

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencia Sociales y Humanísticas

Diseño de sistema de mantenimiento preventivo total para mejorar inventario y ventas en una importadora electrónica.

ADMI-1251

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Licenciatura en Auditoría y Control de Gestión

Presentado por:

María Celina Astudillo Bravo
Saul Alejandro Rocohano Iza

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2025

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por permitirnos dar este gran paso en nuestras vidas.

Agradecemos a nuestros padres por el apoyo incondicional, consejos y amor.

A la Ing. Diana Montalvo por la paciencia, guía y conocimiento brindado para el avance de este proyecto.

DECLARACIÓN EXPRESA

Nosotros María Celina Astudillo Bravo y Saúl Alejandro Rocohano Iza acordamos y reconocemos que:
La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 30 de mayo del 2025.



Astudillo Bravo María
Celina



Rocohano Iza Saúl
Alejandro

EVALUADORES

Alfredo Armijos

PROFESOR DE LA MATERIA

Diana Montalvo

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El presente trabajo propone la mejora del proceso de inventario y ventas en una Pyme comercial, aplicando la filosofía de Mantenimiento Preventivo Total o TPM en conjunto con otras herramientas de Mejora continua como VSM. El diagnóstico inicial evidenció la falta de estandarización, trazabilidad y control en los procesos, lo que generaba retrasos, dependencia del personal clave y limitaciones en la planificación estratégica. Como respuesta, se diseñó un mapa de la cadena de valor mejorado y un tablero de control digital que integra Excel y Power BI, orientado a fortalecer la trazabilidad y la toma de decisiones. Los resultados muestran que la propuesta permite mejorar la organización interna, incrementar la confiabilidad de los registros y proyectar un mayor nivel de competitividad frente a empresas con procesos digitalizados.

Palabras Clave: TPM, Inventario, Lean Manufacturing, Procesos, VSM

ABSTRACT

This study proposes the improvement of inventory and sales processes in a commercial SME by applying the philosophy of Total Productive Maintenance (TPM) together with other continuous improvement tools such as Value Stream Mapping (VSM). The initial diagnosis revealed a lack of standardization, traceability, and control within the processes, which generated delays, dependence on key personnel, and limitations in strategic planning. As a response, an improved value stream map and a digital control dashboard integrating Excel and Power BI were designed to strengthen traceability and decision-making. The results show that the proposal improves internal organization, increases the reliability of records and enhances competitiveness compared to companies with digitalized processes

Keywords: TPM. Inventory Lean Manufacturing. Processes, VSM

Índice de contenido

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
CAPITULO 1	11
1.1. Introducción	12
1.2. Descripción del problema.....	12
1.3. Justificación del problema.....	13
1.4. Objetivos	13
1.4.1. Objetivo General	13
1.4.2. Objetivos Específicos.....	14
1.5. Marco teórico	14
1.5.1. Mantenimiento Productivo Total	14
1.5.2. Gestión de inventarios.....	16
1.5.3. Value Stream Mapping.....	17
1.5.4. 5S.....	17
1.5.5. Estructura organizacional	18
1.5.6. Principios del sistema de producción de Toyota.....	18
CAPITULO 2	20
2.2. Metodología.....	21
2.2.1. Tipo de investigación.....	21
2.2.2. Nivel de investigación.....	22
2.3 Diseño de investigación.....	23
2.4. Contexto de la entidad escogida y alcance de investigación	23
2.5. Diseño conceptual y metodología.....	24
2.6. Herramientas aplicadas.....	25
2.6.1. Estructura organizacional.....	25
2.6.2. Análisis situacional actual de la entidad	25
2.6.3. Evaluación de software usado de registro e identificar limitaciones (Diagrama Ishikawa).....	26
2.6.4. Elección de herramientas de control y visualización de la información.....	27
2.6.5. Diagramación de procesos por áreas a enfocar (VSM – Filosofía Lean)	28
2.6.6. Definición de indicadores	31
CAPITULO 3	33
3. Resultados y análisis	34

3.1.	<i>Estructura organizacional</i>	34
3.2.	Análisis situacional actual de la entidad	35
3.2.1.	Estructura general del proceso de gestión de inventario	35
		35
3.2.2.	Análisis de proceso de ventas.....	35
3.2.3.	Análisis de proceso de compras	42
3.2.4.	Análisis de proceso de gestión de inventario	51
3.2.4.1.	VSM ACTUAL.....	52
3.2.4.4.	Cadena de valor mejorado	55
3.2.5.	Gestión bodega.....	56
3.2.5.1.	Contexto situacional.....	56
3.2.5.2.	Propuesta 5's y Kanban.....	56
3.2.6.	Análisis de gestión	76
3.2.6.1.	Sistema de gestión.....	76
3.2.6.2.	Diseño de plantilla para el análisis de indicadores de gestión	78
	CAPITULO 4	82
4.1.	Conclusiones	83
4.2.	Recomendaciones.....	85
	Bibliografía.....	87

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	18
Ilustración 2	25
Ilustración 3	26
Ilustración 4	28
Ilustración 5	34
Ilustración 6	35
Ilustración 7	40
Ilustración 8	42
Ilustración 9	46
Ilustración 10	51
Ilustración 11	52
Ilustración 12	55
Ilustración 13	57
Ilustración 14	59
Ilustración 15	61
Ilustración 16	62
Ilustración 17	65
Ilustración 18	67
Ilustración 19	69
Ilustración 20	71
Ilustración 21	75
Ilustración 22	79

Índice de tablas

Tabla 1	31
Tabla 2	40
Tabla 3	47
Tabla 4	66
Tabla 5	70
Tabla 6	74

CAPITULO 1

1.1. Introducción

En el entorno competitivo actual, las empresas del sector de importación y comercialización de equipos electrónicos enfrentan múltiples desafíos relacionados con la eficiencia operativa, la gestión de recursos y la satisfacción del cliente. Uno de los elementos críticos en este tipo de negocios es el control adecuado del inventario, ya que una mala administración puede generar consecuencias como pérdidas económicas, insatisfacción del cliente, exceso o falta de productos y, en consecuencia, una disminución significativa en las ventas.

La empresa objeto de estudio atraviesa actualmente un déficit en sus ventas, y se ha identificado que una de las principales causas que contribuye a esta situación es la deficiente gestión del inventario. Actualmente, no se cuenta con un sistema para el mantenimiento de los equipos y herramientas relacionados con su gestión, como lectores de códigos, sistemas informáticos, estanterías automatizadas o incluso espacios físicos en los almacenes.

Ante esta necesidad, se propone el desarrollo del diseño de una solución con enfoque en el Mantenimiento Preventivo Total (TPM) orientado a asegurar la operatividad óptima de los recursos físicos y tecnológicos vinculados a la gestión del inventario. Esta iniciativa no solo busca prevenir fallos en los equipos, sino también optimizar los tiempos de respuesta, garantizar el control del stock y mejorar los niveles de servicio, todo ello con miras a recuperar el nivel de ventas esperado por la empresa.

1.2. Descripción del problema

La empresa importadora de equipos electrónicos ha reportado una caída sostenida en sus ventas durante los últimos trimestres. Tras un análisis interno, se ha identificado que una de las principales causas relacionadas a esta situación es la falta de un adecuado control de inventario. Actualmente, no se cuenta con un sistema sistemático para el mantenimiento de los equipos y herramientas relacionados con su gestión, como lectores de códigos, sistemas informáticos, estanterías automatizadas o incluso espacios físicos en los almacenes.

Esta ausencia de mantenimiento genera interrupciones, retrasos, errores en el control del stock y pérdidas por deterioro o vencimiento de productos. Además, dificulta la trazabilidad de los artículos, lo que afecta la visualización de los productos disponibles y, a su vez, la satisfacción del cliente al no finalizar una compra.

1.3. Justificación del problema

El presente proyecto se basa en el diseño de un sistema de mantenimiento preventivo total (TPM) como una metodología práctica y estandarizada que permita un análisis visual para la gestión del inventario en una Pyme importadora de equipos electrónicos. Esta propuesta surge en respuesta a los desafíos actuales derivados de la deficiente administración de los recursos logísticos y tecnológicos, los cuales impactan negativamente en la disponibilidad de productos, la eficiencia operativa y, en consecuencia, en las ventas de la organización.

El mantenimiento preventivo representa una estrategia orientada a anticiparse a los fallos y optimizar el funcionamiento continuo de los equipos e infraestructuras que soportan el control del inventario. Mediante su implementación, se busca reducir pérdidas por deterioro de productos, minimizar tiempos de inactividad, mejorar el registro de los artículos y garantizar una gestión más precisa del stock.

A través de esta metodología, se pretende usar de manera óptima el uso de los recursos, maximizando la confiabilidad operativa y brindando la oportunidad de que la empresa responda a la par las demandas del mercado. Asimismo, este proyecto tiene como finalidad contribuir al fortalecimiento del posicionamiento comercial de la organización, asegurando una atención más eficiente a las necesidades de los potenciales clientes y demás partes interesadas, en un entorno cada vez más competitivo y exigente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un sistema con enfoque en Mantenimiento Preventivo Total (TPM) para mejorar la gestión del inventario y contribuir a la recuperación de las ventas en una empresa importadora de equipos electrónicos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- 1.4.2.1. Identificar la situación actual de los procesos de inventario y ventas
- 1.4.2.2. Elaborar el mapa de procesos y categorizar los procesos con relación directa en la gestión del inventario.
- 1.4.2.3. Proponer un tablero de control digital que permita la trazabilidad y monitoreo en tiempo real de las operaciones.
- 1.4.2.4. Validar la propuesta de mejora a través de indicadores de gestión (KPIs), evaluando su impacto en eficiencia, control y competitividad.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Mantenimiento Productivo Total

El Mantenimiento Preventivo Total (TPM) se considera una estrategia de gestión que tiene como objetivo llevar al máximo el rendimiento operativo de los equipos mediante la participación de todo el personal en el cuidado de los activos. Se basa en principios como el mantenimiento autónomo, Lean Manufacturing, y el trabajo cooperativo. Su objetivo es reducir los fallos, mejorar la confiabilidad mediante la extensión de vida útil de los activos (KAIZEN INSTITUTE, s.f.).

El TPM tiene sus orígenes en Japón y ha sido ampliamente adoptado en entornos industriales y logísticos. Entre sus beneficios destacan la reducción de paradas no planificadas, el incremento en la disponibilidad de maquinarias, y la optimización del tiempo de respuesta en procesos clave como la logística y el control de inventarios. (Suzuki, 1996)

En el contexto de la gestión de inventario, el TPM permite mantener en condiciones óptimas los equipos tecnológicos (lectores, software de inventario, servidores), estructuras físicas

(estanterías, racks), y dispositivos de transporte interno. Esto contribuye directamente a mejorar la precisión en el control del inventario, reducir pérdidas por deterioro o errores y mejorar el servicio al cliente a un nivel adecuado.

Un adecuado control del inventario es base para que cualquier organización de importación alcance el éxito. Según las bases teóricas sobre la cadena de suministros, la disponibilidad de productos, el control de existencias y la agilidad en la entrega están directamente relacionados con la calidad del sistema de mantenimiento de los recursos logísticos y tecnológicos. (Huo, Li, & Gu, 2024)

Como señala Álvarez (2018), el Mantenimiento Productivo Total (TPM) se fundamenta en ocho pilares esenciales que buscan la erradicación de las pérdidas y fomentan la mejora continua en la organización. Estos pilares son:

1. Mejora Específica (Kobetsu Kaizen): Se refiere a todas las operaciones dirigidas a obtener cero pérdidas y mejorar constantemente los procesos. Implica el trabajo de equipos multidisciplinarios enfocados en resolver problemas específicos para optimizar el rendimiento de los equipos y procesos.
2. Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen): Este pilar se centra en empoderar a los operarios para que asuman la responsabilidad directa del mantenimiento de los equipos a cargo. Esto incluye la realización de inspecciones para la detección temprana de anomalías para prevenir el deterioro forzado y maximizar la efectividad del equipo. Al integrar a todo el personal, desde la dirección hasta los operarios, se busca una cultura de mantenimiento y prevención que minimice las fallas inesperadas

3. Mantenimiento Planificado (Keikaku Hozen): Mediante la planificación adecuada de mantenimientos a los equipos se logra llegar al objetivo de operar los equipos sin complicaciones de disponibilidad.
4. Formación y Desarrollo (Kyoiku Kunren): Se enfoca en el desarrollo de destrezas técnicas y brindar información educativa que es absorbida por los colaboradores de la empresa. Proporciona capacitación adecuada, fomenta la conciencia sobre la importancia del TPM y permite que los operarios tomen decisiones oportunas para la conservación de los bienes y su propia integridad.
5. Mantenimiento de la Calidad (Hinshitsu Hozen): Este pilar busca asegurar el conjunto de aptitudes y atributos de los productos finales al implementar de acciones específicas para identificar y prevenir problemas de calidad.
6. Gestión Temprana de Equipos (Early Equipment Management - EEM): Promueve que las necesidades de mantenimiento sean consideradas desde la etapa de adquisición de nuevos equipos, lo que contribuye a reducir los costos de mantenimiento futuro
7. Salud, Seguridad y Medio Ambiente (Safety, Health, and Environment - SHE): Incluye la cultura de prevención de circunstancias perjudiciales para la salud, la eliminación radical de fuentes contaminantes y demás normativas a aplicarse en la organización que aseguren la seguridad de los colaboradores y del medio ambiente
8. Sistemas de Apoyo Administrativo (Jidoka Hozen): Integrado con los demás pilares tiene como objetivo la reducción de costos mediante la colaboración y el intercambio de conocimientos entre departamentos

1.5.2. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es una disciplina importante para la logística, ya que, implica la una mejor gestión en los niveles de existencias para cumplir la demanda del cliente y minimizar los costos asociados (Jadan Maza & López González, 2021).

1.5.3. Value Stream Mapping

Esta herramienta de mejora continua sirve como técnica de gestión para visualizar, analizar y mejorar el flujo de información relacionada a procesos mediante la identificación de desperdicios e ineficiencias en un proceso, para posteriormente diseñar una versión del flujo más optimizado (Rohac & Januska, 2015).

1.5.4. 5S

Kaizen Institute (s.f.), explica que las 5S es una herramienta con origen japonés que hace referencia a 5 fases que empiezan con la letra “S” que tienen como objetivo mejorar la productividad a la vez que se reducen desperdicios, las mismas están diseñadas para ayudar a que los equipos de trabajo puedan implementar espacios de trabajo que sean más eficientes (Kaizen Institute, s.f.):

- Seiri o separar, lo que es necesario y eliminar todo lo que no aporte o permita que sea superfluo del área de trabajo, con esto se reduce desperdicios y facilita el flujo de actividades diarias.
- Seiton u organizar, para establecer una ubicación para cada cosa sin utilizar tiempo en el futuro de posibles accidentes.
- Seiso o limpiar, que va más allá de la higiene sino más bien se concentra en la inspección constante del estado de los equipos.
- Seiketsu o estandarizar, esta fase busca sostener las mejoras alcanzadas mediante normas claras y gestión visual.

- Shitsuke o sostener con disciplina, para consolidar todas las fases como parte de la cultura organizacional, reforzando hábitos de orden y limpieza mediante auditorías periódicas y compromiso con la mejora continua.

En esta fase, la filosofía de limpieza se basa en mantener los esquemas organizados y asegurarse de que la información sea accesible, los registros estén conciliados y los esquemas estén correctamente parametrizados. La limpieza no solo se refiere a la eliminación física de desorden, sino también a la organización de los procesos y la correcta gestión de la información.

1.5.5. Estructura organizacional

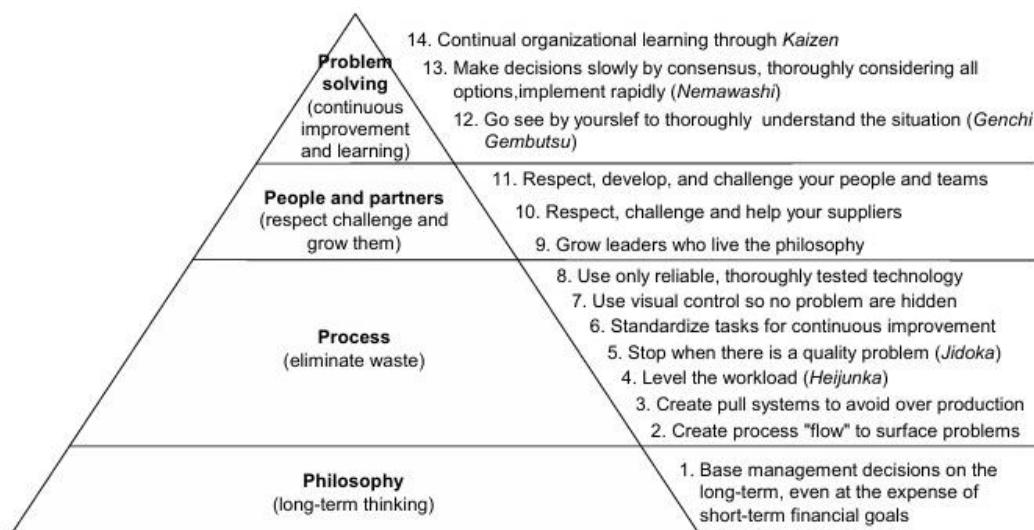
Es un modelo que permite visualizar por nivel de orden jerárquico las áreas y funciones formales asignados a los colaboradores involucrados, así como los niveles de autoridad, flujos de comunicación y ejecución de actividades entre áreas y procesos. (Marín Idárraga, 2012)

1.5.6. Principios del sistema de producción de Toyota

La filosofía Lean sostiene que el valor debe definirse desde la perspectiva del cliente y todo lo que no contribuya directamente a ese valor debe ser eliminado o minimizado.

Ilustración 1

Modelo adaptado de Principios del sistema de producción de Toyota, organizado en niveles jerárquicos



Fuente: Adaptado Liker (2004).

Como indica (Liker, 2004) en el modelo adaptado sobre los Principios del Sistema de producción de Toyota, este comprende de cuatro niveles interrelacionados:

1. Filosofía a largo plazo: impulsar decisiones que beneficien a la organización de manera sostenible, priorizando la eficiencia operativa por encima de soluciones rápidas o improvisadas.
2. El proceso adecuado produce resultados acertados: aplicación de herramientas como VSM, Kanban y 5S para garantizar un flujo continuo de operaciones, sin interrupciones ni reprocesos innecesarios.
3. Desarrollo de personas y equipos: Capacitación del personal en herramientas digitales y principios Lean, empoderándolos para detectar fallas y proponer mejoras contantes.
4. Resolución de problemas continua: incorporar mecanismos para nivelar y atacar las causas raíz de los inconvenientes.

CAPITULO 2

2.2. Metodología

2.2.1. *Tipo de investigación*

La presente investigación, tuvo un enfoque mayormente representativo y explicativo, haciendo uso de datos provenientes de entrevistas efectuadas a los colaboradores y administradores del sujeto de estudio, basando sus resultados en estimaciones tras el análisis cualitativo del discurso de entrevistas, documentación relacionada a compras, ventas y gestión de inventarios, y observación general. Así también, para la justificación de soluciones aplicados a los indicadores propuestos se estableció el sustento teórico – práctico aplicado en bibliografía relacionada.

Por otro lado, la finalidad de este estudio fue establecer una metodología que facilite la pronta identificación de posibles problemas dentro de los procesos existentes para los departamentos de ventas y bodega (ventas y gestión de inventarios). El enfoque usado para esta investigación fue *Lean Manufacturing* o Mejora Continua, específicamente las siguientes herramientas:

- *VSM*

Utilizado para el boceto de diagramación de procesos, de modo que se establecieron los problemas identificados por áreas.

- *Poka - Yoke*

Para el proceso de creación de indicadores se adaptó la metodología *Poka Yoke*, usando indicadores como sistemas de detección bajo el uso de *dashboards* de control y manejo ejecutivo; por otro lado, sistemas de alarma, haciendo uso de valores fijos establecidos acorde a estimaciones numéricas acopladas a las secciones de control como frecuencia de compra, rotación de inventario, stock mínimo y stock máximo.

- *5S*

En el proceso de las soluciones presentadas para estos problemas identificados en la gestión de bodega y orden, se estableció como referencia las prácticas de limpieza y organización establecida por el método de las *5S*, de modo que se bosquejan soluciones prácticas y organizacionales dentro de la operatividad y gestión de bodega.

- *Kanban*

Finalmente, para evitar conflictos de cruce de funciones, identificados en los procesos a detallar más adelante, se definió un organigrama claro y definido de acuerdo con las funciones ya establecidas acorde a las entrevistas efectuadas. En suma, se estableció un sistema visual a través de cartillas en pizarra de entrada y salida de producto, y personas que han manipulado los despachos efectuados durante el día y la cantidad de producto entregado, inspirado en la metodología de cartillas de Kanban.

Como último aspecto, para validar la proyección de resultados y pruebas de indicadores por medio de las herramientas de control implementadas (VSM, POKA-YOKE, 5S y Kanban), se desarrolló una plantilla de Excel que refleja indicadores claves de acuerdo con el área de registro de información y a su vez, un prototipo de visualización de datos de escala ejecutiva que favorezca el análisis dinámico de los indicadores de gestión y control por medio de *Power BI*. Esta solución plantea a los principales problemas críticos como integridad de datos, accesibilidad y limitación de recursos.

2.2.2. Nivel de investigación

Este estudio fue representativo y empírico, ya que se describieron los procesos de ventas y gestión de inventarios, cuyo alcance comprende desde la ejecución del pedido hasta el registro en la documentación de la entidad. El modelo buscó proponer mejoras y técnicas a través de las herramientas ya antes mencionadas que faciliten la identificación de los llamados desperdicios de acuerdo con las metodologías antes mencionadas y herramientas, dentro del proceso de control, supervisión y acción. Este tipo de estudios permiten conocer el estado real de los procedimientos logísticos, identificando sus principales características, recursos y deficiencias (Hernández Sampieri, 2014).

A su vez, se considera de nivel exploratorio, ya que se aborda una temática poco desarrollada dentro del entorno organizacional objeto de estudio: la aplicación de técnicas de mantenimiento preventivo total (TPM) – tradicionalmente asociadas al ámbito industrial – en áreas administrativas y de soporte operativo como ventas e inventario. Esta aproximación implica un enfoque innovador y adaptativo, en el que se prueba una metodología fuera de su contexto convencional, lo cual coincide con el carácter de la investigación exploratoria, orientada a descubrir nuevas perspectivas o adaptar modelos existentes a realidades distintas. (Sekaran, 2019)

Además, el uso combinado de herramientas Lean como VSM, 5S, Poka Yoke y Kanban en áreas administrativas de una Pyme, se acercan a la exploración antes detalladas al proponer una integración metodológica que aún no ha sido sistematizada para este tipo de empresas. (Silva, Gómez, & Lara, 2023)

2.3 Diseño de investigación

El diseño de investigación fue empírico puesto que se observó la contexto actual de la entidad a través de esquemas de procesos en las áreas críticas de ventas, inventarios y compras conforme a la información existente, de modo que, por medio de estos datos se plantea una propuesta de control preventivo que favorezca la mejora continua y el control de estos procesos.

2.4. Contexto de la entidad escogida y alcance de investigación

Dentro de la evaluación de la temática, aplicado a la entidad escogida, se estudió el comportamiento de los procesos enfocados de las áreas de ventas e inventarios. El sujeto de estudio es una empresa considerada como Pyme, acorde al número de empleados que dispone, pues se constituye con 12 empleados en total. (EcuadorOnline, 2025)

La investigación se desarrolló con un análisis de datos, enfocados al:

- Estudio de demanda y comportamiento de productos

Con el fin de evaluar indicadores como el stock mínimo requerido, la frecuencia de compra y la disponibilidad de productos. Este análisis permitió proyectar decisiones relacionadas con el abastecimiento y alinearlas con el comportamiento real del cliente, lo cual estaría directamente relacionado con los principios de planeación de requerimientos de materiales (MRP) y gestión de inventarios adaptativos. (Chopra & Meindl, 2016)

- Estudio de rotación de inventarios

Con el fin de establecer la velocidad con la que los productos son solicitados, ya sean estos de alta demanda (JIT) o de baja rotación. Esto permitió identificar puntos críticos para el abastecimiento y prevenir situaciones de sobre stock y obsolescencia, desafíos comunes en la logística de pequeñas empresas. (Silva, Gómez, & Lara, 2023)

- Estudio de precisión de entregas exitosas y pedidos desechados

Dirigido a evaluar la exactitud entre los registros del sistema (Kardex) y las existencias físicas en bodega, así como la precisión en la entrega de pedidos a clientes. Este análisis se realizó mediante la comparación de las ventas y salidas registradas en el sistema con el inventario físico, contribuyendo a mejorar la trazabilidad, confiabilidad y eficiencia operativa del proceso logístico. (Rojas, 2021)

El alcance de la investigación se situó en el estudio de información generada de octubre del 2024 – enero 2025, considerando tanto datos históricos de la empresa como observaciones en campo y entrevistas realizadas durante el período en mención. Este enfoque temporal permite capturar patrones estacionales, flujos de demanda fluctuante y deficiencias operativas recurrentes, elementos clave para el análisis de procesos en empresas con ciclos de venta irregulares. (Waller & Fawcett, 2013)

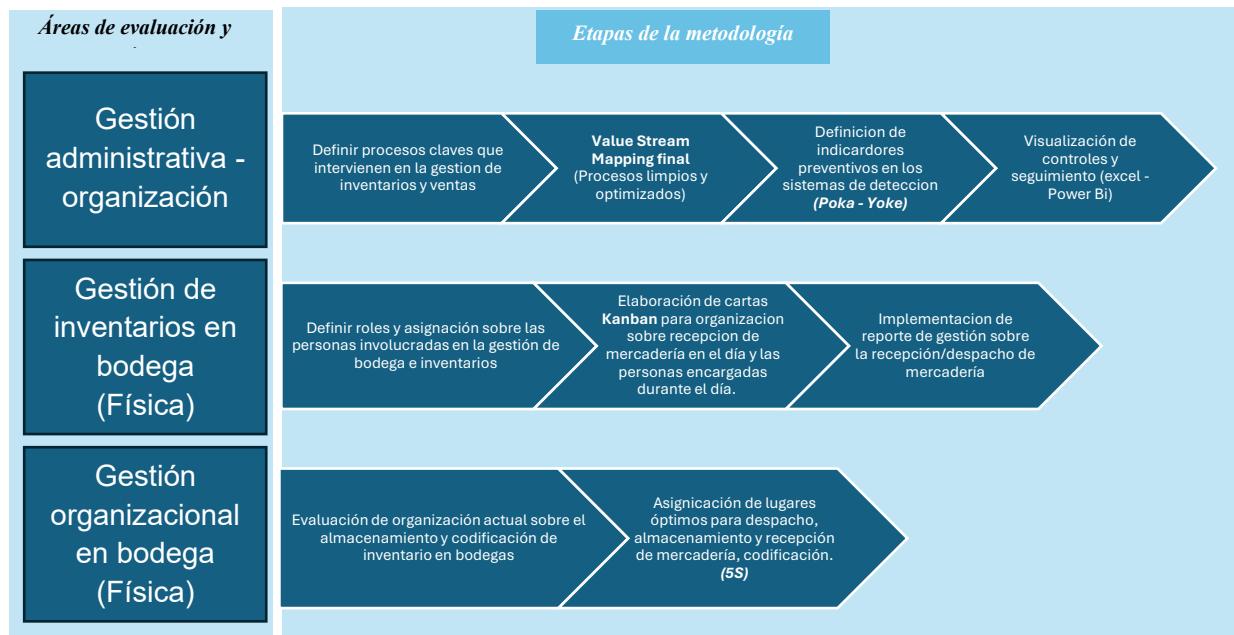
2.5. Diseño conceptual y metodología

Para el diseño de este modelo de prevención y detección de fallas en tempranas etapas de los procesos ya antes mencionados para la empresa importadora basada en el modelo de TPM y

herramientas provenientes de Lean Manufacturing, se consideró realizar el siguiente modelo de gestión:

Ilustración 2

Etapas de la metodología



Nota. La figura muestra el proceso a realizar por áreas. Fuente: Autores del documento.

Para la ejecución de este planteamiento se emplearon distintas herramientas que favorecieron a identificar posibles alternativas que se acoplen de manera más idónea a la disponibilidad de información y a los procesos identificados.

2.6. Herramientas aplicadas

2.6.1. Estructura organizacional

Se ilustró por nivel de jerarquía las áreas de bodega y ventas, incluyendo las funciones propias respectivas.

2.6.2. Análisis situacional actual de la entidad

Se estableció un estudio integral mediante entrevistas y observación directa, en las bodegas que la entidad dispone y en la forma de comunicación departamental. Así como, evaluación de disponibilidad de información, recursos humanos y económicos. Evaluando disposición de organización y detección de posibles oportunidades de mejora.

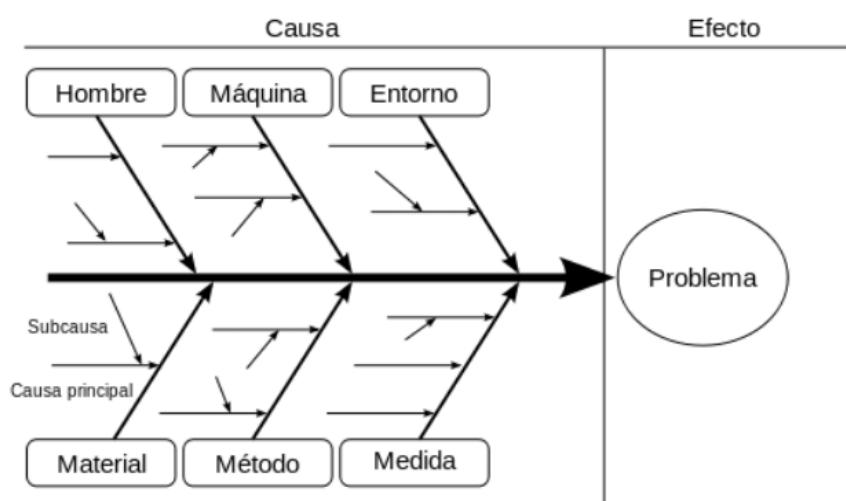
2.6.3. Evaluación de software usado de registro e identificar limitaciones (Diagrama Ishikawa)

Basados en el estudio de disponibilidad de recursos tecnológico, financieros y humanos, y dentro del estudio situacional de la entidad, se realizó una evaluación exhaustiva del sistema actual de control y registro de información.

Esta revisión se efectuó mediante entrevistas con personal administrativo y operativo, además de la aplicación de un diagrama de Ishikawa, que permitió descomponer las principales limitaciones en categorías como métodos, personal, tecnología y procedimientos.

Ilustración 3

Diagrama de Ishikawa



Fuente: Adaptado de Ishikawa (1985)

Basado en esta perspectiva, y tomando en cuenta los recursos disponibles, se establecieron parámetros claves para el desarrollo de parámetros clave de un prototipo funcional de registro en *Microsoft Excel*, orientado a mejorar el flujo del registro y disponibilidad de la información. Este boceto contempló validaciones de datos, segmentaciones, funciones básicas de automatización para facilitar el registro, análisis y control de operaciones en compras, inventarios y ventas.

Adicionalmente, se detectó la necesidad de mejorar la capacidad operativa del personal administrativo en el manejo de herramientas ofimáticas. Por ello, se incluyó como parte de la propuesta de mejora los lineamientos para un plan de capacitación básica en Excel por parte de la empresa, con el fin de garantizar la sostenibilidad del nuevo sistema de control.

Según González y Muñoz (2021) el éxito de la digitalización en pequeñas empresas no radica necesariamente en la adquisición de software avanzado, sino en el aprovechamiento estratégico de herramientas disponibles y la capacitación constante del personal. Esta premisa se vio reflejada en esta investigación, en la cual se priorizó la adaptabilidad del recurso humano y la disponibilidad de infraestructura básica para el diseño del sistema.

2.6.4. Elección de herramientas de control y visualización de la información

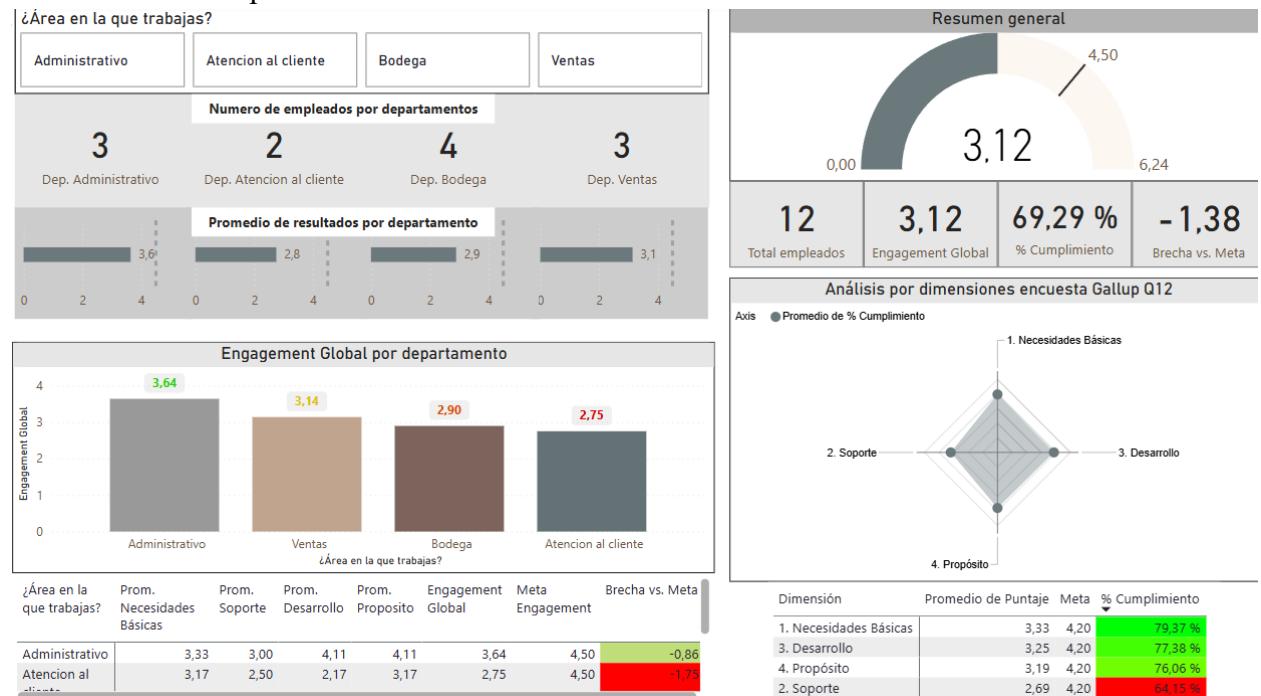
La elección de *Microsoft Excel* como herramienta principal de registro y para la visualización dinámica de indicadores responde a criterios de funcionalidad, bajo costo y alineación con los principios de Lean Manufacturing aplicados a Pymes. Este enfoque buscó eliminar desperdicios informativos y optimizar los recursos mediante soluciones simples, adaptables y escalables.

Reis (2022) argumenta que, en el contexto de empresas pyme, la elección de herramientas de control debe considerar la relación costo-beneficio, la facilidad de uso y el grado de integración con los procesos existentes. En el presente estudio, el volumen limitado de productos, la estructura operativa reducida y la necesidad de contar con información actualizada en tiempo real, justifican plenamente la elección de estas plataformas, es por esto que el uso de *Power BI* se incorporó como una extensión del sistema de Excel para visualizar indicadores clave de desempeño (KPI) de manera que permita:

- Monitorear el nivel de cumplimiento respecto a metas
- Evaluar el desempeño por áreas o departamentos
- Detectar puntos críticos en la gestión interna en tiempo real

Ilustración 4

Dashboard de cumplimiento KPI's



Fuente: Adaptado Torres (2025).

Estas herramientas favorecen el desarrollo de sistemas modulares, escalables y con alta adaptabilidad a las necesidades específicas del negocio.

2.6.5. Diagramación de procesos por áreas a enfocar (VSM – Filosofía Lean)

Para el análisis de las áreas críticas de ventas e inventarios, se aplicó la herramienta *Mapa de Valor* (VSM) para figurar el flujo de procesos e información a lo largo del proceso de recepción del pedido hasta la entrega del producto. Esta herramienta facilitó el reconocimiento de cuellos de botella, tiempos muertos, movimientos innecesarios y actividades duplicadas en los procesos actuales. Con base en el mapeo, se clasificaron las actividades en dos grupos: aquellas que generan valor para el cliente final y aquellas que representan desperdicio o muda, según terminología *Lean*. (Liker, 2004)

En este proceso se identificaron varios tipos de desperdicio, entre ellos: sobre procesamiento en registros manuales, tiempos de espera en el despacho por errores de conteo, y exceso de movimientos por falta de organización en bodega.

Para estructurar este enfoque, se consideró el modelo jerárquico de principios del Sistema de Producción de Toyota, adaptado por Liker (2004):

1. Misión a futuro
2. El proceso adecuado produce resultados esperados
3. Desarrollo y formación de colaboradores
4. Resolución de problemas continua: En este sentido, se promovió una cultura de Mejora continua soportada por la medición sistemática de indicadores clave (KPI) y análisis visual.

Este enfoque no solo permitió visualizar claramente los puntos críticos dentro de los procesos, sino que también sirvió para el bosquejo de un sistema de control preventivo fundamentado en el Mantenimiento Productivo (TPM). La combinación de VSM y la filosofía Lean permitió alinear el análisis de procesos con una perspectiva integral de mejora operativa y sostenibilidad.

Para la ejecución de la metodología MDV se aplicaron los siguientes pasos:

1. Identificar el alcance a mejorar

Para este estudio se tomó como muestra la información de los últimos 2 meses del año 2024 y los primeros meses del presente año, referente a compras de producto, con el fin de estudiar la rotación del catálogo de productos. A su vez, tras la recolección de entrevistas, se establecieron los procesos claves dentro del análisis de enfoque.

2. Representar el VSM actual

Este mapa se estructuró con base en los procesos reales descritos durante las entrevistas y la observación directa. El enfoque principal de este VSM fue destacar las interacciones entre las áreas de bodega, ventas y compras, con especial atención a los tiempos de espera, puntos de verificación manual, y pasos que no agregan valor, como reprocesos, correcciones y registros duplicados.

Para esta sección nos enfocaremos desde la ejecución del pedido, preparación del pedido en bodega, despacho y su posterior archivo o registro.

3. Analizar el estado del proceso actual (por departamento)

El análisis detallado de los procesos por departamento permitió identificar ineficiencias específicas que afectan la gestión operativa:

- Área de compras: Se evidenció una ausencia de criterios formales para la reposición de inventario, decisiones reactivas ante el quiebre del stock y débil coordinación con bodega sobre el nivel real de existencias
- Área de bodega: Se detectaron múltiples puntos críticos, como la ausencia de orden físico en la disposición de productos, registros en papel o archivos no sistematizados, errores en conteo físico, y retrasos en la preparación de pedidos.
- Área de ventas: El proceso presenta problemas en la trazabilidad de productos disponibles, lo que genera inconvenientes dentro la cantidad de producto ofertado para satisfacer la demanda solicitada, generando cancelaciones y baja en ventas.

4. Definir el VSM futuro

Con base en las oportunidades de mejora identificadas, se diseñó el VSM futuro, orientado a lograr un flujo continuo y eficiente. Las características principales del nuevo mapa de valor se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Digitalización de los registros y control de inventarios en Excel
- Estandarización de los pasos críticos mediante procedimientos operativos claros
- Visualización en tiempo real del stock disponible por parte del área de ventas
- Implementación de tarjetas de control Kanban en bodega para facilitar el control de entradas y salidas.

Este VSM dispuso una mejora en los procesos internos, de modo, que amenoren aquellas raíces que no agregan valor a sus actividades.

5. Definir e implantar el procedimiento de acción

El procedimiento de acción se construyó en base en los hallazgos del análisis y se estructura en fases progresivas de implementación, contando con los recursos actuales de la entidad.

2.6.6. Definición de indicadores

Dentro de este capítulo se mencionó el uso de indicadores que se utilicen dentro del sistema de detección y por áreas departamentales, los cuales se mencionan a continuación:

Tabla 1

Tabla de indicadores aplicados dentro del sistema de detección

Área	Factor	Objetivo	Indicador
Estudio de precisión de entregas y despachos	Lead Time promedio	Este factor calcula el promedio de tiempo que acontece entre la realización del pedido y el despacho del pedido.	$\text{Lead time promedio} = \frac{\sum(\text{Fecha de despacho} - \text{fecha del pedido})}{\text{Número total de pedidos entregados}}$
Estudio de precisión de entregas y despachos	Out time delivery accuracy	Esta métrica mide qué porcentaje de pedidos fueron entregados con novedad	$\text{Precisión de entregas con novedad (\%)} = \frac{\text{Entregas con novedad}}{\text{Total de entregas programadas}} \times 100$
Estudio de precisión de entregas y despachos	Índice de pedidos despachados	Esta métrica establece el total de pedidos entregados sin discriminar aquellos que son realizados con novedad/ sin novedad	$\text{Índice de pedidos despachados (\%)} = \frac{\text{Pedidos entregados}}{\text{Pedidos recibidos}} \times 100$
ESTUDIO DE ROTACION DE INVENTARIOS	Rotación de inventario	Este indicador demuestra cuantas veces se vende o consume durante un periodo	$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario final}}{2}}$
ESTUDIO DE ROTACION DE INVENTARIOS	Días en inventario	Este indicador demuestra cuanto tiempo se mantiene un producto en bodega, para analizar si es	$\text{Días en inventario} = \frac{365}{\text{Rotacion de inventarios}}$

		obsoleto en bodega o si es de alta rotación.	
ESTUDIOS DE ROTACION DE INVENTARIOS	Tasa de obsolescencia	Este indicador se caracteriza por denotar aquellos productos que no han rotado	<i>Tasa obsolescencia</i> $= \frac{Nº\ de\ productos\ con\ rotación = 0}{Total\ de\ productos\ en\ inventarios} \times 100$
Estudio de demanda y comportamiento de productos	Demanda promedio	Este indicador mide las unidades vendidas o solicitadas en un periodo específico	<i>Demanda promedio</i> $= \frac{Total\ de\ unidades\ vendidas}{Número\ de\ períodos\ (días, semanas\ o\ meses)}$
Estudio de demanda y comportamiento de productos	Stock de seguridad	Este indicador denota la cantidad de producto que se deberá conservar en bodega como mínimo para de modo, que se logre mantener producto suficiente para cubrir la demanda.	<i>Stock de seguridad</i> $= Demanda\ promedio \times tiempo\ de\ entrega$

Fuente: Autores del documento.

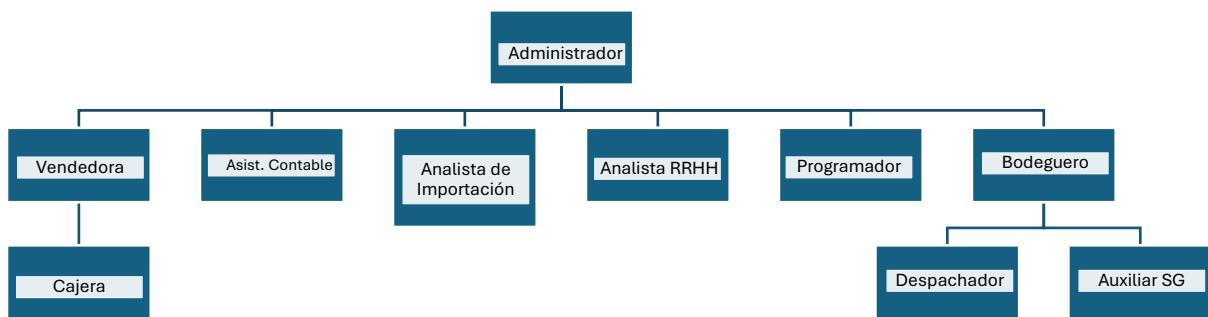
CAPITULO 3

3. Resultados y análisis

3.1. Estructura organizacional

Ilustración 5

Estructura de la empresa en base a cargos



Fuente: Autores del documento.

- Administrador: Supervisa al personal operativo, se encarga de la publicidad, promoción y marketing, venta y administración.
- Analista de Importación: Gestiona desde la importación de pedidos, ingreso de ítems de mercadería al sistema. Define precios al consumidor y apoya en ventas.
- Analista de Recursos humanos: Elabora descripciones acordes a las necesidades operativas, adicional se encarga de evaluar perfiles para los cargos laborales.
- Asistente Contable: Registro contable básico, pagos y depósitos. También tiene cargo el flujo de ingresos.
- Programador: Mantenimiento y actualización de sistema Linch para inventario y ventas.
- Bodeguero: Gestión del almacén principal, almacenamiento y organización de mercadería, y transporte de mercadería.
- Despachadores: Preparar despachos de pedidos, y coordinación con transportistas.
- Vendedoras: Atención al cliente en tienda física y en redes, cierre de venta y seguimiento postventa.

- Cajera: Cobranza y registro de ventas, manejos de efectivo y facturación.
- Auxiliar de servicios generales: Brinda soporte en todas las áreas (logística, ventas, administración).

3.2. Análisis situacional actual de la entidad

3.2.1. Estructura general del proceso de administración de inventario

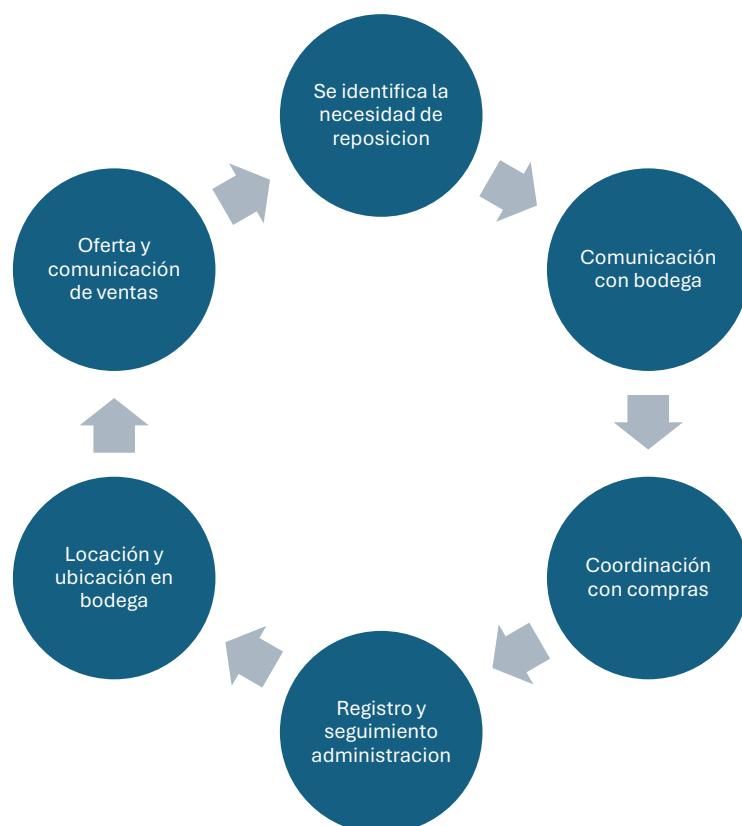
La estructura del proceso de administración de inventario dentro de la organización se compone de tres aristas operativas fundamentales: ventas, compras e inventario (bodega). Estas áreas trabajan de forma interrelacionada, aunque actualmente no existe un sistema automatizado que integre sus operaciones en tiempo real.

A continuación, se demuestra un ciclo general del proceso de administración de inventario:

Ilustración 6

Proceso de cómo se gestiona el inventario

.



Fuente: Autores del documento.

3.2.2. Análisis de proceso de ventas

3.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso de ventas en la sociedad se desarrolla de forma artesanal y no estructurada, lo que refleja una operatividad muy dependiente del conocimiento empírico de las personas de prácticas no estandarizadas, las cuales, en común, suelen generar conflictos en la preparación de pedidos. A lo largo de este proceso, intervienen distintas áreas como compras y bodega, en alianza a la gestora de las ventas se encuentra combinado junto con la cajera que se encarga de la facturación, ambas son las encargadas de verificar cobros y registrar nuevos clientes, este sistema es administrado sin una conexión formal o automatizada entre ellas.

Este proceso logra cumplir con su propósito operativo, pero con una serie de deficiencias en términos de trazabilidad, eficiencia y control. La ausencia de herramientas tecnológicas, protocolos de atención y sistemas interconectados limita significativamente la eficacia de la empresa para ofrecer un servicio rápido, confiable y competitivo.

El proceso de ventas se desarrolla a través del siguiente esquema identificando sus principales inconvenientes por etapa:

1. Consulta cliente

En el día a día, se observa que los clientes llegan por diferentes medios:

- Tienda física: en persona a la tienda física, que es el canal más común de comunicación de los clientes.
- Redes sociales: Cada vendedor gestiona de manera particular los pedidos receptados a través de sus teléfonos, puesto que por cuestiones de seguridad se decidió remover el teléfono institucional.

Acorde a estos medios, el cliente genera su necesidad, cada vendedor adaptado a su disponibilidad atiende a los pedidos generados tanto en local como a través de medios digitales.

Observaciones generales:

- No hay un sistema de asignación o seguimiento de clientes, lo que provoca desorden y duplicidad de atención.
- Si un cliente ya fue atendido por un vendedor, muchas veces por falta de seguimiento y control, se lo vuelve atender por medio de otro vendedor.
- Se suelen emitir cotizaciones repetidas.
- Las ordenes de pedido cuando se las envía a bodega, se emiten muchas veces con los nombres y cantidades erróneas.

2. Verificación manual de stock

Una vez que el cliente expresa interés, el vendedor debe confirmar si el producto se encuentra disponible. Lo hace vía mensaje de texto a los encargados de bodega, quienes verifican físicamente en bodega. Esto debido a que el actual sistema de registro Linch no gestiona de manera adecuada la información debido a serias deficiencias encontradas en la administración de datos, en adición a una falta de registro y conciliación de inventario. En caso de que no llegará a existir el stock solicitado para producto, comúnmente el vendedor ofrece un producto sustituto, usualmente los clientes suelen aceptar estas propuestas.

Observaciones generales:

- La información no se encuentra actualizada por lo que, en bodega, se guían por los productos que se observan.
- La búsqueda física retrasa la preparación del pedido y la atención del cliente.
- Se informa erróneamente los productos que se encuentran en stock.
- Más de una vez, se reportó que se genera la venta y posterior se cancela por falta de disponibilidad para completar la orden.

3. Preparación del pedido

Posterior a la recepción del pedido y confirmación del cliente, se emite el pedido para el envío de bodega 1, y en caso de que no haya stock en bodega 1 se confirma en bodega 2. Por tanto, se prepara el pedido y envía a bodega 1, para proceder a su despacho.

4. Confirmación y pago

Una vez confirmado el pedido, se procede a efectuar la factura y emitirle al cliente. Posterior a esto, se procede al cobro. Los pagos pueden realizarse mediante transferencia bancaria, o menos comúnmente con tarjeta, y mayormente en efectivo.

Observaciones generales:

- Las transferencias deben confirmarse manualmente, lo que retrasa el proceso.
- Suelen existir facturas anuladas y mayormente modificadas por errores en el monto o en los datos del cliente.
- Usualmente existen pagos sin registro inmediato que generan confusión o doble validación.

5. Despacho

El producto se entrega directamente en tienda o se coordina su envío. Si es para otra provincia, se hace a través de transporte externo, comúnmente, esta última opción no es muy común puesto que las ventas se realizan en la tienda en Guayaquil. No existe un sistema de seguimiento o confirmación del estado del pedido al cliente, por lo que en ocasiones la vendedora que atendió al cliente no se da cuenta cuando ya su cliente ha sido atendido.

Observaciones generales

- La coordinación con transporte en los casos externos es bastante informal, puesto que, no se dispone de una persona encargada o un contacto fijo.
- Clientes usualmente reportan que el pedido a veces es despachado de manera incompleta.

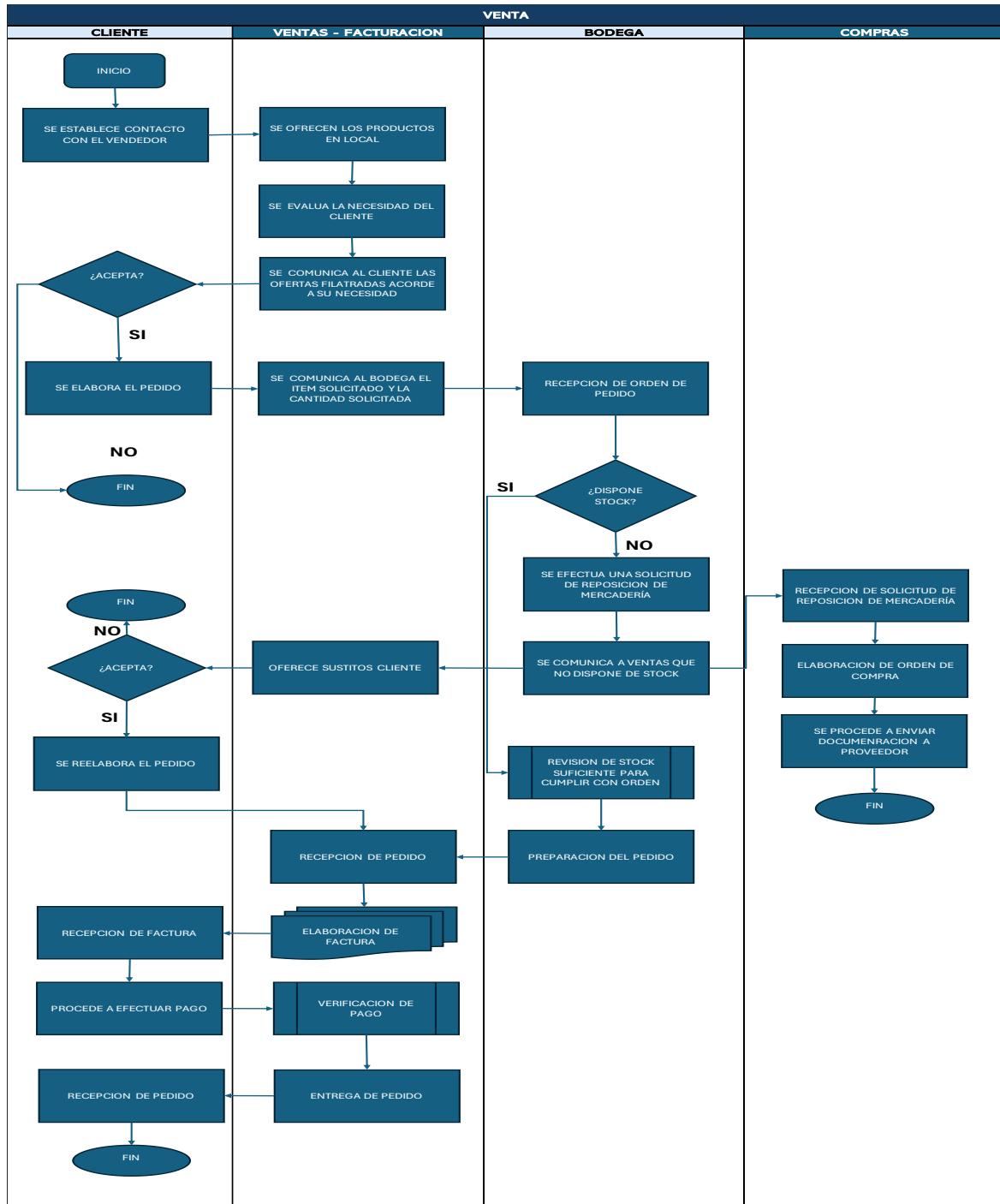
En general el proceso de ventas se desarrolla en un entorno de alta informalidad operativa. A pesar de que los empleados tienen experiencia y buena voluntad, la falta de sistemas de control,

documentación e integración entre áreas genera errores usuales, tiempos extensos de atención y una experiencia no agradable para el cliente. Más adelante en el análisis del proceso se identificarán los conflictos dentro del proceso.

3.2.2.2. Flujograma de proceso

Ilustración 7

Flujograma del proceso de Ventas



Fuente: Autores del documento

3.2.2.3. Matriz de problemas

Tabla 2

Matriz de problemas

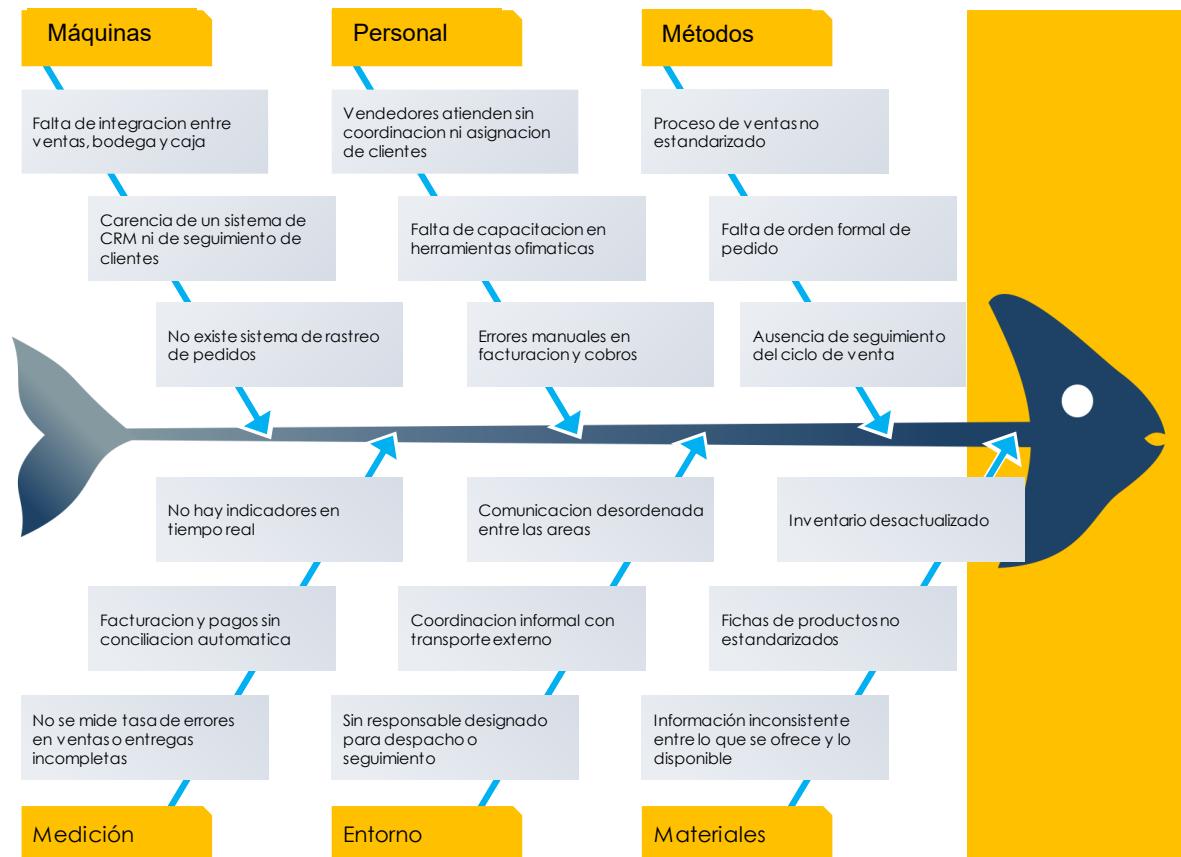
<i>Etapa del proceso</i>	<i>Problema observado</i>	<i>Causa directa</i>	<i>Causa raíz</i>	<i>Efectos generados</i>
<i>Consulta de cliente</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Duplicidad de atención. -Cotizaciones repetidas. -Pedidos con errores en nombres y cantidades. 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de un sistema de seguimiento de clientes. -Atención descentralizada y no asignada -Comunicación informal entre vendedores. 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de estandarización y digitalización de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Confusión y reprocesos Pérdida de confianza del cliente. -Aumento del tiempo de atención. -Riesgo de ventas no cerradas por errores humanos.
<i>Verificación de stock</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda manual y demorada. -Información desactualizada. -Ventas canceladas por falta de stock. 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de conciliación de inventario. -El sistema actual (Linch) no refleja el stock real. -Comunicación con bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> -No existe un registro estable o alcance de los empleados al momento de verificar o investigar. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cancelación de pedidos -Baja eficiencia operativa -Pérdida de ingresos -Alta carga operativa para bodega.
<i>Preparación del pedido</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Reprocesos cuando no hay stock en bodega 1 	<ul style="list-style-type: none"> -No existe un sistema de asignación optima entre bodegas -Coordinación manual y dependiente del criterio del vendedor 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de emisión de órdenes de pedido 	<ul style="list-style-type: none"> -Retrasos en entregas -Dificultad en trazabilidad del pedido
<i>Confirmación y pago</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Facturación anuladas o modificadas -Pagos no registrados a tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> -Errores de digitación por falta de validación -Proceso manual y sin conciliación automatizada 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta documento de seguimiento de venta que marque el cierre del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> -Confusión cuando suelen existir diferencias
<i>Despacho</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Entregas incompletas -Ausencia de seguimiento del pedido -Coordinación informal con transporte externo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de una persona encargada clara -No existe sistema de rastreo o notificación -Seguimiento manual posterior a la venta. 	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de proceso de seguimiento y control. 	<ul style="list-style-type: none"> -Clientes insatisfechos -Riesgo de pérdida de productos -Imposibilidad de garantizar calidad del servicio.

Fuente: Autores del documento.

3.2.2.4. Diagrama de Ishikawa

Ilustración 8

Diagrama de pescado del proceso de ventas



Fuente: Autores del documento.

3.2.3. Análisis de proceso de compras

3.2.3.1 Descripción del proceso

El proceso de compras en la empresa se desarrolla de manera informal y desestructurada, evidenciando una alta dependencia del conocimiento empírico del personal y prácticas no estandarizadas, lo que genera ineficiencias, errores recurrentes e inexistencia en el proceso de gestionar los inventarios.

A lo largo del proceso intervienen principalmente:

- Asistente de Importación: Encargada de gestionar las solicitudes de compra, cotizaciones y comunicación con proveedores.

- Administrador: Responsable de aprobar las compras sin un criterio técnico formalizado.

- Bodeguero: Verifica físicamente los productos recibidos, sin un protocolo establecido

El proceso se ejecuta bajo el siguiente esquema, identificando sus principales debilidades en cada etapa:

1. Solicitud de materiales

La necesidad de insumos o productos surge de manera reactiva, generalmente cuando ya hay escasez en bodega. No existe una planificación previa ni un sistema de alertas de stock mínimo.

- Forma de solicitud: verbal o mediante mensajes informales (WhatsApp, llamadas), sin una documentación escrita
- Responsable: Cada área (ventas, producción, etc.) comunica su necesidad directamente al asistente de importación o administrador.

Observaciones generales:

- No hay formatos estandarizados para solicitudes.
- Las necesidades no se priorizan ni justifican técnicamente.
- Falta de registro histórico para análisis de demanda.

2. Pedido y seguimiento

Una vez aprobada la compra, el asistente de importación contacta al proveedor para confirmar el pedido, pero no se genera una orden formal ni se establecen plazos de entrega documentados.

- Comunicación con proveedor: Informal (Llamadas o WhatsApp)
- Falta de seguimiento: No hay un sistema para rastrear el estado del pedido o posibles retrasos.

Observaciones generales:

- No se especifican condiciones de entrega, garantías o penalizaciones por incumplimiento.
- Alta dependencia de la memoria del personal para recordar pendientes.

3. Recepción y verificación

Al llegar la mercadería, el bodeguero realiza una revisión manual sin un *checklist* técnico ni documentación de respaldo.

- Proceso de recepción:

- Se coteja físicamente lo recibido contra lo solicitado (de memoria o notas informales)
 - No se utiliza tecnología (escáner, sistema de inventario) para validar cantidades o calidades.

- Registro en sistema:

- La actualización del inventario en el sistema Linch se hace posteriormente y de manera manual, lo que genera desfases.

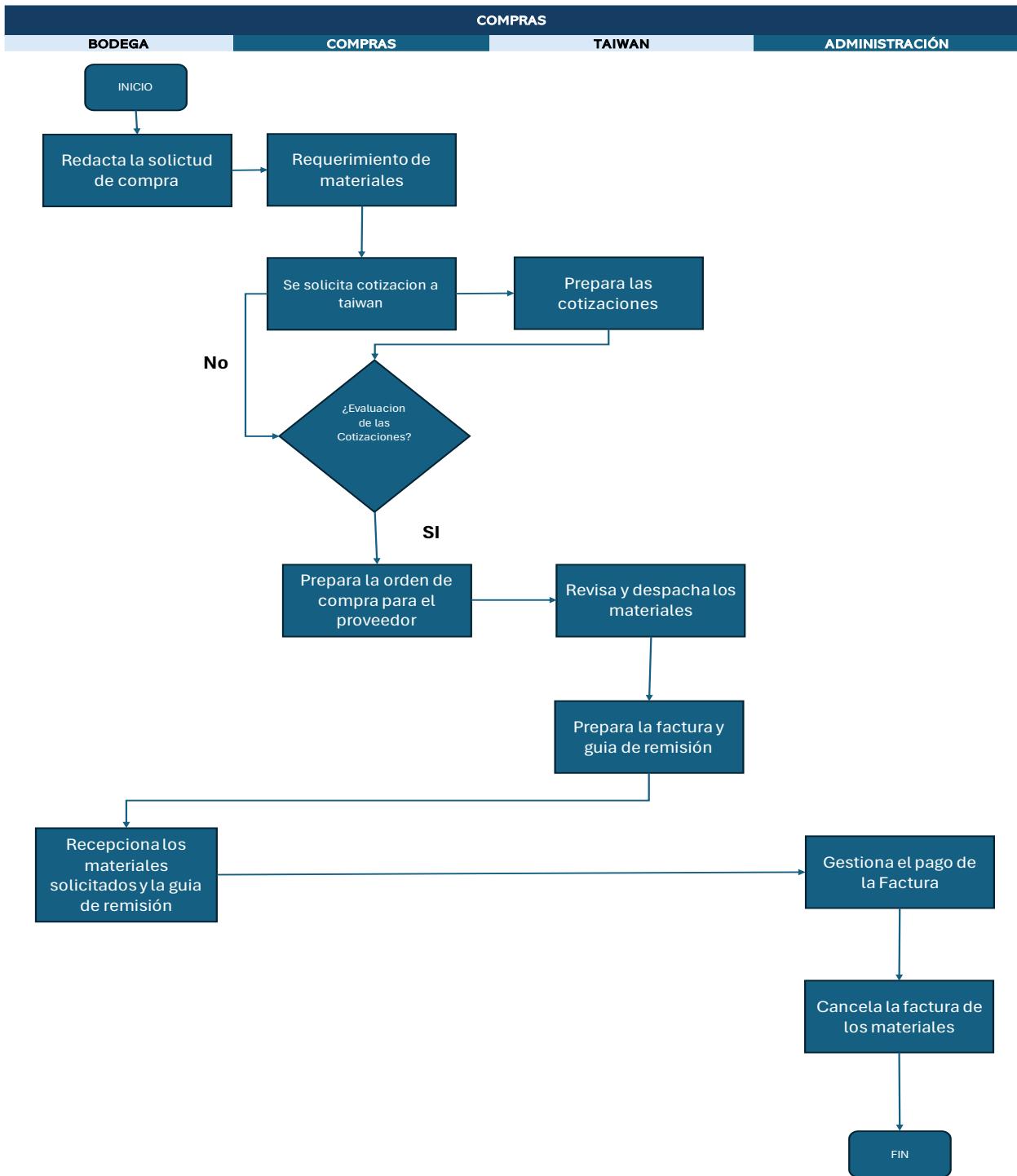
Observaciones generales:

- No hay acta de recepción que certifique conformidad o posibles reclamos.
- Errores frecuentes por omisiones o diferencias no detectadas a tiempo.
- Mercadería se almacena sin garantizar su correcta trazabilidad.

3.2.3.2. *Flujograma de proceso*

Ilustración 9

Flujograma del proceso de Compras



Fuente: Autores del documento

3.2.3.3. Matriz de problema

En este documento se ha identificado que uno de los procesos más críticos y con mayores debilidades estructurales es el proceso de compras y abastecimiento, específicamente en la manera en que se tramitan las solicitudes, cotizaciones, aprobación, recepción y registro de materiales o productos necesarios para el funcionamiento operativo.

De acuerdo con el organigrama funcional y la descripción de procesos proporcionada por la empresa, se evidencia que las funciones del área de compras están concentradas principalmente en la asistente de importaciones, bajo la aprobación directa del administrador. El proceso se ejecuta de forma empírica, informal y sin uso de herramientas tecnológicas modernas ni protocolos estandarizados. A través de entrevistas internas, revisión documental y el fluograma estructurado, se han detectado fallos repetitivos en el control de stock, improvisación en la solicitud de insumos, ausencia de registros formales y vulnerabilidades en la trazabilidad de los pedidos, lo que afecta al rendimiento efectivo de toda la cadena operativa.

Dentro de la matriz de problema construida con base en estos hallazgos.

Tabla 3

Matriz de problemas del proceso de compras

Problema Central	Causas (directas e indirectas)	Consecuencias
Procesos no estandarizados, carece de formalización y trazabilidad en el proceso de compras, lo que genera ineficiencias operativas, errores frecuentes, dependencia del personal	Administrativas: • No existen manuales, instructivos ni formatos establecidos para el proceso de compras.	• Solicitudes y compras improvisadas que dificultan la planificación financiera.

<p>clave y descontrol en el manejo de inventarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de solicitud de materiales es verbal, sin documentación física ni digital. • No hay procedimientos establecidos para análisis de necesidades ni políticas de control de stock. • El proceso está centralizado en Edison, quien aprueba todo sin apoyo técnico formal. <ul style="list-style-type: none"> • Procesos poco transparentes y con alto riesgo de omisión o error. • Alta dependencia del conocimiento personal de Edison y Bella. • Dificultad para capacitar a nuevo personal o delegar funciones.
--	--

- Tecnológicas:**
- Desfase entre lo que hay en bodega y lo que refleja el sistema.
 - Errores de registro, omisiones o doble contabilización de productos.
 - Dificultad para evaluar el desempeño del proveedor y hacer seguimiento efectivo.
 - Ausencia de reportes confiables para la toma
- El sistema utilizado (Linch) no está adaptado a funciones de compras ni inventario automatizado.
 - No se cuenta con software de control de stock ni alertas de escasez.
 - No se emplean checklists digitales, formularios online ni ERP.
 - La actualización de inventario es manual,

posterior a la recepción física de mercadería. de decisiones gerenciales.

- | | |
|---|--|
| Operativas: | <ul style="list-style-type: none">• Mercadería recibida con errores o sin posibilidad de reclamo documentado.• Pérdida de control sobre los tiempos y condiciones de entrega.• Riesgo de deterioro o extravío sin responsabilidad asignada.• Baja confiabilidad de los datos de inventario. |
| • El pedido al proveedor se realiza de manera informal, sin orden de compra oficial ni contratos. | <ul style="list-style-type: none">• La recepción física no sigue un protocolo de verificación técnica.• Rodrigo (bodega) verifica los productos de forma manual y sin escáner ni documentación de soporte.• No hay cruce sistemático entre lo solicitado, lo cotizado, lo recibido y lo registrado. |

En la empresa, pese a operar con una estructura administrativa funcional, no ha desarrollado una unidad de compras profesionalizada ni procesos formalizados para este componente clave.

A través del análisis del fluograma que representa el recorrido desde el pedido de solicitud hasta el recibimiento del producto, se constata que todo el proceso depende del conocimiento empírico del personal y de relaciones informales con proveedores. No existen soportes documentales que respalden cada etapa, ni registros que permiten control, evaluación o mejora continua.

El sistema informático (Linch) solo es usado para registrar entradas, pero no cumple funciones de control de stock, planificación de compras, seguimiento de pedidos ni validación entre órdenes y recepciones.

Esto genera un desfase entre lo operativo y lo administrativo, y convierte el proceso en una cadena de acciones reactivas, con poco margen para la prevención de errores o las optimizaciones.

A partir de la matriz anterior, se identifican cinco impactos principales para la empresa:

1.- Deficiencias en el control y trazabilidad del proceso completo desde la solicitud hasta la entrega en bodega.

2- Limitaciones para auditar el proceso de compras, al no contar con registros formales ni indicadores.

3.- Dependencia del personal clave, el cual, si se ausenta o deja de laborar para la empresa, puede generar un colapso funcional.

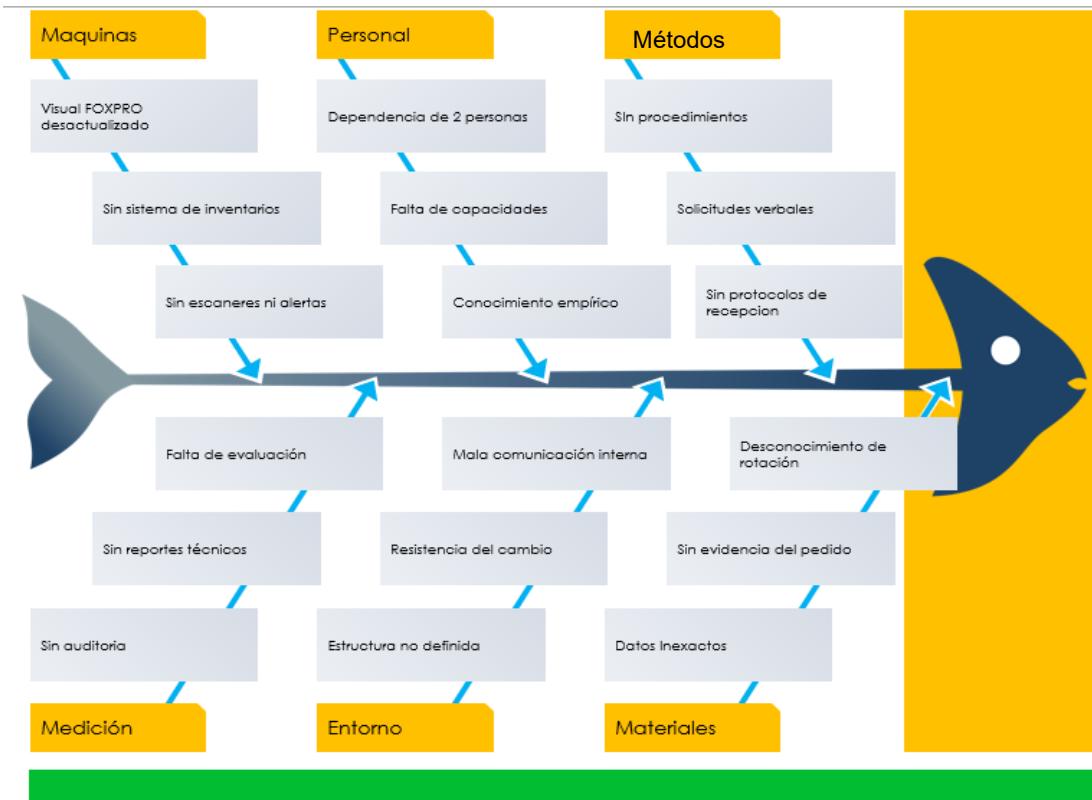
4.- Inexistencia de datos históricos para proyecciones y decisiones estratégicas, lo cual debilita la planificación.

5.- Pérdida de competitividad frente a empresa que ya cuentan con procesos digitalizados y profesionalizados.

3.2.3.4. *Diagrama de Ishikawa*

Ilustración 10

Diagrama de Pescado sobre el proceso de compras



Fuente: Autores del documento.

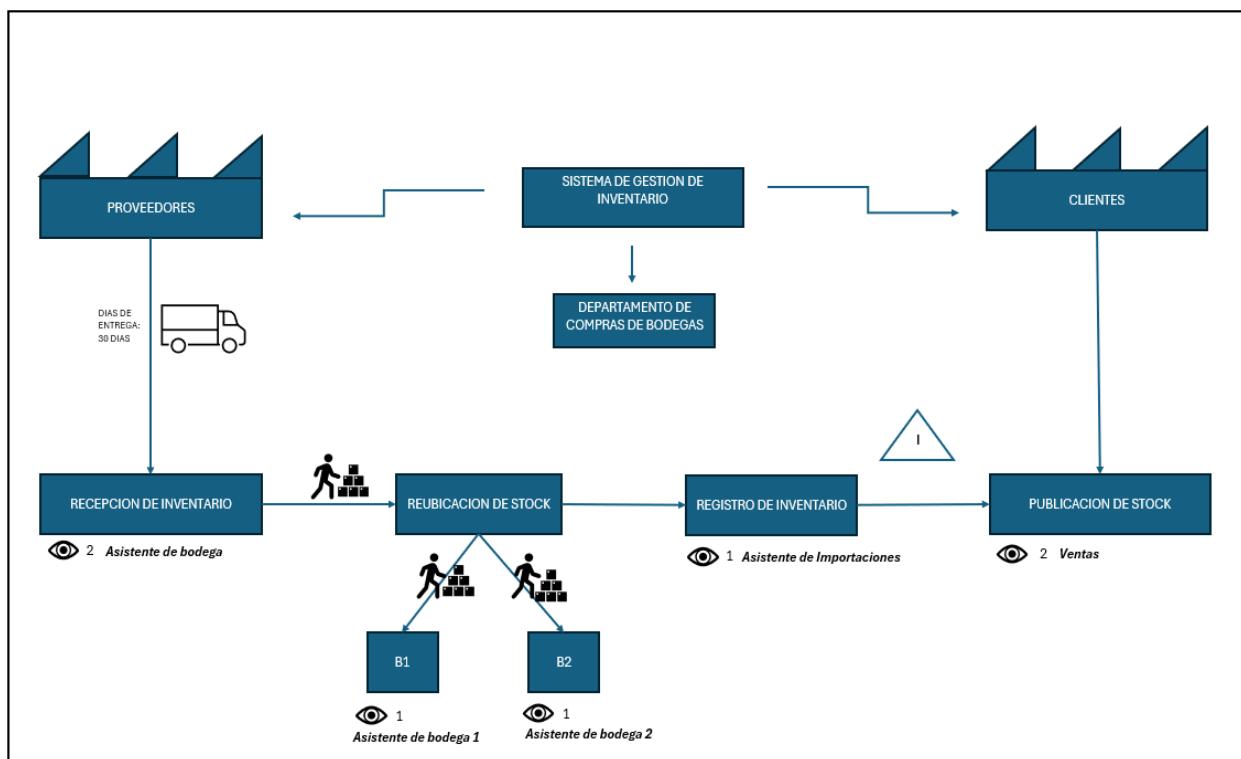
3.2.4. Análisis de proceso de administración de inventario

El proceso de gestión de inventario en la empresa analizada se desarrolló bajo una lógica empírica, con indicadores que denotan un claro desorden en referencia en el control de inventario interdepartamentales

3.2.4.1. VSM ACTUAL

Ilustración 11

VSM sobre el proceso actual de la empresa



Fuente: Autores del documento.

El VSM presente recoge el proceso actual que la empresa sostiene durante el proceso de gestión de inventario, que en módulos anteriores ya se han expresado los detalles y los inconvenientes encontrados en cada parte que compone el proceso con el fin que se reconozcan las explosiones también conocidas como cuellos de botellas dentro de cada estación del proceso.

3.2.4.2. Etapas del proceso de gestión de inventario

A través del levantamiento de información, observación de campo y aplicación de herramientas de diagnóstico como el Value Stream Mapping (VSM), se identificaron las siguientes etapas dentro del proceso:

1. Recepción de inventario

La mercadería es recibida por los asistentes de bodega, quienes realizan la verificación física de los productos contra el Invoice del proveedor. Esta revisión es manual y no se encuentra

una guía técnica ni procedimientos estandarizados. No existe un documento de recepción oficial ni mecanismo de escaneo o codificación, lo que limita la confiabilidad del control inicial.

2. Reubicación de productos en bodega

Posterior a la recepción, los productos son almacenados de acuerdo con el criterio del personal, sin una lógica de ubicación definida ni identificación visual por códigos. La ausencia de un sistema de localización dificulta la trazabilidad de los productos, especialmente aquellos de baja rotación, y promueve la acumulación de inventario obsoleto.

3. Registro en sistema

Una vez finalizada la reubicación, la información es ingresada al sistema por la asistente de importación. Este ingreso no está sujeto a una auditoría cruzada entre lo registrado y lo recibido físicamente, lo que ha permitido la generación de errores históricos en el sistema, afectando la confiabilidad del inventario.

4. Publicación de stock al área de ventas

La disponibilidad de productos es consultada por las vendedoras de forma manual a través de mensajes a los encargados de bodega, lo cual produce retrasos, ventas erradas o cancelaciones por falta de disponibilidad. El sistema Linch no refleja información actualizada en tiempo real, lo que afecta la atención al cliente.

3.2.4.3. Identificación de problemáticas a través del VSM actual

Mediante la aplicación del VSM se logró representar de forma visual el flujo actual del inventario desde el recibimiento hasta la publicación del stock. Este mapeo permitió visualizar los siguientes cuellos de botella y desperdicios (muda):

- Procesos manuales sin validación documental.
- Falta de codificación o identificación estructurada del almacén.
- Comunicación informal entre áreas (por mensajes o verbal).
- Reprocesos frecuentes debido a errores de registro o perdida de productos.
- Ausencia de trazabilidad que imposibilita identificar causas de errores operativos.

- Duplicidad de funciones y responsabilidades sin definición formal.
- Dependencia crítica de la experiencia del personal sin posibilidad de delegación sistemática.

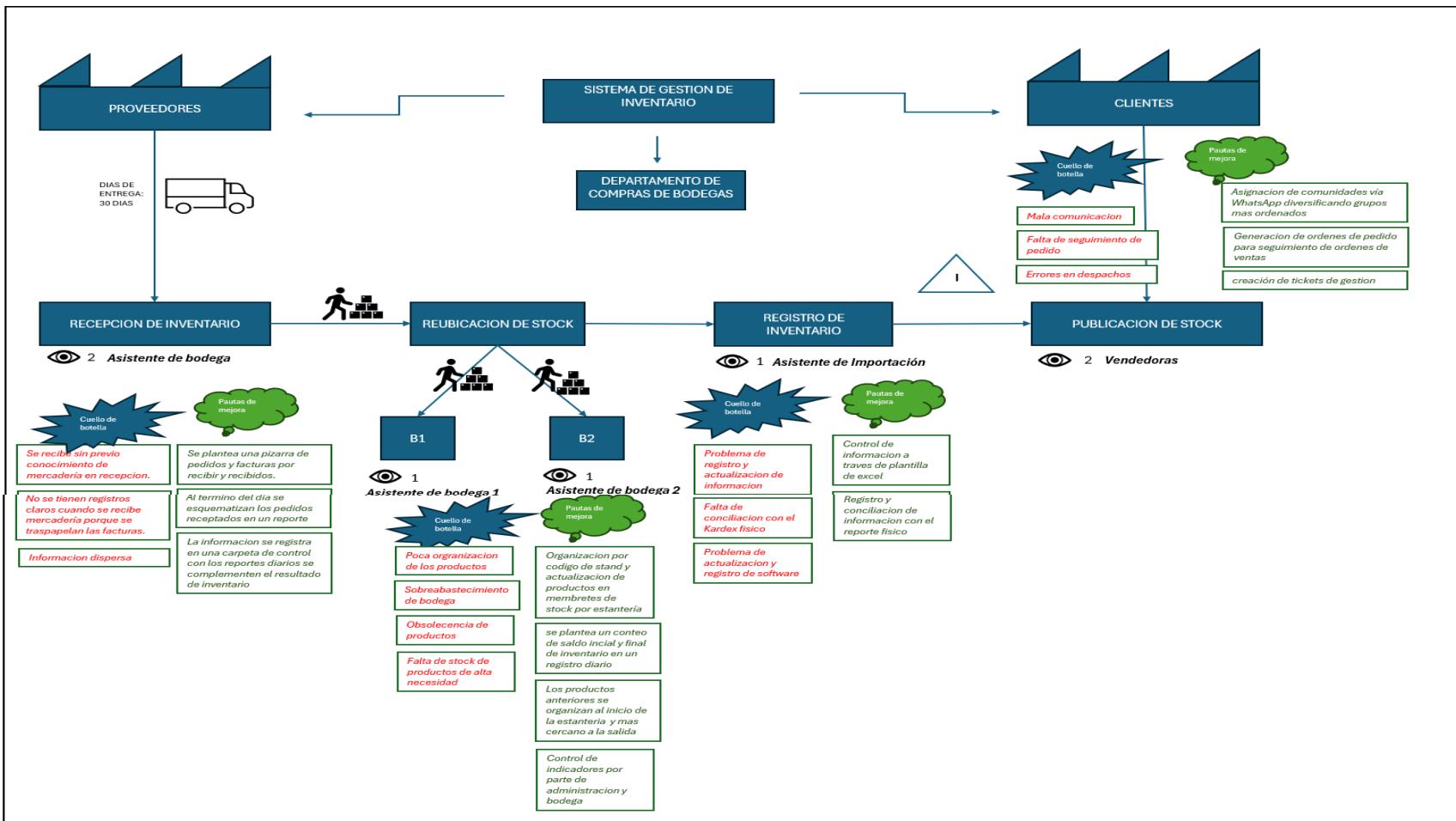
Estas fallas identificadas favorecieron para evaluar herramientas de apoyo que favorezcan el control y una mejor evolución que permitan establecer valores más claros.

Sin embargo, a raíz de los resultados establecidos en los diagramas de *Ishikawa* y el *Value Stream Mapping*, referente a la bodega y gestión documental que permite tener mejor manejo de la información, se establecerá en los puntos siguientes basados en las herramientas 5's y Kanban soluciones a estos cuellos de botella identificados que servirán de gran apoyo a la optimización de los recursos.

3.2.4.4. Cadena de valor mejorado

Ilustración 12

Cadena de valor mejorado



3.2.5. Gestión bodega

La gestión de bodega constituye un eje operativo esencial dentro de la empresa objeto de estudio, especialmente considerando su modelo de negocio basado en la importación y comercialización de producto electrónicos. Esta área tiene un alto impacto dentro de la gestión de inventarios, pues repercute en su disponibilidad y eficiencia en la elaboración de pedidos, el registro histórico de inventarios y al final, en la capacidad de atención al cliente.

3.2.5.1. Contexto situacional

La bodega principal se encuentra ubicada en el sector de la Atarazana, y funciona como centro de acopio y distribución para todas las operaciones comerciales. El personal responsable de esta área este compuesto por dos asistentes de bodega, quienes en la actualidad ejecutan tareas relacionadas con la recepción, verificación, almacenamiento y despacho de productos. No obstante, dichas funciones se llevan a cabo un enfoque empírico, sin la aplicación de protocolos documentados, tecnología de apoyo o indicadores de gestión.

La metodología actual es que la bodega principal recepta los pedidos y de allí se distribuye a la bodega 2, conforme sea la necesidad de stock para abastecer la demanda.

Los problemas que fueron una constante dentro de la trazabilidad de los procesos eran:

- Desorden dentro de las estanterías de los productos de nuevo arribo y de antiguo stock.
- Conflictos para codificar individualmente los productos.
- Falta de conciliación de Kardex físico y Kardex digital.
- Ingreso de varias personas y centralización de funciones.
- Conflictos en la separación de pedidos para despacho.
- Falta de optimización de espacio de mercadería.

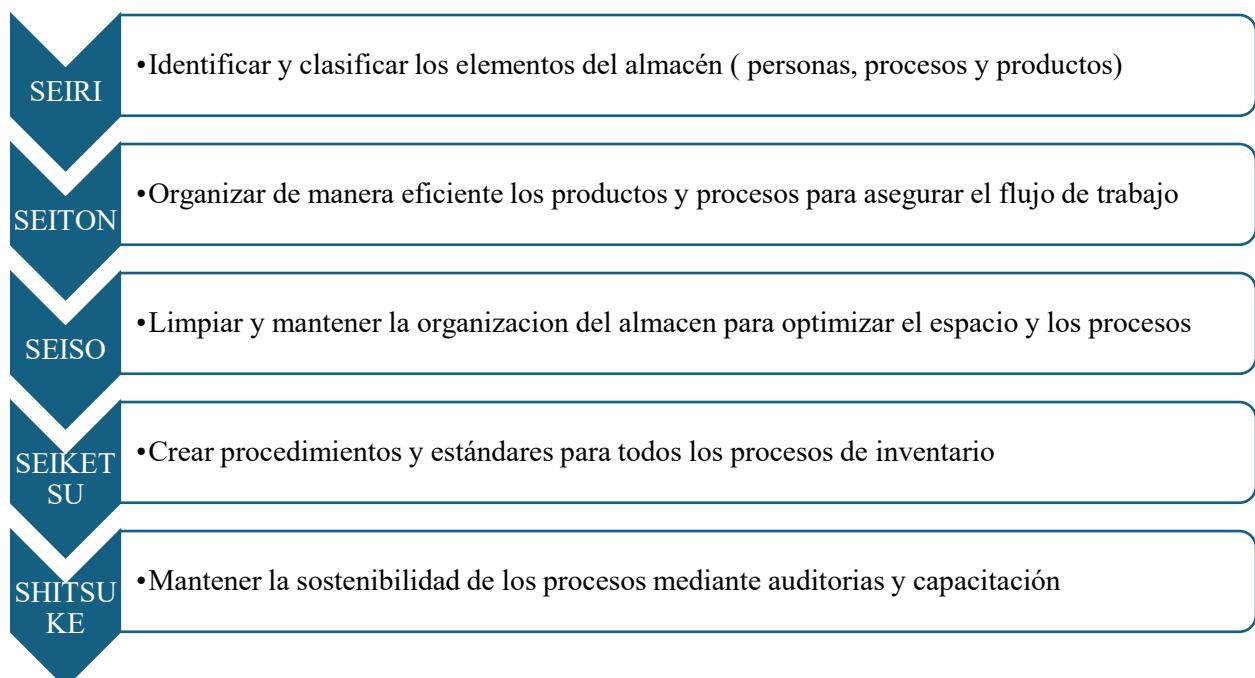
3.2.5.2. Propuesta 5's y Kanban

El eje central de la propuesta integral para una óptima gestión de inventarios conlleva a una propuesta de mejora para el planteamiento de sus procesos y operaciones que tienen en sus

causas la informalidad, falta de orden y de parámetros que permitan un fortalecimiento de una filosofía de mejora continua.

Ilustración 13

Proceso 5S aplicado a la empresa



Fuente: Autores del documento.

3.2.5.2.1. Seiri (Clasificar)

Esta primera fase, se basa en identificar y clasificar a las personas claves y estándares actuales que se vean relacionados al proceso de gestión de inventarios en bodega. Para ello es importante separar dos componentes claves que son conjuntamente relacionados:

- Procesos y personas claves
- Identificación de mercadería
- Optimización de recursos

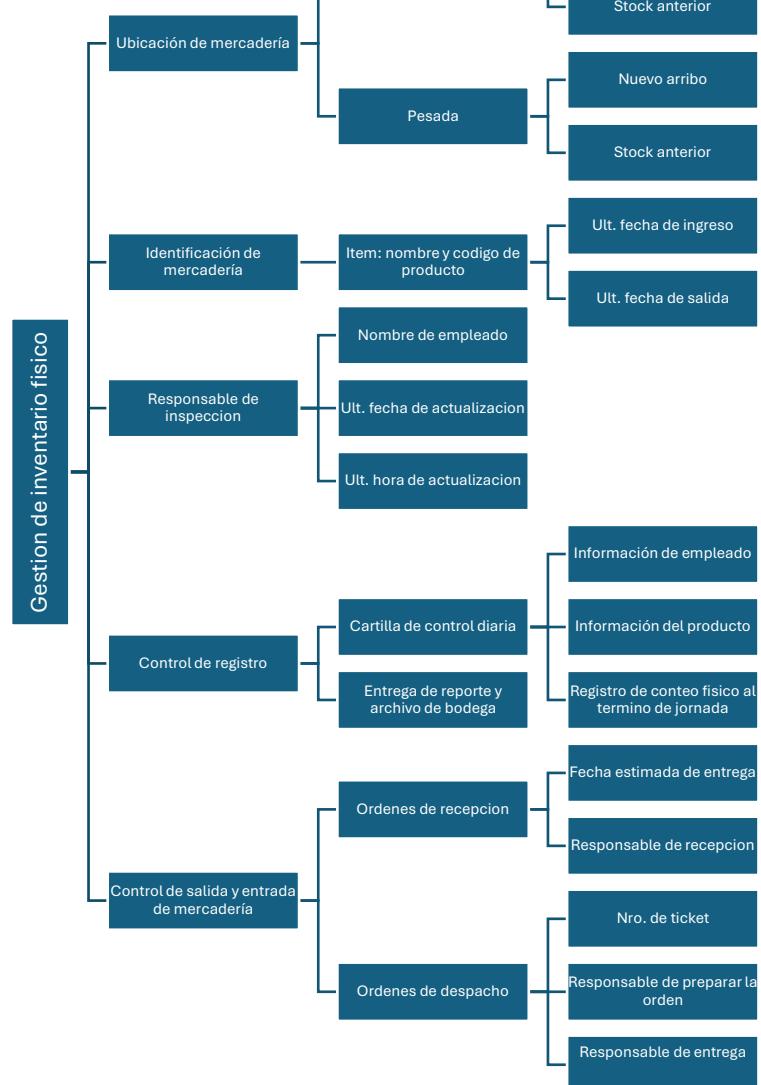
El mayor inconveniente presente en bodega es que la mayor parte de sus procesos se conocer de manera empírica y se ven manipulados acordes a la conveniencia de los empleados y

roles asumidos, que en muchas ocasiones observados en la gestión es el proceso de recepción de productos, despacho de órdenes, registro de información y ubicación de mercadería.

Adicionalmente, la organización física del almacén principal (Bodega 1 – Atarazana) presenta serias deficiencias: productos ubicados fuera de su lugar correspondiente, pérdidas de inventario por extravío o mal apilamiento, y un uso inefficiente del espacio vertical. En respuesta a esto, se plantea la siguiente propuesta estructurada de clasificación:

Ilustración 14

Propuesta estructurada de clasificación de mercadería



Fuente: Autores del documento.

De acuerdo con los componentes identificados se detallará cada componente y forma de ejecución.

3.2.5.2.2. *Seiton (Ordenar)*

3.2.5.2.2.1. *Ubicación de mercadería*

El principal inconveniente de almacenamiento encontrado es en la bodega que distribuye al centro de acopio, este radica en que, al poseer dos plantas, la planta baja recibe la mayor parte de mercadería por lo que no disponen luego de tiempo para distribuir esta mercadería en la planta alta, entonces la planta baja posee muy poco espacio para preparar los pedidos a entregar y aquellos recibidos, por lo que en muchas ocasiones se usa stock apenas recibido, y no aquel que tiene más tiempo de antigüedad.

Por otro lado, la mercadería se encuentra almacenado bajo apilamiento y no en orden de estanterías, o en pallets por lo que parte de la mercadería solía tener daños en su contenedor.

Aspectos para considerar:

La bodega 1 tiene 2 plantas: Planta alta y planta baja.

Mediciones: 8 m de largo * 12 m de ancho * 4.5 m de alto

De este modo, se propone lo siguiente:

- Implementación de estanterías de doble altura, para provechar al espacio vertical y horizontal el apilamiento en el piso.
- Señalización visual (pinturas, adhesivos o letreros) para mejorar la navegación interna y el orden
- Delimitación de zonas claras:
 - Zona de recepción y revisión de mercadería
 - Zona de preparación de pedidos
 - Zona de tránsito señalizada, con vías libres y seguras en ambas plantas
- Distribución de productos por peso:
 - Productos pesados: planta baja
 - Productos ligeros: planta alta

3.2.5.2.2.2. Diagrama actual:

Ilustración 15

Diagrama actual de la bodega

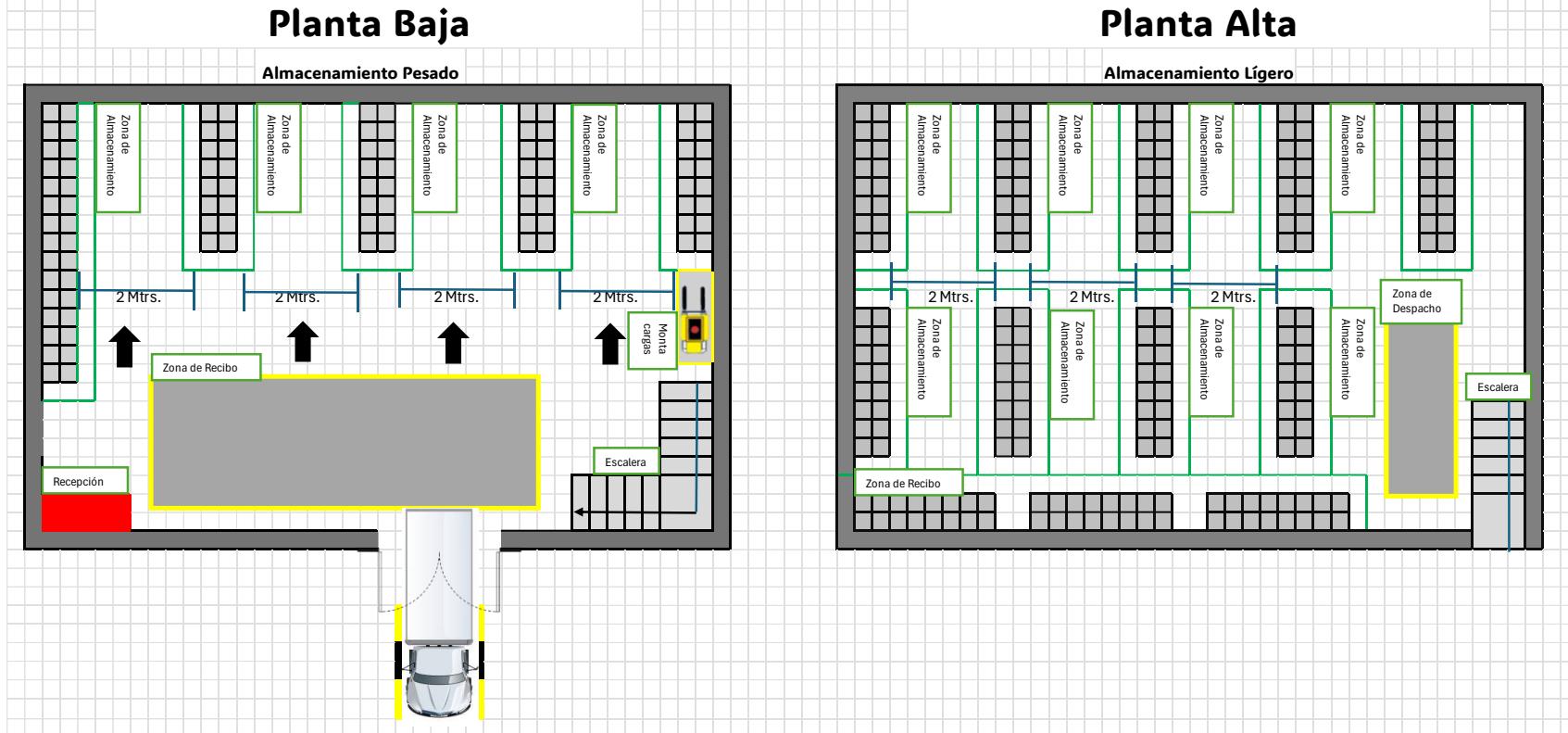


Fuente: Autores del documento.

3.2.5.2.2.3. Diagrama con las mejoras propuestas:

Ilustración 16

Diagrama mejorado de la distribución de la bodega



Fuente: Autores del documento.

3.2.5.2.2.4. Identificación de mercadería

Actualmente no existe un sistema estandarizado para etiquetar o clasificar los productos dentro de la bodega. Esta falta de organización impide localizar los productos con facilidad, provoca duplicidad en pedidos y ha originado compras innecesarias de ítems que ya estaban en stock, pero no habían sido correctamente identificados.

Propuesta:

- Zonificación por categoría de producto: separación clara entre productos pesados y ligeros
- Zonificación por ítems: asignación de espacios específicos para cada tipo de producto y con base en su denominación, a través de identificación ubicadas en las estanterías como “membretes”.
- Composición: Las estanterías dispondrán de codificación que favorezca la eficaz ubicación de mercadería y búsqueda por parte de los empleados: Est.- (Izquierda/ centro/ derecha) - #columna - #fila:
 - Nombre del producto: Nombre del producto
 - Ubicación (Arriba – derecha)
 - Ocupación: Parcial – Completa – Compartida

Ejemplo:

Ilustración 17

Identificación de productos

Est. Izq. C1F1	
Nombre del producto:	BATTERY DC 12V 7.2 AH WP -7.2-12
Ubicación:	Arriba 2da planta de stand
Ocupación	Completa
Est. Izq. C1F1	
Nombre del producto:	BATTERY DC 12V 7.2 AH WP -7.2-12
Ubicación:	Abajo 2da planta de stand
Ocupación	Parcial compartida
Est. Izq. C1F1	
Nombre del producto:	ESTUCHE P. UKELELE 21" DOBLE
Ubicación:	Abajo 2da planta de stand
Ocupación	Parcial compartida

Fuente: Autores del documento

En el caso de la ubicación y ocupación podrán ser compartido en un máximo de 2 – 3 ítems dependiendo, el peso, la cantidad de stock actual y antiguo, y tipo de ítems. Se recomienda que sean relacionados.

Los espacios, con borde grueso marcan espacios plásticos que permiten ingresar las tarjetas de identificación de producto, ubicación y ocupación de modo que podrán ser actualizadas.

- Identificación de antigüedad de stock.

Para lotes agrupados:

- Tarjetas colgantes en los bordes de las estanterías codificando el lote y la fecha de ingreso

- Marcación con pintura o cinta en el piso (para productos pesados apilados)

Código de colores aplicado:

Tabla 4

Código de colores aplicados

COLOR	SIGNIFICADO	UBICACIÓN
ROJO	Stock antiguo	Frente de la estantería
AMARILLO	Stock intermedio	Parte media
VERDE	Stock reciente	Parte trasera o superior

Fuente: Autores del documento

La rotación adecuada para los inventarios es identificada dentro de estos parámetros:

Stock antiguo: > 60 Días

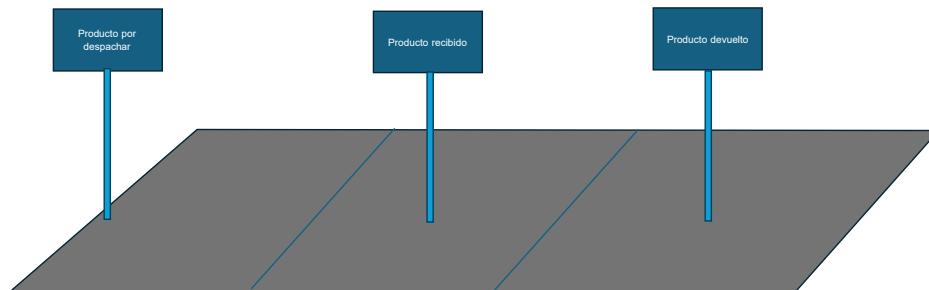
Stock intermedio: 30 > Días > 60

Stock reciente: 30 < Días

- Uso de señalética visual mediante postes o carteles móviles que indiquen claramente el estado del producto:
 - Mercadería recién recibida
 - Mercadería devuelta
 - Mercadería lista para despacho

Ilustración 18

Diagrama visual sobre carteles móviles



Fuente: Autores del documento.

Finalmente, para el etiquetado de los productos al recibirlos, se observó que el montacargas tenía dificultades de transportarse y se confundían los pedidos preparados para entregar de los recibidos por lo que, acoplando el procedimiento de clasificación y etiquetado se aplicó lo siguiente:

3.2.5.2.2.5. Procedimiento de recepción de inventario y organización pre – ubicación

1. Recepción de órdenes de pedido y confirmación por parte del proveedor con un día de anticipación para preparación de espacio para recepción de mercadería.
2. Llegado el día de recepción se acomodan pallets en la zona de recepción de mercadería recibiendo por ítems, y acomodándolos por ítems, en las zonas ya preparadas para recepción de estos nuevos inventarios marcados por etiqueta:

LOT – 20240610 (el lote recibido y la fecha de ingreso)

3. Estos ítems son apuntados en el sistema de ingreso de inventario y en el registro de inspección, por producto y clasificación de lote.

3.2.5.2.3. Responsable de inspección

Dentro del proceso de gestión de inventarios, se evidenció la ausencia de una figura claramente designada para la inspección y verificación de la mercadería recibida, almacenada o despachada. Esta carencia ha generado fallas frecuentes en el control de calidad, omisión de productos, registros incorrectos y errores de entrega.

De este modo se establece la siguiente propuesta:

- Asignar formalmente un responsable de inspección por turno o jornada, el cual tendrá la tarea de supervisar la recepción y salida de mercadería
- Responsabilidades:

Esta persona responsable será el encargado de cumplir con una lista de chequeo esquematizado que incluya:

- Validación contra documentos de soporte (factura, guía de remisión)
- Confirmación del lugar asignado según la categoría del producto.
- Revisión del estado físico del producto del embalaje, etiqueta y número de serie.

La persona designada deberá firmar el registro de inspección, con fecha y observaciones en caso de inconformidades

El documento de reporte se entregará como adjunto y doble archivo en bodega y administración y la ficha se compone de los siguientes campos:

Ilustración 19

Formato de ficha de reporte

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION			
GESTIONAR DE MANERA OPORTUNA INCONFORMIDADES Y OBSERVACIONES REPORTADAS DURANTE LA JORNADA LABORAL REFERENTE A LA ORGANIZACIÓN, RECEPCION Y DESPACHO DE MERCADERIA. REPORTAR SALDOS INICIALES POR ITEMS AL TERMINO DEL DIA Y AL FINAL DE DIA.			
AREA DE APLICACIÓN RESPONSABLE FECHA	BODEGA ATARAZANA XXXXXXXXXXXXXX		
OBSERVACIONES GENERALES			
ITEMS RECIBIDOS	FACTURAS RELACIONADAS	OR DE COMPRA	UBICACIÓN GESTIONADA
ITEMS ENTREGADOS	ORDENES DE PEDIDO RELACIONADA	FACTURAS RELACIONADAS	OBSERVACIONES
ITEMS DEVUeltos (VENTAS)	ORDENES DE PEDIDO RELACIONADA	FACTURAS ANULADAS	OBSERVACIONES
ITEMS DEVUeltos (COMPRA)	ORDENES DE COMPRA RELACIONADAS	OBSERVACIONES:	
RESULTADO DEL CONTEO FISICO			
ITEMS DE INVENTARIO	SALDO INICIAL	SALDO FINAL	

Fuente: Autores del documento

3.2.5.2.3. Seiso (Limpieza)

En esta fase se propone lo siguiente:

- Cierre de saldos y control diario
 - ✓ Al final del día:
Se establece un cierre de saldos de cuentas de inventarios en físico, es decir, una conciliación final del inventario que se tiene registrado con el inventario físico real.
 - ✓ Al inicio del día:
Se establece los saldos iniciales y se registra todas las salidas y entradas de inventario del día anterior. Este proceso asegura que el sistema este siempre actualizado y refleja la realidad del inventario.

Esto con el fin de que, el control y la organización del inventario se realiza de manera constante, registrando cada movimiento, ya sea de entrada o salida, de modo que figure un seguimiento diario. Esto asegura que el inventario este siempre conciliado y que no haya discrepancias entre el registro y el inventario físico.

3.2.5.2.4. Seiketsu (estandarización)

3.2.5.2.4.1. Control de registro

El control de inventario dentro la entidad se realiza de manera reactiva, posterior al almacenamiento, lo que provoca desfases entre el inventario físico y el sistema de registro.

La información no se encuentra actualizada en simultáneamente con las modificaciones realizadas e cualquier momento del día, afectando las decisiones y la atención al cliente.

En esta fase de estandarización, se establece la frecuencia de aplicación de tiempos de control de acuerdo con los roles designados.

Tabla 5

Frecuencia de aplicación de tiempo según funciones

ROL	RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA
ADMINISTRATIVO –	Registro en el sistema de órdenes y compra recibidas	Tiempo real
CONTROL	Verificación de fichas de inspección Archivo documental	
INSPECCIÓN (ROTATIVO)	Organización física de mercadería Validación de ubicaciones y control de calidad	Por cada recepción
OPERATIVO	Apoyo en la preparación de pedidos	Diario

Apoyo en limpieza y
mantenimiento de áreas

Procedimiento en zona de recepción:

- Acceso controlado: solo aquellos que entreguen la mercadería y los roles asignados como operativo – inspección serán aquellos asignados
- Registro inmediato:

Entradas: Al momento de recepción de mercadería

Salidas: Al momento de despacho

- Consolidación diaria: Conciliación entre el sistema y las fichas físicas, con un reporte de discrepancias antes del cierre de operaciones.

3.2.5.2.4.2. Kanban

Para la separación de pedidos y despachos por recibir:

- Se dispone de una pizarra que separa los pedidos de compra por recibir ya anteriormente confirmados (1-2 días de notificación antes)
- Cada pedido para despacho se apunta en la pizarra Kanban de modo, que se aperciba a descuidos de apunte y sea soporte para cierre de inventario
- Compras ya despachadas
- Ventas ya despachadas

Ilustración 20

Formato Kanban para el despacho de pedidos



Fuente: Autores del documento

3.2.5.2.4.3. Control de movimientos

A. Ingreso de mercadería (Procedimiento estandarizado)

El proceso de ingreso de mercadería debe ser estandarizado para garantizar que los productos sean recibidos, registrados y almacenados correctamente. El procedimiento es el siguiente:

1. Recepción

- a. Inspección visual de los productos (limpieza de embalajes – Seiso)
- b. Clasificación inmediata por tipo de producto (Seiri)

2. Registro

- a. Uso de formato único (ficha digital/ física)
- b. El rol administrativo debe registrar inmediatamente los productos en el sistema

3. Almacenamiento

- a. Ubicación según codificación en el sistema (Seiton)
- b. Uso de la pizarra Kanban para dividir el stock y evitar confusión especialmente cuando hay demoras de proveedor

4. Control

- a. El registro de estos productos se realiza en el sistema de acuerdo con su ubicación asignada en la zona de pizarra antes de ser almacenados

B. Egreso de mercadería (flujo estándar)

El ciclo para la salida de mercadería se estableció los siguientes pasos:

1. Confirmación de antigüedad del producto (etiqueta FIFO)
2. Validación de coincidencia entre pedido y mercadería a través de zonificación
3. Firmar el registro de salida: Una vez preparado el pedido, se ejecuta la confirmación del pedido completo y se firma la O/P. En caso de que no esté completo, se comunica al área de ventas para proponer la entrega con el stock actual. (Regirse al cronograma)
4. Actualizar Kanban inmediatamente después de la salida de los productos, en conjunto con el sistema.

3.2.5.2.4.4. Integración con otras fases 5S

- Seiri: código de producto en fichas de registro para asegurar que cada producto este clasificado correctamente
- Seiton: Ubicación físicas de los productos vinculados al sistema, facilitando la localización y el acceso.
- Seiso: Limpieza de áreas de trabajo después de cada movimiento de mercadería para asegurar la existencia de orden y seguridad. Conciliación de información y procesos claros.

3.2.5.2.4.5. Parametrización de control

Ventas y salida de mercadería:

1. Se genera la venta
2. El pedido se recepta en bodega
3. El rol administrativo revisa el pedido y lo comunica al rol de inspección y operativo
4. En los tres casos revisan el stock y confirman las cantidades a través de la orden de pedido, sistema y ficha de saldos iniciales.
 - a. En caso de que, no exista stock suficiente, se emite una notificación a las vendedoras para que replanteen el pedido.
 - b. Una vez confirmado se procede a organizar el despacho.
 - c. Asegurando que exista la cantidad de stock necesario se procede al despacho.
5. Una vez confirmado el pedido, el rol operativo procede a organizar el pedido en la zona de despacho en pallets listos para transportar a la bodega adecuada.
6. Se apunta en la pizarra aquellos pedidos ya preparados que aun estén pendientes de entrega, y luego aquellas compras listas para entregar

7. Finalmente, una vez atravesada etapa se apunta en la ficha, y en sistema. El proceso queda parametrizado

3.2.5.2.4.7.Indicadores aplicados

De acuerdo, a los indicadores planteados

Tabla 6

Tabla de métrica de indicadores

Métrica	Objetivo	Frecuencia de medición
Tasa de pedidos sin novedad	80%	Semanal
Tasa de pedidos con novedad	<15 min. - <1 día	Semanal
Lead time	80%	Semanal
Exactitud de inventario	80%	Semanal

Fuente: Autores del documento

3.2.5.2.5 Shitsuke (Disciplinar)

En esta fase es necesario realizar verificaciones, por lo que se propone el diseño de auditorías y una matriz con el fin de:

- a. Establecer principios y valores entre los empleados.
- b. Establecer una comunicación adecuada entre los empleados.
- c. Evaluación de cumplimiento de procesos.
- d. Tomar en consideración las observaciones recibidas o evaluadas con indicadores de estudio quincenal durante el mes.

En adición se propone para medir el cumplimiento de estos procesos y mejoras a través de la siguiente métrica de control:

Ilustración 21

Tabla de verificación

EVALUACION DE ORDEN		SI	NO
1	¿SE USAN DE MANERA ADECUADA LAS ZONAS DE PREPARACION DE MERCADERIA?		
2	¿SE DISPONE DE SITIOS DEBIDAMENTE IDENTIFICADOS PARA DESPACHOS Y CONTROL?		
3	¿EXISTE COMPRESION TOTAL SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS ADECUADOS EN CADA FASE?		
4	¿UTILIZA LA IDENTIFICACION VISUAL, DE TAL MANERA QUE LE PERMITA A LAS PERSONAS AJENAS AL AREA REALIZAR UNA CORRECTA DISPOSICION DE LOS OBJETOS DE ESPACIO?		
5	¿EXISTE CUMPLIMIENTO SOBRE LA POSICION DE FICHAS DE CONTROL: LOTE, ETIQUETAS, COLORES?		
6	¿CONSIDERA QUE LOS ELEMENTOS DISPUESTOS SE ENCUENTRAN EN LOS SITIOS ADECUADOS?		
EVALUACION DE ESTANDARIZACION		SI	NO
1	¿LAS HERRAMIENTAS DE PROCEDIMIENTOS PLANTEADOS PARA MANTENER LA ORGANIZACIÓN Y LOS PLANES SON COMPRENDIDOS EN SU TOTALIDAD?		
2	¿SE UTILIZAN LOS MODELOS O PLANTILLAS PARA CONSERVAR EL ORDEN?		
3	¿SE UTILIZAN LOS CRONOGRAMAS DE ANALISIS DE OBSOLENCIA, Y ESTADO DEL STOCK?		
OBSERVACION			

Estas acciones para controlar serán un indicador que permitirá conocer el cumplimiento y entendimiento de las nuevas normas en favor del VSM actual propuesto basado en los indicadores establecidos.

De este modo, se establece:

1. La creación de una cultura disciplina:

- Implementar un sistema de supervisión y retroalimentación continua, donde los empleados sean responsables de sus acciones y se asegure que los procesos se sigan de manera rigurosa.
- Fomentar la autodisciplina entre los empleados para que sigan los procedimientos establecidos de manera constante, sin la necesidad de supervisión constante.

2. Auditorías y evaluaciones periódicas:

- Establecer un sistema de auditorías internas regulares para verificar que los estándares de las fases anteriores de 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu) se mantengan.

- Estas auditorías deben ser realizadas semanalmente o de forma periódica para asegurar que las mejoras sean sostenibles y que el inventario se mantenga organizado.

3. Formación continua

- Efectuar un programa de capacitación continua para todos los empleados, especialmente en lo relacionado con la correcta gestión de inventarios.
- La capacitación debe incluir tanto a nuevos empleados como aquellos que ya están en el puesto, para asegurar que todos estén alineados con los procedimientos y buenas prácticas.

4. Integración con las otras fases de 5S

- Seiri: continuar con la clasificación de los productos de forma constante, eliminando lo innecesario a medida que se identifican nuevos elementos que no agregan valor
- Seiton: Asegurar que las ubicaciones físicas de los productos estén siempre alineadas con el sistema de registro, sin reubicaciones aleatorias o fuera de lugar.
- Seiso: Mantener la limpieza y el orden, implementando revisiones diarias para que las áreas de trabajo estén siempre organizadas.
- Seiketsu: Verificar la implementación efectiva de los procedimientos estándar y evaluar las respuestas recibidas, con el fin de tomar acciones necesarias.

3.2.6. Análisis de gestión

3.2.6.1. Sistema de gestión

Dentro de los presentado en la propuesta se presentó un modelo de gestión en Excel de manera que permitiera, ingresar información que favorezca al registro y al estudio histórico de las operaciones dentro de la entidad, que sea coherente con lo propuesto en línea de Value Stream Mapping.

Las líneas tomadas en cuenta dentro del registro de la información son:

- Ventas

El apartado de ventas dispone en los siguientes campos:

- Fecha de entrega
- Fact
- #Fact
- Orden de pedido
- Cliente
- Cod. De producto
- Descripción del articulo
- Unidades
- Stock restante
- Precio de venta
- Subtotal
- IVA 15%
- RET IVA 30%
- RET FTE 1.75%
- Total IVA
- Total RET. Incluidas
- Costo de ventas
- Novedades
- Entrega
- Cant. Original solicitado
- Observaciones en entrega

- Compras

El apartado de compras dispone de los siguientes campos:

- Fecha
- OR/ FACT
- #OR/ #FACT
- PROVEEDOR
- Cod. De productos
- Descripción del articulo
- Cantidad de bultos
- Precio por bulto
- Total
- Orden de compra relacionada
- Fecha de pedido
- Fecha de recepción de pedido
- Tiempo de recepción
- Novedad
- Recepción
- Cantidad Solicitada en la Orden De compra
- Observaciones

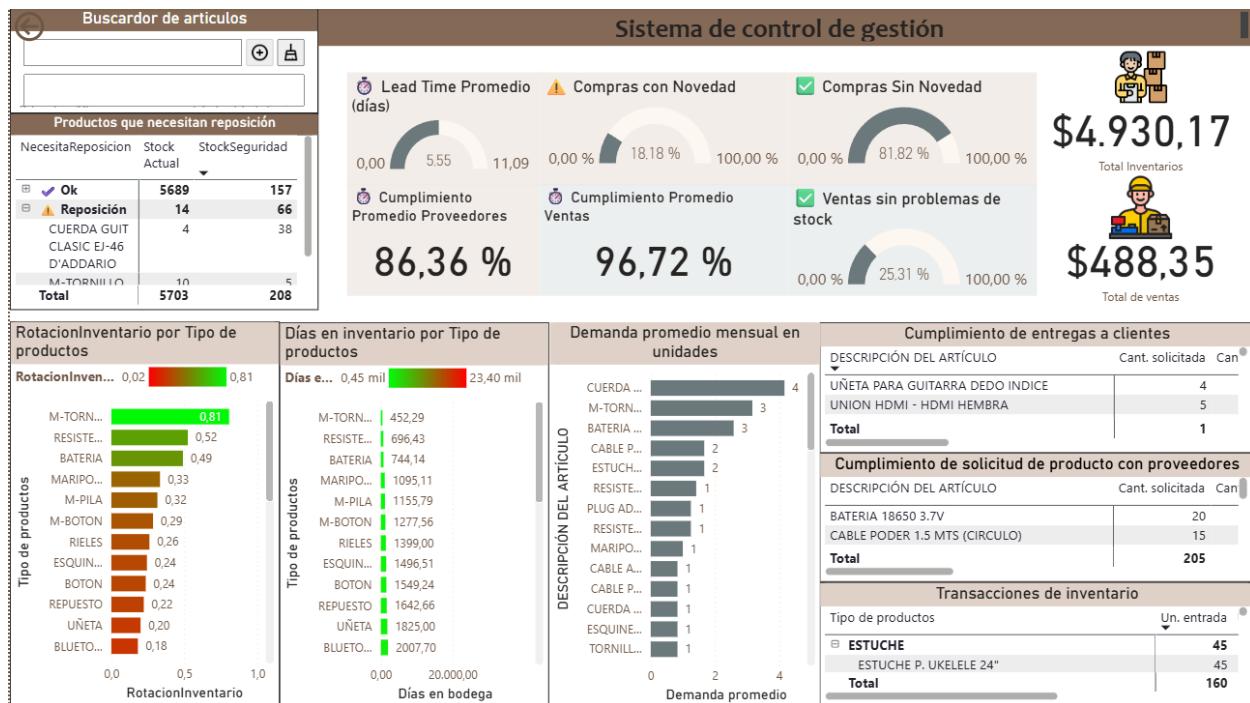
En general, el sistema de modelo de gestión conecta la base de clientes, proveedores e inventario, con la posibilidad de continuar adicionando y modificando estos valores conforme la administración considere necesario.

Se adicionaron campos que complementen los fundamentos ya antes planteados con respecto al seguimiento de novedades y pedidos tanto de compra como los efectuados por clientes, de modo que se facilite la precisión con aquellas ordenes enviadas y solicitadas.

3.2.6.2. *Diseño de plantilla para el análisis de indicadores de gestión*

Ilustración 22

Dashboard con el análisis de indicadores



Fuente: Autores del documento

Con el fin de monitorear el desempeño del inventario y de las ventas en la empresa, se diseñó un sistema de control de gestión mediante la herramienta Power BI. Este dashboard permite integrar la información de compras, ventas y stock en tiempo real, generando indicadores clave para la toma de decisiones estratégicas.

3.2.6.3. Análisis de indicadores de desempeño

✓ Lead Time Promedio

El tiempo promedio de recepción de productos desde la fecha en que se genera la orden de pedido hasta la fecha de despacho se ubica en 5.55 días, lo que refleja un nivel aceptable de respuesta de los proveedores. Este indicador es esencial para la planificación de la reposición y la reducción de quiebres de stock.

✓ Cumplimiento promedio de proveedores y ventas

- El cumplimiento promedio de los proveedores es de 86.36%, evidenciando que aún existen retrasos o incumplimientos que afectan la cadena de suministro.

- El cumplimiento en ventas alcanza un 96.72% lo que demuestra un alto nivel de complacencia en lo solicitado por los clientes, aunque todavía existen casos puntuales de faltantes.

✓ Compras con y sin novedad

El 81.82% de las compras se realizaron sin inconvenientes, mientras que el restante 18.18% presentó novedades. Esto implica que existe margen de mejora en el control de pedidos y coordinación con proveedores.

✓ Ventas con y sin problemas de stock

El 25.31% de las ventas se efectuaron sin dificultades de inventario, lo cual indica más del 70% aun presenta riesgo de incumplimiento por falta de productos, siendo un área crítica de atención.

✓ Valor de inventarios y ventas

El valor total de inventarios asciende a \$4930.17, mientras que las ventas registradas en el periodo suman \$488.35. Esta relación refleja la necesidad de acelerar la rotación de productos para evitar acumulación de inventario inmovilizarlo.

3.2.6.4. Análisis por tipo de productos

✓ Rotación de inventario

El mayor índice corresponde a los micrófonos tipo Tornado (0.81), mientras que otros productos como bluetooth y repuestos presentan baja rotación, lo que implica sobre stock o lenta salida.

✓ Días en bodega

Algunos productos permanecen más de 600 días en inventario, generando costos de almacenamiento y riesgo de obsolescencia.

✓ Demanda promedio mensual

Artículos como cuerdas de guitarra, baterías y micrófonos mantienen mayor frecuencia de salida, lo que los convierte en productos críticos para la reposición.

CAPITULO 4

4.1. Conclusiones

1. A través del estudio situacional, las entrevistas realizadas y la observación de los indicadores, se evidenciaron múltiples problemas que reafirmaron la decisión de implementar medidas preventivas y correctivas. Uno de los más significativos fue la falta de revisión en la rotación de los inventarios, lo cual ocasionaba acumulación de productos de baja demanda y sobrecostos en almacenamiento. Este hallazgo justificó la necesidad de implementar herramientas de gestión que permitan identificar en qué momento un producto pierde rotación y debe ser priorizado en ventas, ya sea a través de promociones o estrategias comerciales. Gracias a los indicadores diseñados, la empresa ahora dispone de información más confiable para tomar decisiones estratégicas que optimicen su oferta hacia el cliente final.
2. Del mismo modo se establecieron medidas que favorecieron a la organización del stock dentro de la bodega principal, que a través de la parametrización de flujos de procesos obtuvo mayor entendimiento de la codificación de productos adaptado a los presupuestos de la entidad, invirtiendo mayormente en capacitación e implementación de herramientas en bodega como estanterías que si favorecieron en el diseño de opciones estratégicas durante la ejecución y planteamiento de la propuesta.
3. Se comprobó que gran parte de los errores de operativos provenían del desorden físico en la bodega, lo que retrasaba la preparación de pedidos y dificultaba la trazabilidad de productos. Para contrarrestar esta situación, se establecieron medidas basadas en las 5s, lo que incluyó la clasificación, ordenamiento y estandarización de los espacios. Con la parametrización de flujos de procesos y la codificación de productos, la empresa obtuvo un mayor entendimiento sobre como distribuir la mercadería de acuerdo con su rotación y características físicas. Estas acciones se complementaron con la propuesta de implementación de estanterías y señalética, adaptadas a los presupuestos de la entidad, lo que permitió una mejor organización interna y un mejor uso del espacio disponible. Es importante señalar que estas mejoras no

requirieron grandes inversiones, sino un rediseño estratégico del espacio físico y la capacitación del personal.

4. Mediante el *Value Stream*, se identificaron claramente las ineficiencias presentes en el flujo de procesos. Se evidenció que la verificación manual de stock y la falta de conciliación de pedidos. Frente a esta problemática, la propuesta de implementar una plantilla de Excel con validaciones y un formulario de inspección estandarizado representó un avance significativo. Estas herramientas proporcionaron una mayor precisión en los registros y favorecieron la planificación de pedidos, mejorando la confiabilidad de la información que está al alcance para las áreas de ventas y compras. Con ello, la empresa redujo el margen de error en la gestión de su inventario y fortaleció su capacidad de respuesta frente a la demanda real.
5. La identificación de fallas en la comunicación entre los deptos. de ventas, compras y bodega. La ausencia de roles definidos ocasionaba duplicidad de funciones, sobrecargas de trabajo y retrasos en la atención de pedidos. A partir de la reevaluación realizada, se propuso una estructura organizacional más clara, donde cada colaborador cuenta con responsabilidades específicas. Asimismo, se implementaron controles claves en momentos críticos del proceso, como la solicitud de mercadería, la entrada de productos a bodega y la salida de mercadería. Estos ajustes fueron complementados con la aplicación de la última fase de la metodología 5s (Shitsuke – disciplina), orientada a consolidar los hábitos de control y orden en el tiempo, evitando que las mejoras implementadas se diluyan por la falta de seguimiento.
6. Entre las principales fortalezas generadas se destacan la confiabilidad de la información, la reducción de tiempos de respuesta, la disponibilidad inmediata de indicadores y la integración de funciones que antes funcionaban de manera aislada. Estos resultados representan un salto cualitativo para la empresa, que pasó de un modelo empírico y reactivo a un esquema preventivo y basado en datos.

7. A pesar de los avances, persisten algunas limitaciones. La principal es la dependencia de la disciplina del personal en el registro de datos, ya que cualquier descuido puede volver a generar inconsistencias. Asimismo, aún existe cierta vulnerabilidad tecnológica, dado que el sistema depende de herramientas como Excel y Power Bi, las cuales, aunque eficientes y económicas, no cuentan con la robustez de un ERP especializado. Esto representa una oportunidad de mejora a mediano plazo, una vez que la empresa cuente con mayor disponibilidad de recursos.
8. Este proyecto tiene un valor académico relevante, ya que demuestra que el TPM, generalmente aplicado en entornos industriales y de mantenimiento de maquinaria, puede trasladarse con éxito a procesos administrativos y comerciales. En comparación con investigaciones anteriores que se enfocaron únicamente en la automatización tecnológica, esta propuesta se centró en la optimización de procesos mediante metodologías de mejora continua y cultura preventiva. De esta manera, aporta una visión innovadora que puede servir de referencia para otras Pymes del sector comercial en Ecuador y Latinoamérica.
9. La aplicación de la modelo propuesta no solo permitió resolver los problemas inmediatos de inventario y ventas, sino que también abrió el camino hacia un crecimiento sostenible. La empresa ahora cuenta con herramientas que le permiten fortalecer su competitividad en el mercado.

4.2. Recomendaciones

1. Una vez concluida la etapa de delineación y articulación conceptual de la propuesta del sistema de Mantenimiento Preventivo Total (TPM) para la gestión de inventarios y ventas, y habiendo identificado los pilares fundamentales sobre los cuales se sostiene esta iniciativa, resulta imperativo establecer una serie de recomendaciones estratégicas. Estas no solo buscan asegurar la correcta implementación y posterior operación del sistema propuesto, sino también allanar

el camino para su expansión, optimización continua y la superación de las limitaciones inherentes a la fase actual del estudio.

2. Como la solución se basa en herramientas como Excel y Power BI para el prototipo de gestión. Esto presenta limitaciones en términos de automatización, escalabilidad y la integración con otros procesos de la empresa.
3. Se recomienda que la empresa invierta en la ejecución de un sistema ERP más robusto para reemplazar el prototipo de gestión en Excel.

Bibliografía

- Álvarez, F. E. (Julio de 2018). Gestión de mantenimiento: Lean Manufacturing y TPM. Gijón, España. Obtenido de <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%F3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf;jsessionid=64B8A4B80F87FF77E79D2729585FB718?sequence=1>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- EcuadorOnline. (2025). Obtenido de <https://ecuadoronline.org/clasificacion-empresas-por-tamano-en-ecuador/>
- Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Huo, B., Li, D., & Gu, M. (s.f.). The impact of supply chain resilience on customer satisfaction and financial performance: A combination of contingency and configuration approaches. *Journal of Management Science and Engineering*, 9(1), 38-52. doi:10.1016
- Jadan Maza, V. K., & López González, C. P. (2021). Buenas prácticas de control y gestión de inventarios para la Asociación. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, VII(2), 252-253. doi:10.35381/cm.v7i2.510
- KAIZEN INSTITUTE. (s.f.). Obtenido de <https://kaizen.com/es/insights-es/mantenimiento-autonomo/>
- Kaizen Institute. (s.f.). *Kaizen Institute*. Obtenido de <https://kaizen.com/es/insights-es/guia-definitiva-5s-formacion/>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Marín Idárraga, D. (2012). Estructura organizacional y sus parámetros de diseño: análisis descriptivo en pymes industriales de Bogotá. *Estudios Gerenciales*, 28, 43.63. doi:10.1016
- Reis, P. A. (2022). *Using Lean to Improve Operational Performance in a Retail*.
- Rohac, T., & Januska, M. (2015). Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study. *Procedia Engineering*, 100, 520-529. doi:10.1016/j.proeng.2015.01.399.
- Rojas, D. P. (2021). Indicadores de desempeño logístico en pymes industriales. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, págs. 75-90.
- Sekaran, U. &. (2019). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. Wiley.
- Silva, M. E., Gómez, A., & Lara, P. (2023). Waste reduction in small-scale inventory systems using lean tools. *Journal of Manufacturing and Logistics*, págs. 47-59.
- study, D. c. (2021). *Procedia Computer Science*.
- Suzuki, T. (1996). *TPM en Industrias de Proceso*. (T. Suzuki, Ed.) Taylor & Francis. Obtenido de https://www.academia.edu/48889894/TPM_en_industria_de_proceso_por_tokurato_suzuki
- Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution that will Transform Supply Chain Design and Management. *Journal of Business Logistics*, págs. 77-84.