

Implementation of inventory control and warehouse management strategies to reduce operational costs in a Peruvian hardware company.

Leidy Nora, Vasquez-Layza¹, Nelly Bresminda, Cerna Rios², and Jean Carlos, Escurra-Lagos³

^{1,3}Private University of the North, Peru, n00268408@upn.pe, jean.escurra@upn.pe

²Private University of the North, Peru, n00270776@upn.pe

Abstract– The hardware commercial sector is one of the most prosperous internationally, however, there is an imperative need for strategies that support the inventory control and warehouse management processes; since its deficiencies are manifested throughout the supply chain. An efficient management of both processes, allows a timely response to the requirements, and thus companies improve their competitiveness, grow in a changing market, and contribute to the internal economy of a country. Therefore, the main objective of this research was to implement inventory control and warehouse management strategies to reduce operating costs in a hardware company, since deficiencies such as inventory reliability of less than 20%, disorganization in the warehouse, high inventory levels, high rates of stock breakage and empirical work of the staff were found. This research adopts a quantitative, applied approach, with a pre-experimental design. The implementation of the internal control Kardex, ABC classification, Layout redesign and training plan in the hardware company, resulted in a maximum reduction of 26.3% of its operational costs, a result with which the implementation of these strategies can be validated.

Key words-- inventory control, warehouse management, hardware commercial sector, inventory systematization, control tools.

Implementación de estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes para reducir costos operacionales en una empresa ferretera Peruana.

Leidy Nora, Vasquez-Layza¹, Nelly Bresminda, Cerna Rios², and Jean Carlos, Escurra-Lagos³

^{1,3}Universidad Privada del Norte, Perú, n00268408@upn.pe, jean.escurra@upn.pe

²Universidad Privada del Norte, Perú, n00270776@upn.pe

Resumen– El sector comercial ferretero es uno de los más prósperos internacionalmente, sin embargo, existe una necesidad imperante de estrategias que sustenten los procesos de control de inventarios y gestión de almacenes; ya que sus deficiencias se manifiestan a lo largo de la cadena de suministro. Un manejo eficiente de ambos procesos, permite dar respuesta de manera oportuna a los requerimientos, y con ello las empresas mejoran su competitividad, crecen en un mercado tan cambiante, y aportan con la economía interna de un país. Por lo tanto, la presente investigación plantea como objetivo principal implementar estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes para reducir costos operacionales en una empresa ferretera, puesto que se encontró deficiencias como confiabilidad de inventario menor al 20%, desorganización en el almacén, altos niveles de inventario, altos índices de roturas de stock y trabajo empírico del personal. Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño preexperimental. La implementación del Kardex de control interno, la clasificación ABC, el rediseño de Layout y plan de capacitación en la empresa ferretera, resultó en una reducción máxima del 26.3% de sus costos operacionales, resultado con el que se puede validar la implementación de dichas estrategias.

Palabras clave– control de inventarios, gestión de almacenes, sector comercial ferretero, sistematización de inventario, herramientas de control.

I. INTRODUCCIÓN

El sector ferretero es uno de los más prósperos internacionalmente, en Latinoamérica ha experimentado un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años, y se prevé que continúe con esta tendencia [1]. La gran mayoría de los sectores en actividad económica requieren de un proveedor de materiales, herramientas, equipos, accesorios o repuestos para desarrollar eficientemente sus operaciones y en los hogares es una necesidad indispensable [2], lo que convierte al sector ferretero en un gremio con oportunidades de crecimiento. No obstante, en un contexto internacional, más del 90% del comercio ferretero está constituido por mipymes [3], las cuales contribuyen en gran medida al crecimiento y desarrollo de las economías globales; puesto que, en América Latina, hasta el año 2022, generaron el 67% de empleos y contribuyeron con el 25% al PBI [4].

Sin embargo, al hacer una revisión de literatura en el sector, se encuentra que, a pesar de su importancia en el desarrollo económico latinoamericano, solo el 45% de las Mipyme sobreviven al segundo año, frente al 80% de las

europas [5]. Además, más del 80% no son competitivas, ya que presentan problemas comunes de gestión administrativa y carecen de planificación [6] [7]; dando lugar a problemas de control de inventario y gestión de almacenes [8]. La principal razón es que en este tipo de empresas cualquier trabajador tiene acceso al almacén e introducir cambios o realizar alguna operación dentro del mismo; lo que conduce a una gestión deficiente con acciones futuras inciertas [9]. Asimismo, a pesar de que existen diferentes estrategias de gestión de inventarios, las microempresas no lo utilizan y prefieren trabajar empíricamente [10], u optan por un control manual, poniendo su información en riesgo de daños o pérdida [11], acciones que incrementan la problemática existente. Por otro lado, cerca del 80% del personal no está capacitado [6], su trabajo se basa únicamente en la experiencia. Dichos problemas, tienen gran incidencia en los costos y por ende en la rentabilidad y liquidez de las empresas [7], esto se debe a que el inventario es uno de los recursos más caros en las empresas y debe gestionarse con precaución [12]; considerando, además, su deficiente acceso al crédito, pues el 19.5% de las Mipyme Iberoamericanas se financian con recursos propios [4]. No obstante, el control de existencias es una de las esferas de gestión más desatendidas en las pequeñas empresas [13], por lo que su crecimiento y sostenibilidad se ven estancados a corto plazo.

En el Perú, según el INEI el 91.8% del total de empresas comerciales son Mipymes, y por lo menos el 25% de estas se dedican al comercio de materiales de construcción y ferreterías; el sector ferretero en el año 2021 aportó aproximadamente el 9% al PBI y en el siguiente año incrementó a 9.5% [14]. Según Total Market Solutions (MTS), consultora de negocios referente en el mercado peruano, hasta el primer semestre del 2020 se contabilizaron 18 mil puntos de venta de ferreterías en todo el país. Geográficamente, el 60% se encuentran en Lima, sin embargo, después de la pandemia de covid-19 se presenta una recuperación mucho más fuerte en la zona norte del país, destacando las ciudades de Trujillo, Chiclayo y Piura [15]. Sin embargo, las Mipyme peruanas no están exentas a la problemática internacional, ya que carecen de un plan estratégico y operativo de control interno [16] y más del 90% de éstas no tienen un control eficiente de sus inventarios [17], tal es el caso del sector ferretero [18]; puesto que, en dicho sector existen desviaciones en la precisión de

inventario, ocasionado roturas de stock o sobrantes, lo que se traduce en la insatisfacción de los clientes y decremento de las ventas [19]. Además, no se hace uso de manuales de procedimientos de manejo y control de existencias [20], por lo que el control es cada vez más ineficiente. Asimismo, las empresas optan por un control básico de existencias, registrando únicamente ingresos y salidas de mercadería, cayendo en altos pagos de impuestos que afectan los resultados y crecimiento de las mismas [21]. Y en el competitivo entorno empresarial peruano, la gestión eficiente de inventarios emerge como un factor crítico para el éxito y sostenibilidad de las pequeñas empresas comerciales [22].

Cuando la demanda es incierta, el control de inventarios resulta tan complejo que es indispensable contar con estrategias óptimas de control de inventarios y gestión de almacenes. Una gestión eficaz de ambas actividades, permite responder de eficientemente los requerimientos, y hacer uso de estrategias oportunas se podrá asegurar una gestión efectiva de las mismas, convirtiéndose en resultados tangibles [9] [22], que contribuyen a la competitividad de las empresas, lo que les permite aportar a la economía interna de un país [23].

La empresa contexto de estudio pertenece al sector comercial ferretero, tiene más de 10 años en el rubro, y está ubicada en la provincia de Trujillo. Ésta distribuye y comercializa equipos, herramientas, accesorios y repuestos, para la minería, construcción, carpintería, también para la industria metalmeccánica y para limpieza en general, incorporando el servicio técnico autorizado y especializado. Sin embargo, existe una necesidad imperante de estrategias que sustenten los procesos de control de inventarios y gestión de almacenes, pues en los últimos 2 años se ha evidenciado un incremento del 43% en los costos asociados a dichos procesos.

Por lo tanto, en esta investigación se plantea como objetivo general implementar estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes para reducir costos operacionales en una empresa ferretera Trujillana, estableciendo 3 objetivos específicos: diagnosticar la situación inicial en el área de almacén de empresa ferretera, medir los costos operacionales pre y postest, y diseñar las estrategias de control y gestión a implementar. Finalmente, se plantea como hipótesis que la implementación de estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes reducen costos operacionales en una empresa de ferretera de Trujillo. Cabe destacar que esta investigación, es un referente para empresas pertenecientes al mismo rubro comercial, a nivel internacional, con problemáticas similares y en busca de oportunidades de crecimiento y sostenibilidad.

II. ESTADO DEL ARTE

El almacén es un factor interno que afecta la adecuada gestión del inventario [8], lo cual tiene incidencia significativa en el proceso de distribución y comercialización [24]. Por ello, se debe buscar un equilibrio entre la oferta y la demanda, con el fin de no perder ventas debido al desabastecimiento o caer en exceso de costos por mantener inventarios elevados; por

esto, las decisiones de inventario son de alto riesgo e impacto para la gestión de la cadena de suministro de una organización [13] [25]. Por lo tanto, es imperativo que las empresas se centren no sólo en controlar los inventarios, sino también en la adecuada gestión de sus almacenes, sobre todo en empresas comerciales, en las que su rentabilidad depende netamente de los niveles de inventario que manejen.

En las empresas comerciales, el inventario está compuesto por el conjunto de mercancía y artículos terminados destinados para la venta [26], por lo que es considerado capital inmovilizado de gran valor para las compañías; de ahí su importancia, ya que le permite a la empresa cumplir con la demanda y competir en el mercado, pero si su gestión es deficiente incurren en problemas financieros que pueden llevar a la compañía a la quiebra [27]. Por ello, los inventarios son elementos de gestión, control y desarrollo [28].

El almacén se describe como un conjunto que integra instalaciones, personal, maquinaria, equipos y procedimientos destinados a las actividades de recepción, manipulación, preservación, resguardo y posterior despacho de inventario [29] [30]. La gestión de almacenes comienza en la recepción física de la mercancía y se extiende al mantenimiento de las mismas dentro de las instalaciones [31].

Existe una variabilidad de estrategias, herramientas o técnicas de control de existencias y gestión de almacenes que permiten a las empresas comerciales proveerse de los recursos necesarios para el funcionamiento óptimo de sus operaciones y afrontar la demanda para mantener clientes satisfechos sin caer en exceso de costos. Teniendo en cuenta la problemática presentada por la empresa en estudio, a continuación, se describen algunas las estrategias, aplicables al control de inventarios y gestión de almacenes.

A. Sistema de calificación ABC multicriterio

Este sistema clasifica a los productos en 3 categorías de según su importancia respecto a un criterio, como la demanda, el nivel de ventas o el valor de inventario, haciendo uso del principio de Pareto [32]. Es una herramienta administrativa de alto impacto, pues permite implementar políticas y procedimientos para el control de inventarios y gestión de almacenes; y tomar decisiones estratégicas en cuanto al diseño del almacén, las ubicaciones, los niveles óptimos de inventario, y los recursos materiales y de personal; puesto que cada categoría requiere un nivel de control diferente [33] [34] [35]: Las existencias A, son las más importantes para la gestión de aprovisionamiento, conforman el 20% del inventario, y pueden sumar del 60 al 80% del valor total de las ventas. Las de tipo B, son menos relevantes que las anteriores, se debe mantener un sistema de control menos estricto que el anterior, puesto que suponen el 30% del inventario y representan entre el 10 y el 20% del total de las ventas. Y las existencias C, tienen muy poca relevancia, por lo que para su control es suficiente con la observación y modelos periódicos de inventario, representan aproximadamente el 50% de las existencias, pero menos del 5 o 10% del valor total de las ventas. Por lo tanto, el sistema ABC permite una gestión

focalizada en los productos de mayor impacto financiero y volumen de movimiento, por lo que este enfoque estratégico no solo facilita la optimización de recursos, reducción de costos y mejora de la eficiencia operativa, sino que también establece las bases para un entorno de trabajo más seguro y organizado dentro del almacén [36].

En el almacén de productos terminados de una pyme, se aplicó la clasificación ABC y la redistribución de layout, con la finalidad de reducir costos por productos defectuosos, logrando reducir el costo de inventario un 97.23% del valor inicial y se incrementaron los KPI's de gestión de almacenes e inventarios [37]. Así mismo, en el almacén de PT de una empresa productora de piezas industriales, la aplicación de este sistema logró una optimización sustancial en la administración y control de existencias, donde se categorizó los productos A, B y C en función de su costo y volumen, permitiendo una gestión estratégica. Los resultados exponen una mejor asignación de recursos, reducción de costos de manipulación y mayor eficiencia operativa general; también mejoró la limpieza, organización y seguridad del almacén, lo que influye directamente en la productividad y bienestar de los empleados [36].

B. Sistematización de los inventarios – Kardex

Los sistemas de información, inciden de manera positiva en la gestión y control de inventarios [11], y nacen con la finalidad de llevar un estricto control de inventarios, permiten gestionar las tareas del almacén y mantener un flujo constante de información de entradas, salidas, pedidos e inventarios en tiempo real. El documento que permite llevar a cabo estas actividades se llama Kardex. Contar con éste sistema permite tener mayor control de las ubicaciones, minimizar el tiempo de movimientos del personal, controlar el stock, simplificar y automatizar procesos de control y administración, mejora la precisión de la información que maneja la empresa y reduce errores de pedido [38]; pero para ello, la información debe ser exacta, confiable, consistente y accesible [33]. En pequeñas empresas el sistema de control de inventarios debe ser sencillo y de bajo costo, porque no cuentan con recursos para invertir en programas comerciales estandarizados, por lo que Excel con macros ayuda a diseñar un modelo de control eficiente [7].

La aplicación de esta herramienta permitió optimizar la gestión del almacén de una empresa comercial, puesto que el ERI (exactitud de registro de inventario) incremento hasta 77.93%, lo cual tiene una incidencia directa en la satisfacción del cliente. La herramienta permitió identificar todas las mercancías disponibles según marca, proveedor, código, ubicación dentro del almacén y otras características; el kardex quedo plasmado en una hoja de cálculo debido a la facilidad de acceso y edición para los usuarios [39].

C. Layout, distribución de espacios y ordenación sistematizada de productos

El diseño del almacén y método de almacenamiento son parámetros importantes, puesto que, involucran costos de manejo y utilización de espacio [40]. El diseño del layout,

distribuye el almacén en diferentes zonas para lograr un eficiente flujo de existencias; por lo que se debe tener claro las características del producto, unidades logísticas de manipulación, tipo de almacén, estanterías de almacenamiento y previsiones futuras de crecimiento [29]. El tipo y características del almacén dependerán de la clase y cantidad de productos a almacenar, un almacén ordenado permite atender los requerimientos en el menor tiempo posible y tener acceso inmediato a información real del inventario, esta ordenación es óptima en pequeñas y medianas empresas, puesto que prioriza la utilización de espacio; para ello, es imprescindible que en el almacén todo debe estar codificado (pasillos, estanterías, pallets y productos) [35] [38]. En cuanto al tipo de distribución, la distribución en U brinda flexibilidad para adaptarlo a las necesidades operativas del almacén, permite ordenar las existencias según su grado de importancia, determinado a partir de la clasificación ABC, permitiendo localizar de manera rápida las existencias en las áreas de almacenaje; además, mejora la seguridad del almacén [29].

Con el enfoque de facilidad de ubicación y distribución se realizó el rediseño de Layout en una empresa comercial, asignando nuevas ubicaciones a las existencias bajo el criterio de demanda a través de clasificación ABC; y con un análisis de desplazamiento se determinó las distancias óptimas entre las zonas de racks, carga y descarga. Esta implementación logró una optimización de desplazamientos de 1.853 metros, la tasa de costo de transporte se redujo de 0.90% a 0.50%, el tiempo de entrega en el proceso de despacho disminuyó en 27.8 minutos e incrementó la productividad de despachos/hora, de 52.8 a 57.36 [41].

D. Establecimiento de indicadores clave de desempeño (KPI's)

Los KPI's permiten evaluar el desempeño de los procesos asociados al control de inventarios y gestión de almacenes [42], y tienen gran impacto en los procesos comerciales, permiten mejorar el servicio y la estabilidad financiera, contribuyen a reducir errores y mejoran la calidad y flujo de información interna; puesto que se podrá tener acceso a datos realistas, significativos, útiles y clarificadores en tiempo real, proporcionando información vital para la toma de decisiones y cumplimiento de objetivos estratégicos [43]. Esto hace que sean una base de mejora continua para las empresas que buscan establecerse con firmeza.

La utilización de indicadores logísticos en una empresa comercial permitió monitorear y tomar decisiones estratégicas con respecto a los procesos y/o actividades realizadas dentro del almacén, asimismo permitieron medir la eficiencia de mejoras planteadas, por lo que se demostró que los indicadores logísticos de la cadena de suministros influyen en la distribución logística del almacén de la empresa [41].

E. Estandarización operacional y entrenamiento al personal

Uno de los factores de competitividad de las organizaciones es la respuesta eficaz al cliente y uno de los elementos que contribuye con ello es la estandarización de

procedimientos [44]. Al estandarizar las operaciones se busca seguridad y facilidad para los trabajadores, además, establece la línea base para evaluar, administrar los procesos y medir su desempeño, lo que permitirá encontrar oportunidades de mejora, para ello deben comunicarse de manera sencilla y comprensible, por lo que una descripción gráfica, capacitación y entrenamiento pueden facilitar su comprensión hasta tal punto que se convierta en una segunda naturaleza para el personal y áreas involucradas [45].

Esta técnica se aplicó al área responsable de gestión de materia prima de una empresa automotriz, la cual presentaba deficiencias en el procesamiento de datos, por falta y/o incumplimiento de estándares. La técnica adoptó la implementación de reuniones diarias de mejora continua, revisión y creación de estándares de procesos, capacitación y entrenamiento al personal, aplicación de las 5S. La estandarización y definición clara de responsabilidades permitió una mayor transparencia de los procesos, se pudo priorizar las tareas, y mejorar la organización y gestión del tiempo de trabajo, lo que se tradujo en un ahorro de 6245€/año, además, contribuyó a satisfacción de los colaboradores por el papel activo que desempeñaron en desarrollo e implementación el proyecto [46].

F. Costos operacionales

Mantener una buena gestión de costos asociados al control de inventarios y gestión de almacenes es un factor clave de competitividad para las organizaciones, pues se encargan de medir el valor monetario de planear, administrar, adquirir, distribuir y almacenar inventario. Dichos costos operacionales abarcan el costo de ordenar, el costo de almacenamiento y el costo de inventario o rotura de stock [42].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, pues la validación de hipótesis será a través de métodos estadísticos y datos numéricos [48]; según su propósito es aplicada de tipo explicativo, dado que se busca implementar estrategias de gestión de almacenes y control de inventarios ya existentes, para reducir costos operacionales en una empresa ferretera Trujillana; buscando demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente [47][49]. Como se manipula la variable independiente, el diseño es pre experimental, realizando mediciones antes y después de implementación de dicha variable. Asimismo, el tipo de muestreo empleado es no probabilístico, pues se determinó en base a las características y necesidades de la investigación [47], considerando como población a la empresa ferretera en estudio, y la muestra está dada por las 5 áreas asociadas al proceso de gestión de almacenes y control de inventarios: almacén, ventas, compras, servicio técnico y contabilidad.

En lo que respecta a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizó el análisis documental, a través de la ficha de registro de datos con la cual se recolectó

información sobre los registros contables relacionados al control de inventarios y gestión de almacenes; además se recolectaron registros asociados al cálculo de los indicadores de la variable independiente, los datos pretest se recolectaron durante los meses octubre y noviembre de 2023 y los datos postest en marzo y abril de 2024, ambos con frecuencia semanal. Además, para el diagnóstico se hizo uso de la observación estructurada mediante la guía de observación aplicada a los procesos de control de inventarios y gestión de almacenes.

Para el análisis y procesamiento de datos, se partió de un análisis estadístico descriptivo para obtener el valor de los indicadores de cada dimensión que abordan las variables, luego se realizó el análisis estadístico inferencial a través del programa estadístico IBM SPSS, donde los datos pretest y postest fueron sometidos a la prueba de normalidad de Shapiro Wilk (datos < 50), para finalmente aplicar la prueba de comparación de medias aritméticas, como T Student (si el antes y el después presentan distribución normal) o Wilcoxon (si no hay distribución normal en el antes y/o el después). Este estudio empleó el tipo de muestreo no probabilístico, puesto que se determinó en base a las características y necesidades de la investigación [47]. Por lo tanto, se considera como población a la empresa ferretera de la ciudad de Trujillo, y la muestra está dada por las 5 áreas asociadas al proceso de gestión de almacenes y control de inventarios: almacén, ventas, compras, servicio técnico y contabilidad.

TABLA I
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Dimensiones	Indicador	Formula
Costos operacionales	Costo de mantener inventarios	Costo por unidad almacenda	$(\text{Costo de almacenamiento} / \text{Número de unidades almacenadas})$
	Costo de ordenar	Costo unitario de ordenar	$(\text{Total costos de comprar en el año} \times \text{número de pedidos al año})$
	Costo de ruptura de stock	Costo por pérdida de venta	$(\text{Cantidad no suministrada} \times \text{margen unitario})$
Estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes	Confiability de inventario	Exactitud de inventario	$(\text{SKU inventariado con acierto} / \text{Valor total SKU inventariado}) \times 100$
	Rotación de inventarios	Índice de rotación de inventarios	$\text{Costo de ventas} / \text{Inventario promedio}$
	Eficacia de despachos	Índice de rotura de stock	$(\text{Pedidos no satisfechos por falta de stock} / \text{Total de pedidos}) \times 100$
	Satisfacción del cliente	Índice de entregas a tiempo	$(\text{Pedidos entregados a tiempo} / \text{Total de pedidos entregados}) \times 100$

La metodología utilizada para la implementación de las estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes se basa en la investigación-acción, la cual consta de 5 etapas: 1) Diagnóstico y recolección de datos, 2) Panificación de acciones, 3) Implementación, 4) Análisis y evaluación resultados y 5) Especificación de aprendizaje.



Fig. 1 Metodología para la implementación de estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes.

IV. RESULTADOS

A. Descripción de la problemática encontrada

Los resultados de la guía de observación aplicada muestran que la empresa ferretera en estudio presenta inexactitudes en el registro de inventario, aunque hay un registro digital este no se mantiene actualizado, generando desigualdad entre la información del sistema y el inventario en físico. Asimismo, se observa desorganización dentro de su almacén, pues no está zonificado, no existe una clasificación estandarizada de productos y elementos de almacenaje; hay códigos erróneos o duplicados en una misma estantería, provocando demoras en la atención. Además, se evidenció altos niveles de inventario, de los cuales se desconoce su valor y se mantienen existencias que presentan muy baja rotación, la mayoría son obsoletos; sin embargo, existe escases en productos de alta rotación. Adicionalmente, el personal trabaja de manera empírica, no tienen conocimiento alguno sobre técnicas, métodos o herramientas que pueden mejorar significativamente la gestión del almacén y el control sus inventarios. Dicha problemática impacta directamente en la situación financiera de la empresa, lo que se evidencia en el incremento del 43% de los costos operacionales asociados al control de inventarios y gestión de almacenes, del periodo 2022-2023.

Adicionalmente, con el objetivo de mostrar de manera numérica dicha problemática, después de haber realizado el análisis documental, se realizó el cálculo de algunos KPI asociados a los procesos ya mencionados, los resultados se pueden evidenciar en la tabla 2.

TABLA II
CÁLCULO KPI'S PRETEST

Indicador	Valor promedio (semanal)
Exactitud de inventario	20%
Índice de rotación de inventarios	1 vez
Índice de rotura de stock	43.63%
Índice de entregas a tiempo	77.89%

Para evaluar más a fondo la problemática e identificar sus causas raíz se planteó el Diagrama Ishikawa el cual se evidencia en la figura 2. Luego, con el fin de medir el impacto de cada CR se aplicó una encuesta a los directivos de cada área asociada a los procesos evaluados, gerente general, supervisor administrativo, supervisor de ventas, encargado de servicio técnico, supervisor de compras y encargado de

almacén; los resultados son presentados en la tabla 3. Por último, se elaboró el diagrama de Pareto, y como se puede evidenciar en la figura 3, la causa raíz con mayor impacto en los costos operacionales es la falta de herramientas de control de inventarios, seguida de la inexistencia de clasificación de inventarios, la inadecuada distribución de layout, la inexistencia de un software de control de inventarios y la ausencia de capacitación y entrenamiento sobre herramientas de gestión de almacenes y control de inventarios; por lo que esta investigación busca reducir o eliminar el impacto que generan dichas causas en los costos operacionales de la empresa ferretera en estudio.

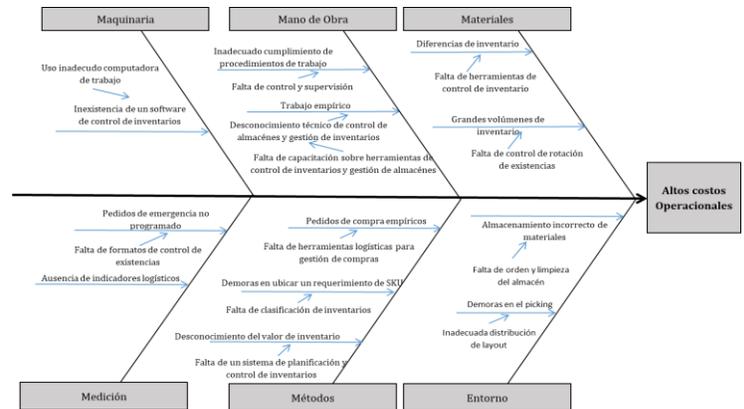


Fig. 2 Diagrama de Ishikawa – altos costos operacionales en los procesos de control de inventarios y gestión de almacenes.

TABLA III
MATRIZ DEL IMPACTO DE LAS CAUSAS RAÍZ

Descripción de la causa raíz	Impacto	% Acum.
Falta de herramientas de control de inventarios	16%	16%
Inexistencia de clasificación de inventarios	14%	29%
Inadecuada distribución de Layout	13%	42%
Inexistencia de un software de control de inventarios	12%	54%
Deficiente orden y limpieza dentro de los almacenes	10%	65%
Ausencia de capacitación y entrenamiento	9%	74%
Ausencia de indicadores logísticos	8%	82%
Inadecuado cumplimiento de procedimiento de trabajo	7%	89%
Falta de control de rotación de existencias	6%	95%
Carencia de herramientas de gestión de compras	5%	100%

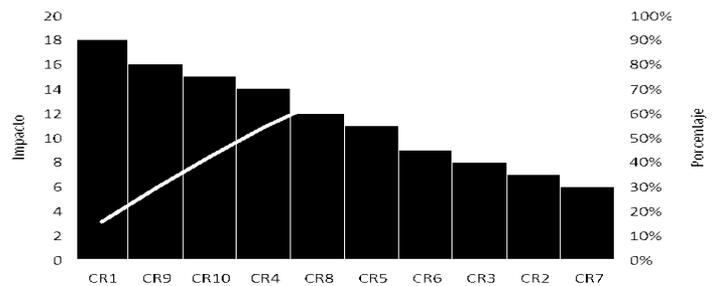


Fig. 3 Diagrama de Pareto del impacto de las causas raíz en altos costos operacionales.

B. Costos operacionales pretest

- Costo de ordenar

Engloba todos los recursos involucrados en la realización efectiva de un pedido, ver figura 4, y se evidencia en el costo unitario de ordenar, para lo cual se hizo uso de los reportes obtenidos en el análisis documental, teniendo en cuenta la cantidad de ordenes de pedido semanal.

Componentes	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
Costo de MO	514.67	514.67	514.67	514.67	514.67	514.67	514.67	514.67
Papelera y útiles de escritorio								
Comunicación (internet, telefonía)	53.245318	47.920786	51.7544498	48.131638	50.538220	45.484398	49.123150	46.666992
Costos de energía eléctrica y servicio de agua								
Espacio físico utilizado para el proceso de compra (alquiler)	109.375	109.375	109.375	109.375	109.375	109.375	109.375	109.375
Vigilancia	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875
Depreciación de muebles y equipos destinados al proceso de compra	4.7556089	4.7556089	4.7556089	4.7556089	4.7556089	4.7556089	4.7556089	4.7556089
Software (licenciamiento y mantenimiento)	4.5384615	4.5384615	4.5384615	4.5384615	4.5384615	4.5384615	4.5384615	4.5384615
Mantenimiento de instalaciones y equipos del proceso de compra	4.3076923	4.3076923	4.3076923	4.3076923	4.3076923	4.3076923	4.3076923	4.3076923
Costos de abastecimiento (transporte y seguros)	363.47	447.9	100	333.51	252.6	407	514.36	80.5
Costos de capacitación	9.615384	9.615384	9.615384	9.615384	9.615384	9.615384	9.615384	9.615384
Costo total de ordenar	1110.85	1189.96	845.89	1075.78	997.28	1146.62	1257.62	821.31
Número de ordenes de pedido	2	2	1	1	2	2	2	1
Costo total de ordenar	1110.85	1189.96	845.89	1075.78	997.28	1146.62	1257.62	821.31
Costo unitario de ordenar	555.427	594.980	845.894	1075.781	498.639	573.312	628.811	821.307

Fig. 4 Componentes y cálculo del costo unitario de ordenar, en soles.

- Costo de mantener inventarios

Abarca todos los costos asociados a mantener una unidad de mercadería en el almacén, para su cálculo se consideró el total de unidades almacenadas, tal como se muestra en la figura 5.

Componentes	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
Costo de oportunidad por el capital inmovilizado	537797.7987	540324.9329	552129.6877	545651.7416	547738.8101	585385.014	645133.228	688697.261
Uso del espacio (alquiler)	109.375	109.38	109.375	109.375	109.375	109.375	109.375	109.375
Remuneración MO para recepcionar, controlar, manipular y despachar	564.31	564.31	564.31	564.31	564.31	564.31	564.31	564.31
Depreciación de equipos, instalaciones y herramientas	24.22371223	24.22371223	24.22371223	24.22371223	24.22371223	24.22371223	24.22371223	24.22371223
Papelera y útiles de escritorio								
Costos de servicios (energía, internet, telefonía, agua)	124.2390771	111.8151694	120.7603829	112.3071561	117.5225139	106.130263	114.620684	108.889649
Mantenimiento de equipos e instalaciones	16.15384615	16.15384615	16.15384615	16.15384615	16.15384615	16.1538462	16.1538462	16.1538462
Utilización de software (licenciamiento y mantenimiento)	23.07692308	23.07692308	23.07692308	23.07692308	23.07692308	23.0769231	23.0769231	23.0769231
Obsolescencia, deterioro, pérdida o robo	2031049.534	2031049.534	2031049.534	2031049.534	2031049.534	2031049.53	2031049.53	2031049.53
Vigilancia	75	75	75	75	75	75	75	75
Costos de capacitación	15.38461538	15.38461538	15.38461538	15.38461538	15.38461538	15.3846154	15.3846154	15.3846154
Costo total de mantener inventario	2563789.1	2572313.81	2584127.51	2577641.111	2579733.795	2617368.2	2677124.9	2720683.21
Total unidades almacenadas	12997	13825	14225	12925	15075	18290	20580	21608
Costo total de mantener inventarios	2563789.1	2572313.81	2584127.51	2577641.111	2579733.795	2617368.21	2677124.91	2720683.21
Costo por unidad almacenada	197.260	186.062	181.661	199.431	171.127	143.104	130.027	125.911

Fig. 5 Componentes y cálculo del costo por unidad almacenada, en soles.

- Costo de ruptura de stock

Este costo evalúa la utilidad que pudo percibir la empresa si hubiera podido satisfacer la demanda eficientemente, para ello se hace uso del reporte de la mercancía no atendida por falta de stock y el margen promedio que con el que trabaja la empresa ferretera, como se muestra en la figura 6.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Total utilidad perdida	54915.318	58946.303	40924.671	58290.418	65945.755	46342.66	61890.548	46932.032

Fig. 6 Utilidad perdida pretest, en soles.

Por lo tanto, en la figura 7, se puede evidenciar el valor de los costos operacionales pretest, durante 8 semanas, el valor promedio asciende a S/. 55 139.555, un valor elevado para empresas del sector comercial ferretero.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Costos Operacionales	55668.0056	59727.3455	41952.2256	59565.63	66615.5203	47059.0761	62649.386	47879.25

Fig. 7 Costos operacionales pretest, en soles.

C. Diseño de las estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes

- Kardex de control interno

El kardex de control interno se elaboró en el software Excel, ver figura 8, este documento muestra el stock disponible de cada existencia, la cantidad y fechas de los ingresos por compras, devoluciones u otro parámetro; la fecha y cantidad de las salidas por ventas, requerimientos de servicio técnico u otros, también se evidencia el código, descripción, tipo (equipo, repuesto, accesorio) y ubicación exacta de las existencias. Para ello, es obligatorio contar con el acta de toma física de inventario firmada por gerencia, lo cual formaliza y registra el inicio de la toma física de inventario; durante el desarrollo de esta actividad también se debe registrar la ubicación exacta de cada existencia, por lo que es necesario codificar cada elemento de almacenaje, con el fin de evitar demoras en la atención. En cuanto a la codificación de existencias, se mantuvo lo establecido por la empresa, ya que facilita la gestión de sus proveedores. Es importante conservar la información documentada para fines la trazabilidad y/o oportunidades de mejora.

KARDEX INTERNO										MAKITA	
UBICACIÓN	TIPO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	INF. INICIAL	Salida a Ventas	Salida a ST	COMPRAS	Cant. Real (en físico)			
6 E1N3T1	R	227617-6	SPIRAL BEVEL GEAR 12	2	0	0	0	2			
7 E1N3T1	R	227615-0	SPIRAL BEVEL GEAR 53A	1	0	0	0	1			
8 E1N3T1	R	227618-4	SPIRAL BEVEL GEAR 53B	4	0	0	0	4			
9 E1N3T1	R	650115-9	INTERRUPTOR_6	3	0	0	0	3			
10 E1N3T2	R	651182-7	SWITCH / INTERRUPTOR	10	0	0	0	10			
11 E1N3T3	R	153423-2	GEAR HOUSING SET COMPLETE / CAJA M01	2	0	0	0	2			
12 E1N3T3	R	227451-4	SPIRAL BEVEL GEAR 11	3	0	0	0	3			
13 E1N3T3	R	651424-9	INTERRUPTOR STL106AT	2	0	0	0	2			
14 E1N3T3	R	226578-7	HELICAL GEAR 35	1	0	0	0	1			
15 E1N3T3	R	227452-2	ENGRANAJE ESPIRAL 36 P/ MGA450	4	0	0	0	4			
16 E1N3T4	R	154584-1	PALANCA DE INTERRUPTOR P/9557PB	5	0	0	0	5			
17 E1N3T4	R	643760-7	PORTA CARBON P/9560CV	8	0	0	0	8			
18 E1N3T4	R	227542-1	ENGRANAJE 37N	4	0	0	0	4			
19 E1N3T4	R	421868-5	ANILLO DE GOMA 19 P/ 9557NB (422768-2)	34	0	0	0	34			
20 E1N3T4	R	651947-7	INTERRUPTOR P/9527PB	4	0	0	0	4			
21 E1N3T4	R	227541-3	ENGRANAJE CONICO ESPIRAL 10 P/ 9557HN	0	0	0	0	0			
22 E1N3T4	R	345504-8	PLATO	5	0	0	0	5			

Fig. 8 Kardex de control interno.

Nota. Por el volumen de información (más de 2000 registros) solo se considera una parte como evidencia, para mayor detalle solicitar información a los autores de la investigación.

- Clasificación ABC

Esta metodología clasifica a los productos en 3 grupos, el criterio utilizado fue el nivel de ventas, dicho criterio fue establecido en reuniones con la gerencia de la empresa. Esta clasificación va a permitir a la empresa ferretera conocer los artículos que presenta mayor participación en sus ventas, a los mismos que se debe asignar mayor control. Para su aplicación se hizo uso del inventario general del almacén, dicha información se extrajo del kardex de control interno elaborado, además, a través del análisis documental se obtuvo el volumen de ventas por artículo durante el periodo 2023.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GRUPOS	% Acum Product	% Acumulado Total Ventas
310178-4	HERRAMIENTA DE RETENCION P/HR5211C	A	0.05%	20.19%
213781-9	O-RING 33		0.11%	29.43%
213781-3	SOPORTE DE HERRAMIENTA.		0.16%	37.82%
213782-7	O-RING 30		0.22%	45.63%
454779-9	GUIDE RING		0.27%	49.83%
191H03-4	Cadena 16" 3/8" 1.1 mm. DUC400/UC017G		0.33%	53.27%
517898-3	ROTOR P/220-240V		0.38%	56.09%
195844-2	CARBON BRUSH CB-175		0.44%	58.84%
232280-2	PORTA HERRAJA		0.49%	60.90%
268308-0	PIN 9		0.55%	62.82%
213780-1	FLUORIDE RING 32.5		0.60%	64.61%
213811-6	O-RING 26.5		0.66%	66.28%
191617-7	Española 16" 1.1 mm DU C400/UC017G		0.71%	67.63%
HR5212C	Rotomartillo SDS-Max 1,510w / 20.0 J / 52mm / 2		0.77%	69.00%
636303-2	CAMPO P/ HR5211C		0.82%	70.30%
D-34182	CINCEL SDS-MAX PUNTA 400mm. (D-34431)		0.87%	71.46%
D-34188	CINCEL SDS-MAX PUNTA 600mm. (D-34447)		0.93%	72.60%
234284-0	COMPRESSION SPRING 4		0.98%	73.60%
B-15045	BROCA SDS-MAX 32 x 800 x 920mm. ROCK BLASTER		1.04%	74.62%
266041-8	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL 5X25		1.09%	75.47%
227788-9	ENGRANAJE ESPIRAL 46		1.15%	76.27%
454765-0	CONNECTING ROD		1.20%	77.01%
227625-7	SPIRAL BEVEL GEAR 33		1.26%	77.71%
195001-2	CARBON CB-325 P/ 9557HP - 9557NB - 9557PB		1.31%	78.40%
327245-8	IMPACT BOLT		1.37%	79.07%
454770-7	CONTROL PLATE		1.42%	79.72%
454771-5	SLIDE PLATE		1.48%	80.37%
632859-7	PORTA CARBON		1.53%	81.02%
187869-0	HOUSING SET P/UC4041A		1.58%	81.59%

Fig. 9 Existencias clase A.

Nota. Por el volumen de datos solo se considera una parte como evidencia.

B-12217	DISCO ABRA CORTE INOX 4.5" x 1.0mm.(A60T) ***	B	1.64%	82.06%
620249-2	CONTROLLER		1.69%	82.52%
142235-8	NUT COMPLETE F/UC4041A / TUERCA		1.75%	83.27%
E-18007	TCT drill bit for SDS-MAX hammers / Miniro 32 x 9		1.80%	83.40%
E-18013	TCT drill bit for SDS-MAX hammers / Miniro 32 x 9		1.86%	83.83%
141H07-6	CRANK HOUSING A COMPLETE		2.73%	88.77%
UC4041A	Electrosierra 16" (400mm) 1800W		2.79%	89.01%
213917-6	ANILLO N° 6 PARA MUH2600.		3.01%	89.85%
955749G	Esmil Angular 4-1/2" 840w. 1.RKq. Security Switc		3.06%	90.03%
324740-9	SOPORTE DE HERRAMIENTA A P/HR5211C		3.11%	90.21%
194991-6	CARBON (CB-203) P/2414NB		3.17%	90.39%
454760-0	HANDLE COVER		3.22%	90.56%
240016-5	VENTILADOR N°90 HR5001C		3.28%	90.71%
256265-4	PASADOR 10 P/ HR5001C		3.33%	90.86%
227628-1	ENGRANAJE ESPIRAL 10		4.75%	93.53%
197128-4	CARBON.		4.81%	93.61%
B-10366	CINCEL SDS-MAX PUNTA 400mm. AUTOAFILABLE (4.86%	93.68%
257994-2	RETAINING RING (EXT) WR-44		5.19%	94.08%
195004-6	CARBON CB-350 P/ HM0870C - HR4010C (2 PCS/SET		5.25%	94.14%
517648-6	ROTOR P/ GA4300		5.30%	94.20%
213392-0	ANILLO FLUORETANO 25 P/ HR5201C		5.36%	94.26%
252178-7	TUERCA HEXAGONAL MB-12		5.41%	94.31%
419771-2	PISTON P/ HR5211C		5.46%	94.37%
213460-9	ANILLO # 35 HK1800		5.52%	94.43%
N1902B	Capitillo 80mm 500W MT Azul / 1.0mm profundida		5.57%	94.48%
GA4530	Esmil Angular 4-1/2" 720W		5.63%	94.54%

Fig. 10 Existencias clase B.

Nota. Por el volumen de datos solo se considera una parte como evidencia.

850115-9	INTERRUPTOR_6	C	5.68%	94.59%
168321-7	TAPA		5.74%	94.64%
213789-3	O-RING 38		5.79%	94.69%
313272-1	DRIVING SLEEVE		5.85%	94.75%
454728-6	COVER F/UC4041A / PROTECTOR F/UC4041A		12.57%	97.94%
865404700	&R TUBO		12.62%	97.95%
038153410	JUEGO MEMBRANAS / JUNTAS		12.68%	97.96%
168398-2	BOMBA PRIMERA PARA ME230T		12.73%	97.97%
324389-5	PERNO DE IMPACTO P/ HM0860C		12.79%	97.98%
D-49725	CLASSICAL PLUNGE BIT diameter 3/4", length 7/8"		99.75%	100.00%
D-49133	FRESA VAST 1/4" RECTA CANAL 1/2"-2F.SIN RODA		99.78%	100.00%
D-49622	FRESA VAST 1/4" REBOR LAMIN 1/4"-2F.SIN RODA		99.84%	100.00%
D-49828	FRESA VAST 1/2" REBOR LAMIN 3/4"-2F. CON ROD		99.89%	100.00%
D-36996	SET BROCAS METAL-PARED PUNTAS-DADOS 34u.		99.95%	100.00%
793346-8	CUCHILLO PLANO 306 mm. (2 Pcs) P/2012NB		100.00%	100.00%

Fig. 11 Existencias clase C.

Nota. Por el volumen de datos solo se considera una parte como evidencia.

En síntesis, las existencias "A" representan el 1.58% del inventario y concentran el 81.59% del total de ventas; éstas clase de existencias nunca deberán agotarse, su ubicación física será de fácil acceso, para efectos de eficacia y cumplimiento, además, requerirán de estrictos pronósticos de demanda y una minuciosa atención a las políticas de compra. En cuanto a las existencias de clase "B" abarcan el 4.04% del inventario y concentran el 12.95% del total de las ventas, éstas son menos relevantes que las anteriores, por lo que su control será menos estricto, se ubicarán un poco más lejos de la salida y su aprovisionamiento se evaluará bajo criterios más abiertos. Por último, la clase "C" engloba el 94.37% del inventario y solo tienen una participación del 5.46% del total de las ventas, tienen muy poca relevancia y para su control es suficiente con la observación y/o modelos periódicos de inventario simples; además, se vuelve imprescindible realizar evaluaciones de importancia muy estrictas a esta clase de existencias, con el fin de mantener solo lo necesario y establecer estrategias de venta para dar salida inmediata a la mercadería que no genera valor.

- Distribución y ubicación de existencias

Se inició con un buen diseño de Layout para aprovechar eficientemente el espacio, reducir el tiempo de manipulación y brindar flexibilidad de ubicación. Considerando el flujo de materiales, se utilizó el modelo de distribución en U, puesto que permitió distribuir la mercadería considerando la clasificación ABC, se zonifico las áreas del almacén y se codificaron todos los elementos de almacenaje. La distribución completa se puede evidenciar en la figura 12.



Fig. 12 Layout de distribución y ubicación de existencias.

- Capacitación y entrenamiento al personal involucrado

Se elaboró un plan de capacitación alineado al correcto manejo de las diferentes estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes implementadas. Se deben medir los resultados de cada capacitación, y con fines de encontrar oportunidades de mejora se deben actualizar mensualmente los temas de capacitación.

MESES	Personal encargado de Días y horarios semanal:				Instructor: Martes y Jueves 2 hora/día			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG
Programación de la capacitación								
Desarrollo de material y contenido de capacitación								
Introducción de la capacitación								
Capacitación								
Evaluación de conocimiento aprendido								
Acta de aprendizaje para la próxima capacitación								

Fig. 13 Cronograma de capacitaciones.

D. Costos operacionales postest

En la figura 14 se muestra los nuevos costos operacionales, donde se evidencia que sus valores son menores a los del pretest. Esto se debe a una mejor gestión de aprovisionamiento, manteniendo niveles óptimos de inventario. Además, se redujo el inventario en existencias de clase “C”, lo que permitió disminuir el costo de oportunidad por capital inmovilizado y el costo de obsolescencia. Finalmente, decreció el costo por pérdida de venta debido a la disponibilidad contante de existencias con mayor demanda. Concretamente se presenta una reducción mínima del 8.619% y un valor máximo del 25.026%; por lo que, en promedio, en las primeras 8 semanas después de la implementación de las estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes en una empresa ferretera, se logra reducir el 14.149% de sus costos operacionales asociados a dichos procesos, y se espera que continúe esa tendencia.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Costos Operacionales	49853.629	54579.3195	36772.1464	52657.8683	54012.1394	35281.8868	57098.2138	39559.432

Fig. 14 Costos operacionales postest, en soles.

E. Contrastación de hipótesis

La prueba estadística de normalidad Shapiro Wilk demuestra que los resultados presentan una distribución normal, por consiguiente, la prueba de comparación de medias T de Student, determina que el p valor es menor al nivel de significancia 0.05, con ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador, la cual menciona que las estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes reducen los costos operacionales de una empresa ferretera.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costos Operacionales Antes	,196	8	,200 [*]	,942	8	,628
Costos Operacionales Después	,231	8	,200 [*]	,851	8	,098

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fig. 15 Pruebas de normalidad.

Par	Media	Prueba de muestras relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Diferencias relacionadas							
		Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
			Inferior	Superior					
1	Operacionales	7662,73	2992,92	1058,16	5160,58	10164,87	7,24	7	,000
	Operacionales								
	Después								

Fig. 16 Prueba de comparación de medias.

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal implementar estrategias para el control de inventarios y gestión de almacenes para reducir costos operacionales en una empresa ferretera. Al hacer una revisión teórica, [42] [38] [50] refieren que estos procesos de control y gestión son clave a lo largo de SCM, porque presentan impacto directo en los costos operacionales asociados, por ende, se deben implementar herramientas que faciliten su control detallado.

Al respecto, los resultados de la prueba estadística de normalidad Shapiro Wilk demuestran que los datos presentan una distribución normal, y al realizar la comparación de medias en la prueba T de Student el valor p (0.000) es menor al nivel de significancia (0.05), con lo que se demuestra que la implementación de estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes reducen de manera significativa los costos operacionales asociados a dichos procesos. Ya que, la clasificación ABC permitió reducir el costo unitario de ordenar, pues se priorizó pedir solo existencias de mayor demanda y mantener niveles óptimos de inventario; lo cual incrementó las órdenes de compra por semana, y a más órdenes menor será el costo. Asimismo, al contar con niveles óptimos de inventario se evitó roturas de stock y se redujo el costo por unidad almacenada, ya que, debido a las estrategias de venta planteadas respecto a las existencias de clase B y C se redujo el nivel de inventario, logrando disminuir el costo por obsolescencia y el costo de oportunidad por capital inmovilizado. Pero, nada hubiera sido posible sin la implementación de la herramienta de control Kardex, ésta permitió disponer de información real del inventario disponible, lo que lo convierte en la base para mantener los resultados obtenidos con la clasificación ABC. Además, la redistribución del layout permitió atender los requerimientos de manera más eficiente, pues redujo el tiempo de manipulación de stocks lo que contribuye a reducir el costo por pérdida de venta, aunque dicho costo se ve más influenciado por disponibilidad constante de existencias de mayor demanda. Sin embargo, para mantener controladas dichas herramientas, fue necesario capacitar y entrenar a los usuarios de las mismas.

Estos resultados se respaldan en investigaciones de otros autores donde integraron y aplicaron diferentes estrategias de control y gestión, [19] comprueba que a través de la aplicación de 5S, ABC, SPL, Kardex y estandarización de trabajo en un

REFERENCIAS

clúster ferretero con problemáticas similares a la empresa ferretera en estudio, se logra incrementar el NS, optimizar el espacio, reducir tiempos de operación e incrementar el ERI; y al igual que este otro autor [46], los resultados obtenidos abrieron paso a un beneficio económico debido a la reducción de costos operacionales. Aunque los autores aplicaron una herramienta más compleja de organización orden y limpieza, como las 5S, los resultados obtenidos en esta investigación siguen siendo similares, esto se debe a que la metodología ABC, no solo clasifica los inventarios, sino que proporciona una base para aspectos organizativos más amplios y contribuye a un entorno laboral más seguro y eficiente.

En cuanto a las limitaciones observadas en el estudio, la más importante se centra en el volumen de existencias (> a 2000), lo que hizo que la toma de inventario físico se vuelva compleja. Otra limitación importante fue el volumen de literatura existente respecto a los costos operacionales asociados al control de inventario y la gestión de almacenes, por lo que se recomienda utilizar un mismo autor para todas las dimensiones de la variable dependiente. Por último, las restricciones de diseño de la infraestructura del almacén limitaron el área disponible del mismo, por lo tanto, la distribución y ubicación de mercadería se vio ajustada a estas restricciones.

En lo que respecta a las implicancias, se demuestra importancia y viabilidad de integrar y aplicar diferentes estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes para reducir costos operacionales en empresas comerciales, sobre todo ferreteras. La integración permite obtener mayores resultados, puesto que cada estrategia es complemento de otra, asegurando así su efectividad y sostenibilidad, logrando no solo optimizar las operaciones diarias, sino que también contribuyen a la competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

En conclusión, los resultados del presente estudio confirman la importancia de la implementación de estrategias de control de inventarios y gestión de almacenes en la reducción de costos operacionales asociados a dichos procesos. Puesto que, en las empresas comerciales es imprescindible contar con niveles óptimos de inventario que permitan atender la demanda sin caer en exceso de costos. La implementación conjunta de un kardex de control interno, clasificación ABC, redistribución de layout y plan de capacitación resultó en una reducción máxima del 26.3% en los costos operacionales de la empresa ferretera en estudio, puesto que se redujo el costo unitario de ordenar en un 44%, el costo por unidad almacena 62% y el costo por pérdida de venta 55%. Estos resultados permitieron medir el cambio realizado en la variable dependiente y validar la hipótesis de la investigación. Es así, como la empresa ferretera ha visto mejorada su situación financiera, y no solo eso, sino que también se han optimizado sus procesos internos y mejorado la precisión en el manejo de sus inventarios, además ha permitido una mejor planificación y uso eficiente de los recursos, contribuyendo así a una mayor rentabilidad y competitividad en el mercado.

- [1] Revista Fierros, “Sector ferretero: así crece el mercado latinoamericano”, 2023, <https://www.fierros.com.co/es/noticias/sector-ferretero-asi-crece-el-mercado-latinoamericano>
- [2] S. Medrano, “Sector ferretero, gran dinamizador de las industrias”, 2023, <https://www.vistazo.com/enfoque/sector-ferretero-gran-dinamizador-de-las-industrias-EY4562336>
- [3] Mundo Ferretero, “Jóvenes ferreteros”, 2024, <https://www.mundoferretero.com.mx/index.php/ferreteria/item/1456-jovenes-ferreteros>
- [4] Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), Consejo de Empresarios Iberoamericanos (CEIB) y Federación Iberoamericana de Jóvenes Empresarios (FIJE). “Encuesta Iberoamericana de la Mi Pyme: apostando por las micro, pequeñas y medianas empresas para el crecimiento y la prosperidad”. Madrid, 2022, <https://www.segib.org/wp-content/uploads/Encuesta-Iberoamericana-de-la-Mipyme-2022.pdf>
- [5] CEOE, “Las mipymes generan el 28% del PIB en Latinoamérica, pero carecen aún del impulso necesario”, 2018, <https://www.ceoe.es/es/ceoe-news/internacional/las-mipymes-generan-el-28-del-pib-en-latinoamerica-pero-carecen-aun-del>
- [6] M. Saavedra y S. Milla, “La competitividad de la Mipyme en el nivel micro: El caso de Querétaro, México”. Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad, Vol.5, 2017, <https://www.redalyc.org/journal/5518/551857515008/551857515008.pdf>
- [7] Y. Flores, J. Pendones, G. Espino y L. Acosta, “Modelo de un sistema de control de inventarios y cuentas por cobrar para Pymes en Excel. Caso de las Mipymes comerciales”. Revista Religación, Vol.7, 2022, <https://doi.org/10.46652/rgn.v7i34.964>
- [8] J. Marcolló y E. Zambrano, “Gestión de inventarios y su incidencia en las fiscalizaciones tributarias en el sector ferretero del cantón Manta, Ecuador”, Uniandes Episteme, Vol.10(2), pp.151–165, 2023, <https://doi.org/10.61154/rue.v10i2.2897>
- [9] V. Mayorga, R. Granillo, R. Gonzales, M. Vasquez y R. Rodríguez, “Los costos de inventarios: la diferencia entre éxito o fracaso en las empresas”, Ingenio Y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún, Vol.10(20), pp.79-86, 2023, <https://doi.org/10.29057/escs.v10i20.10883>
- [10] E. Caiza, M. Mena y D. Acosta, “Estudio de factores incidentes sobre la gestión de inventarios-caso Pyme-Cibersegura”. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Vol.6(5), pp. 5789-5807, 2022, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.5055
- [11] G. Rueda, W. Avendaño y A. Parada, “Sistemas de información y control de inventarios en Micro Pequeñas y Medianas Empresas - Mipymes de la ciudad de Cúcuta, Colombia”. Saber, Ciencia Y Libertad, Vol.17, pp.328–351, 2022, <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2022v17n2.9295>
- [12] T. Eicker y J. Cilliers, “Toma de decisiones sobre inventarios por parte de pequeños minoristas de Sowetan. Journal of Transport and Supply Chain Management”, Vol. 12, 2018, <https://doi.org/10.4102/jtscm.v12i0.387>
- [13] D. Atnafu, A. Balda y S. Liu, “El impacto de la práctica de gestión de inventarios en la competitividad de las empresas y el desempeño organizacional: evidencia empírica de micro y pequeñas empresas en Etiopía”. Cogent Business & Management, Vol. 5(1), 2018, <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1503219>
- [14] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), “Perú: Características Económicas y Financieras de las Empresas Comerciales, 2019: Resultados de la Encuesta Económica Anual 2020 (Ejercicio Económico 2019)”, 2020, https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1874/libro.pdf
- [15] V. Lozano, “Los nuevos retos de la industria ferretera peruana”. El Peruano, 2023, <https://www.elperuano.pe/noticia/217581-los-nuevos-retos-de-la-industria-ferretera-peruana>
- [16] Y. Yaipen y Y. Gonzales, “Caracterización del control interno de las micro y pequeñas empresas del sector comercio del Perú: Caso ferretería y multiservicios San Rafael S.A.C.– Casma, 2023”. DOCIE - Divulgación científica de investigación y emprendimiento, 2023, <https://doi.org/10.54798/BYUI7468>

- [17] J. Escudero, "Logística de almacenamiento (2a ed.). Editorial Paraninfo", 2021, https://books.google.com.pe/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [18] K. Saurino, "El control interno y su relación con la rentabilidad de una empresa comercial de importación, Arequipa". *SCIENDO*, Vol.26(1), pp.49-54, 2023, <https://doi.org/10.17268/sciendo.2023.007>
- [19] J. Quiroz-Flores, J. Campos-Sonco y V. Saavedra-Velasco, "Incremento del nivel de servicio en un clúster ferretero a través de la aplicación de metodologías mixtas". *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, Num.47, pp.5-22, 2022, <https://doi.org/10.17013/risti.47.5-22>
- [20] A. Calderón, E. Naval y A. Zúñiga, "Propuesta de mejora de control de inventarios para la empresa Ferconor SAC". *Revista Visión*, 2022, *Contable*, 25. <https://doi.org/10.24142/rvc.n25a4>
- [21] D. Corrales y S. Huamanguillas, "El control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de las empresas del sector ferretero, distrito Mariano Melgar-Arequipa, 2018". Trabajo de investigación para obtener el Grado de Bachiller en Contabilidad, Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa, 2019, https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1802/Deisy%20Corrales_Saide%20Huamanguillas_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [22] D. Huaraca y O. Saavedra, "Control de inventarios y su efecto en los ingresos ordinarios de las pequeñas empresas peruanas, análisis de caso de estudio". *DOCIE - Divulgación científica de investigación y emprendimiento*, 2023, <https://doi.org/10.54798/DQFD8706>
- [23] L. Manosalvas, L. Baque y G. Peñafiel, "Estrategia de control interno para el área de inventarios en la empresa Ferricortez comercializadora de productos ferreteros en el cantón Santo Domingo". *Revista Universidad y Sociedad*, Vol.12(4), pp.288-293, 2020, <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n4/2218-3620-rus-12-04-288.pdf>
- [24] T. Suárez-Solórzano, M. Riofrío-Riera y F. Benítez-Luzuriaga, "Gestión de la Cadena de Suministro para Potenciar la Internacionalización de las Pymes de la Provincia El Oro". *Economía Y Negocios*, Vol. 14(1), pp. 149-160, 2023, <https://doi.org/10.29019/eyn.v14i1.1002>
- [25] J. Munyaka y V. Yadavalli, "Inventory management concepts and implementations: A systematic review". *Revista Sudafricana de Ingeniería Industrial*, Vol.33(2), pp.15-36, 2021, <http://sajie.journals.ac.za/pub/article/view/2527/1146>
- [26] Y. Durán, "Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas". *Visión Gerencial*, Vol.1, pp.55-78. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela, 2012, <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- [27] M. Torres Salazar y P. García, "Administración de inventarios, un desafío para las Pymes. Pensamiento Universitario", 2021, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8083269.pdf>
- [28] L. Asencio, F. González y M. Lozano, "El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas". *Revista de Economía y Territorio*, Num.13, 2017, <https://doi.org/10.17163/ret.n13.2017.08>
- [29] A. Carreño, "Capítulo 3: Almacenes. En Cadena de suministro y logística", 1era Ed., Perú, 2017, https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25793w/Rec/Carreno_S3.pdf
- [30] McGraw-Hill Education, "El almacén en la cadena logística", (n.d.), <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448199278.pdf>
- [31] Gestión de Almacenes, "Logística y Abastecimiento", (n.d.), <https://logisticayabastecimiento.jimdofree.com/almacenamiento/>
- [32] C. Castro, M. Vélez y J. Catro, "Clasificación ABC multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos". *ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería*, Vol.8(2), 2011, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4991575>
- [33] I. Gómez y J. Brito, "Administración de Operaciones". 1era Ed. Guayaquil, 2020, <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4146>
- [34] S. Flamarique, "Manual de gestión de almacenes", (n.d.), <https://bibliotecadigital.margebooks.com/reader/manual-de-gestion-de-almacenes?location=1>
- [35] S. Flamarique, "Métodos de almacenamiento y gestión de las existencias". Editorial Cargo Flores, (n.d.), https://www.cargoflores.com/wp-content/uploads/2018/07/1-M%C3%A9todos-almacenamiento-y-gestion-de-existencias_Cargo-Flores.pdf
- [36] S. Serrano, B. Maturano y L. Castellanos, "Implementación de Inventarios ABC en Almacén de Grupo Spring". *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, Vol.7(6), pp. 6513-6528, 2024, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9185
- [37] A. Campó, "Gestión de almacén e inventarios para reducir los costos de inventarios en un almacén de productos terminados". *Revista de Investigación Multidisciplinaria*, Vol.4(12), 2020, <http://www.ctscafe.pe/index.php/ctscafe/article/view/133/140>
- [38] Apen, "La gestión del almacén en la pyme". Wolter Kluwer, 2016, <https://apen.es/newsletters/PDF/ebook-gestion-almacenes-2016.pdf>
- [39] C. Acevedo-Aybar, M. Jáuregui-Alfaro, M., J. Quiroz-Flores y A. Ali, "Optimizando la gestión de almacenes en empresas comerciales de calzado: un estudio de caso sobre Lean-BPM". *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*, Vol.11(1), pp.16-27, 2024, <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V11I1P102>
- [40] R. Ballou, "Logística: administración de la cadena de suministro", 5ta Ed. Pearson Educación, 2004, https://laclasedotblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/05/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h_ballou.pdf
- [41] J. Amado-Sotelo, M. Melgarejo-Nizama, J. Gutiérrez, V. Salas-Zeballos, A. Lino-Gamarra, L. Morales-Farías y J. Lara, "Cadena de Suministros y Mejoramiento de la Distribución Logística en Almacén de Cable de un Operador Logístico - Callao", (n.d.), https://laccEI.org/LACCEI2022-BocaRaton/full_papers/FP794.pdf
- [42] L. Mora, "Indicadores de la gestión logística: KPI indicadores clave de desempeño logístico". 2da Ed. Ecoe Ediciones, 2008.
- [43] D. Custodio, G. Martínez, C. Guzmán y T. Morales, "Importancia de los KPI de logística en las PYMES". *Publicaciones E Investigación*, Vol.15(2), 2021, <https://doi.org/10.22490/25394088.5548>
- [44] E. Fuentes, J. Bejarano y H. Bejarano, "Estandarización de los sub-procesos de transporte, recepción y archivo del proceso administrativo en empresa de telecomunicaciones", 2022, <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2023.v10.n19.a134>
- [45] M. Imai, "Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (GEMBA): un sistema gerencial efectivo a bajo costo y de sentido común". McGraw-Hill, 1998, https://www.academia.edu/43099126/C%C3%93MO_IMPLEMENTAR_DE_TRABAJO_GEMBA
- [46] J. Monteiro, A. Alves y M. Carvalho, "Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company". *Procedia Manufacturing*, Vol.13, pp.995-1002, 2017, <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.097>
- [47] R. Hernández, C. Fernández y L. Baptista; L, "Metodología de la Investigación". 6ta ed., México: McGRAW-HILL, 2014, <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- [48] R. Hernández, C. Fernández y L. Baptista; L, "Metodología de la Investigación". 4ta ed., México: McGRAW-HILL, 2003, INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- [49] M. Bunge, "La investigación científica. Barcelona". Ariel, 1975, <https://ia600604.us.archive.org/20/items/BungeMarioLaInvestigacionCientificaSuEstrategiaYSuFilosofia/Bunge%20Mario%20-%20La%20Investigacion%20Cientifica%20-%20Su%20Estrategia%20Y%20Su%20Filosofia%20.pdf>
- [50] R. Carro y D. Gonzáles, "Administración de las operaciones", 2019, https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1830/1/gestion_stock.pdf