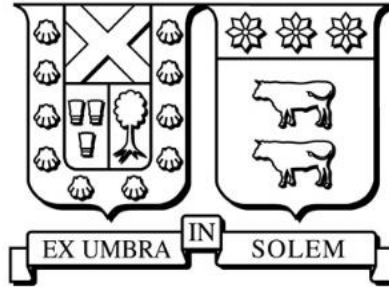


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA
INGENIERIA EN DISEÑO DE PRODUCTOS
SANTIAGO – CHILE



Implementación de Gestión de un Sistema de Inventario

Josefina Beatriz Monardes Silva
MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO/A EN DISEÑO DE PRODUCTOS
PROFESOR GUIA – Melissa Pozatti
Diciembre 2025



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Implementación de Gestión de un Sistema de Inventario

Nombre del candidato(a): Josefina Beatriz Monardes Silva

Carrera / Grado: Ingeniería en Diseño de Productos

Campus: San Joaquín Departamento: Diseño de Productos

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, **Melissa Pozatti**, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO**

CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

6 meses 12 meses 2 años 3 años 5 años 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 5 de Marzo de 2026. Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 5 de Marzo de 2026. Firma: 

AGRADECIMIENTOS

En la culminación de este proyecto, mi corazón se llena de gratitud hacia todas las personas e instituciones que, de una u otra forma, contribuyeron a hacerlo posible.

En primer lugar, expreso mi más profundo agradecimiento a mi familia, por su incondicional amor, apoyo constante y comprensión a lo largo de todo este proceso. Su fe en mí fue el pilar fundamental que me impulsó a seguir adelante.

A mi profesor guía, Melissa Pozatti le extiendo mi sincera gratitud, sé que ha hecho todo lo posible y agradezco por mucho por la comprensión, y honestidad durante el transcurso de este proyecto.

Asimismo, quiero agradecer a todos mis amigos por el apoyo emocional que me ayudaron a poder superar los momentos más emocionales.

Finalmente, a la empresa Macoses Limitada, por brindarme los recursos y el entorno necesario para llevar a cabo este trabajo.

RESUMEN

La gestión eficiente de inventario es un pilar fundamental para el funcionamiento diario de la mayoría de las industrias. La optimización de la ubicación física de los productos dentro de un almacén agiliza los flujos de trabajo, minimiza los tiempos de búsqueda y reduce la incidencia de errores humanos. Así mismo, un inventario óptimo permite hacer seguimiento de su rotación, alertar por órdenes de compra en caso de escasear algún producto, entre otros. La presente memoria de investigación consistió en la implementación de un sistema de gestión de inventario basado en la plataforma *Odoo* para la Desarmaduría Macoses con el objetivo de transformar su proceso actual caracterizado por registros manuales e informalidad, que conlleva discrepancias entre el inventario físico y digital, retrasos en la localización de repuestos y pérdida de eficiencia.

Mediante un diagnóstico en terreno y entrevistas al personal, se aplicó la metodología Lean Six Sigma para definir los requerimientos, medir flujos y tiempos, analizar causas raíz y mejorar el control. Este proceso fue realizado con el propósito de profundizar las aflicciones del sistema de inventario original de la empresa, entonces así proponer mejoras correspondientes.

ABSTRACT

Efficient inventory management is a fundamental pillar for the daily operation of most industries. Optimizing the physical location of products within a warehouse streamlines workflows, minimizes search times, and reduces the incidence of human errors. Likewise, an optimal inventory allows for tracking its turnover, issuing alerts for purchase orders when a product is low, among other things. This research report consisted of implementing an inventory management system based on the Odoo platform for Desarmaduría Macoses with the aim of transforming its current process, characterized by manual records and informality, which leads to discrepancies between physical and digital inventory, delays in locating spare parts, and loss of efficiency.

Through an on-site diagnosis and staff interviews, the Lean Six Sigma methodology was applied to define requirements, measure workflows and times, analyze root causes, and improve control. This process was carried out with the purpose of delving into the shortcomings of the company's original inventory system, and thereby proposing corresponding improvements.

GLOSARIO

Picking: Proceso de selección de productos para completar un pedido.

Packing: Proceso de embalar el producto se realiza posterior al picking.

Stock: Las cantidades de productos disponibles en el almacén.

Sistema de Codificación: Método estandarizado para identificar productos.

Ubicación en el Almacén: La organización del espacio en el almacén para facilitar la verificación, traslado y control de los productos.

Zonas: Divisiones del almacén para organizar los productos.

SKU: Código único para identificar un producto.

merma: productos en el inventario no registrados.

Variantes de inventario: Corresponde a las variaciones que un mismo producto pueda poseer.

Rotación de Inventario: Frecuencia con la que se vende y reemplaza el inventario.

Almacén: Espacio físico destinado al almacenamiento de productos.

Ítem: Unidad individual de producto en el inventario.

KPI (Key Performance Indicator): Métrica cuantitativa que mide el desempeño de procesos o áreas críticas.

Sistema de codificación: Método estandarizado para asignar códigos únicos a cada artículo.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
GLOSARIO.....	4
ÍNDICE	6
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 Objetivos	9
1.2 Metodología	10
2. EJECUCIÓN.....	14
2.1 Definir.....	14
2.2 Medir	28
2.3 Análisis.....	31
2.4 Mejorar.....	35
2.5 Control.....	46
3 CONCLUSIONES	48
REFERENCIAS	50
ANEXO A – ENTREVISTA A GERENTE DE LA DESARMADURIA.....	54
ANEXO B – CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	66
ANEXO C – CODIFICACIÓN DEL INVENTARIO	67

1. INTRODUCCIÓN

La administración de inventario representa una práctica fundamental en la gestión de cadenas de suministro y operaciones empresariales, centrándose en la supervisión y el control eficiente del flujo de bienes y materiales desde su origen hasta su destino final (Juma & Munala, 2020).

En este contexto, dicha administración reviste una importancia fundamental en la gestión de cadenas de suministro y operaciones empresariales, ya que permite a las empresas mantener un equilibrio entre la disponibilidad de productos y la minimización de costos al reducir el riesgo de obsolescencia de los productos, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa y una mejor utilización de los recursos de la empresa (Macas et al., 2021). Además, una implementación exitosa y eficiente facilita la toma de decisiones informadas y optimiza los procesos de almacenamiento y distribución, lo que contribuye a mejorar la rentabilidad y la competitividad en el mercado. Esto se logra mediante sistemas, métodos y recursos diseñados para supervisar y regular los niveles de productos en el almacén, con el objetivo principal de llevar un registro detallado de cada producto que entra y sale del almacén o lugar de venta, asegurando un control eficiente de los recursos disponibles

para satisfacer la demanda del mercado (*Pallares et al., 2025*).

Para lograrlo, estos sistemas abarcan desde métodos manuales, en los cuales los datos se registran a mano, hasta soluciones automatizadas que emplean herramientas tecnológicas para respaldar la información del inventario, con el objetivo de administrar, controlar y actualizar la información pertinente del stock. En la época contemporánea de la globalización industrial, la automatización del sistema de administración de inventario de almacenes ha adquirido una importancia fundamental, ya que permite ahorrar tiempo y recursos al eliminar las tareas administrativas repetitivas, lo que conduce a una mayor eficiencia y productividad en la gestión del inventario y, a su vez, se traduce en una ventaja competitiva significativa para la empresa.

Estudios han demostrado que implementar un sistema de gestión de almacenes puede aumentar la exactitud del inventario hasta en un 99% (*Santos, 2021*). Además, este tipo de sistema puede reducir el tiempo dedicado al *picking* hasta en un 68% (*Santos, 2021*). De hecho, algunos sistemas de localización incluso prometen reducir los tiempos de búsqueda hasta en un 92.74% (*Pereira et al., 2019*). En cuanto a la productividad, un sistema de almacén puede aumentar la

cantidad de pedidos procesados por hora en un 26% y los movimientos por hora en un 30% (*Santos, 2021*). Finalmente, la disminución de pérdidas también es un beneficio clave, con una reducción de hasta un 30% y a su vez un 15% en la obsolescencia del inventario (*Nomberto Carbajal et al., 2022*). Bajo este contexto la empresa comercial Desarmaduría Macoses, ubicada en Lampa Dentro de su segmento, la empresa cuenta con un extenso catálogo de repuestos para equipos de maquinaria pesada. Esta gama de productos incluye componentes esenciales que garantizan la continuidad operativa de las máquinas, permitiendo a los clientes el minimizar los tiempos de inactividad de las maquinarias lo que en consecuencia genera una optimización de la productividad de trabajo para sus clientes.

Con más de 24 años de trayectoria en el rubro de las maquinarias pesadas y repuestos en Chile, la empresa posee canales de venta directos enfocándose en empresas y negocios del sector de la construcción, minería, agricultura y actividades similares (*Macoses, 2025*). Además, cuenta con una plataforma de comercio en línea que permite a los clientes conocer la identidad de la empresa,

información general y la gama de equipos disponibles para la venta.

La disponibilidad y diversidad de repuestos permiten a la Desarmaduría atender de manera integral las demandas del mercado, ofreciendo un servicio completo y personalizado. Dentro de esta operación se encuentra involucrados 3 trabajadores de la empresa; el Gerente de la empresa, Técnico de maquinaria en desarme y el Supervisor de ventas.

A partir de este contexto, se plantea la siguiente problemática, “El sistema actual de gestión de inventario de Macoses presenta desafíos significativos con el seguimiento de las existencias debido a la informalidad y falta de estandarización en sus procesos.” Esto genera una dependencia excesiva del conocimiento tácito y la experiencia individual de los empleados, lo cual dificulta la operatividad y provoca ineficiencias en la gestión diaria.



Figura 1: Visualización de maquinaria y componentes

Fuente: Macoses Limitada

1.1 Objetivos

Los objetivos de este proyecto se han formulado como una respuesta directa y estratégica a la problemática identificada en el sistema de gestión de inventario cuyo propósito es establecer un marco de acción claro

1.1.1 Objetivo General

Objetivo general: Optimizar el sistema de gestión de inventario para facilitar tanto el registro preciso de las existencias como la conciliación entre el inventario físico y el registrado en el sistema, minimizando las discrepancias y errores asociados a la gestión manual.

1.1.2 Objetivos específicos

Objetivos Específicos

1. **Determinar los factores que obstaculizan la gestión:** Existen elementos que dificultan el control y el seguimiento preciso de los repuestos dentro del almacén, abarcando todos los elementos intrínsecos a dichas actividades.
2. **Validar la problemática y las necesidades:** Realizar un estudio detallado con los usuarios del sistema de inventario en otras palabras los empleados de Macoses, para validar la problemática identificada y jerarquizar sus necesidades y requerimientos.
3. **Definir los requerimientos del sistema:** Establecer los requerimientos específicos del nuevo sistema de gestión de inventario, basándose en las necesidades identificadas y las mejores prácticas de la industria. Esto incluye definir las funcionalidades clave, la arquitectura del sistema y los criterios de rendimiento.
4. **Evaluar el sistema implementado:** Evaluar la efectividad del nuevo

sistema de gestión de inventario mediante pruebas con usuarios y herramientas para dicha validación. Esto permitirá identificar áreas de mejora y asegurar que el sistema cumple con los objetivos establecidos.

1.2 Metodología

El presente proyecto, enfocado en el análisis de sistemas de inventario, adoptará la metodología Lean Six Sigma, una estrategia que persigue la optimización y mejora continua de procesos a través de la identificación y eliminación sistemática de desperdicios y variaciones (**Pallares et al., 2025**). Ampliamente reconocida por su enfoque sistemático en la mejora de la calidad y la eficiencia operativa. El objetivo primordial de esta metodología es la reducción de variables y la eliminación de deficiencias que puedan manifestarse dentro de dichos sistemas. Se emplea para optimizar los

procesos de trabajo, a través de la recopilación rigurosa de información y el análisis exhaustivo de datos. La aplicación de Six Sigma se dirige a procesos que se encuentran en una fase de desarrollo y que requieren mejoras u optimizaciones sustanciales, permitiendo identificar y abordar las causas raíz de los problemas. Este enfoque metodológico se articula en torno a cinco fases esenciales, conocidas como DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

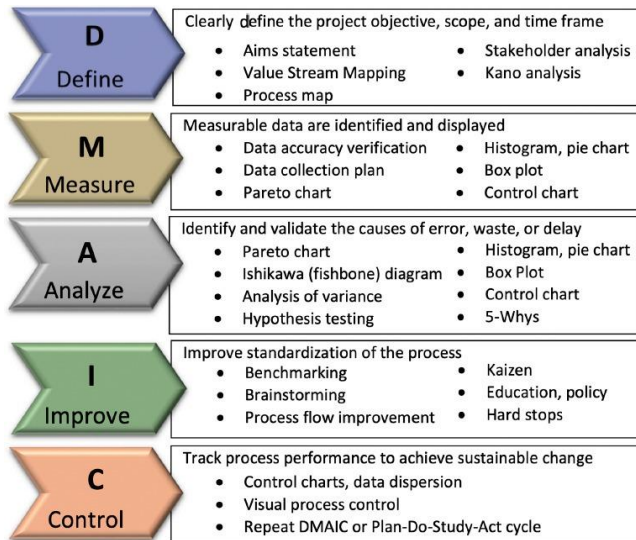


Figura 2: Metodología DMAIC de Deming. Imagen extraída de Monday L. M. (2022)

Definir: es la primera fase de la metodología Lean Six Sigma DMAIC, que se utilizará en este proyecto para optimizar el sistema de gestión de inventario de Macoses. Según Jou et al. (2022), esta etapa se centra en comprender lo que es importante desde el punto de vista del cliente y en identificar todo lo relacionado con los procesos y productos. El objetivo principal es definir claramente el problema, el alcance del proyecto y las metas a alcanzar (Jou et al., 2022).

Para este contexto, se busca recoger la información necesaria para comprender a fondo el sistema de gestión de inventario de Macoses, así como las necesidades de sus usuarios. Se busca profundizar con las problemáticas que genera el sistema manual y los retrasos en los registros.

Para ello, se realizará lo siguiente:

1. **Investigación de campo:** Esta investigación incluirá el reconocimiento detallado de las instalaciones de la empresa y el almacén, así como de la metodología de trabajo implementada. Se realizarán entrevistas estructuradas con el personal clave para recabar información relevante.

2. **Inspección del sistema actual:** Se realizará una revisión exhaustiva del sistema de gestión de inventario actual de Macoses, incluyendo los procesos de registro manual, los documentos utilizados y los flujos de información y exploración al almacén.

3. **Identificación de procesos y productos** Se identificarán los procesos clave relacionados con la gestión de inventario, los tipos de repuestos que se manejan, los proveedores de los repuestos y los clientes internos y externos que utilizan los repuestos.

Medir: La segunda etapa del DMAIC, se centra en la recopilación y medición de datos relevantes para el problema que se está abordando (Mittal et al., 2023). El objetivo principal es establecer una línea base de rendimiento del proceso actual, identificar las métricas clave que se utilizarán para medir el progreso y recopilar datos precisos y confiables. En esta etapa se buscará:

1. **Definir las métricas clave:**

- **Exactitud del inventario:** Mide la diferencia entre el inventario físico real y el inventario registrado en el

sistema manual. Esto ayudará a cuantificar las discrepancias existentes (Pallares et al., 2025).

Análisis de datos: En esta etapa, se busca transformar los datos en información útil que permita tomar decisiones informadas sobre cómo mejorar el proceso. Esto implica analizar las métricas clave definidas en la fase anterior, como la exactitud del inventario y el tiempo de búsqueda, para identificar las áreas donde se presentan mayores problemas y oportunidades de mejora.

- **Análisis de causa raíz:** Utiliza herramientas de análisis de causa raíz para identificar las causas fundamentales de los problemas en el sistema de inventario por medio de diagramas de flujos y la implementación de ishikawa
- **Análisis de datos:** Analiza los datos recopilados en la fase de medición para identificar patrones, tendencias y áreas de oportunidad.

Con base en los análisis se buscará generar propuestas de mejora las cuales se realizan con el fin de optimizar y estandarizar el proceso de compra y almacenamiento, de tal

manera que al llevar un control respectivo permitirá trabajar en total coordinación con

Mejora: La fase de Mejora se centra en el desarrollo e implementación de soluciones destinadas a abordar las causas raíz identificadas durante la fase de Análisis. En esta etapa, se elabora una propuesta formal para la implementación de un nuevo sistema de inventario, evaluando rigurosamente las prioridades de los requerimientos de los usuarios mediante la metodología QFD, con el propósito de comparar los sistemas actualmente existentes y proponer el sistema resultante como la nueva plataforma operativa. Adicionalmente, se elaboran etiquetas que incorporan un código interno, conocido también como SKU, y un código de barras.

Control: La fase de Control se dedica a garantizar que las mejoras implementadas se mantengan a lo largo del tiempo y que el sistema de gestión de inventario continúe funcionando de manera eficiente. Esto implica el desarrollo de un plan de monitoreo continuo para rastrear el desempeño del sistema y tomar medidas correctivas según sea necesario (Cheng, 2024). Por consiguiente, se procederá a capacitar al personal en lo concerniente a la gestión de inventarios y en el manejo del nuevo sistema, a través de una guía gráfica que detallará el uso, restricciones

y aplicaciones de este. Por último, se realizará una comparativa del tiempo de búsqueda midiendo el antes y después de la propuesta elaborada para la empresa.

2. EJECUCIÓN

El presente capítulo presenta la ejecución de las fases DMAIC en el proyecto de optimización del sistema de gestión de inventario.

2.1 Definir

Según el sistema de impuesto interno las empresas desde el enfoque de ventas, una empresa es pequeña si vende entre 2.401 UF y 25.000 UF al año (*Pequeñas y medianas (Pymes), 2015*). En base a esa clasificación Macoses es una pequeña empresa, donde no cuenta con más de 50 trabajadores.

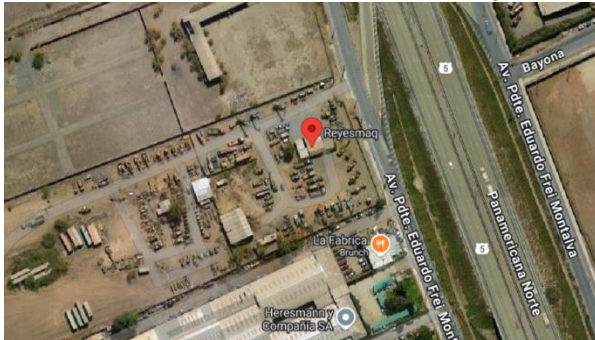


Figura 3: Ubicación de la empresa
Fuente Google Maps

A través de la inspección del área y la revisión de los documentos de registro de ubicaciones, se constata que la organización del almacén de la empresa se estructura en zonas,

asignando ubicaciones específicas a las maquinarias pesadas. Sin embargo, las áreas más pequeñas, tales como estantes o "racks" dentro de una zona, carecen de un registro de ubicación. Adicionalmente, los componentes individuales y las existencias desensambladas se encuentran dispersos en las zonas sin un orden sistematizado. En otras palabras, no se emplean métricas como la rotación de inventario, ni se prioriza la ubicación de las existencias de mayor demanda cerca de la entrada.

Además, se constató la presencia de componentes que carecían de registro en el sistema de inventario, los cuales se encontraban dispersos en diversas ubicaciones. Esta situación está teniendo un impacto directo en la capacidad para cumplir con los objetivos operacionales y afecta de manera crítica los indicadores de desempeño (KPI's). En consecuencia, se evidencia una notable carencia de métodos de rastreos de los componentes individuales en el almacén, lo cual ocasiona demoras significativas en la atención tanto a clientes internos como a clientes potenciales.

Dentro de este contexto el estudio estará centrado en el sistema de inventario actual del Patio C para las existencias desarmadas, el cual se opera a través de una hoja de cálculo de Excel con ingresos tales como cantidad,

descripción donde se detalla la pieza, N° de pieza el cual registra el código del proveedor y un código no significativo que no se ha etiquetado en el inventario físico vinculado exclusivamente a la entrada o salida en los procesos de compra y venta de componentes.

Este sistema, al estar enfocado únicamente en el inventario se asemeja más a un WMS, no obstante, a diferencia de esos sistemas en este no documenta las ubicaciones ni los procesos de traslado. Además, se han identificado inconsistencias en los datos, como la mezcla de conceptos y la reiteración de información.

En particular, la tabla de inventario combina las existencias con un código indicador perteneciente a una agrupación de una maquinaria, y en esa misma columna, otros productos o el mismo ítem están vinculados a una marca.

ítem	Existencias	N° de Pieza	Cantidad
2156	ítem A	Komatsu	8
2483	ítem A	PY-103	13

Figura 4: Ejemplo de implementación incorrecta con duplicidad de datos del inventario.

Entonces si bien es útil realizar un seguimiento tanto individual como por conjunto para reconocer la vinculación a otros datos del sistema, el uso de una misma

columna para ambos tipos de existencias genera confusión sobre la cantidad total real, ya que un mismo ítem puede aparecer tanto por separado como formando parte de un grupo de un conjunto. Esto en consecuencia muestra una duplicación de datos los cuales dificultan el cálculo de la cantidad total real.

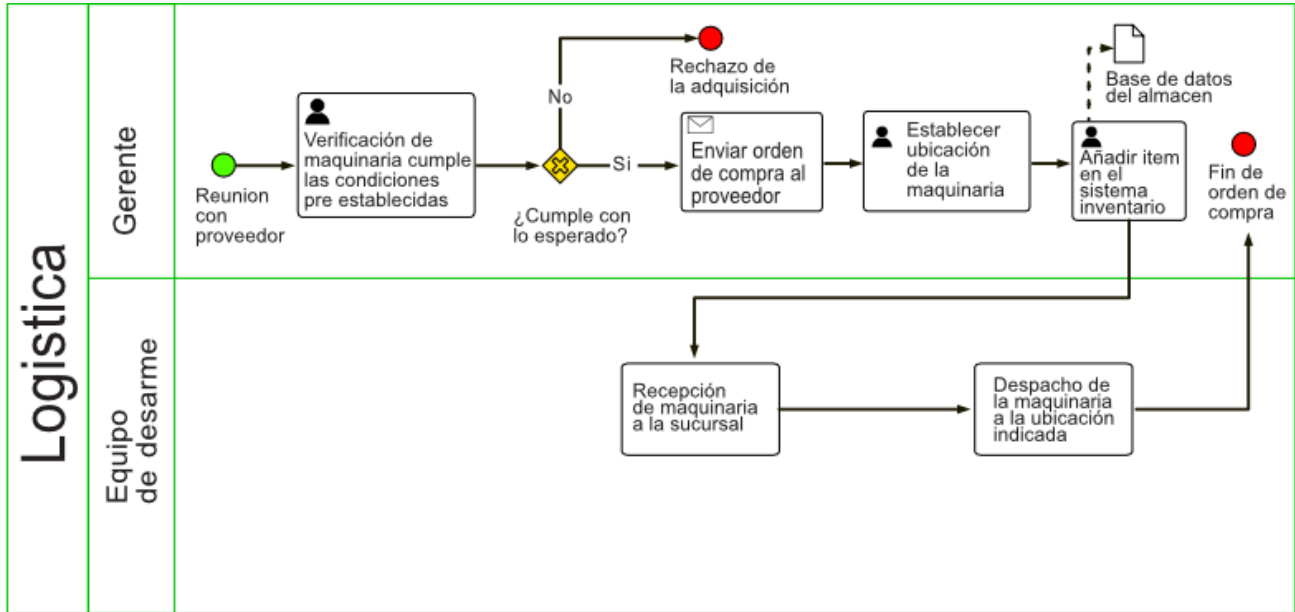


Figura 5: Diagrama de flujo Adquisición de existencia
Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Diagramas de flujos

El diagrama de flujo tiene el propósito de obtener claridad y facilitar la comunicación, permitiendo la comprensión de procesos complejos al visualizar cada paso de manera clara y concisa, lo que mejora la comunicación entre los miembros del equipo y las partes interesadas (Atieh et al., 2016). Asimismo, estos diagramas permiten identificar problemas, cuellos de botella, redundancias, bucles innecesarios y otras deficiencias dentro del proceso (Vázquez-Hernández & Rojas, 2023).

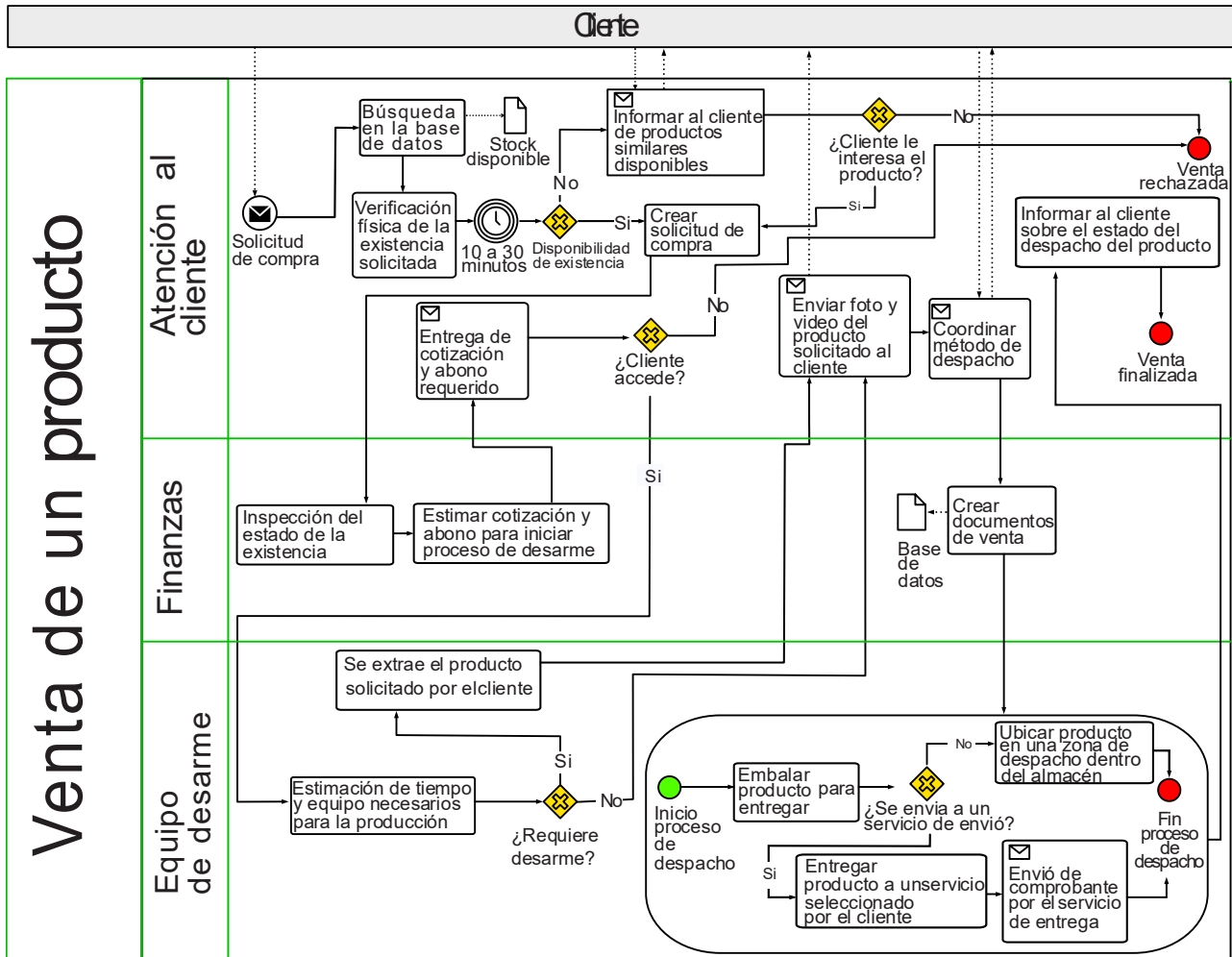
En el proceso de adquisición de existencias el gerente es el principal responsable de, para la toma la selección de compra, su verificación se basa en cosas tales como el estado del producto, la marca y precio, y otros valores que considere correspondiente, estos datos son ingresados al sistema de inventario, donde pese a que se aclarece la ubicación en la que será almacenado, dicho ítem no queda vinculado a la ubicación cuando es ingresado al sistema actual de la empresa. Además, se identifican los trabajadores principales, el Gerente siendo quien maneja el sistema de

inventario, mientras que el técnico de desarme y soporte de ventas son parte del equipo de desarme.

Con dicho diagrama se establecen los roles de los actores en el sistema de inventario actual: El Gerente, corresponde al usuario principal y es encargado de los procesos de manejo y modificación del inventario, mientras que el Técnico en desarme y Soporte de ventas, son usuarios secundarios ya que utilizan la visualización del inventario para identificar la existencia y su disponibilidad, ya sea para desarmar o despachar directamente al cliente.



Figura 6: Identificación de usuarios involucrados en el inventario.



Durante el estudio, se determinó que el método de rastreo de los componentes individuales, según lo informado por los trabajadores, implica una inspección exhaustiva de todas las zonas del almacén.

Este procedimiento consume un tiempo considerable, que oscila entre 10 y 30 minutos, dependiendo de la familiaridad del operario con la ubicación del producto requerido.

Se observa que se registra la salida del producto solicitado; sin embargo, no se registran los productos que se desarmaron durante ese proceso, generando así mermas dentro del sistema y afectando la precisión del inventario, esto concuerda y se respalda con los gráficos de verificación de existencia. Para la venta de un producto el sistema solo registra el ítem solicitado por el cliente, pero no los residuos que quedan en el taller después del desarme, lo que dificulta el seguimiento de los materiales y componentes disponibles.

La elaboración de estos diagramas se sustenta en el reconocimiento de terreno y en las entrevistas al personal involucrado, garantizando así la precisión y la adecuación del modelo a la realidad operativa.

2.1.2 Revisión bibliográfica

La presente sección se dedica a la revisión exhaustiva y crítica de la literatura científica y técnica existente sobre la gestión de inventario metodologías de optimización de procesos y el impacto en las cadenas de suministro.

Registro y Documentación:

El registro y la documentación son procesos esenciales en la gestión de inventarios, ya que implican mantener un registro exhaustivo y preciso de todos los movimientos de bienes y materiales dentro de una empresa. Esto incluye el seguimiento de las entradas, salidas, transferencias y ajustes de inventario, así como la documentación de cualquier daño, pérdida u obsolescencia de los productos (Pallares et al., 2025). Un sistema de registro y documentación adecuado permite a las empresas tener una visión clara y actualizada de su inventario, lo que facilita la toma de decisiones informadas sobre compras, ventas, producción y almacenamiento. Esta información se registra en sistemas de gestión de inventario, hojas de cálculo o software especializado, lo que permite un seguimiento en tiempo real de los niveles de stock, la ubicación de los productos y el historial de movimientos.

Conteo y verificación:

Se refiere al proceso sistemático de realizar una búsqueda de los productos almacenados y, posteriormente, comparar la cantidad real de cada artículo con los datos asentados en los registros contables (Pallares et al., 2025). Esta práctica tiene como objetivo primordial asegurar la integridad y exactitud de los datos catalogados en el inventario, identificando posibles discrepancias o errores que puedan surgir debido a diversas razones, como robos, extravíos o fallos en el registro. El proceso de conteo y verificación implica la participación de personal capacitado que examina minuciosamente cada artículo en el área de almacenamiento.

Análisis de inventario:

Es un proceso crítico que implica examinar y evaluar exhaustivamente el inventario de una empresa, con el objetivo de obtener información valiosa que respalde la toma de decisiones estratégicas y operativas. Este análisis abarca diversos aspectos, incluyendo la rotación de inventario, la evaluación de obsolescencia de este, los costos asociados al almacenamiento, los niveles de servicio al cliente y la demanda de productos, lo que permite además identificar tendencias, patrones y áreas de mejora en la gestión de inventario (Obadire et al., 2022). Es fundamental que las empresas sean capaces

de realizar dichos análisis de inventario de manera regular y sistemática para garantizar una gestión eficiente y rentable de sus recursos.

Tipos de inventario:

En la administración de una empresa, el inventario se clasifica en diferentes categorías según su función y etapa en el proceso productivo. Cada tipo de inventario requiere estrategias de gestión específicas para garantizar un flujo eficiente de materiales y minimizar los costos asociados.

Existen diversos tipos de inventario, tales como el Inventario de Obsoletos, que agrupa aquellos productos que han perdido su valor comercial debido a su antigüedad o deterioro; el Inventario Cíclico, que se repone periódicamente para satisfacer la demanda continua; el Inventario Estacional, que varía según las fluctuaciones de la demanda a lo largo del año; el Inventario Intermitente, que se utiliza para cubrir necesidades puntuales o irregulares; y los Inventarios de Existencias para Especulación, que se acumulan con el objetivo de aprovechar futuras alzas de precios o escasez en el mercado.

La identificación y gestión precisa de cada uno de estos tipos de inventario reviste una importancia fundamental para optimizar los

recursos empresariales, motivo por el cual se profundizará en aquellos inventarios que serán más atingentes en el marco del presente proyecto.

1. **Productos terminados:** Son productos que han completado el proceso de producción y están listos para la venta o distribución. Su propósito es satisfacer las necesidades de los clientes y generar ingresos para la empresa. La función de los productos terminados es ser el resultado final del proceso de producción, listos para ser comercializados. Su descripción incluye todas las características y especificaciones del producto que son relevantes para los clientes.
2. **Inventarios en ductos:** Representa los bienes que están en tránsito entre diferentes puntos de la cadena de suministro, como proveedores, almacenes y clientes. Su propósito es asegurar que los productos estén disponibles cuando y donde se necesiten. Su función es mantener el flujo de productos a lo largo de la cadena de suministro, y su descripción incluye detalles sobre el tipo de producto, la cantidad y la ubicación.
3. **Inventario de seguridad o de reserva:** Es el inventario extra que se mantiene para protegerse contra la incertidumbre en la demanda o en el suministro. Su propósito es evitar la falta de stock y asegurar la satisfacción del cliente. Su función es actuar como un amortiguador contra las fluctuaciones inesperadas, y su descripción incluye detalles sobre el nivel de protección que proporciona.
4. **Inventario perpetuo:** Se actualiza continuamente a medida que se reciben y se envían los productos, lo que permite tener información en tiempo real sobre las existencias. Su propósito es proporcionar una visión precisa y actualizada del inventario. Su función es facilitar la toma de decisiones informadas sobre la gestión del inventario, y su descripción incluye detalles sobre el sistema de seguimiento utilizado.
5. **Inventario de anticipación:** Se acumula para satisfacer una demanda futura esperada, como promociones o lanzamientos de nuevos productos (*Munyaka & Yadavalli, 2022*). Su propósito es asegurar la disponibilidad de productos durante eventos promocionales o lanzamientos de

nuevos productos. Su función es anticipar la demanda futura, y su descripción incluye detalles sobre los productos específicos que se almacenan y el período de tiempo en que se espera que se vendan.

6. Inventario agregado: Se refiere a la combinación de diferentes tipos de inventario que se gestionan de forma conjunta para optimizar los recursos y reducir los costos. Su propósito es mejorar la eficiencia general de la gestión del inventario. Su función es coordinar y optimizar el uso de los diferentes tipos de inventario, y su descripción incluye detalles sobre los tipos de inventario que se combinan y las estrategias de gestión utilizadas.

Barreras dentro de los procesos de inventarios

Todo proceso de inventario puede experimentar limitaciones que obstaculizan la eficiencia operativa. En un sistema de gestión de inventario, las empresas implementan estrategias para superar dichas dificultades de diversas formas.

Uno de estos puntos críticos es la capacidad limitada, que se presenta cuando la capacidad de procesamiento de una estación de trabajo

o máquina resulta insuficiente para manejar el volumen de trabajo entrante. Esto produce una acumulación de productos en espera de ser procesados, generando retrasos en la producción y afectando los tiempos de entrega (Nomberto Carbajal et al., 2022). En consecuencia, ralentiza significativamente el flujo y entorpece la eficiencia del proceso de producción, impactando negativamente en la capacidad de la empresa para cumplir con los plazos de entrega y satisfacer la demanda de los clientes. Para mitigar este problema, las empresas pueden invertir en aumentar su capacidad de procesamiento, optimizar la programación de la producción o implementar técnicas de gestión de colas para priorizar el trabajo y reducir los tiempos de espera.

Otra barrera común es la falta de coordinación entre las diferentes etapas del proceso productivo, lo que puede provocar retrasos, cuellos de botella y una menor eficiencia general. Para mitigar esta barrera, las empresas pueden implementar sistemas de planificación y programación más efectivos, mejorar la comunicación y la colaboración entre los diferentes equipos y departamentos, y utilizar herramientas de gestión de proyectos para realizar un seguimiento del progreso y garantizar que todos estén en sintonía. El mapeo de procesos y la documentación detallada pueden mejorar la coherencia y la

precisión, disminuyendo así la probabilidad de errores y retrasos (Pallares et al., 2025).

Otro atascamiento es la falta de recursos críticos, ya sean materiales esenciales para la producción, personal capacitado para operar la maquinaria o tecnologías de vanguardia para optimizar los procesos. Esta carencia puede dar lugar a interrupciones significativas y retrasos considerables en el flujo de trabajo. Para abordar este desafío, las empresas pueden diversificar sus fuentes de suministro, invertir en la capacitación de su personal y adoptar tecnologías innovadoras que mejoren la eficiencia y reduzcan la dependencia de recursos escasos.

Asimismo, las ineficiencias inherentes al proceso productivo también pueden actuar como tapones. La presencia de tiempos muertos innecesarios, la ejecución de tareas redundantes o la ocurrencia de errores frecuentes pueden generar obstáculos significativos que dificultan el flujo continuo de trabajo y provocan retrasos considerables en la producción. Para superar estas ineficiencias, las empresas pueden implementar metodologías de mejora continua, como Lean Manufacturing o Six Sigma, para identificar y eliminar desperdicios, optimizar los procesos y reducir los errores (Wolniak et al., 2018).

Finalmente, los problemas de suministros, como la escasez de componentes críticos, las demoras en la entrega de materiales esenciales o la falta de coordinación entre los proveedores, pueden ocasionar interrupciones significativas en el proceso de producción, impidiendo el flujo constante de trabajo y retrasando la finalización de los productos. Para hacer frente a estos problemas de suministro, las empresas pueden establecer relaciones sólidas con sus proveedores, implementar sistemas de gestión de la cadena de suministro más eficientes o mantener un inventario de seguridad estratégico para protegerse contra posibles interrupciones.

Modelos de gestión de inventario:

Son herramientas y estrategias que las empresas utilizan para optimizar la administración de sus inventarios, reducir costos y mejorar la eficiencia operativa. Estos modelos abarcan desde métodos para predecir la demanda y determinar los niveles óptimos de inventario hasta técnicas para gestionar el flujo de materiales y productos a lo largo de la cadena de suministro. Su objetivo principal es asegurar que los productos estén disponibles cuando se necesitan, sin incurrir en costos excesivos de almacenamiento ni riesgos de obsolescencia.

Algunas de las técnicas más comunes incluyen:

- **Justo a Tiempo:** Esta técnica se enfoca en minimizar los niveles de inventario manteniendo solo la cantidad necesaria de productos en el momento en que se requieren, reduciendo así los costos de almacenamiento y mejorando la rotación de existencias. Esta metodología requiere una excelente coordinación con los proveedores y una alta fiabilidad en la cadena de suministro para evitar retrasos que puedan detener la producción.
- **Análisis ABC:** Este método clasifica los artículos del inventario en tres categorías según su valor o importancia, permitiendo a las empresas enfocar sus esfuerzos y recursos en los artículos más críticos. Generalmente, los artículos A representan un pequeño porcentaje del inventario total pero un alto valor monetario, mientras que los artículos C son numerosos, pero de bajo valor. El análisis ABC ayuda a priorizar el control y la gestión del inventario.
- **Cantidad Económica de Pedido (EOQ):** Esta técnica determina la

cantidad óptima de un artículo que debe ordenarse para minimizar los costos totales de inventario, incluyendo los costos de mantenimiento y de colocación de pedidos. El modelo EOQ considera el equilibrio entre los costos de ordenar y los costos de mantener el inventario. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este modelo asume una demanda constante y no considera factores como descuentos por volumen o restricciones de capacidad.

Sistemas de Almacenamiento

Son sistemas integrales que facilitan el control y la supervisión del stock en una empresa, optimizando los procesos de almacenamiento, control y seguimiento de productos. Estas herramientas son cruciales para mantener un flujo de trabajo eficiente, reducir costos operativos y mejorar la precisión en la toma de decisiones, brindando información en tiempo real sobre los niveles de inventario, ubicaciones y movimientos de productos. Es crucial seleccionar la herramienta adecuada según las necesidades de la organización (Nomberto Carbajal et al., 2022)

- **Enterprise Resource Planning (ERP)**
Un ERP es un software integral que posee como principal objetivo unificar,

reducir costos y facilitar tomas de decisiones al proporcionar información centralizada de la empresa en una única base de datos, siendo este un sistema que maneja múltiples áreas que puede llegar a requerir una empresa, tales como finanzas, recursos humanos, ventas, entre otras. Las principales ventajas de usar un ERP son: Automatización de procesos, con el fin de disminuir tareas repetitivas para los empleados, mejorando la eficiencia al distribuir el tiempo en otras actividades. Visibilidad de datos, el acceso a datos en tiempo real mejora la toma de decisiones y la planificación estratégica. Integración, unifica diferentes departamentos y funciones en un solo sistema. Escalabilidad, un ERP puede crecer con la empresa, adaptándose a nuevas necesidades y desafíos.

- **Warehouse Management System**
Un WMS es un sistema especializado en la gestión de almacenes que optimiza las operaciones de almacenamiento y distribución de una empresa. Este software es esencial para controlar y supervisar el movimiento y almacenamiento de materiales dentro de un almacén. Entre sus principales

funciones se encuentran: Gestión de inventario, proporciona información en tiempo real sobre los niveles de inventario y su ubicación exacta dentro del almacén. Optimización de rutas, optimiza las rutas de los empleados para recoger y guardar artículos, reduciendo los tiempos de desplazamiento y mejorando la eficiencia. Planificación de recursos, ayuda a planificar y asignar recursos de manera eficiente, como personal y equipos, para cumplir con las demandas operativas. Automatización de Tareas: Un WMS avanzado posibilita la automatización integral de procesos logísticos, desde la recepción de mercancías, donde se implementan sistemas de validación automatizada para asegurar la exactitud y el registro inmediato en el sistema.

Módulos de identificación automática y captura de datos: Estos sistemas representan una herramienta fundamental para optimizar el seguimiento y la trazabilidad de los productos a lo largo de toda la cadena de suministro, desde su origen hasta su destino final. Estos módulos facilitan la recopilación eficiente de datos relevantes, como números de serie, fechas de producción

y ubicaciones, lo que permite una gestión más precisa y una respuesta más rápida ante cualquier eventualidad. Sistema de alerta de re-stock: Este sistema especializado se utiliza para generar alertas automáticas cuando los niveles de inventario de un producto específico alcanzan un umbral predefinido, indicando la necesidad de reabastecimiento. Funcionan mediante la monitorización continua de los niveles de inventario en tiempo real. Los umbrales de reabastecimiento se configuran basándose en factores como el tiempo de entrega de los proveedores, la demanda histórica y los niveles de seguridad deseados. La integración con otros sistemas de gestión de inventario, como los sistemas ERP o WMS, permite una sincronización automática de los datos, garantizando que las alertas se basen en información precisa y actualizada.

Software de previsión y planificación: A diferencia de los sistemas de alerta de re-stock, que reaccionan a los niveles de inventario existentes, las herramientas de previsión y planificación utilizan datos históricos y análisis estadísticos para predecir la demanda futura de productos; estos datos sirven como base para tomar decisiones informadas sobre los niveles de inventario. Estas herramientas funcionan analizando patrones de demanda pasados para identificar

tendencias, estacionalidad y otros factores que puedan influir en la demanda futura. Utilizan datos como el historial de ventas, datos económicos, promociones y eventos especiales para realizar las previsiones. Las previsiones se utilizan para determinar los niveles óptimos de inventario, planificar la producción, gestionar los recursos y optimizar la cadena de suministro.

Sistema de gestión de transporte (TMS): El software TMS se utiliza para la planificación, optimización y ejecución de los envíos, asegurando que los productos se entreguen a tiempo y al menor costo posible; estos sistemas permiten una gestión integral de la flota de vehículos, la optimización de rutas y la coordinación de envíos, lo que resulta en una mayor eficiencia y reducción de costos logísticos. Permiten una gestión integral de la flota de vehículos, la optimización de rutas y la coordinación de envíos, lo que resulta en una mayor eficiencia y reducción de costos logísticos.

Implementación de la recolección de datos mediante códigos de barras: La integración de la tecnología de códigos de barras representa una estrategia eficiente para la optimización de la captura de datos en la gestión de inventarios, ya que mejora significativamente

la precisión y la rapidez en el registro y seguimiento de los productos a lo largo de la cadena de suministro, minimizando errores humanos y optimizando los tiempos de procesamiento. Los códigos de barras facilitan la identificación rápida y precisa de los productos, lo que reduce los tiempos de espera en los puntos de venta y mejora la eficiencia en la gestión de almacenes. Además, la implementación de sistemas de códigos de barras suele ser relativamente económica y fácil de integrar en los sistemas de gestión existentes. Sin embargo, esta tecnología tiene algunas limitaciones, como la necesidad de contacto visual para la lectura y la vulnerabilidad a daños que pueden dificultar la lectura del código. A pesar de estas desventajas, los códigos de barras siguen siendo una herramienta valiosa para la gestión de inventarios en muchas empresas.

RFID: Este sistema se considera una tecnología avanzada que se basa en el uso de etiquetas inteligentes que emiten ondas de radio para identificar y rastrear productos de manera inalámbrica; esta tecnología ofrece una serie de ventajas sobre los códigos de barras tradicionales, como la capacidad de leer etiquetas a distancia y sin necesidad de contacto visual, lo que agiliza los procesos de inventario y reduce los errores. La tecnología RFID permite un seguimiento más preciso y

en tiempo real de los productos, lo que facilita la gestión de inventarios y la prevención de pérdidas. Además, las etiquetas RFID pueden almacenar una gran cantidad de información, lo que permite una mejor gestión de la cadena de suministro y la trazabilidad de los productos. A pesar de sus ventajas, la implementación de sistemas RFID puede ser costosa y requiere una infraestructura tecnológica adecuada. También existen preocupaciones sobre la privacidad de los datos y la seguridad de la información almacenada en las etiquetas RFID. Sin embargo, a medida que la tecnología avanza y los costos disminuyen, se espera que la tecnología RFID se convierta en una herramienta cada vez más importante para la gestión de inventarios en diversas industrias.

Codificación: La codificación se refiere al proceso de asignar un conjunto único de números o una combinación de números y letras a cada producto con el fin de facilitar su identificación (Nomberto Carbajal et al., 2022).

La codificación significativa, también denominada codificación jerárquica, es un método de identificación de productos donde el código asignado a cada unidad proporciona información inherente a sus características, atributos o ubicación dentro del inventario. Este sistema de codificación se fundamenta en la creación de códigos que reflejan las

propiedades intrínsecas del producto, tales como su categoría, dimensiones, color, material constitutivo, o cualquier otro detalle pertinente que optimice su clasificación y facilite su localización. En contraste, la codificación no significativa se distingue por emplear códigos que carecen de una conexión directa o descriptiva con las características intrínsecas de los productos que identifican. En lugar de reflejar atributos específicos del producto, estos códigos operan como identificadores únicos y arbitrarios, asignados de manera secuencial o aleatoria. Esta metodología se enfoca primordialmente en garantizar la individualización de cada artículo dentro del inventario, sin pretender proporcionar información detallada sobre sus propiedades o naturaleza.

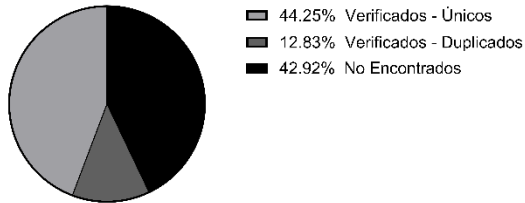
A partir de este contexto, se plantea la siguiente problemática, “El sistema actual de gestión de inventario de Macoses presenta desafíos significativos con el seguimiento de las existencias debido a la informalidad y falta de estandarización en sus procesos.” Esto genera una dependencia excesiva del conocimiento tácito y la experiencia individual de los empleados, lo cual dificulta la operatividad y provoca ineficiencias en la gestión diaria.

2.2 Medir

En un sistema de inventario, los ítems se definen como objetos físicos, cada ítem requiere un identificador único para su diferenciación dentro del inventario. para distinguirlo de otros ítems en el inventario (*Obadire et al., 2022*).

Para cuantificar el problema y evaluar la magnitud de las discrepancias existentes, se llevó a cabo la elaboración de comparativa exhaustiva y detallada de los ítems y cantidades que estos poseen por medio de gráficos, los cuales tienen como objetivo principal analizar y contrastar el sistema de inventario actual de la empresa con el inventario físico real disponible en el almacén, con el propósito fundamental de esta evaluación es determinar con precisión el margen de error presente en el sistema de gestión de inventarios y comprender la magnitud de las diferencias entre los registros teóricos y la realidad física de los productos almacenados.

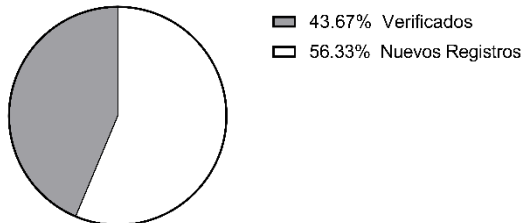
Inventario Original - Items Únicos



Total = 226 Items

Figura 8 (A): Verificación empírica de existencias de ítems únicos

Nuevo Inventario - Items Únicos



Total = 229 Items

Figura 8 (B): Verificación empírica de existencias de ítems únicos

Dentro del gráfico para del inventario original, se logra apreciar la presencia de existencias registradas en el sistema digital con datos reiterados, diferenciándose únicamente en las cantidades del ítem ya mencionado, es por esto que quedan diferenciados como datos verificados y verificados con duplicados, los datos duplicados llegan a causar problemas

tales como confusión de cantidades dentro del almacén, pues al ser el mismo ítem con la variación de cantidad, esto genera confusión para identificar la cantidad real del sistema, puesto a que no se puede priorizar un dato sobre el otro. Mientras que los ítems identificados como "No encontrados", no se hallaban en las dependencias del almacén.

Esto se debe a que el proceso de ventas y movimiento de traslado de la empresa no se registraba correctamente en el sistema de inventario, es decir, las existencias se vendían, pero no se daban de baja en el registro del sistema en ese mismo instante, causando desfases temporales.

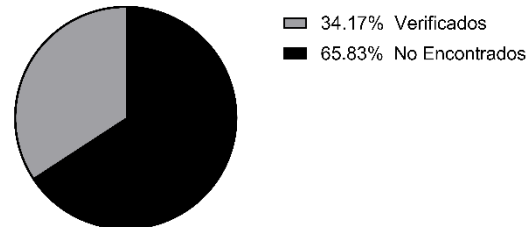
Durante este proceso, los ítems fueron verificados por medio de la identificación del código de él proveedor de la existencia, dicho identificador no solo asiste en el rastreo de dichos ítems, sino que también facilita su diferenciación de otros, permitiendo identificarlos para su conteo, seguimiento, manipulación o almacenamiento. Cabe destacar que durante dicho proceso se visualizó que no todas las existencias estaban vinculadas a ese verificador e incluso a pesar de tener poseer dicho código, este se encontraba incompleto o no correspondían al ítem. Por último, cabe destacar que este código es significativo para el proveedor, no obstante, para la empresa de la desarmadura

este no es significativo, puesto a que este siendo un código interno, cuyo objetivo es otorgar una lectura de los atributos que se posee dicho ítem, la elaboración de esa encriptación está diseñado de manera tal que es exclusiva para los empleados, en otras palabras, no está diseñado que sea leído para quienes sean externos a esa empresa, lo cual dificulta la identificación de dichas existencias.

Es por esto por lo que al ingresar los nuevos datos también se dio la necesidad de vincularlos a un nuevo código con el fin de asegurar un seguimiento de identificación y lectura entendible para el personal involucrado.

Adicionalmente, en el nuevo inventario, se identificó una porción considerable que abarca más del 50% de ítems presentes en la bodega que no estaban registrados en el sistema del cual se realiza un registro y son añadidos al nuevo sistema de gestión, vinculándolos con códigos únicos de identificación para su seguimiento correspondiente.

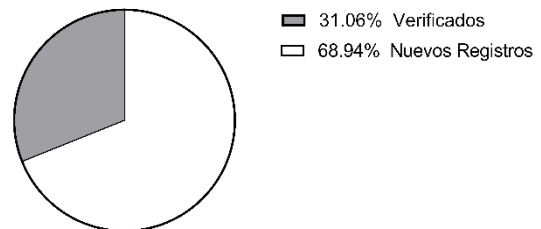
Inventario Original - Cantidades



Total = 521 Unidades

Figura 8 (C): Cantidades unitarias registradas en el inventario realizado originalmente por la desarmaduría Macoses.

Nuevo Inventario - Cantidades



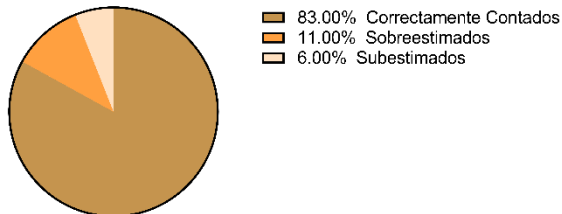
Total = 573 Unidades

Figura 8 (D): Cantidades unitarias registradas en el nuevo inventario realizado en el transcurso de la presente memoria.

Como resultado del análisis comparativo entre las cantidades de existencias del inventario teórico y el inventario real, se constató que

solo el 31.06% de las cantidades teóricas registradas en el sistema de inventario estaban efectivamente disponibles. Este hallazgo subraya la necesidad de implementar mejoras significativas en la gestión del inventario para asegurar una mayor precisión y confiabilidad de los datos. Las cantidades no encontradas fueron corregidas dentro del sistema y actualizadas para el nuevo inventario, otorgando a los productos el valor correspondiente a la cantidad física que se encontraban dentro del almacén.

Variabilidad de Registro en el Inventario Original



Total = 100 Ítems Verificados

Figura 9: Variabilidad de Exactitud del Registro de Ítems en el Inventario Original

Al realizar el conteo del inventario físico, se encontró que un 17% de los 100 ítems verificados presentaban diferencias con la cantidad registrada en el inventario original de la empresa. Esto confirma la discrepancia entre los ítems existentes y los duplicados, lo que implica una diferencia entre las

cantidades físicas disponibles y las registradas en el sistema de inventario.

Evaluando los gráficos, se resalta la necesidad de crear un nuevo registro y documentación del inventario, llegando a realizar correcciones a más de la mitad del inventario, destacando la problemática en el sistema de gestión y su impacto en el seguimiento de las cantidades reales disponibles en el almacén. Estas inexactitudes afectan directamente la capacidad de la empresa para cumplir con los pedidos y gestionar sus recursos eficientemente.

2.3 Análisis

En base a las etapas anteriores, se priorizan los siguientes actores clave en el proceso de movimiento de maquinarias: el Gerente, quien es el principal responsable del ingreso de datos para el inventario, y el Técnico en desarme y Soporte de ventas, quienes trabajan en acorde a la información disponible que entrega ese inventario. Adicionalmente, el Gerente ha postulado necesidades claves que se esperan del nuevo sistema de inventario, destacando en todo momento la importancia del contacto con el cliente

2.3.1 Entrevista

Con las entrevistas se logran definir los actores de los integrantes en el proceso de

movimiento de maquinarias, que corresponden al Gerente, Técnico en desarme y Soporte de ventas, siendo el gerente, el principal responsable del ingreso de datos para el inventario, mientras que el técnico en desarme y soporte de ventas trabajan en acorde a la información disponible que entrega ese inventario, además el gerente postula necesidades claves que se espera del sistema de inventario, y en todo momento se destaca la importancia del contacto con el cliente.

Con la entrevista al gerente se logran visualizar las siguientes necesidades:

Establecer Estandarización de procesos:

En base a la entrevista del gerente, "(...) *para llegar a algunos repuestos que nos piden hay que desarmar bastante la máquina... todo eso muchas veces queda suelto. ¿Cómo reorganizas eso? Un tema no menor porque queda suelto*", se puede apreciar la necesidad de establecer criterios claros y consistentes para asignar a cada tipo de artículo.

Optimizar el Espacio Físico: "(...) no hay mucho espacio para guardar las piezas... estamos implementando lo que es un tercer container de bodega", se evidencia la necesidad de optimizar el espacio físico del almacén. Una distribución más eficiente de las piezas y repuestos permitiría aprovechar al

máximo el espacio disponible y reducir la necesidad de ampliar las áreas de almacenamiento.

Trazabilidad: "no sé, hablemos de una pala con balde, tenemos el balde, y ellos van, a lo mejor, a la marca, el representante, y dicen 'no, te lo entrego en quince días'... ahí es donde estamos nosotros, porque le solucionamos los problemas *in situ*. Llegó en su camioneta, pagó y siguió a su parte" **La trazabilidad es una necesidad clara dentro de la empresa**, pues permite conocer la ubicación exacta de cada repuesto en el almacén, lo cual es fundamental para garantizar la disponibilidad inmediata de los repuestos críticos. Esto permite responder rápidamente a las necesidades de los clientes y ofrecer soluciones *in situ*, como se menciona en la entrevista.

2.3.2 Implementación ishikawa

En base al análisis de las necesidades de la empresa, se entiende que, para lograr un seguimiento adecuado de los productos, se deberán tener en cuenta los obstáculos identificados, con el fin de establecer una gestión adecuada que permita optimizar los procesos y garantizar la disponibilidad de estos.

El diagrama de flujo de Ishikawa ayuda a visualizar las principales causas que afectan

el sistema de inventario, resaltando la dependencia de la memoria para la búsqueda del inventario y la falta de un sistema de seguimiento robusto. Debido a la existencia de mermas y la falta de información precisa, no se sabe realmente si el producto existe, es por esto que invierten tiempo en la búsqueda de productos que luego tienen que explicar al cliente que no lo poseen, generando insatisfacción y pérdida de oportunidades de venta.

Diagrama de Ishikawa

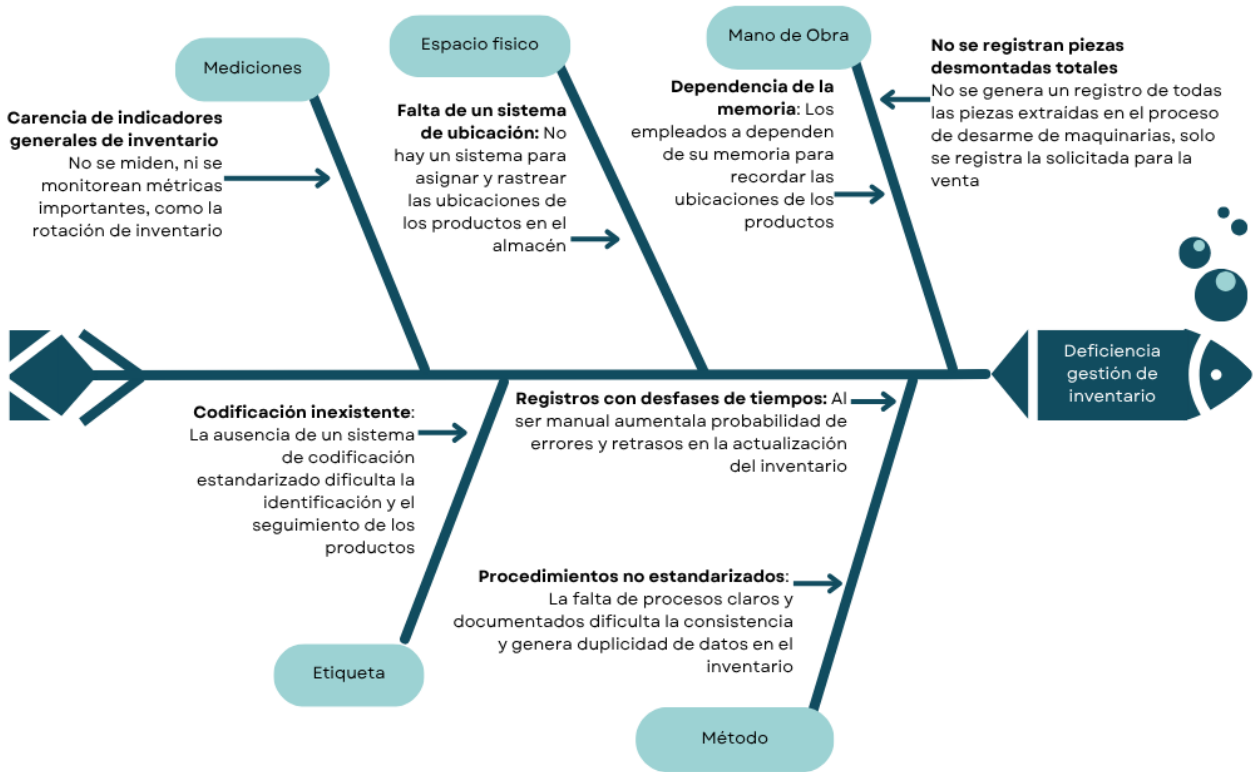


Figura 10: Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

2.4 Mejorar

Se establecen requerimientos claves para la elaboración de la nueva gestión de inventario:

Lenguaje: Corresponde al conjunto de términos, descripciones y códigos utilizados para identificar, clasificar y comunicar información sobre los productos y procesos dentro del sistema (Santos, 2021). Un lenguaje claro y estandarizado es fundamental para evitar confusiones, errores y retrasos en la gestión del inventario. Esto no solo facilita la adopción y el uso del sistema por parte de los empleados, sino que también **garantiza la precisión y la coherencia de los datos**. La interfaz, los informes y la documentación deben estar completamente traducidos al español, utilizando la terminología adecuada para el sector y la región. Pues es prioritario tener una estructura organizada y bien documentada desde el inicio del proceso de gestión de inventario, esto se considera como un elemento fundacional para asegurar tanto la eficiencia operativa como la rastreabilidad exhaustiva en cada una de las etapas del ciclo de vida del inventario.

Integración con otros sistemas: La capacidad de integración con otras herramientas de gestión empresarial es fundamental para garantizar la eficiencia y la

coherencia en los procesos de negocio. Una arquitectura de sistema abierto, que permita la interoperabilidad con sistemas de contabilidad, CRM, y ERP, se vuelve un factor crítico (Chacón-Olivares et al., 2019). Además, la posibilidad de intercambiar datos de forma bidireccional con plataformas de comercio electrónico y sistemas de gestión de la cadena de suministro amplía aún más la funcionalidad y el alcance del sistema de inventario.

Escalabilidad: Se refiere a la capacidad de este para gestionar mayores cargas de trabajo, volúmenes de transacciones y necesidades de almacenamiento de datos sin que el rendimiento se vea comprometido o sea necesaria una renovación completa del sistema. En otras palabras, se trata de la habilidad del sistema de inventario para adaptarse al crecimiento de la empresa (Vázquez-Hernández & Rojas, 2023). Un sistema escalable debe ser capaz de manejar un número creciente de referencias, ubicaciones, usuarios y transacciones (Pallares et al., 2025). Además, debe integrarse fácilmente con otras plataformas, como las de comercio electrónico, el software de contabilidad y los proveedores de transporte (Pallares et al., 2025) Los sistemas de gestión de inventario basados en la nube suelen ofrecer una mejor escalabilidad, ya que

pueden aumentar rápidamente los recursos según sea necesario (Vázquez-Hernández & Rojas, 2023). La escalabilidad es esencial para las empresas que prevén un crecimiento o que experimentan fluctuaciones estacionales en la demanda. De no contar con ella, las empresas se arriesgan a sufrir ineficiencias, errores y, en última instancia, pérdidas de ingresos (*Nomberto Carbajal et al., 2022*).

Registro de existencias:

Este punto es fundamental para mantener un control preciso del inventario y evitar discrepancias. Este registro incluye detalles como la cantidad de cada artículo, su ubicación, y otra información relevante (Pallares et al., 2025). Cada transacción debe quedar registrada y documentada con la fecha, hora, usuario responsable y detalles relevantes, como el número de pedido, factura o albarán. Es esencial que el sistema permita la identificación única de cada artículo mediante códigos de barras, números de serie o RFID, lo que facilita el seguimiento y la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de suministro.

Gestión en Tiempo Real:

La gestión en tiempo real, que es esencial para optimizar la cadena de suministro, se

puede integrar con el "conteo y verificación" mediante el uso de tecnologías como escáneres de códigos de barras (Ali et al., 2024) que se integran con el sistema de gestión de inventario que estás implementando. Al escanear los códigos de barras, el sistema puede contabilizar automáticamente los niveles de stock y la ubicación de los productos en el sistema digital, lo que permite un seguimiento preciso y en tiempo real del inventario. Además, como el sistema registrará los datos directamente en el punto de operación, permitirá una gestión más ágil y eficiente del inventario ahorrando tiempo de verificación cuando los datos del inventario digital son cercanos al real.

Control y Optimización de Inventario: Un sistema de control de inventario proporciona una visión clara y actualizada de los niveles de existencias, lo que permite a las empresas tomar decisiones informadas sobre cuándo y cuánto reabastecer (Pérez et al., 2021). Para lograrlo utiliza indicadores clave de rendimiento para medir la eficiencia del inventario, como la rotación de inventario, los costos de mantenimiento y los niveles de servicio. Estos indicadores proporcionan información valiosa sobre el rendimiento del inventario y ayudan a identificar áreas de

mejora, con el fin de mantener niveles óptimos de inventario (*Pallares et al., 2025*).

Accesibilidad: El sistema debe ser accesible desde diferentes dispositivos, como computadoras de escritorio, portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes, lo que permite a los usuarios acceder a la información del inventario desde cualquier lugar y en cualquier momento. Además, el diseño de la interfaz debe ser intuitivo y fácil de usar, con menús claros, iconos descriptivos y una estructura lógica que facilite la navegación y la búsqueda de información (*Jamkhedkar et al., 2021*). El sistema debe ser compatible con los principales navegadores web y sistemas operativos, y debe adaptarse a diferentes tamaños de pantalla y resoluciones.

Personalización: La personalización del sistema de gestión de inventario permite adaptar la herramienta a las necesidades específicas de cada empresa y sector. Esto implica la posibilidad de configurar diferentes parámetros, como las unidades de medida, las categorías de productos, los niveles de stock de seguridad y los flujos de trabajo. Además, permite la creación de campos personalizados para registrar información adicional sobre los productos, como fechas de caducidad, números de lote o

especificaciones técnicas. (*Nomberto Carbajal et al., 2022*).

Posteriormente se evaluó la prioridad de requerimiento a los empleados involucrados con el sistema de inventario con el fin de poder elaborar un Despliegue de la Función de Calidad permite comparar los requerimientos y atributos del sistema actual, lo que facilita la propuesta de mejoras para el nuevo sistema de gestión. Este despliegue de la función de calidad se utiliza para traducir las necesidades del cliente en características de diseño específicas para un nuevo sistema de gestión de inventario (*Cornejo et al., 2021*). Dichas proceso se logra gracias a la identificación en la evaluación de los desafíos diarios del personal involucrado en la gestión de inventarios.

mejores sistemas que el que ocupan actualmente, siendo la mejor opción el sistema operativo Odoo, el cual se ajusta más a las necesidades de la empresa.

Odoo es un sistema ERP lo que significa que integra todos los procesos de la empresa en un solo sistema, esto permite tener una visión global de la empresa y tomar decisiones más informadas (*Obadire et al., 2022*). Los ERP como SAP y Manhattan se especializan en la planificación, seguimiento, evaluación y retroalimentación del estado de las existencias y el registro de mercancías, permitiendo un seguimiento preciso de las existencias, las órdenes de surtido, las discrepancias, las mermas y cualquier otra operación relacionada con el inventario (*Pallares et al., 2025*).

Dado que la empresa requiere un período de adaptación para lograr la correcta implementación del sistema, se propone trabajar inicialmente con una versión gratuita, la cual se limita a la gestión del inventario. Esta versión gratuita permite la implementación de métricas clave de rendimiento, tales como la rotación de inventario, los niveles de stock y el tiempo de ciclo de los pedidos, lo cual facilita un seguimiento continuo del progreso, la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones informadas basadas en datos

concretos, con el objetivo de optimizar la gestión de los recursos y garantizar la sostenibilidad del negocio a largo plazo. Adicionalmente, al optar por la suscripción al plan completo del sistema, se autoriza la modificación del código fuente, lo cual podría facilitar la adecuación y personalización de la herramienta a las necesidades específicas de la empresa.

Dentro de este sistema, se gestionan procesos de inventario tales como movimientos de traslado, recepción, entrega y ajustes, lo cual minimiza los errores en la captura de datos, optimizando la precisión y confiabilidad de la información registrada. El sistema administra productos y sus variantes, lo cual ayuda a evitar la duplicación de datos, manteniendo la integridad de la base de datos y facilitando la gestión eficiente del inventario. Como se mencionó anteriormente, la duplicación de datos genera confusiones y errores en el seguimiento y control de los productos; por lo tanto, las variantes permiten mantener la cantidad del ítem global, así como las cantidades separadas según rasgos personalizados, por ejemplo, la marca, el año, etc., lo que facilita la identificación y clasificación de los productos según sus características específicas.

En este contexto, es crucial destacar cómo un sistema como Odoo permite llevar un registro

detallado de ubicaciones y su vinculación a los productos correspondientes, lo que facilita conocer la ubicación exacta de cada artículo en el almacén y agilizar los procesos de búsqueda y picking. Este sistema también mantiene un historial de movimientos registrados con día y fecha, lo que facilita el seguimiento de los productos a lo largo de su ciclo de vida dentro del almacén y permite identificar posibles problemas o errores en la gestión del inventario.

Se profundizará en el inventario "P.C" el cual que demandará una mayor atención en el marco del presente proyecto, considerando los siguientes procesos: El sistema ofrece herramientas de análisis que evalúan el rendimiento del inventario, identifican tendencias y facilitan la toma de decisiones para optimizar recursos y aumentar la eficiencia operativa; gestiona productos terminados, inventario en tránsito y de seguridad para garantizar disponibilidad; mantiene un registro perpetuo con actualizaciones en tiempo real; planifica inventario de anticipación para eventos especiales.

Con el fin de elaborar un seguimiento adecuado a los productos este requiere un cambio en la gestión de inventario y por ende implica una reorganización en el sistema de inventario, asegurando que refleje las

cantidades reales disponibles. Esto implica la creación de categorías bien definidas, la asignación de atributos relevantes a cada producto, la generación de códigos únicos para su identificación y el establecimiento de ubicaciones precisas para cada existencia dentro del almacén. Este proceso de reorganización integral sentará las bases para una gestión de inventario más eficiente y precisa.

Dentro de las categorías, estas están definidas por el tipo de producto y su modelo específico, asegurando una clasificación detallada y coherente que facilita la búsqueda y el seguimiento de los artículos a lo largo de todo el proceso logístico. Esta categorización exhaustiva permite una mejor organización del inventario y una respuesta más rápida a las necesidades de los clientes.

En el contexto de la empresa, las categorías se refieren al tipo de maquinarias disponibles, incluyendo una amplia gama de equipos como excavadoras, motoniveladoras, bulldozers, retroexcavadoras y minicargadores, entre otras. Por otro lado, la subcategoría designa el modelo específico de cada máquina, como D155, PC200, 320D, etc., que se asocian a estos productos. En total, se ha desarrollado una variedad de 67 subcategorías distintas, junto con una categoría adicional que considera la existencia de productos no

identificables. Estos últimos carecen del código de rastreo del fabricante original, lo que dificulta a los empleados la identificación precisa del modelo al que pertenecen dichos componentes. Debido a esta dificultad de identificación, estos productos se clasificarían en el sector de "Desconocido", lo que permite mantener un control sobre aquellos elementos que requieren una investigación adicional para su correcta clasificación. Esta clasificación exhaustiva y detallada contribuye a una gestión de inventario más precisa y eficiente.

Nuevo Productos

Bienes x Categoría del producto x Buscar...

1-67 / 67

Nombre del producto	Referencia interna	Código de barras	A la mano	Pronosticado	Unidad
▶ Bulldozer / 6S (1)					
▶ Bulldozer / D155 (18)					
▶ Bulldozer / D155AX-5 (1)					
▶ Bulldozer / D155AX-6 (5)					
▶ Bulldozer / D275 (11)					
▶ Bulldozer / D275AX-5E0 (2)					
▶ Bulldozer / D375 (1)					
▶ Bulldozer / D6 (1)					
▶ Bulldozer / D65A (1)					
▶ Bulldozer / D7 (1)					
▶ Bulldozer / D9 (1)					
▶ Cargador (8)					
▶ Cargador / 724J (2)					
▶ Cargador / 924H (3)					
▶ Cargador / 950G (5)					
▶ Cargador / 950H (1)					
▶ Cargador / 966C (1)					
▶ Cargador / L120F (1)					
▶ Cargador / WA200 (1)					

Figura 12: Inventario catalogado
Fuente: Elaboración propia

De esta manera, el sistema mostrará el producto según la clasificación asignada. Por ejemplo, dentro de la categoría "Excavadora/PC200", se indicarán las cantidades totales de los productos disponibles en dicha clasificación, proporcionando una visión clara y concisa de la disponibilidad del inventario. Esto facilita la identificación rápida de los productos y la gestión eficiente de las existencias.

En lo que respecta a los atributos, se establecen la marca y el código de rastreo inherentes a su proveedor, los cuales se encuentran relacionados con el número de serie asignado por la empresa de origen. La utilidad de este radica en la posibilidad de consultar dicho código con el proveedor original, con el propósito de obtener la pieza exacta, y así garantizar la autenticidad y compatibilidad de los repuestos utilizados en las reparaciones y el mantenimiento de los equipos. Además, estos atributos se encuentran ya marcados en los productos, lo

cual facilita la identificación precisa de cada componente, agilizando los procesos de búsqueda y selección en el almacén. Esta identificación precisa es esencial para evitar errores en el picking y la preparación de pedidos, lo que contribuye a mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. No obstante, con ese código se requiere una búsqueda para recabar la información tal como el modelo específico de la maquinaria del componente, siendo el proveedor de origen encargado de entregar dicha información.

Este proceso de búsqueda puede ser laborioso y consumir tiempo valioso, por lo que se exploraran alternativas para agilizar la obtención de esta información, como la implementación de un sistema de códigos barra que permite acceder a la información del producto de forma rápida y sencilla. La implementación de un sistema de códigos barra podría reducir significativamente los tiempos de búsqueda y mejorar la eficiencia en la gestión del inventario, optimizando así los procesos operativos de la empresa.

La implementación de códigos únicos para cada producto es una medida crucial para evitar confusiones y errores en la gestión del inventario, asignando a cada artículo un identificador exclusivo que permite

diferenciarlo de otros similares (*Nomberto Carbajal et al., 2022*).

La elaboración del código interno, también conocido como SKU, es único para cada empresa, su propósito es rastrear el producto dentro del inventario, este debe ser corto y fácil de recordar, pero lo suficientemente específico para diferenciarlo de otros productos similares. Esta diferenciación intrínseca agiliza significativamente la gestión y la trazabilidad del inventario, permitiendo una optimización sustancial de la eficiencia operativa y una reducción drástica en la incidencia de errores humanos (Ramos-Miller & Pacheco, 2023). Es por esto que esta consiste en una abreviación de las siguientes características; Propiedad, maquinaria, modelo y nombre” dejando de ejemplo:

“P.C-KOM-EXC-PC450-BRZ-ATQ”
(Patio C– Komatsu – Excavadora – PC450 – Brazo – Ataque).



Figura 13:
Fuente: *Elaboración propia*

Codificación

Esta codificación se elaboró con el fin de facilitar la identificación del componente y a qué tipo de maquinaria y modelo corresponde, se simplifica la lectura al abreviar las palabras características del producto. Cabe destacar como se mencionó en la etapa de medir, no todos los ítems están identificados, por lo cual se categorizaron como desconocidos. A estos se les asignó un código que lo identifique siendo este el símbolo "0" dando a entender que no está vinculado a ninguna de las categorías creadas. No obstante, pese a no lograr identificar la categoría correspondiente, la codificación significativa creada, asegura que todos los ítems existentes corresponden al "Patio C" de la empresa y una asociación con un nombre identificable que describa que es dicho producto.

En lo que respecta al código de barra, este se genera a partir de la información recopilada del producto, vinculándolo directamente al sistema de gestión de inventario mediante una enumeración. Su designación fue determinada con la solicitud del gerente, quien propuso un número arbitrario de cuatro dígitos, comenzando desde el 2000 en adelante, dichos códigos estaban presentes en el inventario original, no obstante, no se habían implementado una etiquetación física.

Con el código significativo y el código de seguimiento para rastrear. Así, al escanear

este código de barra, el operario podrá acceder de manera inmediata a todos los detalles relevantes del producto, como su descripción, especificaciones técnicas, ubicación en el almacén y niveles de stock, lo cual simplifica enormemente las tareas de verificación, traslado y control.




Figura 14: Visualización de existencia Etiquetada
Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la correcta ubicación de los productos dentro del almacén es esencial para optimizar los tiempos de búsqueda y facilitar el acceso a los mismos, estableciendo criterios claros y consistentes para asignar espacios específicos a cada tipo de artículo y su ubicación geográfica dentro del almacén.

Como el almacén está en un periodo de cambios y construcción las ubicaciones quedaron definidas por zonas como espacios acotados en el que se encuentran los productos, con un rango de Zona A hasta la Zona K. En base en el sistema de gestión de inventario, se propone la implementación de

como las notificaciones según su rotación, como alertas de órdenes de compra en caso de escasear algún producto, al implementar máximos y mínimos de espacios en dichas ubicaciones. La implementación de ubicaciones fijas y bien definidas no solo optimizará el espacio físico del almacén, sino

Nuevo Ubicaciones 

Q Interno X Buscar...

<input type="checkbox"/> Ubicación	Tipo de ubicación	Está vacío	Categoría de almacenamiento
<input type="checkbox"/> AL/Zona A	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona A/ZA-Suelo	Ubicación interna	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/BB1	Ubicación interna	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-01	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-02	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-03	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-04	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-05	Ubicación interna	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-06	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-07	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-08	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona B/FILA A/A-01-09	Ubicación interna	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona C	Ubicación interna	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> AL/Zona C/C1	Ubicación interna	<input type="checkbox"/>	

ubicaciones fijas dentro del almacén, lo que permitirá establecer a futuro elementos tales

Figura 15: Visualización de ubicaciones Patio C
Fuente: Elaboración propia

que también facilitará la gestión de inventario y la planificación de la demanda. Al tener una visión clara y organizada de la ubicación de cada producto, se podrán reducir los tiempos de búsqueda, minimizar los errores en el picking y la preparación de pedidos.

2.5 Control

Siendo el objetivo que los usuarios sean capaces de poder adecuarse al nuevo sistema que se desea implementar, se elabora una guía del sistema de inventario con la finalidad de facilitar la capacitación del trabajador ayudando así lograr una transición exitosa y una adopción efectiva del sistema de gestión de inventario, abordando tanto los aspectos técnicos como los operativos de este. Este material despieza los procesos y funcionalidades del software utilizando elementos visuales, respaldados por el material de apoyo que entrega el mismo sistema.

La elaboración de dicha guía se concretó mediante el estudio exhaustivo de la documentación de Odoo y con los videos tutoriales proporcionados por el mismo sistema. Adicionalmente, en la guía se incluye información detallada de los

productos desde la creación hasta sus métodos de rastreo, acompañada por enlaces directos de las fuentes utilizadas, lo que facilita la verificación y una mayor profundidad de conocimiento del tema en caso de la empresa requerir más información.

Tras la explicación del uso del sistema, se realizó una evaluación comparativa del tiempo de búsqueda para siete componentes ubicados en la empresa. Se midieron los minutos requeridos para localizar los productos mediante el método tradicional empleado por el personal, en comparación con el nuevo sistema de gestión de inventario desarrollado para la organización. Esta selección de productos permitió evidenciar un drástico ahorro de tiempo, destacando que uno de ellos demandó más de dos horas con el método anterior, ya que el rastreo involucraba no solo su localización, sino también la verificación de la inexistencia de inventario remanente.

En conclusión, el nuevo sistema permitió encontrar todos los productos en menos de 5 minutos, en contraste con el método tradicional, cuyos tiempos variaban entre 20 y 30 minutos, e incluso superaban ampliamente esta cifra en algunos casos.

Estos resultados proporcionan el inicio de un respaldo empírico sólido, cuantificable y

alineado con evidencias de mejoras operativas en sistemas de gestión de inventarios (*Ramos-Miller & Pacheco, 2023*), justificando plenamente la adaptación del nuevo sistema al demostrar reducciones

drásticas en tiempos de búsqueda y que se debe seguir siendo controlado sobre el tiempo para realizar las regulaciones y adaptaciones que sean necesarias.

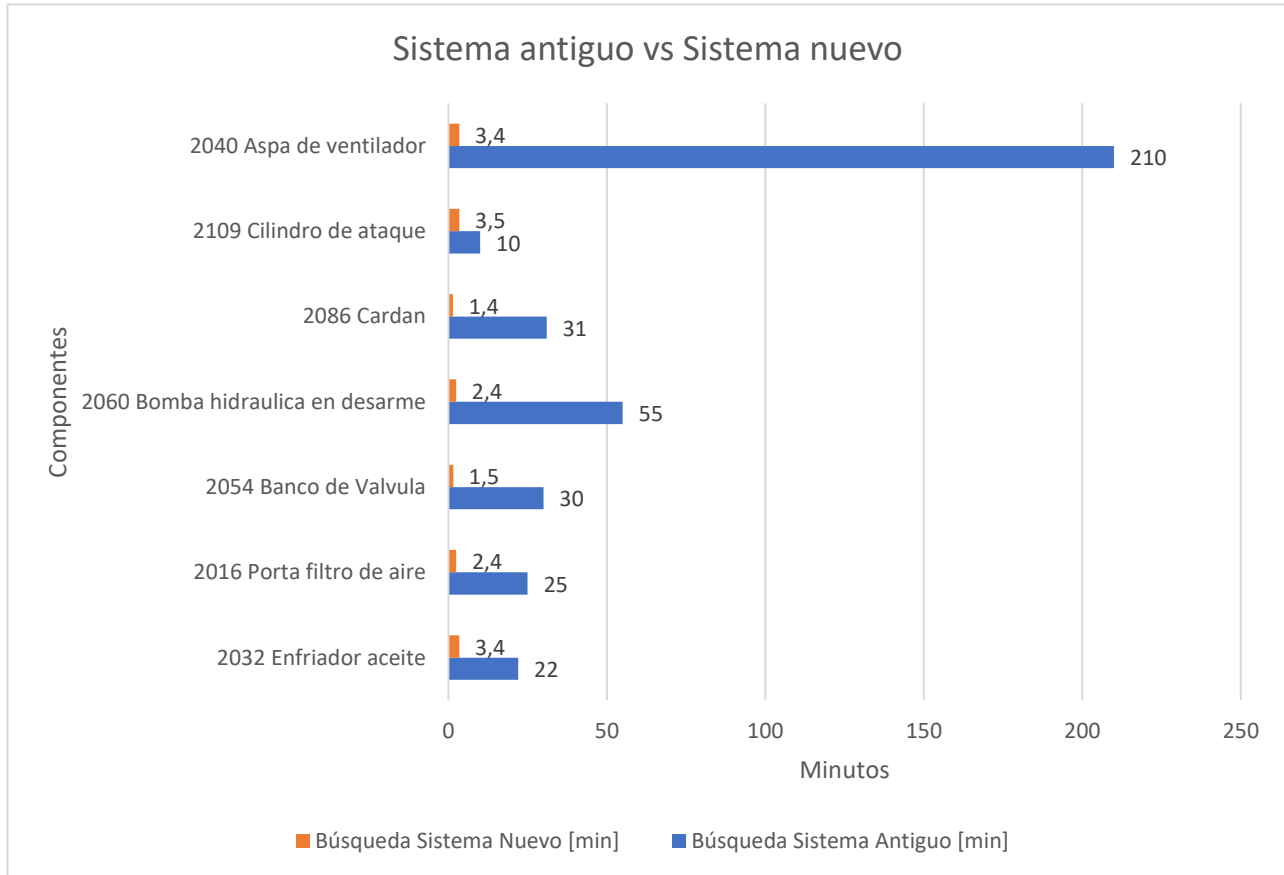


Figura 16: Comparativa de tiempos de rastreo de productos

Fuente: Elaboración propia

3 CONCLUSIONES

La gestión eficiente del inventario emerge como un pilar fundamental, un eje sobre el cual se articula el éxito de cualquier empresa que aspire a la excelencia operativa y a la maximización de sus beneficios. A lo largo de este documento, nos hemos sumergido en un análisis detallado de la situación actual que presenta el sistema de inventario, identificando con precisión aquellas áreas críticas que claman por mejoras sustanciales y transformaciones profundas. En este sentido, la implementación de un sistema de codificación unificado se alza como una medida esencial, una herramienta indispensable para estandarizar los procesos y garantizar la coherencia en la identificación de los productos.

Paralelamente, la optimización de la ubicación física de los productos dentro del almacén se revela como una estrategia clave para agilizar los flujos de trabajo, minimizar los tiempos de búsqueda y reducir drásticamente la incidencia de errores humanos que puedan comprometer la eficiencia operativa. Estas mejoras, concebidas como pilares de una gestión de inventario moderna y eficiente, no solo prometen optimizar el flujo operativo en su conjunto, sino que también se traducirán en una minimización significativa de las pérdidas, una mejora sustancial en la trazabilidad de los productos y, en última instancia, un aumento

palpable en la satisfacción del cliente, que percibirá una mayor agilidad y precisión en la entrega de sus pedidos.

No obstante, es imperativo reconocer que la mera adopción de nuevas herramientas y la implementación de procedimientos innovadores no garantizan por sí solas el éxito anhelado. El factor humano juega un papel crucial en este proceso de transformación, y es imprescindible contar con un equipo de trabajo debidamente capacitado y sólidamente comprometido, capaz de comprender a fondo los nuevos procesos y de aplicarlos de manera efectiva en su día a día.

Con este objetivo en mente, se propone un profundizar la capacitación con el fin de, abordar tanto los aspectos técnicos como los operativos del nuevo sistema, y se mantenga respaldado por la guía elaborada que servirá como hoja de ruta para facilitar la transición del personal al nuevo entorno de trabajo, para así, garantizar la correcta utilización de todas las funcionalidades que ofrece la plataforma.

Siendo de esta manera la capacitación una inversión estratégica en el capital humano de la empresa, esto asegurará que el personal esté debidamente preparado y equipado para manejar el nuevo sistema con mayor soltura y confianza, lo que se traducirá en una mayor eficiencia en el desempeño de sus tareas, una

reducción significativa de los errores y una mejora notable en la calidad del servicio que se presta a los clientes.

En última instancia, el sistema pese a que logra el objetivo final para rastrear productos, este se debe trabajar manteniendo en cuenta que la empresa persigue a un objetivo que no se limita a la simple implementación de un nuevo sistema de inventario, sino que trasciende esta meta para abrazar una visión más ambiciosa: transformar la cultura organizacional en su conjunto, fomentando la colaboración entre los diferentes departamentos, promoviendo una comunicación fluida y transparente entre los miembros del equipo y cultivando una mentalidad de mejora continua que impulse a la empresa a superar los obstáculos que impliquen la adaptación a un nuevo sistema ERP.

Por lo que se espera que a futuro la empresa pueda realizar un análisis comparativo de la conciliación de inventario con el nuevo sistema de inventario utilizando a las medidas realizadas en la etapa de medir con el fin de poder evaluar el nivel de mejora de la nueva gestión y de ser ese el caso continuar implementando nuevas tecnologías tales como RFID.

REFERENCIAS

Ali, A. A. A., Fayad, A. A. S., Alomair, A., & Naim, A. S. A. (2024). The role of digital supply chain on inventory management effectiveness within engineering companies in Jordan. *Sustainability*, 16(18), 8031. <https://doi.org/10.3390/su16188031>

Atieh, A. M., Kaylani, H., Al-abdallat, Y., Qaderi, A., Ghoul, L., Jaradat, L., & Hdairis, I. (2016). Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system. *Procedia CIRP*, 41, 568. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.122>

Chacón-Olivares, M. del C., Ruelas-Santoyo, E. A., Rico-Chagollán, M., & López-Olivarez, J. V. (2019). Internal logistics as a control and modeling tool in the processes of organizations. *Journal of Microfinance Planning and Control*, 8. <https://doi.org/10.35429/jmpc.2019.16.5.8.14>

Cheng, X. (2024). Research on the inventory management in the modern business. *Advances in Economics Management and Political Sciences*, 60(1), 1. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/60/20231247>

Cornejo, P., Moreno, W., Aparicio, E., & Carpio, C. del. (2021). Inventory management model in the commercial sector to reduce inventory levels through the use of demand forecasts and economic order quantity. 83. <https://doi.org/10.1145/3447432.3447441>

Jamkhedkar, M., Sanghavi, P., Gajera, P., Mishra, V., & Wanjale, Prof. K. H. (2021). Technologies for traceability in inventory management system. *Journal of University of Shanghai for Science and Technology*, 23(6), 588. <https://doi.org/10.51201/jusst/21/05287>

Jou, Y., Silitonga, R. M., Lin, M.-C., Sukwadi, R., & Rivaldo, J. (2022). Application of Six Sigma methodology in an automotive manufacturing company: A case study. *Sustainability*, 14(21), 14497. <https://doi.org/10.3390/su142114497>

Juma, S. F., & Munala, M. W. (2020). *International Journal of Current Science Research and Review*. *International Journal of Current Science Research and Review*. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr>

Macas, C. V. M., Aguirre, J. A. E., Arcentales-Carrion, R., & Peña, M. (2021). Inventory management for retail companies: A literature review and current trends [Review of Inventory management for retail companies: A literature review and current trends]. 71. <https://doi.org/10.1109/ici2st51859.2021.00018>

Mascarenhas, M., Lamani, A., Matkar, C., Ramchandra, A., & Kotharkar, A. (2020). An automated inventory management system. *International Journal of Computer Applications*, 176(14), 21. <https://doi.org/10.5120/ijca2020920064>

Mittal, A., Gupta, P. K., Kumar, V., Owad, A. A., Mahlawat, S., & Singh, S. (2023). The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology: A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14625>

Monday, L. M. (2022). Define, measure, analyze, improve, control (DMAIC) methodology as a roadmap in quality improvement. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 5(2), 44–46. <https://doi.org/10.36401/JQSH-22-X2>

Munyaka, J.-C. B., & Yadavalli, S. V. (2022). Inventory management concepts and implementations: A systematic review [Review of Inventory management concepts and implementations: A systematic review]. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 32(2). Stellenbosch University. <https://doi.org/10.7166/33-2-2527>

Nomberto Carbajal, G. P., Cama Pelaez, C. U., Aurora Vigo, E. F., & Vasquez Gervasi, O. K. (2022). Mejora en la gestión de inventarios en el almacén de repuestos para reducir las pérdidas económicas en la empresa Hilados Richard's S.A.C.

Obadire, A. M., Boitshoko, B. L., & Moyo, N. T. (2022). Analysis of the impact of inventory management practices on the effectiveness of retail stores in South Africa. *Global Journal of*

Management and Business Research, 1. <https://doi.org/10.34257/gjmbrcvol22is5pg1>

Pallares, E. G., Vázquez-Valerio, G. A., & Rojo, M. G. (2025). Conciliación de inventarios y rastreo de mercancías en el sector de empresas de pintura en México. *Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional*, 6(24), 137. <https://doi.org/10.51896/rilco.v6i24.772>

Pequeñas y medianas (PYMES). (2015). https://www.sii.cl/contribuyentes/empresas_por_tamano/pymes.pdf

Pereira, T., Sousa, J. M. C., Ferreira, L. P., Sá, J. C., & Silva, F. J. G. (2019). Localization system for optimization of picking in a manual warehouse. *Procedia Manufacturing*, 38, 1220. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.213>

Pérez, H. D., Hubbs, C. D., Li, C., & Grossmann, I. E. (2021). Algorithmic approaches to inventory management optimization. *Processes*, 9(1), 102. <https://doi.org/10.3390/pr9010102>

Ramos-Miller, M., & Pacheco, A. (2023). Towards inventory control excellence: An innovative approach based on a web-based platform. *F1000Research*, 12, 1471. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140745.1>

Macoses. (2025). Macoses | Maquinaria Pesada en Chile – Venta, Reparación e Importación
<https://Macoses.cl/>

Santos, E. J. A. (2021). Improvements in a DSV warehouse through a WMS implementation.

Vázquez-Hernández, J., & Rojas, M. D. E. (2023). Improving spare parts (MRO) inventory management policies after COVID-19 pandemic: A Lean Six Sigma 4.0 project. *The TQM Journal*, 36(6), 1627. <https://doi.org/10.1108/tqm-08-2023-0245>

ANEXO A – ENTREVISTA A GERENTE DE LA DESARMADURIA

Ficha entrevista

Nombre	David Maldonado Fica
Ocupación	Gerente de la desarmadura de maquinaria pesada
Lugar de trabajo actual	Lampa
Fecha entrevista	07-09-2024
Objetivo	Contextualizar La gestión de inventarios, adquisición y entregas de productos
Duración entrevista	00:41:47

Transcripción	Nota de campo	Observación	Codificación
Tenemos en total en la empresa como 6 empleados en las dos áreas, y en la desarmadura, puntualmente donde vamos a trabajar, hay 3 empleados. Claro y un auxiliar que anda, digamos, para labores más domésticos.	01:50		Volumen de empleados
Hemos intentado, pero lo que hemos logrado es lo que tenemos en el Excel. No hemos encontrado a las personas adecuadas que lo hagan.	03:06	Falta personal capacitado enfocado en la gestión de inventarios	Dificultades en el inventario
El factor de compra de los equipos va en base a la cantidad de repuestos que se le puede rescatar para la venta, si son realmente cotizados en el mercado y si la marca que estamos comprando del equipo también hay stock. Por ejemplo, en el patio no hay máquinas de China. Porque la máquina de China es una que no hay tantas. Entonces estamos básicamente enfocados en las marca principales que son Caterpillar, Komatsu,	03:42		Criterios utilizados para la compra de maquinaria

<p>JCB, John Deere, Manitou, Bobcat, que son marcas que ya están muy estandarizadas en el país hace más de 20 años y mucho más, diría yo. Entonces, por eso trabajamos marcas más conocidas donde podamos disponer rápido del componente o repuesto que se le saca al equipo y posicionarlo a nuestros clientes. Y en base a eso en la compra elegimos máquinas que tengan buen precio básicamente y que no estén muy malas. En el patio, por ejemplo, nosotros entregamos una garantía, como te había comentado, a los clientes, todos los repuestos se entregan garantizados, aunque sean usados. Y, por eso no trabajamos con equipos incendiados o siniestrados muy grave, porque no sabemos cómo están y el cliente puede tener un problema... nos puede devolver el repuesto, más que ayudarlo lo podemos perjudicar. Entonces ahí va la compra, digamos, enfocada a maquinaria de marca estandarizada, que tengan un buen valor para poder vender los repuestos y que no tenga mucho daño.</p>			
<p>O sea, hemos tratado de organizar el patio por marca y por modelo, pero estamos hablando de máquinas de sobre 20.000 kg., que las tienes que manipular con grúas grandes. Entonces lo que está ya organizado básicamente hay... tratamos de hacer un espacio más a cada lado, pero si no se da nos vamos acomodando de tal forma que quede ordenado no más. Por ejemplo, aquí en este sector del patio, la zona J la vamos a reorganizar ahora porque llegaron más minicargadores que están en la zona H. Vamos a reorganizar la zona J, esto 1-2-3-4-5 (Cuenta las</p>	06:11		Organización del patio de maquinarias

<p>maquinarias que va a reorganizar) lo vamos a poner acá y va a quedar una línea de cargadores, y estas que están en la zona I lo vamos a acomodar en la zona J. Son equipos que pesan entre 2.000 y 10.000. Entonces igual vamos a tener que disponer de una grúa para reacomodarlo y dejar en la zona H minicargadores y en la zona J retroexcavadoras. La idea es que cuando llegue un cliente al patio, si busca excavadora, se vaya al patio de la excavadora, si busca puntualmente excavadoras Komatsu, que vaya al patio de las excavadoras Komatsu, no que tenga que recorrer todo el patio para llegar a la máquina que anda buscando. Eso estamos hablando del patio, organizarlo, pero sin embargo hay máquinas, por ejemplo, en la zona K, esta zona no tiene letra todavía, y está al frente de la zona K, son máquinas que pesan 40 toneladas, entonces va a ser muy difícil volver a acomodarlas. Así como se ha ido armando el patio digamos.</p>			
<p>Apenas llega el equipo, lo que hacemos hoy día es copia y pega porque muchas máquinas son muy iguales, entonces se toma el archivo, por ejemplo, hablemos de la C06, C06 que llegó hace, no sé, 3 años, y ahora llegó la C35. Ya la C35 con la C06 hay una diferencia de 2 años de llegada o de 3 años de llegada, entonces, ¿qué se hace? Se toma el archivo que ya tenemos designado a la C06, que ha vendido una cantidad de repuestos, no sé, 50 repuestos, y copiamos ese archivo en Excel, y lo ponemos en la C35. Le cambiamos el número verdad, el número de identificación que es la serie del equipo y trabajamos en base a esos</p>	08:48		Metodología en la reorganización del inventario

<p>precios, porque es la misma máquina, pero llegó 2 años o 3 años después.</p>			
<p>En eso llega el cliente y te dice, yo quiero una bomba, el equipo tiene hartas bombas: bomba hidráulica, bomba de agua, bomba de motor... ya, una bomba hidráulica. Nosotros tenemos un precio asignado, que ahí también hay una falencia grande en la empresa, porque los representantes de las marcas, en este caso Caterpillar, Komatsu, JCB; muchos ya saben que existimos, para ellos somos una competencia, y no sé si todas las empresas quieren tener competencia. Entonces para saber el precio de esa bomba hidráulica, como no tenemos acceso al representante ni a la fábrica, tenemos que llamarlos a ellos y decirles, oye Caterpillar, ¿cuánto vale esta bomba? Y Caterpillar me dice que la bomba vale \$1.000.000. Nosotros le aplicamos margen al equipo por ser equipo usado, hoy día estamos marginándole el 60%, o sea le bajamos el 40% al cliente y si la bomba vale \$1.000.000, nosotros le cobramos \$600.000, usado y garantizado, y si la bomba le sale mala nosotros le pasamos otra. Así como vamos trabajando con los precios y eso ya está en los listados de lo que nosotros tenemos acceso de valores. Otros valores se han puesto de acuerdo con la experiencia. También los pernos se venden, entonces un perno vale en una pernería tradicional en Santiago \$3.000, nosotros cobramos luca, dos lucas por él. Y así vamos jugando con los valores. Muchas veces el mismo cliente ha cotizado el repuesto y llega con la cotización original, pensemos en Komatsu ahora, entonces dice oye la manguera que me estás</p>	<p>10:12</p>		<p>Criterio al valorizar piezas en venta</p>

<p>vendiendo en Komatsu vale \$100.000. Con esa condición nosotros qué hacemos: ya, la manguera vale \$60.000. Si la manguera tiene algún daño mayor, está un poco más gastada, le bajamos y ahí trabajamos del valor, igual se maneja con el cliente.</p>			
<p>Que el cliente acepte, muchas veces es difícil lidiar con ellos, hay que negociar, a veces hay pelea fuerte. Y como no tenemos acceso, digamos, a la base de datos de cada representante, yo creo que varias veces hemos vendido caro, y en muchas ocasiones hemos vendido muy barato. Porque el cliente tú le dices, no sé, una pieza grande, una pieza puede valer, no sé, \$20.000.000, nosotros le dijimos al cliente \$4.000.000, el cliente te paga al tiro. Paga al tiro y se lleva su pieza, después se reirá de nosotros, no sé qué hará, y nosotros después nos enteramos porque no nos enteramos al tiro, por lo que te digo que no tenemos acceso a la información original, después decimos chuta, nos caímos aquí. Pero ya está, o sea, tampoco vamos a ir a reclamar, es parte del negocio. No, queda marcado como experiencia, es decir, es parte de la negociación, ahora, sin embargo, si venía a 20 y vendimos en cuatro, para nosotros igual ha sido negocio, porque para nosotros, en el costo de la máquina, ya esos cuatro nosotros sabemos que igual es ganancia, aunque podríamos haber ganado más, haber obtenido más utilidad. Esa es una falencia que también está en la empresa. Estamos cojos ahí porque a lo mejor podríamos sacarle más rentabilidad y no equivocarnos tanto los valores. Entonces hay una tarea que tenemos</p>	12:35		Principales problemas con el criterio de valorización

<p>que hacer y que hay que ver quién lo va a hacer, que es saber los valores ojalá de cada repuesto. Piensa que una máquina debe usar, no sé, un millón de repuestos, entonces cómo llegar al precio es muy difícil. Tú cuando entras a un catálogo de partes es un libro, no sé, de 200 hojas, y ahí están todos los repuestos, filas de repuestos. Por eso nosotros básicamente vendemos componentes, los representantes a veces venden la pieza que va dentro del componente. Entonces nosotros ofrecimos, ya, lo hicimos en un motor que más más fácil de entender: un motor diesel tiene tantas piezas adentro, las partes principales son el block, la culata, el cigüeñal; nosotros básicamente vendemos el motor funcionando, y el motor vale, no sé \$10.000.000, pero el representante dice no, yo te vendo lo que necesites: el cigüeñal, y el cigüeñal vale \$2.000.000 por decir.</p>			
<p>Yo creo que el punto final que, quedaríamos muy contentos, sería integrar un sistema, que tanto el dueño de la empresa, en este caso soy yo, el gerente, el que está a cargo de la desarmadura; y los muchachos que están a cargo de las ventas, podamos todos desde cada computador o de cada parte, entrando a decir, oye, aquí está el repuesto y vale tanto, y se vendió en esto y lo compró tal persona. Esta información claramente debe ser gente muy de confianza para que no se distribuya a otras personas, no se mal use. Es decir, eso es súper importante, o sea, para nosotros sería el punto final ideal, que tú puedas decir, oye, estamos buscando la misma bomba</p>	<p>16:30</p>		<p>Expectativa sobre la implementación de un nuevo sistema de inventario</p>

<p>que conversábamos recién, porque de esa bomba pueden haber, en este caso hay ocho máquinas iguales, ya, entonces tenemos ocho bombas, y esa bomba la compraron: un cliente la compró en \$500.000, otro la pagó \$700.000, otro \$800.000 ¿Por qué fue eso? Porque la bomba valía, no sé, \$3.000.000... y nos equivocamos en el precio. Entonces al final, ¿cuál es la idea? Que la bomba se venda en un valor X, \$800.000. Ahora, si un cliente regatea un poco, un poco bien, se le hará un descuento, pero que sea más único el valor, más estandarizado. Eso queremos llegar como lo ideal.</p>			
<p>En base a eso, creo que hay que considerar... no hay mucho espacio, o sea, si bien hay harto espacio, harto terreno, ¿verdad?, pero no hay mucho espacio para guardar las piezas. De hecho, ahora recién estamos implementando lo que es un tercer container de bodega donde queremos ingresar algunos repuestos que están sueltos y a las máquinas para que no se deterioren. Entonces, en base a las prioridades que tú me mencionabas, ¿verdad?, nosotros las máquinas no las desarmamos apenas nos llega algo. O sea, ¿a qué me refiero? La máquina llegó, se estacionó y queda, y cuando recién un cliente pide algo lo vamos a tomar del equipo. Entonces el equipo es la bodega. ¿Qué pasa muchas veces? Que para llegar a algunos repuestos que nos piden hay que desarmar bastante la máquina. Entonces sacarle, no sé, el asiento, sacarle el computador, sacarle la cabina, sacarle un montón de mangueras, un montón de pernos para recién</p>	22:33	<p>Trazabilidad del Inventario: La empresa necesita tener una visibilidad clara y precisa de la ubicación y el estado de cada producto en tiempo real. Esto facilita la toma de decisiones, reduce las pérdidas y mejora la satisfacción del cliente.</p>	<p>Consideraciones para nuevo sistema de inventario</p>

llegar a un convertidor que está instalado abajo. Entonces tú estás vendiendo el convertidor que se lo va a llevar el cliente, ¿verdad?, pero para llegar al convertidor que ya le vendiste al cliente, el valor da lo mismo, tuviste que desarmar 100 piezas: pernos, mangueras, computadores, asientos... y todo eso muchas veces queda suelto. ¿Cómo reorganizas eso? Un tema no menor porque queda suelto, tú no puedes volver a montarlo como estaba. Oye, ¿vamos a montar la manguera? No, no sería... no sé, estaría mal hecho porque no se puede montar porque ya sacaste piezas para entregar al cliente, y las mangueras que usaba ese convertidor o los pernos iban volando. Y hoy día, ¿qué se hace con los pernos y las mangueras? Se asignan en un patio de mangueras que está bastante desordenado y un patio de pernos que se unifican todos los pernos. Y los pernos, como no tienen mucho valor, muchas veces te los regalamos. Un cliente viene y te compra, no sé, un motor diésel: ‘Oye, ¿tienes pernos?’. Sí, vaya eso ahí y saque lo que necesite. Otras veces lo vendemos cuando andan buscando, pero generalmente se regalan porque son cosas de menor valor y que el cliente sí lo necesita... y le ayudan como plus de venta, como el dulce que te dan en el supermercado cuando vas a comprar la mercadería. Y las mangueras muchas veces también se regalan porque son artículos que no son de mucha rotación y no mucha gente los pide. Entonces, eso serían como en el ítem 3 que mencionabas, que no tenían mucho valor. Y el almacenaje hay que verlo porque, como te digo, cuando

Estandarización de Procesos: Se requiere unificar los criterios de codificación y clasificación de los productos para evitar confusiones, reducir errores y facilitar la comunicación entre los diferentes departamentos. Un sistema de codificación unificado es esencial para estandarizar los procesos.

<p>desarmamos quedan muchas cosas, y muchas cosas importantes afuera: los computadores valen mucho dinero, las cabinas valen dinero y algunas bombas que se sacan son los componentes más importantes. Eso habría que ver cómo se redistribuye... en las pequeñas bodegas que tenemos. Tenemos hartos puntos en contra.</p>			
<p>Muchas veces este rubro la gente anda corriendo. No en todos, no sé si en todos los rubros es así, pero en este rubro es así. ¿Por qué la gente anda corriendo? Porque una máquina que está trabajando se le llama tren de trabajo. ¿Qué significa eso? Hablamos de una excavadora. Una excavadora está sacando tierra, mineral o lo que sea y está cargando un camión, ¿verdad? Esa excavadora carga unos cinco camiones. Después ese camión va a botar el material a otro lugar y hay otra máquina que ese material lo esparce en algún lugar. O no sé, si lleva fierro, por ejemplo, material de fierro lo lleva a una fundición, lo bota en el espacio de la fundición y la fundidora empieza a trabajar. Pensemos que la excavadora quedó en pana, se echó a perder una manguera. No puede funcionar sin una manguera y no tiene el repuesto. Entonces, el operador le avisa a su encargado: ‘Oye, necesito una manguera’. ¿Qué pasó? Quedaron cinco camiones esperando. Y pensemos en ese camión que llevaba fierro y tenía que llegar a la fundición, echarle el fierro a la fundición... no va a llegar. Entonces quedó en pana la excavadora, dejó detenido el camión y ahora va a dejar detenida la fundición. Entonces eso es lo que se llama el tren de trabajo. Entonces</p>	<p>27:07</p>		<p>Presión en el servicio por urgencia del cliente</p>

al final, por la falla de un equipo tú paras hartos equipos más. Por eso es que la gente llega corriendo. Hoy día tuvimos que mandar, ayer perdón, un equipo urgente a Calama por avión, a última hora lo fuimos a dejar al aeropuerto, porque la máquina había quedado en pana y necesitaba urgente, urgente. Entonces la gente, generalmente, cuando llega a la desarmadura, llega corriendo. No todos, pero muchos llegan corriendo: 'Oye, necesito esto urgente'. Y nosotros tenemos que dejar de hacer algunos trabajos que estamos haciendo por apagar el incendio a este cliente. Entonces, a veces nos atrasamos con otras tareas que tenemos pendientes. Y ahí es donde se provoca una suerte de estrés dentro del área, porque todos quieren rápido. La mayoría. Entonces ahí nosotros hemos andado bien porque todos los que trabajamos ahí ya entendimos eso y tratamos de atender a los clientes lo más rápido. De hecho, el cliente que le despachamos ayer le habíamos prometido el repuesto para el lunes, y nos dijo mándemelo por avión, y ayer los muchachos hicieron un esfuerzo, sacaron la pieza, porque estaba montada en una máquina grande, y después de desmontarlo hay que hacer una limpieza, hay que marcar el repuesto, hay que empalarlo, hay que hacerle la hoja, hay que hacer la factura, o sea no es que saques este repuesto y se fue. Y más encima después al cliente hay que apoyarlo, ir en un vehículo a dejarlo a la empresa de transporte. En este caso, ayer fue LAN. El cliente que respondió y dijo que... viste, 'se pasó'. Estaba súper apurado, y yo le mandé la foto y donde lo fuimos

<p>a dejar, ahí está en el pallet, ahí está el repuesto, ahí está el envío... y es como, ¿a qué hora?, como a las 6:30 parece que fue. Entonces nos hacen correr. Las máquinas nuevas fallan, pero fallan menos, por eso la gente prefiere la maquinaria... Bueno, en la vida en general prefiere cosas nuevas porque te van a fallar menos, son más costosas, pero te fallan menos, te permiten optimizar tu trabajo y los tiempos.</p>			
<p>Nosotros en venta en general, mensuales, cantidad debe ser... ¿60? 60 piezas o partes en el fondo, es que muchas veces un cliente se lleva 3 al mismo tiempo. Entonces, tu resumen final de venta debe ser, no sé, 30 ventas, 50 ventas con suerte, pero no son tantos productos porque es muy específico: el cliente llegó a buscar *el* cilindro.</p>	34:50		Volumen mensual de ventas
<p>Yo creo eso nos puede servir harto porque a la larga nos puede ir diciendo cuáles equipos son más rentables. Porque tenemos varios equipos que no se han vendido nada o muy poquito, entonces al final compramos un equipo que igual costó, vale sus lucas, y no te ha generado nada. En cambio, hay otros equipos que hemos comprado y generan mucho. No sé, a lo mejor sirve para decir, ¿sabes qué?, enfócate a comprar estos equipos para desarmar porque son los que más te rentabilizan. Entonces puede ser ese bastante útil. Y organizar y, como dicen, los tiempos de entrega y todo eso, eso es un poco más relativo, porque volvemos a lo que te explicaba antes del tren de trabajo de los equipos. Puede llegar un cliente corriendo o te llama, muchas veces te llaman: 'Mándame esto ahora</p>	36:46		Beneficios esperados de un nuevo sistema de inventario

<p>ya'. Mucha gente pierde el trabajo porque el equipo está malo. Hay muchos que los han echado porque la máquina está dos, tres días, una semana parada. Y ahí es donde nosotros... otra parte que hemos andado bien porque, como tenemos stock, la gente sabe que lo tenemos, van y lo compran al tiro. En cambio, no sé, hablemos de una pala con balde, tenemos el balde, y ellos van, a lo mejor, a la marca, el representante, y dicen 'no, te lo entrego en quince días'. A lo mejor no les sirven los quince días, porque él tiene el balde roto o dañado, ahora no lo tiene, necesita seguir cargando sus camiones o lo que sea, o excavando lo que está haciendo, pero no le sirven quince días más. Entonces, el representante le dijo: 'No tengo más opciones' y ahí es donde estamos nosotros, porque le solucionamos los problemas <i>in situ</i>. Llegó en su camioneta, pagó y siguió a su parte y, no sé, al otro día está trabajando de nuevo. Esa es la gran ventaja que tenemos y la idea, es lo que nos ha dado el plus.</p>			
<p>Como somos tan pocos digamos, la relación es súper directa, súper, no sé, muy buen trato. En este rubro también se bromea hartito, siempre se trata de ser lo más amable posible con todos, de hecho, el personal que tenemos y todos los que estamos ahí tratamos de ser bien afables con la gente. Caer bien pues, si para las ventas si no le caes bien a alguien no vendes.</p>	39:35		Trato personal con los clientes

ANEXO B – CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA AUTORIZACIÓN DE USO Y DIFUSIÓN DE MATERIAL DE INVESTIGACIÓN: IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE INVENTARIO

El/La Sr./Sra. DAVID MALDONADO RICA con

RUN 11 841.597-3, mediante el presente documento declara:

- Conocer que la entrevista que se le va a realizar servirá como fuente de información en la etapa de investigación del proyecto de título "Implementación de gestión de inventario" que tiene como propósito investigar el proceso de trabajo de los involucrados con el fin de identificar etapas relevantes para el proyecto. Dicho proyecto está siendo desarrollado por la estudiante **Josefina Monardes Silva** en la asignatura de Taller de Título, bajo supervisión de la profesora **Melissa Pozatti** de la carrera **Ingeniería en Diseño de Productos** de la **Universidad Técnica Federico Santa María**.
- Dar consentimiento para que la entrevista sea registrada en video y/o audio, con el fin de transcribirla posteriormente, asegurando que ese material se empleará exclusivamente con fines académicos y no se compartirá.
- Autorizar que los datos proporcionados puedan incorporarse, total o parcialmente, en la memoria de titulación con fines académicos; y, si el participante así lo solicita, mantener su identidad anónima al difundir sus respuestas.

El firmante declara haber leído y estar de acuerdo con los términos de este documento, incluyendo su participación en las investigaciones y el consentimiento para el uso de la información obtenida durante la entrevista.

Firma: _____

Fecha: 07/09/2024

Ante cualquier duda, inconveniente o si quisiera informarse más sobre el proyecto en el futuro, comunicarse con la estudiante a través del correo:
josefina.monardes@sansano.usm.cl

ANEXO C – CODIFICACIÓN DEL INVENTARIO

Pantógrafo

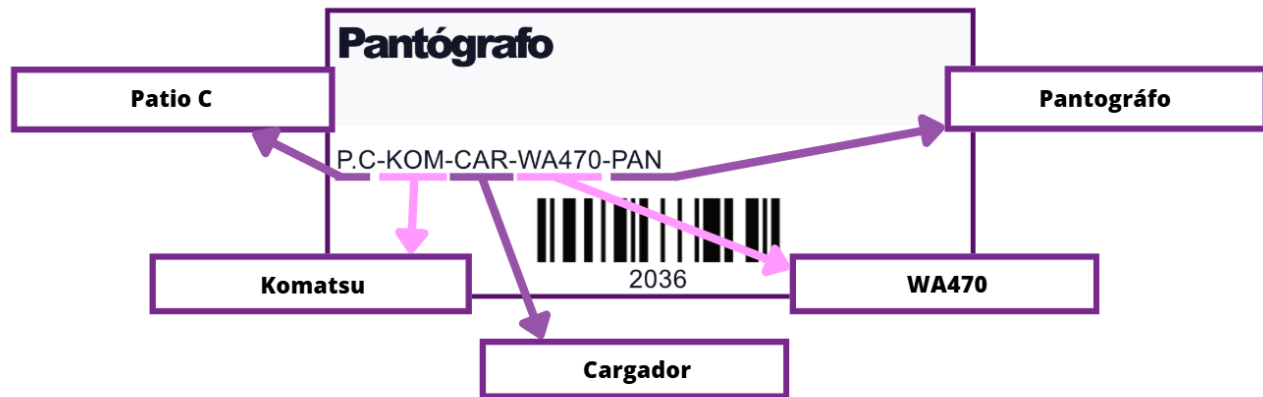
P.C-KOM-CAR-WA470-PAN



2036

EJEMPLO

Dentro de la etiqueta se elabora un **código significativo** con la siguiente jerarquía
PATIO-MARCA-MAQUINARIA-MODELO-NOMBRE DEL ITEM



EJEMPLO

la codificación sirve para asegurar un código exclusivo y único para cada producto

Esto significa que, al escanear un producto, el sistema puede identificarlo de manera inequívoca



ANEXO D- VISUALIZACIÓN DE LA PLANTA

