístico permitirá determinar los problemas de tiempos de entrega, así como de aprovisionamiento y las actividades que no agregan valor al proceso de compras. Los procesos que reducen la productividad y generan desperdicios en el proceso logístico son las esperas y procesos de similares entre el área de compra y ventas.

Figura 21

Mapa de Flujo de valor de la empresa



3.1.3. Identificación de indicadores actuales

Indicador de Pedidos Entregados a Tiempo:

En la Figura 21 los puntos críticos en el proceso de compras indican que el área de ventas demora en la gestión de aprobación de los pedidos solicitados por compras generando un cuello

de botella que debe de resolverse. El indicador Pedidos entregados a tiempo se ve reflejado en la Tabla 18 con el mes de mayo índice por debajo de los estándares.

Tabla 18

Ficha técnica de indicador de proceso: pedidos entregados a tiempo

Área Logística				I-LOG-001																										
Ficha Técnica De Indicadores De Proceso				Versión: 01																										
				Página 1 de 1																										
Identificación Del Indicador																														
Proceso	Proceso de despacho																													
Responsable Del Proceso	Responsable de Almacén	MEDICIÓN	Responsable de Almacén																											
Nombre del indicador	Pedidos entregados a Tiempo			Fecha 30/08/2021																										
Objetivo del indicador	Medir las entregas realizadas en los tiempos previstos a																													
Formula De Indicador	UM	Variable	Descripción De Indicador	Información																										
Pedidos entregados a tiempo/Total de Pedidos	%	Numerador Denominador	Pedidos entregados a tiempo Total, de Pedidos																											
TIPO DE INDICADOR	Eficacia	FRECUENCIA DE MEDICIÓN		Mensual																										
RANGO DE GESTIÓN																														
Meta	100%	Fecha de meta establecida		15/12/2021																										
Información operacional																														
Registro de resultados vigencia																														
Datos/periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic																		
Numerador	650	640	565	678	635	680	740	600																						
Denominador	699	688	597	720	735	745	780	650																						
Resultado	93%	93%	95%	94%	86%	91%	95%	92%																						
PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (%)																														
<table border="1"> <caption>Pedidos Entregados a Tiempo (%)</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Resultado (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Enero</td><td>93%</td></tr> <tr><td>Febrero</td><td>93%</td></tr> <tr><td>Marzo</td><td>95%</td></tr> <tr><td>Abril</td><td>94%</td></tr> <tr><td>Mayo</td><td>86%</td></tr> <tr><td>Junio</td><td>91%</td></tr> <tr><td>Julio</td><td>95%</td></tr> <tr><td>Agosto</td><td>92%</td></tr> </tbody> </table>													Mes	Resultado (%)	Enero	93%	Febrero	93%	Marzo	95%	Abril	94%	Mayo	86%	Junio	91%	Julio	95%	Agosto	92%
Mes	Resultado (%)																													
Enero	93%																													
Febrero	93%																													
Marzo	95%																													
Abril	94%																													
Mayo	86%																													
Junio	91%																													
Julio	95%																													
Agosto	92%																													
Periodo Reportado	Análisis De Resultados				Propuestas de mejoramiento																									

Área Logística			I-LOG-001	
Ficha Técnica De Indicadores De Proceso			Versión: 01	
			Página 1 de 1	
Enero-Agosto	Indicador muestra que los pedidos no son entregados a tiempo	Aplicar metodologías de Planificación, programación de pedidos para entregar a los clientes en las fechas señaladas.		
	Nombre	Cargo	Firma	Fecha
	Elaborado			28.08.2021
	Revisado y Aprobado			28.08.2021

Tabla 19

Ficha técnica de indicador de proceso: pedidos entregados completos

Área Logística			I-LOG-002	
Ficha técnica de indicadores de proceso			Versión: 01	
			Página 1 de 1	
Identificación del indicador				
Proceso	Proceso de despacho			
Responsable del proceso	Responsable de Almacén	Medición	Responsable de Almacén	
Nombre del indicador	Pedidos entregados completos.			Fecha de
Objetivo del indicador	Medir las entregas realizadas de acuerdo a lo solicitado por el cliente			Indicador 30/08/2021
Formula De Indicador	UM	Variable	Descripción De Indicador	Información
Cantidad de unidades entregadas/cantidad de unidades solicitados	%	Numerador	Cantidad de unidades atendidas	
		Denominador	Cantidad de unidades solicitadas	
Tipo de indicador	Eficacia	Frecuencia de medición	Mensual	
Rango de gestión				

Área Logística		I-LOG-002										
Ficha técnica de indicadores de proceso		Versión: 01										
		Página 1 de 1										
META	100%	FECHA DE META ESTABLECIDA	15/11/2021									
Información operacional												
Registro de resultados vigencia												
Datos/periodo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
NUMERADOR	689	665	550	708	735	707	768	637				
DENOMINADOR	699	688	597	720	735	745	780	650				
RESULTADO	99%	97%	92%	98%	100%	95%	98%	98%				
Periodo reportado	Análisis de resultados		Propuestas de mejoramiento									
Enero-Agosto	Indicador muestra que los pedidos no son entregados completos con faltantes		Coordinar con área de compras y ventas estrategias para reducir al mínimo este indicador									
	Nombre		Cargo	Firma	Fecha							
Elaborado					28.08.2021							
Revisado y Aprobado					28.08.2021							

El segundo indicador es el porcentaje de cantidades entregadas a un número de clientes, en la Tabla 19, se puede observar que los meses de marzo y junio el índice de entregas de los pedidos solicitados por los clientes es del 92% y 95% de lo solicitado por los clientes y esto se debe a que no se tiene stock de las mercaderías importadas en los almacenes, lo que genera inconvenientes y pérdidas de ventas para la empresa.

3.1.4. Definición de las herramientas

Las herramientas para utilizar se definieron en base a las respuestas del cuestionario aplicado al personal de compras y logística y a la mesa de trabajo realizada con los coordinadores de las áreas de compras y ventas donde se analizó y desarrollo los procedimientos y estrategias a aplicar y reducir los tiempos de aprovisionamiento y procesos de compras. En la tabla siguiente se detalla la lluvia de ideas basada en el juicio de expertos como son los gerentes y coordinadores de las áreas de ventas y compras, se obtuvo las siguientes ideas:

Tabla 20

Tabla de lluvia de ideas

Ítems	Lluvia de ideas
1	Procesos de importación de productos muy prolongados
2	Demora en la elaboración de pedido por área de compras, proyección de compras
3	El largo tiempo de entregan de productos por parte del proveedor
4	Bajos volúmenes de compra incrementan los precios
5	Errores de solicitud de pedido o mala comunicación
6	Demora en los tiempos de entrega
7	Fallas en la calidad del producto importado.
8	Aduanas

En base al criterio y experiencia de los especialistas se otorgó un peso a cada problema donde 1 es el de menor impacto y 10 el mayor impacto.

Tabla 21*Ponderación de la lluvia de ideas*

Ítems	Lluvia de ideas	Peso				Total
		Coord.	Coord.	Gerente	Gerente	
		1	2	1	2	
1	Procesos de importación de materiales muy prolongados	10	10	8	9	37
2	Demora en la elaboración de pedido por área de compras, proyección de compras	8	9	8	7	32
3	El largo tiempo de entregan de productos por parte del proveedor	6	4	6	5	21
4	Bajos volúmenes de compra incrementan los precios	8	9	9	9	35
5	Errores de solicitud de pedido o mala comunicación	5	6	6	7	24
6	Demora en los tiempos de entrega	6	6	6	5	23
7	Fallas en la calidad del producto importado.	7	8	8	9	32
8	Aduanas	4	5	6	5	20

Con los datos obtenidos se elaboró un Pareto de los problemas para identificar cual es el problema que tiene mayor impacto para la empresa.

En la Tabla 22 se puede identificar la valorización de cada problema encontrado, esto nos permite a enfocarnos en los principales problemas que agudizan las compras de productos importados y también permite formular posibles soluciones a través de la identificación de las causas raíz que ocasionan estos problemas a fin de poder controlarlos.

Tabla 22*Cuadro de frecuencia de problemas*

Ítems	Lluvia de ideas	Peso				fi	hi	Fi	Hi
		Coord.	Coord.	Gerente	Gerente	Total	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada
		1	2	1	2				
1	Procesos de importación de productos muy prolongados	10	10	8	9	37	16,52%	37	16,52%
4	Bajos volúmenes de compra incrementan los precios	8	9	9	9	35	15,63%	72	32,14%
2	Demora en la elaboración de pedido por área de compras, proyección de compras	8	9	8	7	32	14,29%	104	46,43%
7	Fallas en la calidad del producto importado.	7	8	8	9	32	14,29%	136	60,71%
5	Errores de solicitud de pedido o mala comunicación	5	6	6	7	24	10,71%	160	71,43%
6	Demora en los tiempos de entrega	6	6	6	5	23	10,27%	183	81,70%
3	El largo tiempo de entregan de productos por parte del proveedor	6	4	6	5	21	9,38%	204	91,07%
8	Aduanas	4	5	6	5	20	8,93%	224	100,00%
						224	100%		

La Tabla 23 se muestra las respuestas del cuestionario aplicado al analista de compras y al coordinador de logística.

Tabla 23

Resultados del cuestionario realizado al personal de Compras y Logística

Preguntas a responsables de áreas	Analista de compras	Coordinador de Logística
1. ¿Qué tiempo de experiencia tienen en el área logística en la empresa?	4 años de experiencia en logística y 2 años en la empresa	3 años de experiencia y 4 años en la empresa
2. ¿Cuenta con capacitación en Logística?	Si, capacitación de sus antecesores	Si, capacitación de sus antecesores
3. ¿Cuál cree usted que son los procesos que no agregan valor al cliente?	Reprocesos en revisión manual de inventarios y sobre stocks	Reprogramaciones de salidas de embarques
4. ¿Podría indicar los desperdicios en el área logística?	Reprocesos en elaboración de cuadros de inventarios y sobre stocks	Reprocesos y renegociación con los operadores logísticos de embarque y aduanas
5. ¿Qué desventaja tiene esos desperdicios en los costos logísticos?	Demoras en la reposición de stock e incremento de inventario	Sobre costos por incremento de las tarifas de los operadores logísticos
¿Tiene algún conocimiento sobre la metodología Lean y sus herramientas?	No tiene conocimiento	No tiene conocimiento
7. ¿Cuál cree que serían las limitaciones al aplicar Lean Manufacturing en el área logística y compras?	Limitaciones en implementar la filosofía y demostrar con costo y beneficio	Limitaciones en implementar la filosofía y demostrar con costo y beneficio
8. ¿Cuál sería el impacto favorable si se implementara la metodología Lean Manufacturing?	Impacto favorable inmediato debido que se controlaría mejor la formulación de las compras, inventario, sobre stocks y problemas de calidad mediante nuevos métodos	Impacto favorable porque se controlaría mejor los costos con los operadores y mayor seguimiento a las actividades mediante métodos que faciliten la operatividad

Preguntas a responsables de áreas	Analista de compras	Coordinador de Logística
9. ¿Conoce de algunas herramientas de Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios y generar valor al cliente?	Mejora continua mediante implementación de sistemas de procesamiento de datos que controle los inventarios, sobre stocks y costos de adquisición	Mejora continua mediante implementación de sistema de control y seguimiento de embarques y costos operativos
10. ¿Cuáles serían los beneficios al aplicar Lean Manufacturing?	Control eficiente de inventarios, control de costos de adquisición y mejor pronóstico de compra	Control en seguimiento de la operatividad Logística de embarques y sus costos relaciones

Tabla 24

Desperdicios identificados y herramientas a utilizar en la mejora.

Desperdicio identificado	Herramienta Lean a aplicar
Deficiente planificación compras y ventas	Pronostico
Desperdicio en tiempos de procesos	Diagrama de Flujo de Procesos
Procesos deficientes	Plan de Capacitación y manual de procedimientos
Procesos sin valor	Mapa de Flujo de valor

En la Tabla 24 se identifica las herramientas Lean que se utilizarán para reducir las deficiencias o desperdicios identificados en el proceso de compras internacionales de la empresa metalmeccánica.

3.1.5. Cronograma de implementación de herramientas

El programa de implementación de las herramientas Lean se detalla en la Tabla 25 donde indica el mes de agosto como inicio de medidas o acciones a tomar, esto debido a las pérdidas por ventas frustradas y canceladas en los meses de junio y agosto mismo.

Tabla 25

Cronograma de implementación de medidas Lean

Herramienta Lean a aplicar	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre
Pronostico	X				
Diagrama de Flujo de Procesos		X			
Plan de Capacitación y manual de procedimientos		X	X		
Mapa de Flujo de valor			X		

3.2. Fase II. Planificación de Implementación

3.2.1. Pronostico

Debido a la deficiente planificación y programación de las áreas responsables que realizan las compras, se realizará el análisis de los productos importados para un horizonte de seis meses, para tal fin se contará con la información de las compras realizadas en los meses anteriores.

Tabla 26

Información de los Materiales recurrentes de importación

ITEM	Principales Productos	Unidad	Stock 2019	últimas compras	Ventas 2020	Stock
9.19E+10	Mangueras flexibles	rollo	20	10	5	25
9.181E+10	Barra de fierro	TN	15	10	5	20
9.1834E+10	Manguera automotriz	rollo	200	200	50	350
9.1834E+10	Tubos plásticos reforzado	unid	300	300	150	450
9.1834E+10	Rollos THW	rollo	20	10	5	25

ITEM	Principales Productos	Unidad	Stock 2019	últimas compras	Ventas 2020	Stock
9.1824E+10	Fusor manual	unid	35	10	2	43
9.1824E+10	Fusor automático	unid	117	50	2	165
9.1824E+10	Válvulas plásticas	unid	5,000	5,000	150	9,850
9.18E+10	Mangueras flexibles	unid	60,000	30,000	22,000	68,000
9.191E+10	Aceite sintético	unid	20	20	5	35
9.1844E+10	Maquinas hidráulicas	unid	5	3	2	6
9.1811E+10	Válvula plástica reforzada	unid	3,000	3,000	400	5,600
9.1811E+10	Válvula plástica sin refuerzo	unid	6,330	-	180	6,150
9.1812E+10	Abrazaderas plásticas	unid	30,000	15,000	10,000	35,000
9.1844E+10	Maquinas cortadoras	unid	3	2	-	5
9.18E+10	Tubería plásticos tipo B	m	211,367	100,000	42,000	269,367
9.18E+10	Tuberías plásticas tipo B	m	369,948	150,000	21,500	498,448
9.1812E+10	Tubos plásticos para agua	unid	18,588	5,000	1,550	22,038

Nota: Se puede apreciar los altos niveles de stock de artículos como las tuberías plásticas tipo A y B

Los ítems que se muestra en la tabla anterior se realizó un análisis de los comportamientos de las ventas en los periodos mensuales de enero del 2021 a julio del 2022 con la finalidad de establecer el tipo de pronóstico a se aplicará de acuerdo a la tendencia o estacionalidad de las ventas de los ítems en referencia. Mediante el análisis de las ventas mensuales se pretende establecer la política de compras e inventarios adecuándose a las fluctuaciones de la demanda de cada uno de estos productos. La tabulación de los datos o ventas mensuales se tendrá en cuenta el comportamiento de estas como la estacionalidad, tendencia y la rotación de los inventarios a través del tiempo. Basado en los datos se determinó mediante el diagrama de dispersión, el tipo de demanda que rige para cada uno de los productos, estableciendo el tipo de pronóstico de serie de tiempo aplicado a los ítems en referencia.

El análisis de las demandas mensuales permitió establecer los ítems que presentan comportamientos estables y aquellos con tendencias marcadas, así como con tendencia creciente

o decreciente que, a través de los meses presentaron comportamientos de caída de ventas de forma brusca y se aplicó el coeficiente de tendencia para reducir el error y obtener un pronóstico con mayor exactitud. Se aplicaron tres tipos de métodos de pronósticos, suavizamiento exponencial simple, suavizamiento exponencial doble y regresión lineal. La decisión de aplicar el método más apropiado fue el error de pronóstico. A continuación, se presentan los métodos que se aplicaron a cada uno de los ítems en referencia.

Tabla 27

Tipos de métodos de pronósticos aplicados a cada uno de los ítems

Principales Productos	Pronóstico	Regresión	Pronóstico
	Suavizamiento Exponencial Doble	Lineal	Suavizamiento Exponencial Simple
Tuberías plásticas tipo A	x	x	
Manguera flexible			x
Tuberías plásticas tipo B	x	x	
Válvulas plásticas reforzada	x	x	
Maquinas cortadoras			
Barra de fierro	x	x	
Tubos plásticos			x
Maquinas hidráulicas			x
Válvulas plásticas sin refuerzo			x
Válvulas plásticas reforzado			x
Fusor manual	x	x	
Abrazaderas platicas	x	x	
Tubos plásticos para agua	x	x	
Manguera automotriz	x	x	
Rollos THW	x	x	
Fusor automático	x	x	
Aceite sintético			x
Mangueras multiflexible	x	x	

De acuerdo a la tabla anterior se detallará los pronósticos de los ítems con los mayores volúmenes de venta y luego una tabla resumen con todos los ítems y sus pronósticos.

Tabla 28

Pronóstico de ventas de los últimos 5 meses de año de Tubería plásticas tipo A

Mes	Ventas	Pronostico	
		Regresión Lineal	Pronóstico Suavizamiento o Atenuación Exponencial Doble
Ene-21	95,100		
Feb-21	87,300		
Mar-21	103,700		
Abr-21	99,600		
May-21	114,200		
Jun-21	147,500		
Jul-21	102,400		
Ago-21	123,400		
Set-21	128,400		
Oct-21	103,100		
Nov-21	73,400		
Dic-21	29,500		
Ene-22	34,800		
Feb-22	73,800		
Mar-22	96,200		
Abr-22	88,800		
May-22	95,300		
Jun-22	88,200		
Jul-22	72,800		
Ago-22		72368.4	72966.6
Set-22		70355.3	71063.5

Mes	Ventas	Pronostico	
		Regresión Lineal	Pronóstico Suavizamiento o Atenuación Exponencial Doble
Oct-22		68342.1	69160.3
Nov-22		66328.9	67257.1
Dic-22		64315.8	65354.0
Cantidad a comprar		341,710.5	345,801.5

Como se puede verificar en la Tabla 28 las cantidades de los pronósticos aplicados son casi similares a comprar.

Tabla 29*Pronóstico de ventas de los últimos 5 meses de año 2022 de tubería plásticas tipo B*

Mes	Ventas	Pronostico	
		Regresión Lineal	Pronóstico Suavizamiento o Atenuación Exponencial Doble
Ene-21	58,200		
Feb-21	54,100		
Mar-21	68,600		
Abr-21	64,200		
May-21	71,400		
Jun-21	81,900		
Jul-21	56,700		
Ago-21	70,100		
Set-21	72,000		
Oct-21	62,300		
Nov-21	38,800		
Dic-21	20,500		
Ene-22	18,400		
Feb-22	36,400		
Mar-22	50,800		
Abr-22	45,500		
May-22	47,500		
Jun-22	40,700		
Jul-22	39,800		
Ago-22		33837	34033
Set-22		31968	32245
Oct-22		30100	30458
Nov-22		28231	28670
Dic-22		26363	26883
Cantidad a comprar		150500.0	152288.5

Nota: De la tabla se puede deducir que el promedio de venta en los últimos meses del año fluctúa entre 30,100 y 30458 unidades

Tabla 30

Pronóstico de ventas de los últimos 5 meses de año 2022 de Manguera flexible

Mes	Ventas	Pronostico	
		Modelo de Suavización Exponencial Simple	
Ene-21	165		
Feb-21	349		
Mar-21	179		
Abr-21	315		
May-21	405		
Jun-21	209		
Jul-21	580		
Ago-21	275		
Set-21	421		
Oct-21	260		
Nov-21	240		
Dic-21	95		
Ene-22	30		
Feb-22	245		
Mar-22	551		
Abr-22	380		
May-22	362		
Jun-22	175		
Jul-22	315		
Ago-22		282.1	
Set-22		286.1	
Oct-22		289.5	
Nov-22		292.5	
Dic-22		295.2	
Cantidad a comprar		1445.4	
Promedio de venta		289.1	

Aplicando el modelo de suavizamiento exponencial simple se logró determinar el pronóstico para los siguientes meses del año y se debería generar una orden de compra de 1445 unidades de mangueras de gas flexible.

Tabla 31

Cantidad de ítems a importar de acuerdo al pronóstico realizado.

ITEM	Principales Productos	Importaciones a realizar	Unidad
91800010012	Tubería plástica tipo A	345,801	m
91800010038	Manguera flexible	1,445	unid
91800010020	Tubería plástica tipo B	150,500	m
91811110012	Válvulas plásticas	27,960	unid
91844056120	Maquinas cortadoras	0	unid
91810040200	Barras de fierro	0	TN
91834036120	Tubos de plástico	1,426	unid
91844056110	Maquinas hidráulicas	1,220	unid
91824012544	Válvulas plásticas	1,500	unid
91811110008	Válvulas plásticas reforzadas	629	unid
91824011500	Fusora manual	0	unid
91812141209	Abrazaderas plásticas	1,951	unid
91812141208	Tubería plástica para agua	1,104	unid
91834010586	Manguera automotriz	426	rollo
91834010600	Rollos THW	2,606	rollo
91824010800	Fusora automática	8,523	unid
91910030115	Aceite sintético	4,600	cilindro
91900010025	Mangueras multiflexible	7,645	rollo

La gestión para el inicio del proceso de compra de los ítems que se describen en la tabla anterior se debe de realizar a fines del mes de agosto debido a que el proceso de adquisición tiene una demora debido al proceso engorroso que se ejecuta en la empresa.

Tabla 32*Costos aproximados de los productos a importar*

Costo	Concepto	Agosto
Costo de adquisición	Compras internacionales	5,447,938.47
	Comisiones de transferencia	20,702.17
	Derechos arancelarios	14,164.64
Costo de importación	Agentes de carga	274,358.18
	(Freight Forwarder) Logística	48,546.58
Costo Total de importaciones		S/. 5,805,710.04

El costo total de las importaciones se refleja en la Tabla 32, de acuerdo a al pronóstico que se aplicó a los ítems de mayores ventas que se registran en la empresa.

3.2.2. *Aplicación de Diagrama de Flujo de Procesos Mejorado*

Desperdicio por tiempos y esperas en compras:

Luego de determinar los puntos críticos del proceso de compras se aplicó procedimientos de mejora siguiendo los pasos del manual que se desarrolló para optimizar la gestión de compras en la empresa y reducir los desperdicios que se generaban en el proceso. La aplicación de esta medidas o procedimientos permitió reducir los tiempos del proceso de compras en un 24.32% del tiempo tomado en el proceso de compras.

En la Figura 22 se puede observar la mejora en los procedimientos y en la reducción de los tiempos muertos que se generaban por el método tradicional que se aplicaba en la gestión de compras de productos importados. Luego del análisis de los desperdicios que se generaban en el proceso y aplica la mejora de estos lo que permitió reducir los tiempos de 92 días a 74 días y debido que el área de ventas realizaba procedimientos innecesarios lo que generaba tiempos improductivos, permitiendo el desfase entre el pedido al cliente por la tasa de demanda diaria y la llegada de los productos importados a los almacenes de la empresa.

Figura 22

Diagrama del proceso de compras propuesto

Diagrama de Flujo de Proceso								
Ubicación:		RESUMEN						
Actividad:		Actividad	Presente	Propuesto	Ahorro			
Fecha:		Operación	10					
Operador:		Transporte	2					
<i>Encierre con un círculo el método y tipo de análisis requerido.</i>		Retrasos	0					
Método: Presente Propuesto		Inspección	1					
Tipo: Trabajador Materia Prima Maquinarias		Almacenamiento	1					
		Tiempo	74 días					
Comentarios		Distancia						
		Costo						
Descripción de Actividades	Símbolo					Tiempo (días)	Distancia en metros	Recomendaciones al método
Área ventas presenta requerimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		
Almacén recibe requerimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Compras recibe requerimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		Lista de requerimientos debe estar visado por jefe de compras
Compras cotiza	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
Proveedor envía oferta	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Compras elabora la orden de compra	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
Gerencia comercial aprueba pago a proveedor	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Compras envía a proveedor pago de pedido	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Proveedor acepta Orden de compra y envía pedido ²	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	58		Producción 30 días y tránsito 28 días.
Recepción de compra	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Control de calidad de productos comprados	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		Verificar de acuerdo a especificaciones
Almacén aprueba recepción	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
Almacenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		

El proceso de almacenamiento se ha mejorado debido a Picking es el punto donde se produce el cuello de botella dentro del proceso de almacenamiento, se ha elaborado procedimientos en las que reducen los tiempos en la generación de las órdenes de compra, la disminución del tiempo de almacenamiento es de 25 horas aproximadamente.

Figura 23

Diagrama del proceso de almacenamiento (propuesto)

Diagrama de Flujo de Proceso					RESUMEN			
Ubicación: ALMACEN					Actividad	Presente	Propuesto	Ahorro
Actividad: PROCESO DE ALMACENAJE					Operación	7		
Fecha:					Transporte	0		
Operador:					Retrasos	1		
<i>Encierre con un círculo el método y tipo de análisis requerido.</i>					Inspección	1		
					Almacenamiento	1		
Método: Presente Propuesto					Tiempo	23 h.		
Tipo: Trabajador Materia Prima Maquinarias					Distancia			
Comentarios					Costo			
Descripción de Actividades	Símbolo					Tiempo (horas)	Distancia en metros	Recomendaciones al método
Almacenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Almacén notifica llegada	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Coordinación con área de compras y/o ventas	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Verificación de pedido	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Picking	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5		
Packing	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8		
Elaboración y/o control de Guía de remisión	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
Firma de GR	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Ingreso al sistema de Ingreso/salida, GR	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		
Actualización de Stock	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5		

Aplicación del Manual de Procedimientos:

El Manual de procedimientos es importante dentro de toda empresa, es por tal motivo que se procedió a la elaboración el Manual de procedimiento del área de compras, cuya finalidad es mejorar las actividades del proceso de compras internacionales de la empresa, permitiendo reducir los tiempos muertos y minimizar los costos del proceso de compra. También se elaboró los

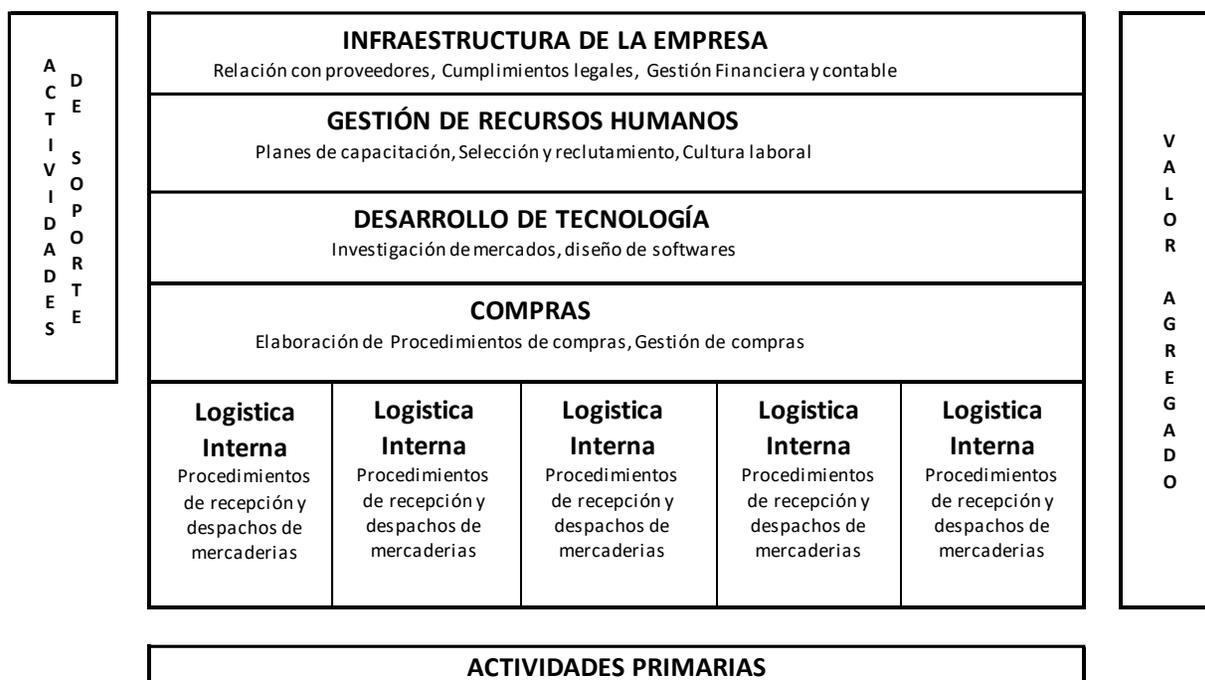
procedimientos del proceso de recepción, almacenamiento y despacho del almacén, con la finalidad de mejorar la eficiencia y productividad de las operaciones del almacén.

Aplicación del Mapa de Flujo de Valor [VSM] futuro:

El mapa de flujo de valor se determina en base a las actividades primarias y secundarias o de soporte de la empresa, el diseño del mapa de flujo de valor se basó en los lineamientos de Michael Porter.

Figura 24

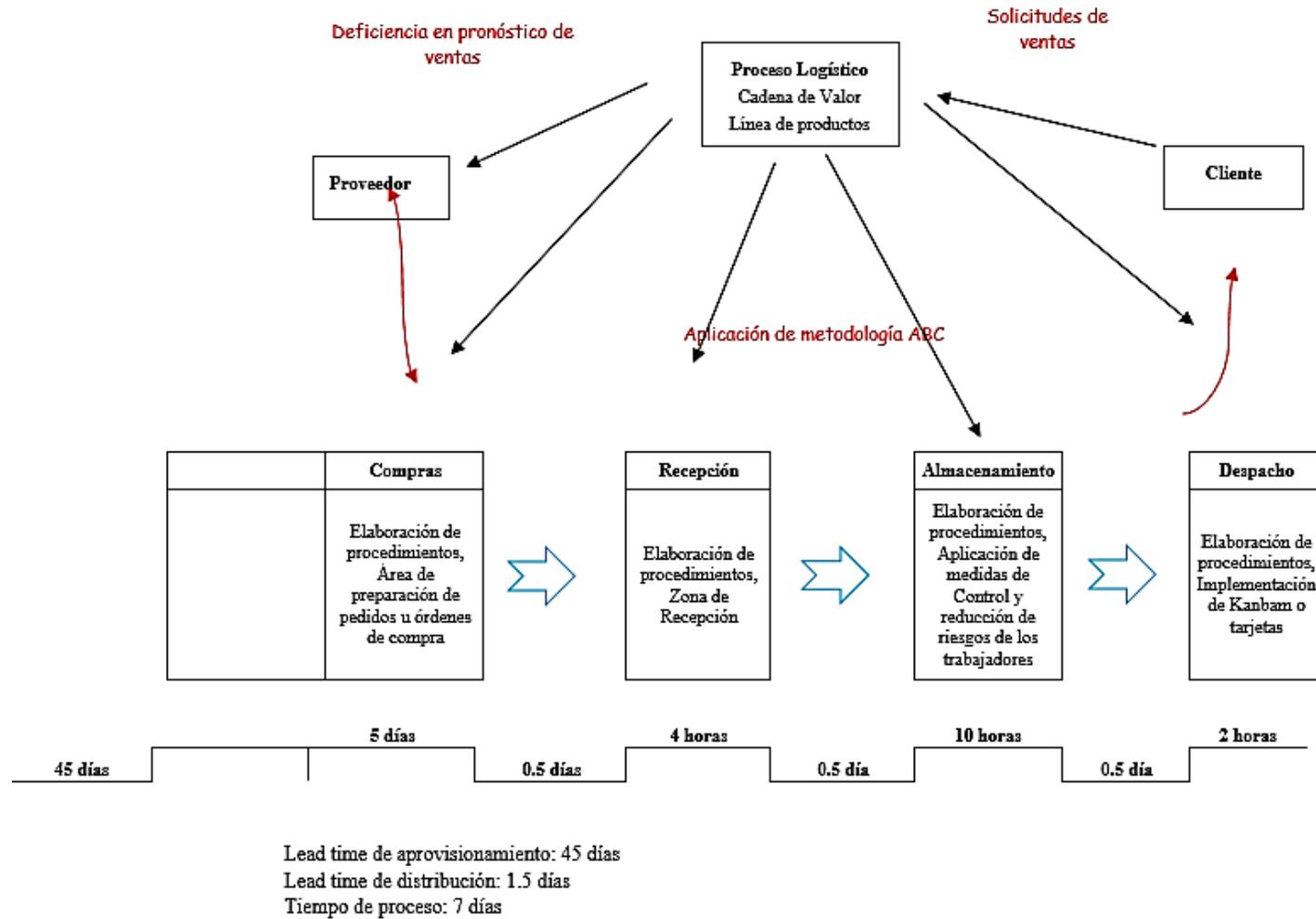
Mapa de Cadena de Valor propuesto para la empresa.



El diseño del mapa permitió eliminar desperdicios que se generan el proceso de compras, en la figura siguientes se observa la disminución del tiempo de reposición o Lead time en 53.5 días.

Figura 25

Mapa de Flujo de Valor futuro de la empresa



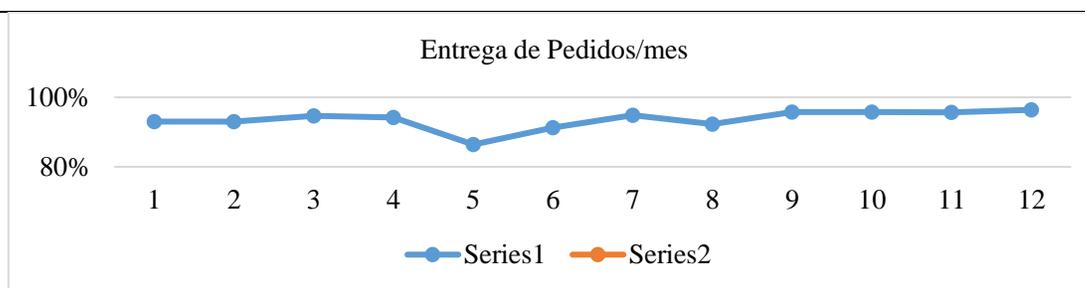
Medición de los indicadores:

La aplicación de las herramientas Lean traerá como consecuencia la mejora en el proceso de compras permitiendo mejorar el servicio de atención a los clientes, se estima que estas mejoras

Tabla 33

Medición futura del indicador: pedidos entregados a tiempo

Área Logística										I-LOG-001		
Ficha técnica de indicadores de proceso										Versión: 01		
										Página 1 de 1		
Identificación del indicador												
Proceso				Proceso de despacho								
Responsable del proceso		Responsable de Almacén			Medición			Responsable de Almacén				
Nombre del indicador		Pedidos entregados a Tiempo									Fecha de	
Objetivo del indicador		Medir las entregas realizadas en los tiempos previstos						Indicador		30/08/2021		
Formula De Indicador		UM	Variable		Descripción De Indicador				Información			
Pedidos entregados a tiempo/ Total de Pedidos		%	Numerador		Pedidos entregados a tiempo Total, de Pedidos							
Tipo de indicador		Eficacia			Frecuencia de medición				Mensual			
Rango de gestión												
META		100%			Fecha de meta establecida				29/11/2021			
Información operacional												
Registro de resultados vigencia												
Datos/periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Numerador	650	640	565	678	635	680	740	600	670	675	660	665
Denominador	699	688	597	720	735	745	780	650	700	705	690	690
RESULTADO	93%	93%	95%	94%	86%	91%	95%	92.31%	95.7%	95.7%	95.65%	96.38%



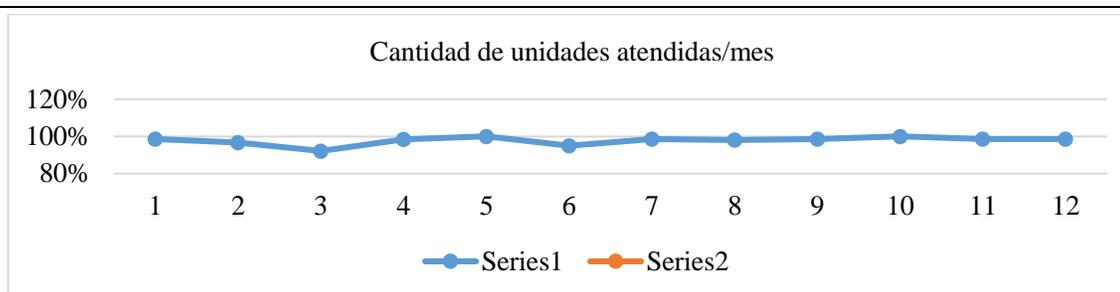
Periodo reportado	Análisis de resultados	Propuestas de mejoramiento		
Enero-Agosto	Indicador muestra que los pedidos no son entregados a tiempo	Planificación del área de compras de acuerdo a pronósticos de ventas		
	Nombre	Cargo	Firma	Fecha
	Elaborado			30.08.2021
	Revisado y Aprobado			30.08.2021

Tabla 34

Medición futura del indicador: pedidos entregados completos

Area Logistica				I-LOG-002
Ficha tecnica de indicadores de proceso				Versión: 01
Identificación del indicador				Página 1 de 1
Proceso	Proceso de despacho			
Responsable del proceso	Responsable de Almacén	Medición	Responsable de Almacén	
Nombre del indicador	Pedidos entregados completos.			
Objetivo del indicador	Medir las entregas realizadas de acuerdo a lo solicitado por el cliente			Fecha de Indicador 30/08/2021
Formula De Indicador	UM	Variable	Descripción De Indicador	Información
Cantidad de unidades entregadas/cantidad de unidades solicitados	%	Numerador	Cantidad de unidades atendidas	
		Denominador	Cantidad de unidades solicitadas	

Tipo de indicador	Eficacia		Frecuencia de medición		Mensual							
Rango de gestión												
Meta	100%		Fecha de meta establecida		29/11/2021							
Información operacional												
Registro de resultados vigencia												
Datos/periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Numerador	689	665	550	708	735	707	768	637	690	680	670	670
Denominador	699	688	597	720	735	745	780	650	700	680	680	680
Resultado	99%	97%	92%	98%	100%	95%	98%	98%	99%	100%	99%	99%



Periodo reportado	Análisis de resultados	Propuestas de mejoramiento		
Enero-Agosto	Indicador muestra que los pedidos no son entregados completos con faltantes	Planificación del área de compras de acuerdo a pronósticos de ventas		
	Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Elaborado				30.08.2021
Revisado y Aprobado				30.08.2021

Se eleven el porcentaje de pedidos entregados a tiempo en un 95% por lo que resta el año y el número de pedidos entregados completos en un promedio del 99% en lo que resta del año.

3.3. Fase III: Mejorar el proceso

En esta fase se implementará el método Kaizen, con la finalidad de aplicar las mejoras y minimizar las ineficiencias que se han detectado en el proceso logístico de la empresa y aumentar la eficiencia y la competitividad de la organización. La estrategia Kaizen en el proceso de compras de la organización se desarrollará mediante las siguientes acciones:

3.3.1. Mejoras en el proceso de compras

Kaizen de movimientos innecesarios o Muda. El proceso que no aporta valor en la gestión de compras son los movimientos innecesarios y los sobre procesos que se detectaron en la gestión debido a la superposición de funciones para generar las ordenes de compras internacionales de las áreas de compras y ventas.

Kaizen de stock de pedidos. Se debe de coordinar con los proveedores la forma de aplicar método de justo a tiempo en los productos de mayor rotación o que encuentran en la clasificación A de la metodología ABC, esto con la finalidad de mantener en todo caso un stock mínimo en inventarios y no contar con stock de seguridad pues generan sobrecostos por almacenamiento.

Kaizen para mejoras en la calidad de los ítems importados. Los ítems importados con fallas en la calidad o errores en el proceso de fabricación representan perdida para la empresa ya sea por los gastos en la devolución de los productos con fallas de calidad, o por la pérdida de venta que se genera al no tener un producto con la calidad requerida, esto se debe mejorar con la retroalimentación de estas fallas a los proveedores y ellos tomen las acciones del caso.

Kaizen de inspecciones a los ítems comprados. Definir con los proveedores los certificados de calidad de los productos importados con la finalidad de reducir los tiempos de inspecciones y control de inventarios, así como la reducción en los gastos del proceso de control.

Kaizen en la reducción de los precios de los ítems. Evaluar constantemente a los proveedores y precios de los productos, debido al contante cambio o fluctuaciones de los precios ya sea por la demanda o estacionalidad, esto generará que el proveedor mejora la calidad de sus productos y se reduzcan los errores o fallas en la calidad de los productos que despachan a los clientes.

3.3.2. Mejoras en la planificación de las compras

Kaizen de procesos que no agregan valor. Eliminar procedimientos y acciones que no generan valor en el proceso de compras desarrollando procedimientos que aumentan la eficiencia y desempeño del área de compras.

Kaizen de proceso de planificación en las compras. Aplicar pronóstico de ventas con la finalidad de determinar la demanda real de los ítems importados y planificar la compra vs las ventas mediante el Kanban que permita visualizar la gestión de compras a través de las diferentes etapas de proceso.

3.3.3. Mejoras en el proceso de almacenaje

Kaizen del proceso de almacenaje. La planificación del almacenamiento de los productos importados y nacionales se debe de realizar mediante la metodología ABC expuesta en el trabajo de investigación con la finalidad de reducir los desperdicios como el transporte y obsolescencia de estos por la mala clasificación de estas.

Kaizen de despacho rápido. Se debe de planificar los despachos mediante citas de acuerdo a las órdenes de compra, con la finalidad de reducir los tiempos de entrega y/o recepción de los productos o mercaderías y agilizar el transporte y movimiento de los materiales comprados o vendidos en el almacén.

Kaizen de orden y limpieza. En este punto, se debe de aplicar metodologías como las 5 eses, que permiten aumentar la productividad de la organización debido a que, la limpieza, el orden la clasificación, la estandarización y la disciplina permitirán reducir los tiempos de localización o ubicación de los inventarios en el almacén.

Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones y recomendaciones a presentar se fundamentan en los principios y beneficios generales del Lean Management. Es esencial tener en cuenta que cada empresa metal mecánica puede tener particularidades propias, por lo tanto, es necesario adaptar estas conclusiones y recomendaciones a las necesidades y características específicas de cada organización. Al hacerlo, se maximizará la eficacia y la capacidad de obtener resultados positivos en la implementación del Lean Management en cada contexto empresarial.

4.1. Conclusiones

La aplicación del Lean Management en la gestión de compras internacionales en una empresa metal-mecánica en el año 2021 puede generar diversos beneficios económicos y de eficiencia. A continuación, se detallan algunos posibles ahorros económicos:

Reducción de costos de inventario: La implementación de principios lean en la gestión de compras puede ayudar a reducir los niveles de inventario, evitando la acumulación excesiva de materiales. Esto disminuye los costos asociados al almacenamiento y deterioro de inventario, liberando capital que puede ser utilizado en otras áreas de la empresa.

- ✓ **Indicador:** Eficiencia de inventario = $(\text{Valor de ventas} / \text{Promedio de inventario}) * 365 \text{ días}$
- ✓ **Ahorro:** Al reducir los niveles de inventario, se disminuye la necesidad de espacio de almacenamiento, lo que lleva a una reducción en los costos asociados al alquiler de almacenes, seguridad y mantenimiento.
- ✓ **Impacto económico:** Al reducir los niveles de inventario, se liberan recursos que estaban bloqueados, lo que mejora el flujo de efectivo de la empresa y proporciona mayor liquidez para otras actividades.

Optimización del aprovisionamiento: Mediante el uso de herramientas lean, como el *Just-in-Time* (JIT), es posible optimizar el proceso de aprovisionamiento de materiales y componentes, evitando la sobrecompra y minimizando los tiempos de espera. Esto puede reducir los costos asociados a la compra de exceso de materiales y los gastos de transporte.

- ✓ Indicador: Tiempo de espera del aprovisionamiento = Fecha de entrega - Fecha de solicitud
- ✓ Ahorro: Al minimizar los tiempos de espera en el aprovisionamiento, se reduce la necesidad de transportar materiales y componentes con urgencia, lo que disminuye los gastos de transporte y los costos asociados a la entrega expedita.
- ✓ Impacto económico: Al evitar la sobrecompra y optimizar los niveles de inventario, se reducen los costos asociados al almacenamiento y la obsolescencia de materiales y componentes.

Mejora en la compra a los proveedores: La implementación del Lean Management implica un enfoque en la colaboración estrecha con proveedores clave. Esto puede llevar a la identificación y desarrollo de proveedores confiables y de calidad, evitando problemas de calidad y retrabajos que generen costos adicionales.

- ✓ Indicador: Índice de calidad de proveedores = $(\text{Número de productos defectuosos o con problemas} / \text{Total de productos recibidos}) * 100$
- ✓ Ahorro: Al mejorar la calidad de los productos o servicios entregados por los proveedores, se reducen los costos asociados al retrabajo o corrección de productos defectuosos, así como los costos de devoluciones y reclamaciones.
- ✓ Impacto económico: Al evitar problemas de calidad y retrabajos, se reducen los costos adicionales asociados a la corrección de productos defectuosos, mejorando la rentabilidad y la eficiencia operativa.

Aplicación del manual de procedimientos: La metodología lean se enfoca en identificar y eliminar actividades y procesos que no agregan valor. Esto puede ayudar a reducir el tiempo y los recursos utilizados en la gestión de compras, eliminando costos innecesarios y optimizando la eficiencia del proceso.

- ✓ **Indicador:** Tiempo de ciclo de los procedimientos de compras = Fecha y hora de finalización del proceso de compras - Fecha y hora de inicio del proceso de compras
- ✓ **Ahorro:** Al eliminar actividades innecesarias o simplificar los procedimientos de compras, se reducen los costos asociados a la administración y gestión de compras, como el tiempo empleado por el personal y los gastos generales.
- ✓ **Impacto económico:** Al reducir el tiempo y los recursos utilizados en la gestión de compras, se mejora la productividad del personal y se liberan recursos para ser asignados a actividades de mayor valor añadido.

Mejora en los plazos de entrega: La implementación de prácticas lean puede ayudar a reducir los tiempos de entrega de los proveedores, evitando demoras y mejorando la eficiencia en la cadena de suministro. Esto puede generar ahorros económicos al evitar interrupciones en la producción y evitar penalizaciones por retrasos.

- ✓ **Indicador:** Índice de cumplimiento de plazos de entrega = $(\text{Entregas realizadas a tiempo} / \text{Total de entregas solicitadas}) * 100$
- ✓ **Ahorro:** Al cumplir con los plazos de entrega, se evitan las penalizaciones por retrasos impuestas por los clientes o por acuerdos contractuales. Esto reduce los costos asociados a multas o sanciones y mejora la rentabilidad de la empresa.

- ✓ Impacto económico: Al reducir los tiempos de entrega, se mejora la eficiencia de la cadena de suministro y se minimizan los retrasos en la producción, lo que puede resultar en una mayor productividad y rentabilidad.

Participación del personal: La aplicación del Lean Management fomenta la participación activa de todos los niveles de la organización. Los empleados se convierten en agentes de cambio y contribuyen con ideas y sugerencias para mejorar los procesos. Esto crea un entorno de trabajo más motivador y empoderado.

- ✓ Indicador: Número de ideas o sugerencias implementadas = Cantidad total de ideas o sugerencias implementadas
- ✓ Ahorro: Al involucrar al personal en la identificación de ineficiencias y la implementación de soluciones, se pueden generar ahorros en costos operativos, como la reducción de horas extras, el uso eficiente de los materiales y la disminución de los gastos generales.
- ✓ Impacto económico: La participación del personal puede contribuir a la mejora de la calidad de los productos o servicios, lo que se traduce en una mayor satisfacción del cliente y en una mejora de la reputación de la empresa.

4.2. Recomendaciones

Reducir los costos de inventario: Uno de los principales problemas en la empresa es la falta de productos disponibles debido a retrasos en la fabricación y llegada de los envíos. Esto se puede solucionar mediante la revisión manual de los inventarios y el análisis de datos estadísticos del registro de transacciones. Sin embargo, a medida que la empresa crece en ventas y niveles de inventario, es necesario utilizar programas y aplicaciones para automatizar el proceso de reposición de productos. Es así que, la adquisición de un software y su integración con los datos existentes para mejorar la gestión de inventario puede tener un costo anual aproximado de

S/12,000. Esto tendría un impacto positivo al reducir significativamente la falta de productos y las pérdidas de ventas, las cuales pueden superar el valor de S/492,413 reportado en 2021 según la Tabla 14.

Implementar el Just-in-Time (JIT): Utilizar el JIT para sincronizar la entrega de materiales con el proceso de producción, evitando la acumulación de inventario y los costos asociados. De esta manera, se reducirán los tiempos de espera, los costos de almacenamiento y se optimizará el flujo de materiales, generando ahorros económicos significativos. Asimismo, se recomienda para las diferentes áreas: a) Ventas: se deberá implementar un sistema de gestión de pedidos en línea que agilice el proceso de requerimiento y reduzca las demoras. Además de establecer reuniones regulares entre los equipos de ventas y compras para mejorar la coordinación y garantizar que la información se transmita de manera efectiva. b) Compras: utilizar un sistema de gestión de compras automatizado que agilice el proceso de adquisición de productos y reduzca las demoras. Como también, simplificar el procedimiento de compra eliminando pasos innecesarios y optimizando los flujos de trabajo para evitar la duplicación de tareas. c) Recepción: establecer acuerdos claros con los proveedores para mejorar los tiempos de entrega y reducir las demoras en el proceso de recepción. d) Almacenamiento: implementar un sistema de gestión de inventario con etiquetado y codificación eficiente para agilizar la ubicación de los productos comprados y reducir las demoras. e) Despacho: optimizar el proceso de packing y picking mediante la implementación de sistemas y herramientas que permitan una selección y preparación más eficientes de los productos para su envío. Finalmente, se deberá mejorar la planificación y asignación de recursos en el proceso de elaboración de Guías de Remisión (GR) para reducir las demoras y garantizar una elaboración más rápida y precisa.

Establecer alianzas estratégicas con proveedores: Identificar y establecer relaciones sólidas con proveedores clave. Buscar proveedores comprometidos con la calidad, la entrega a tiempo y precios competitivos. Estas alianzas permitirán obtener descuentos por volumen, mejores condiciones de pago y agilidad en los procesos de compras internacionales.

Reducir el tiempo de aprovisionamiento: Identificar y eliminar actividades innecesarias o ineficientes en el proceso de aprovisionamiento. Mejorar la comunicación con los proveedores, simplificar los trámites administrativos y utilizar herramientas tecnológicas para agilizar y automatizar el proceso de compras. Esto permitirá reducir los plazos de entrega y minimizar los costos relacionados con la gestión de compras internacionales.

Mejorar la planificación de la demanda: Implementar técnicas de pronóstico de demanda más precisas y utilizar herramientas lean, como el Kanban, para regular el flujo de materiales y evitar la sobrecompra. Esto permitirá ajustar las compras según la demanda real, evitando el exceso de inventario y reduciendo los costos asociados.

Implementar un sistema de gestión de la calidad: Aplicar un sistema de gestión de la calidad, como ISO 9001, para garantizar la excelencia en los procesos de compras internacionales. Esto ayudará a minimizar los errores, mejorar la calidad de los productos adquiridos, reducir los costos de no calidad y aumentar la satisfacción del cliente.

Capacitación a los trabajadores de la empresa: Es fundamental brindar capacitación adecuada a todos los miembros de la organización sobre los principios y técnicas del Lean Management. Esto les permitirá comprender los conceptos clave y adquirir las habilidades necesarias para implementar y mantener los cambios de manera efectiva.

Establecer indicadores de desempeño: será importante establecer indicadores relevantes para medir y monitorear los resultados y el progreso en la implementación del Lean Management.

Estos indicadores permitirán evaluar la reducción del tiempo de ciclo, el porcentaje de defectos o retrabajos, así como la mejora en la satisfacción del cliente. Estos indicadores serán herramientas clave para garantizar el éxito y la eficiencia en la gestión empresarial.

Referencias

- Apio, A. (2019). Autocontrol de calidad JIDOKA. Control de Producción Industria 4.0.
<https://controldeproduccion.info/autocontrol-de-calidad-jidoka/#:%7E:text=Si%20nos%20enfocamos%20en%20el%20m%C3%A9todo%20JIDOKA%20desde,que%20pueda%20suceder%20el%20mismo%20mecanismo%20pueda%20detenerse.>
- Bermejo Guerra et al. (2012). *Matriz de Kraljic para la Aplicación de Estrategias de Compra Continuando con el Enfoque Lean*.
<https://www.fundacionsigno.com/bazar/7/2008AESMatrizdeKraljic.pdf>
- Escrivá, J., Savall, V., y Martínez, A. (2022). *LA - Gestión de compras GM*. Mc Graw Hill Interamericana.
- González, F. (2007). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. *Panorama Administrativo Journal*, 2, 85–112.
- Granados, H. (2016). *Desarrollo e implantación de Lean Production y sistema Jit en una empresa*. Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, España.
<https://1library.co/document/rz382k8q-desarrollo-implantacion-lean-production-sistema-jit-empresa.html>
- Heredia, N. (2013). *Gerencia de compras* (2a Ed.). Ediciones Pirámide.
- Hernández, C. (2014). *Gestión de proveedores* (5a Edición). Nuevos Negocios en la Red.
- Iglesias, A. (2010). *La gestión de la cadena de suministro*. ESIC.
- Kampanize. (2022). *¿Qué es Muri y Cómo Lidiar Con Este?* Kanban Software for Agile Project Management. <https://kanbanize.com/es/gestion-lean/valor-desperdicios/que-es-muri>
- Madariaga, F. (2019). *Lean manufacturing: exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Creative Commons.
https://www.academia.edu/42768491/Lean_Manufacturing_Francisco_Madariaga_Versio_n_2_2_Marzo
- Martínez, E. (2011). *Gestión de compras* (5a. Ed.). Fundación Confemetal.
- Montaño, A. (2017). *Análisis de la Implementación Del Ciclo PHVA para el Aseguramiento de la Calidad de Servicio en el Área de At Your Service en la Actualidad* [Tesis de licenciatura, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio académico USMP.

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/3247/montano_fa.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- Montoya, A. (2002). *Conceptos modernos de administración de compras*. Norma.
- Muñoz, K. (2017). *Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco*.
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmm971i/doc/bpmm971i.pdf>
- Nogales, R. (2007). Cambio de concepto de Compras a Cadena de Suministros. *Ciencias Holguín, XIII* (1), 1–12. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181517922006.pdf>
- Quiroa, M., (2021). *Matriz de Kraljic*. <https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-kraljic.html>.
- Rajadell, M., y Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Díaz de Santos.
- Sangri, A. (2014). *Administración de Compras*. Grupo Editorial Patria.
- Tundidor, A., Hernández, E., Peña, C., Martínez, J., Campos, J., y Hernández, C. (2018). *Cadena de suministro 4.0* (1a. Ed.). Marge Books.
- Villaseñor, A., y Galindo, E. (2007). *Manual De Lean Manufacturing/ Manual of Lean Manufacturing*. Limusa.

Anexos

Anexo 1. Plan de Capacitación al área de compras sobre Metodología Lean Manufacturing

PRESENTACIÓN

Se presentará a continuación en Plan de capacitación para el personal de compras y logística para el desarrollo de la implementación Lean Manufacturing, este plan se dará de manera estratégica que será aplicada de manera organizada y sistemática para que el personal adquiera y desarrolle conocimientos y habilidades específicas referidas a su trabajo.

Esta capacitación se desarrolla para que los colaboradores pueden aumentar su conocimiento en una metodología para mejorar los procesos.

I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa brinda soluciones de en el área de metal mecánica, industrial, energético, siderúrgico y ferretero a nivel nacional y los principales países de la comunidad andina enfocados en proveer productos y servicios en los más altos estándares de calidad.

II. JUSTIFICACIÓN

El recurso más importante en cualquier organización lo conforma el personal implicado en las actividades laborales, es de mucha importancia que el personal pueda realizar un buen trabajo guiado por los buenos estándares de calidad que la empresa representa optimizando los recursos que esta maneja.

III. ALCANCE

El presente Plan de Capacitación es de aplicación para el personal de compras y logística estos son el Auxiliar de compras y logística de la empresa.

IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACION

Siendo de propósito impulsar la mejora de los procesos de nuestra empresa, se brindará la capacitación para:

- Elevar el rendimiento de los colaboradores para la identificación de los desperdicios, eliminarlos y aumentar la productividad y rendimiento de la empresa.
- Mejorar la interacción entre los colaboradores para elevar el interés en la mejora de la calidad de los productos y servicios
- Cambiar la cultura y clima de trabajo, fomentando un trabajo conjunto entre todas las áreas involucradas para el desarrollo de las metas propuestas.

V. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

5.1. Objetivos Generales

Dotar de las herramientas Lean para mejorar los procesos y reducir los desperdicios de la cadena logística, lo que busca esta aplicación es aumentar la productividad, reducir los costos, el lead time, así como crear una conciencia de una cultura de calidad dentro de la organización.

5.2. Objetivos Específicos

- Reducir actividades que no agregan valor agregado a los procesos de la cadena logística.
- Sincronizar los pronósticos con la demanda del cliente para abastecer de manera oportuna brindando un servicio excelente al cliente.
- Implementar métodos y herramientas de optimización, simplificación y mejora continua en los procesos logísticos.
- Facilitar la formación de equipos de trabajo en proyectos de mejora de procesos aplicando herramientas de excelencia operacional "lean".
- Promover una cultura de calidad.

VI. METAS

Capacitar al 100 % al Auxiliar de Almacén y Asistente Logístico para generar una mejora importante en sus labores diarias y aportar valor a los procesos logísticos.

VII. ACCIONES A DESARROLLAR

El detalle del curso se detalla a continuación:

Curso de Capacitación: Lean Logistics – Mejora y Optimización de los Procesos Logísticos. Universidad: Universidad Nacional Agraria la Molina

Temas de Capacitación

- Introducción a la manufactura esbelta
- Técnicas para ajustar la producción a la demanda
- Implementación de Herramientas básicas
- Nivelación, heijunka (nivelación de cargas), caja heijunka
- Lean Thinking, valor, mapa del valor, el círculo de la manufactura esbelta, herramienta A3 (ciclo pdca).
- Principios de la logística y flujo de materiales.
- Gestión de almacenes e Inventario – operaciones logísticas
- Prácticas lean para logística – Logística esbelta
- Lean en almacenamiento, abastecimiento y manufactura.

VIII. RECURSOS

Humano: Lo conforma el Auxiliar de Almacén y el Asistente de Logística

Institución: Todo el curso se desarrolla en las instalaciones de la Universidad.

IX. FINANCIAMIENTO

El monto de inversión de este plan de capacitación será financiado con ingresos propios presupuestados de la institución.

X. PRESUPUESTO

Descripción	Unid.	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Curso	Unid.	2	S/. 900.00	S/. 1800.00
Pasajes Terrestres	GLB	1	S/. 50.00	S/. 50.00
Total Presupuesto			S/. 1850.00	

Manual de Procedimientos para la Gestión de Compras

I. INTRODUCCIÓN

Para la empresa metalmecánica, la implementación de un manual de procedimientos para su proceso de compras es de mucha importancia para las actividades que se realizan día a día, este manual permitirá llevar un mejor control de cada uno de los procesos por el personal de compras.

Adicionalmente este manual proporcionara que las compras sean más efectivas y la relación con sus proveedores se mantenga.

II. OBJETIVOS GENERALES

Optimizar las actividades del proceso de compras, para reducir los tiempos y errores al momento de colocar una OC, generando grandes resultados y ahorros para la empresa.

III. MARCO LEGAL

- ISO 9001: 2015 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisito 8.4

IV. ALCANCE

El presente manual será puesto en práctica diariamente por los departamentos que participan en la compra de algún material ya sea para stock o venta directa, estas actividades estarán controladas por el manual.

V. PROCEDIMIENTOS DE COMPRA

Proceso de Compras Locales

Nombre del Proceso

Compra de Mercadería, activos, suministros y Servicios

Objetivo

Establecer un mecanismo de compra de bienes y servicios a nivel nacional y/o extranjero, que cumplan con los requisitos de calidad, oportunidad en la entrega y valor asequible, para llevar

a cabo su diaria operación generando con ello la realización de los diferentes trabajos o funciones específicas que la entidad necesita.

Alcance

Este procedimiento aplica para todas las compras de mercadería, materiales, licencias, equipos y servicios a nivel nacional o del exterior realizadas únicamente por el área de logística.

Entradas

- Requerimiento de Compra

Salidas

- Entrega de Guías de Remisión
- Entrega de Notas de Salida

Registros

- Orden de Compra al Proveedor
- Selección de Proveedores
- Evaluación de Proveedores
- Listado de Proveedores Críticos Calificados

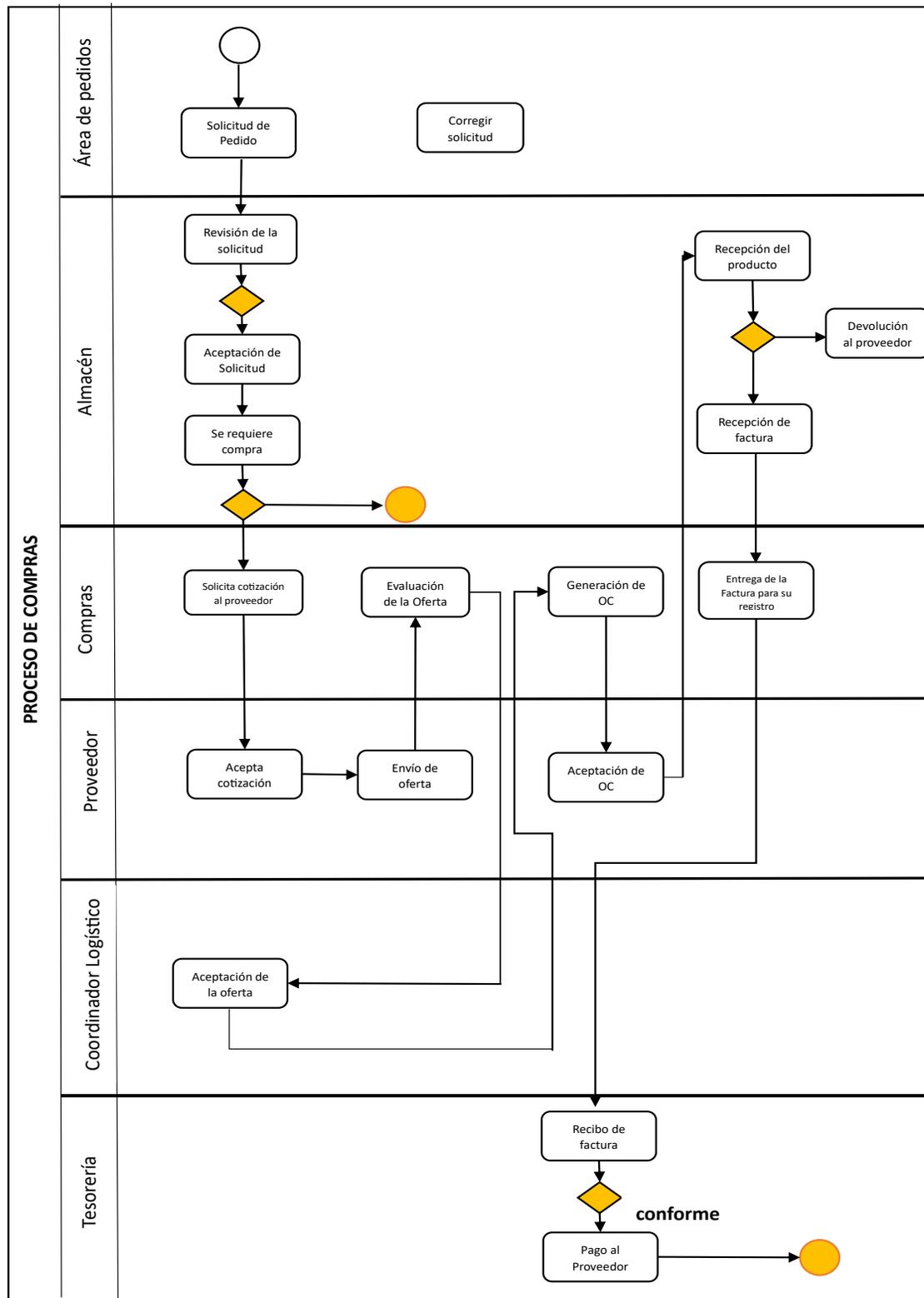
Indicadores

- Tiempos de Aprovisionamiento
- Tiempos de Entrega

Riesgos y Oportunidades

R: Entrega de los requerimientos de los pedidos de los clientes en los tiempos y especificaciones correspondientes.

Anexo 2. Diagrama de Flujo de Compras



Procedimiento

Actividad	Descripción	Responsable
1.	Solicitar el bien o servicio	Área solicitante
2.	Revisión de requerimiento	Almacén
3.	Corregir solicitud	Área solicitante
4.	Recibe solicitud de requerimiento	Almacén
5.	Solicitud de cotización	Compras
6.	Elaboración de cuadros comparativos	Compras
7.	Aceptación de la oferta	Área solicitante

Actividad	Descripción	Responsable
	aceptación de la oferta o a la realización del pedido o contrato correspondiente.	
8.	<p>Genera orden de compra</p> <p>De firma de contratos estos serán firmados por los apoderados de la organización.</p>	Compras
9.	<p>Provee el bien o servicio</p> <p>El proveedor suministra el bien o servicio y la factura correspondiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si es un bien, el encargado del almacén recibe el bien. • Si no es un bien (servicio), el área solicitante recibe el servicio. 	Proveedor
10.	<p>Recibe el bien</p> <p>El encargado del almacén recibe el bien e informa al área solicitante para su entrega. Imprime la nota de entrada-salida o guía de remisión, en donde el área solicitante firma de conformidad por el bien o servicio recibido</p>	Almacén
11.	<p>Recibe el bien o servicio</p> <p>El área solicitante recibe el bien o el servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si está conforme, el encargado del almacén recibe la factura al proveedor • Si no está conforme, el encargado del almacén gestiona el trámite con el proveedor para el cumplimiento de éste. 	Área solicitante
12.	<p>Recibe factura</p> <p>El encargado de almacén recibe la factura al proveedor y entrega al analista de compras para tramitar su pago</p>	Almacén
13.	<p>Integra documentación soporte</p> <p>El analista de compras integra la documentación soporte (requerimiento impreso con firmas correspondientes, orden de compra impresa para tramitar el pago)</p>	Compras
14.	<p>Recibe documentación soporte</p> <p>El departamento de Tesorería recibe la documentación soporte de la factura y verifica si cumple con los requisitos establecidos para su pago.</p>	Tesorería

Actividad	Descripción	Responsable
15.	Pago al proveedor	Tesorería
	<ul style="list-style-type: none">• Si cumple, Genera el pago.• No cumple, Regresa al analista de compras para su corrección e integración. El departamento de Tesorería genera el cheque de pago y entrega al proveedor	