

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa ICAISI
EIRL para reducir los ingresos no percibidos**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Fatima Carrasco Estela

ASESOR

Abel Enrique Gonzalez Wong

<https://orcid.org/0000-0001-5575-2398>

Chiclayo, 2024

**Propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa
ICAISI EIRL para reducir los ingresos no percibidos**

PRESENTADA POR
Fatima Carrasco Estela

A la Facultad de Ingeniería Industrial de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Pedro Martin Vizconde Meléndez
PRESIDENTE

Ana María Caballero García
SECRETARIO

Abel Enrique Gonzalez Wong
VOCAL

Dedicatoria

La presente investigación va dedicada a Dios, por ser mi guía y brindarme las fortalezas necesarias para avanzar en cada meta de mi vida.

A mis padres, Pablo y Patricia, les dedico un especial reconocimiento, por ser mi fuente de motivación diaria y por el amor incondicional que siempre me han brindado.

Finalmente, dedico este logro a mí misma, con la esperanza de que en los años venideros pueda recordar con entusiasmo cómo, mediante la disciplina, pasión y perseverancia, logré alcanzar todo aquello que me propuse.

Agradecimientos

A Dios, cuya gracia y bendición han hecho posible la culminación exitosa de mi carrera profesional.

A mi familia, les dedico un agradecimiento especial por brindarme la oportunidad de estudiar y vivir esta carrera, así como por su constante sacrificio y apoyo diario que me ha permitido perseverar en mi camino.

A todos los ingenieros que me acompañaron a lo largo de este trayecto, especialmente a los ingenieros Abel Gonzalez y César Cama, quienes no solo me proporcionaron la oportunidad de desarrollar esta tesis, sino que también me ofrecieron un respaldo inestimable y consejos valiosos. Mi más sincero agradecimiento.

1 CARRASCO ESTELA. ARTICULO.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

20 %

FUENTES DE INTERNET

4 %

PUBLICACIONES

6 %

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

7 %

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3 %

3

rid.unrn.edu.ar

Fuente de Internet

2 %

4

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

5

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

6

upc.aws.openrepository.com

Fuente de Internet

<1 %

7

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

8

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

9

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

Índice

Dedicatoria	3
Agradecimientos.....	3
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	9
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión	16
Conclusiones	37
Recomendaciones.....	37
Anexos.....	44

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue mejorar la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL para reducir los ingresos no percibidos. El diagnóstico inicial reveló deficiencias en la gestión de inventarios, evidenciadas por quiebres de stock en 3 734 productos, 590 productos obsoletos, 1 526 productos no inventariados, 152 productos dañados y 97 productos con sobrestock durante el periodo de marzo 2022 a febrero 2023, las cuales generaron S/89 373,36 de ingresos no percibidos. Motivo por el cual, se formuló la siguiente interrogante ¿En qué medida una propuesta de mejora en la gestión de inventarios reduce los ingresos no percibidos en la empresa ICAISI EIRL?

A partir de este diagnóstico, se desarrollaron 6 propuestas de mejora destinadas a reducir los ingresos no percibidos en la empresa. Estas propuestas abarcaron un modelo de gestión de inventarios (modelo P), implementación de un sistema informativo (ERP-SAP), redistribución del almacén, la incorporación de tecnología de almacén (RFID), aplicación de la metodología 5S y un plan integral de capacitación para el personal de la empresa. Como resultado, se logró una reducción del 59,20% en los ingresos no percibidos.

Además, se determinó que el proyecto requerirá una inversión total de S/11 535,30. Con una tasa interna de retorno del 26,66%, un valor neto actual de S/22 110,90 proyectado a un plazo de 12 meses y un período de recuperación de la inversión en 5 meses, se confirma que este proyecto se presenta como altamente viable y rentable para la empresa en estudio.

Palabras clave: inventario, quiebre de stock, sobrestock, ingresos no percibidos, SAP, RFID.

Abstract

The objective of this research was to improve the inventory management of the ICAISI EIRL company to reduce forgone income. The initial diagnosis revealed deficiencies in inventory management, evidenced by stock shortages in 3 734 products, 590 obsolete products, 1 526 products not inventoried, 152 damaged products and 97 products with overstock during the period from March 2022 to February 2023, the which generated S/89 373,36 of foregone income. For this reason, the following question was formulated: To what extent does a proposed improvement in inventory management reduce the income not received in the company ICAISI EIRL?

From this diagnosis, 6 improvement proposals were developed aimed at reducing the income not received in the company. These proposals covered an inventory management model (P model), the implementation of an information system (ERP-SAP), the reorganization of the warehouse, the incorporation of warehouse technology (RFID), the application of the 5S methodology and a plan. Comprehensive training for company personnel. As a result, a 59,20% reduction in forgone income was achieved.

In addition, it is estimated that the project will require a total investment of S/ 11 535,30. With an internal rate of return of 26,66%, a current net value of S/22 110,90 projected over a period of 12 months and a recovery period of the investment in 4 months, it is confirmed that this project is presented as highly viable and profitable for the company under study.

Keywords: Inventory, stockout, overstock, unearned revenue, SAP, RFID.

Introducción

La gestión de inventarios desempeña un papel de suma importancia en la logística y ejerce una función fundamental en la cadena de suministro. Tiene como objetivo asegurar que la empresa cuente con los productos necesarios en el lugar y momento adecuado. De esta manera, se previene la generación de ingresos no percibidos al evitar tanto la escasez de existencias como la acumulación de inventarios obsoletos. [1]

A nivel mundial, el sector de ferretería destaca por su extenso inventario, razón por la cual la empresa Ferreterías Doncel enfatiza la necesidad de emplear un software especializado para el control de inventarios; para así poder optimizar los tiempos, mejorar el rendimiento y, crucialmente, reducir los ingresos no percibidos. Sin embargo, en el mercado español, únicamente el 4% de las ferreterías ha adoptado esta tecnología. [2]

El sector ferretero tiene una relevancia destacada en la economía nacional. Durante el año 2019, el comercio al por menor experimentó un aumento del 2,91% en comparación con el año anterior. [3] Sin embargo, según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), aproximadamente 250 000 nuevas empresas son creadas anualmente, pero lamentablemente, alrededor del 35% de ellas enfrenta dificultades logísticas que resultan en el cierre de sus operaciones antes de completar su primer año de funcionamiento. [4] La carencia de una gestión eficiente de inventarios se señala como uno de los factores primordiales que contribuyen a este problema, dado que conduce a la pérdida de ingresos no percibidos.

Conociendo el panorama actual del mercado, se presenta el caso de la empresa ICAISI EIRL una micro y pequeña empresa ubicada en la región Lambayeque, dedicada a la comercialización de productos de ferretería. Esta MYPE, cuenta con un inventario de 55 ítems, y en el periodo de marzo 2022 a febrero 2023 han generado ingresos de S/547 274,15. Sin embargo, mediante el análisis realizado se pudo evidenciar que la empresa posee problemas en la gestión de inventarios, puesto que 34 ítems, cuentan con quiebre de stock ocasionando un total S/60 440,51 de ingresos no percibidos. Además, 7 ítems, presentan sobrestock y 14 ítems son obsoletos generando que la empresa cuente con un total de S/1 787,37 y S/12 742,46 de ingresos no percibidos respectivamente. Asimismo, la empresa presenta un total de 152 productos dañados, los cuales han generado S/2 478,31 de ingresos no percibidos; y el no contar con una buena distribución de almacén ha generado un total de S/11 924,71 de ingresos no percibidos. Con lo mencionado anteriormente, se obtiene que los problemas analizados

representan un total de S/89 373,36 de ingresos no percibidos. Por tal motivo, se formula la siguiente interrogante: **¿En qué medida una propuesta de mejora en la gestión de inventarios reduce los ingresos no percibidos en la empresa ICAISI EIRL?**

Como posible solución a esta pregunta, se planteó el siguiente objetivo general: mejorar la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL para reducir los ingresos no percibidos. Por tal motivo, los objetivos específicos que permitirán cumplir con el objetivo general son los siguientes: diagnosticar la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL, elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa objeto de estudio y evaluar económicamente la propuesta de mejora. Por consiguiente, la presente investigación, será beneficioso para la empresa puesto que las propuestas de mejora brindarán la oportunidad de optimizar la gestión de inventarios, proporcionando una base sólida para un crecimiento sostenible y una ventaja competitiva en el mercado. Asimismo, contribuye al conocimiento y avance del sector ferretero, puesto que, a través de la aplicación de las metodologías, permite identificar oportunidades de mejora y disminuir el problema de inventarios, tales como quiebre de stock, sobrestock, productos dañados y obsoletos. Además, los resultados obtenidos servirán como guía y referencia para otras empresas que enfrenten problemas similares, promoviendo la mejora continua en el sector. En cuanto el impacto social, al aplicar estas mejoras la empresa podrá satisfacer de manera más adecuada las demandas de los clientes, lo cual representa un servicio de calidad y una mayor satisfacción de los compradores.

Revisión de literatura

Actualmente, las empresas que pertenecen al rubro de comercialización tienden a presentar problemas en sus inventarios, lo cual trae como consecuencia el incremento de ingresos no percibidos, por tal motivo, se han venido desarrollando diversas investigaciones sobre el tema; como, por ejemplo, Salvo [5] planteó como objetivo la mejora de la gestión de inventarios para así poder disminuir los ingresos no percibidos generados por diversos problemas, destacando la rotura de stock, el cual representa el 39% del total de ingresos no percibidos. Asimismo, menciona que la empresa cuenta con un 33% de dinero inmovilizado. Por tal motivo, para poder solucionar dicho problema, la autora empleó la metodología de clasificación ABC y posterior a ello calculó el modelo P. Como resultado se obtuvo una mejor planificación de compras y a su vez se logró disminuir la rotura de stock en un 31% y con respecto al dinero inmovilizado, disminuyó en un 18%. En conclusión, después de aplicar dichas mejoras se lograron reducir los ingresos no percibidos y a su vez, incrementar el nivel de servicio de 61% a 92%.

De la misma manera, Calle, Matute, Yampasi [6] plantearon como objetivo el rediseño del modelo de gestión de inventarios para así poder reducir los ingresos no percibidos y aumentar el nivel de servicio. Para poder identificar las causas del problema, los autores emplearon el método de clasificación de ABC según sus ventas, en el cual se obtuvo como resultado que los productos de la categoría A, presentan quiebre de stock, generando un total de \$400 000 de ingresos no percibidos. Además, el 75% de ítems del inventario son obsoletos puesto que la empresa posee una gestión ineficiente de inventarios y carece de un sistema organizado en el almacén; lo cual ocasionó que el nivel de servicio sea de 65%. Por tal motivo, para solucionar dicho problema aplicaron un rediseño de almacén y emplearon la metodología de las 5S, con el propósito de organizar los inventarios según requerimientos y reducir los ingresos no percibidos en un 32%. Como resultado adicional, se obtuvo el aumento del nivel de servicio a 94%.

De manera equivalente, Vukasović [7] se propuso como objetivo la implementación del método ABC, con el fin de clasificar el inventario considerando diferentes criterios. La metodología seleccionada para llevar a cabo la clasificación del inventario de la empresa ferretera fue precisamente el método ABC, y los resultados obtenidos fueron altamente efectivos en términos de categorización de los productos. Estos se dividieron en 3 grupos. El grupo A comprendió aquellos productos que requerían una atención prioritaria por parte de la empresa, totalizando 25 productos. En el grupo B se ubicaron los que necesitaban un control moderado, contabilizando 18 productos en esta categoría. Por último, en el grupo C se ubicaron los de menor relevancia para la empresa, con un total de 39 productos en esta categoría. En conclusión, el uso del método ABC permitió una clasificación efectiva de los productos, lo que facilitó la aplicación del método P para abordar el exceso de stock, representado por un monto de S/15 328. Esto condujo a una reducción significativa de los productos en el grupo C, disminuyéndolos en un impresionante 85%. Este logro contribuyó de manera significativa a mejorar la gestión de inventarios en la empresa.

Hostar [8], se propuso como meta la creación de un sistema de administración de inventarios con el fin de disminuir tanto los gastos asociados al inventario como las pérdidas por ingresos no obtenidos. Para ello, se realizó un diagnóstico, en el que se identificaron problemas como roturas de stock, dinero inmovilizado y elevados costos de inventario equivalente a S/75 824. Seguido a ello, con el fin de identificar los productos más significativos en términos monetarios, se optó por emplear la metodología ABC, eligiendo el modelo de inventarios de revisión periódica como enfoque de gestión. Los resultados obtenidos fueron

notables puesto que se logró aumentar el nivel de servicio al 94,5% y se redujeron los niveles de stock inmovilizado en un 33%.

Por otra parte, Montenegro [9] planteó como objetivo la mejora de la gestión de inventarios en la empresa para así poder minimizar los ingresos no percibidos ocasionados por los problemas de almacenamiento y falta de control de inventarios. Para alcanzar este objetivo, la autora llevó a cabo un exhaustivo diagnóstico de la empresa, empleando la metodología ABC basada en ingresos. A continuación, realizó un pronóstico de la demanda, lo que le permitió aplicar el modelo P. En lo que respecta al almacén, la autora implementó un módulo de inventarios de ERP acompañado por la aplicación del método de las 5S. Estos esfuerzos culminaron en la recuperación de ingresos no percibidos por un total de S/13 655. Adicional a ello, al momento de realizar el análisis de sensibilidad se determinó que la propuesta es viable económicamente puesto que se obtuvo un TIR de 33%, el cual fue superior al TMAR de 29% y con respecto a la relación de costo beneficio fue de 1,56 concluyendo de esta manera la efectividad y viabilidad del proyecto.

Del mismo modo, Gómez, Rodrigo, Correa, Alexander [10] establecieron como objetivo analizar y mejorar la gestión de inventarios empleando tecnologías de información para así poder reducir los ingresos no percibidos de la empresa. Para determinar la tecnología más adecuada para la empresa, llevaron a cabo una exhaustiva evaluación de diversas opciones, como ERP, WMS, TMS, LMS, entre otras. Este análisis concluyó que la tecnología más idónea para la empresa era el sistema ERP. Como resultado de la implementación del sistema ERP, se logró una mejora sustancial en la gestión de inventarios, ya que la información obtenida se caracterizaba por su mayor confiabilidad. Esta mejora en la precisión de la información permitió una planificación de ventas más efectiva, lo que a su vez condujo a una reducción del 51% en los ingresos no percibidos causados por problemas de quiebre de stock y sobrestock.

Asimismo, Mechán [11] planteó como objetivo mejorar la gestión de inventarios en almacén para incrementar el nivel de servicio y disminuir los ingresos no percibidos. Para alcanzar este objetivo, realizó un diagnóstico integral de la empresa, revelando que el 98,93% de los ingresos no registrados estaban asociados a productos que sufrían de quiebres de stock. Además, identificó que un 5,08% de los recursos financieros de la empresa permanecían inmovilizados, lo que contribuía a mantener el nivel de servicio en un modesto 60,91%. Como enfoque metodológico, Mechán empleó el método ABC basado en los ingresos para clasificar los productos y luego seleccionó el modelo de gestión de inventarios más apropiado para la

empresa. Además, propuso el rediseño del almacén utilizando la metodología de ABC. Los resultados obtenidos fueron notables: se logró un aumento del nivel de servicio en un 28,34% y una impresionante reducción del 59,38% en las roturas de stock. Además, al realizar un análisis costo-beneficio, se confirmó la viabilidad económica de la propuesta, con un VAN de S/44 837,94 y un TIR del 63,06%.

Por su parte, Mejía, Yepes, Arango [12], plantearon como objetivo la implementación de una tecnología de gestión de almacén para poder localizar los productos y así disminuir los ingresos no percibidos en la empresa. En cuanto a la metodología, los autores realizaron un estudio de tiempos y como resultado obtuvieron que la empresa demoraba 24 minutos en registrar 1 caja y 7 minutos en buscar el producto solicitado por el cliente, ocasionando que se pierdan ventas y por ende un aumento de ingresos no percibidos. Motivo por el cual, los autores decidieron implementar un RFID, como tecnología de almacén. se logró una mayor confiabilidad en la lectura y ubicación de la mercadería recibida en la tienda, además de una significativa reducción en los tiempos operativos. En conclusión, gracias a esta mejora, se logró una disminución del 63% en los ingresos no percibidos.

De igual forma, los autores Subrahmanya y Neeraja [13] realizaron una investigación en la cual se estableció como objetivo implementar una tecnología de gestión de almacén con el propósito de reducir los ingresos no percibidos en la empresa. En términos de la metodología utilizada, los autores llevaron a cabo un diagnóstico exhaustivo para identificar las causas subyacentes del problema. Como resultado, se descubrió un problema significativo en el almacén de la empresa, caracterizado por la dificultad en la localización precisa de productos debido a la manipulación manual, lo que generaba errores y, en consecuencia, inexactitudes en los registros de inventario. Ante esta situación, los llevaron a cabo un análisis comparativo mediante una matriz de enfrentamiento para determinar la solución más adecuada para la empresa. Entre las opciones consideradas se encontraban el uso de códigos de barras, códigos QR y tecnología RFID. El resultado reveló que la tecnología RFID ofrecía una mayor precisión en el seguimiento de los productos en el almacén, ya que permitía la decodificación de hasta 200 etiquetas simultáneamente. Como resultado de la implementación de RFID, se logró una representación más precisa de la existencia de productos en el almacén, lo que redujo significativamente los ingresos no percibidos de la empresa del 84,32% al 37,35%.

Los autores Ballesteros [14] indicaron que el objetivo principal de su investigación fue implementar un modelo de gestión de inventarios en la empresa para reducir los ingresos no

percibidos. Con respecto a su metodología, realizaron un diagnóstico de la empresa, luego aplicaron el ABC según su rotación en el cual se obtuvo que la categoría A, está compuesta por el 79,98%, la categoría B por 15,04% y la categoría C por 4,98%. Con ello, se logró detectar que la empresa presenta productos con quiebre de stock, otros con sobrestock y algunos productos obsoletos, por lo cual se realizó un diagrama de Pareto para poder priorizar las causas. Seguido a ello, para poder solucionar este problema, los autores realizaron un pronóstico de demanda y aplicaron el modelo P con un nivel de servicio de 95%. Como resultado se obtuvo que la empresa logró disminuir los ingresos no percibidos en un 60,61%.

De manera equivalente, Garzón [15], propuso como objetivo implementar un modelo de gestión y control de inventarios para así poder incrementar el nivel de servicio y reducir los ingresos no percibidos. El autor realizó un diagnóstico en el cual determinó que, a causa de una gestión inadecuada de los inventarios, la empresa cuenta con productos dañados y un dinero inmovilizado lo cual representa un total de \$60 000. Luego, empleó el método ABC, para así poder clasificarlos según ingresos. Después, examinó la fluctuación en la demanda mensual de los productos principales con el objetivo de determinar el método de pronóstico a utilizar. Seguido a ello, aplicó el modelo de gestión de inventarios adecuado para la empresa. Como resultado se obtuvo la reducción de los ingresos percibidos de la empresa en un 23,8% y el incremento de nivel de servicio al cliente de 85,7% a 94,53%.

Para concluir, Díaz [16] estableció la meta de mejorar la administración de inventarios con el propósito de reducir los ingresos no percibidos. Para alcanzar este objetivo, realizó un análisis detallado de la empresa con el fin de identificar las principales causas de dicho problema. Utilizando un diagrama de Ishikawa, se determinó que las raíces del problema residían en quiebres de stock, desorden en el almacén, un proceso de compra ineficiente y una falta de capacitación del personal, lo que resultaba en una pérdida total de S/13 202,98 en ingresos no percibidos. Posteriormente, implementó la metodología ABC para categorizar los productos y eligió el modelo de administración de inventarios más apropiado para la empresa, optando por un modelo P. Además, propuso la implementación de un sistema informativo y un programa de capacitación para el personal. Como resultado de estas acciones, la empresa logró reducir sus ingresos no percibidos en un 36,29%. Además, al realizar un análisis de sensibilidad, se confirmó la viabilidad económica de la propuesta, ya que se obtuvo un TIR del 26%, superando con creces al TMAR del 9,37%.

Como se mencionó anteriormente, los ingresos no percibidos se refieren a aquellos fondos o ganancias que una entidad espera recibir en el futuro, pero que aún no han sido recibidos o contabilizados en sus registros financieros. [17] Estos ingresos no percibidos pueden categorizarse en diversas áreas. Por ejemplo, el quiebre de stock ocurre cuando la empresa ferretera no tiene suficiente inventario disponible para satisfacer las necesidades de sus clientes. [18] Contrariamente, el sobrestock es el exceso de inventario, es decir cuando los productos son mayores a la demanda actual, [19] resultando en la inmovilización de recursos financieros que permanecen inactivos y sin generar beneficios para la empresa [20]

Por otro lado, la logística es una estrategia fundamental para reducir los ingresos no percibidos, puesto que sirve para manejar de manera integral la cadena de suministros. [21] A su vez, los inventarios son los bienes almacenados, con la finalidad de ser empleados en la venta o distribución de productos y constituye una de las inversiones más significativas para las empresas en comparación con el resto de sus activos. [22] Por consiguiente, la gestión de inventarios es un componente clave de la logística, puesto que su función es organizar, planificar y controlar los productos de la empresa. [23] Para evaluar la eficiencia de esta gestión, se requiere un diagnóstico, y en este contexto se aplica el método de clasificación ABC. Este método se utiliza para estructurar y categorizar los productos almacenados en el almacén en función de su importancia, lo que facilita la identificación de los puntos críticos dentro de la empresa. [24].

El principio de Pareto, es una guía útil que sirve para priorizar esfuerzos y recursos, enfocándose en los aspectos más influyentes y significativos. [25] El diagrama de Ishikawa se utiliza para identificar las posibles causas del problema [26]. Para abordar estas cuestiones, es fundamental realizar primero la proyección de la demanda mediante la aplicación de Crystall Ball, un conjunto de programas diseñados para implementar modelos de predicción, proyección y simulación. [27] Posteriormente, se determina el tipo de demanda, el cual es independiente puesto que los productos están sujetos a las demandas del mercado y no a las necesidades de otros elementos; por ende, se aplica el modelo gestión de inventarios, el cual se refiere a un conjunto de técnicas y métodos utilizados para determinar la cantidad óptima de productos que una empresa debe mantener en su inventario. [28]. El modelo P, se utiliza cuando los productos se adquieren de forma recurrente, dado que su consumo es constante y están sujetos a un periodo específico. [29] Ante estos problemas, se implementa un sistema informativo, el cual es una herramienta que ayuda a tomar mejores decisiones dentro de una empresa, como por ejemplo el módulo de inventarios ERP- SAP Business One, el cual permite mejorar la visibilidad y

eficiencia en la gestión de inventarios. [30] De igual manera se aplica tecnología de almacén como el RFID, el cual utiliza las ondas de radio para comunicarse con un microchip [31]. Por otra parte, para poder aplicar distribución de planta se puede emplear el método de ABC, con el fin de mejorar la organización del almacén [32] complementándolo con la metodología 5S, una técnica de gestión de calidad que consta de 5 fases secuenciales. [33]

Materiales y métodos

La investigación tiene un enfoque aplicado, ya que su propósito fue proponer mejoras en la gestión de inventarios para reducir los ingresos no percibidos en la empresa objeto de estudio. Adopta un enfoque cuantitativo al cuantificar datos para evaluar el logro de los objetivos propuestos. En cuanto al tipo de estudio, se clasifica como no experimental, ya que no se manipularon variables establecidas. Desde una perspectiva de alcance, la investigación es descriptiva, detallando aspectos de la gestión de inventarios, como quiebres de stock, sobrestock, productos dañados, obsoletos e inexactitudes en el inventario. Además, es propositiva al presentar soluciones para reducir los ingresos no percibidos [34]. En relación al tiempo, la investigación es longitudinal, al recopilar datos de la misma población en diferentes momentos durante un periodo determinado para examinar sus variaciones [35]. La población del estudio estuvo conformada por los 55 ítems que comercializa la empresa y el tipo de muestreo fue no probabilístico.

Para el cumplimiento del primer objetivo, el cual consistió en diagnosticar la gestión de inventarios de la empresa, se realizó un análisis documental para así poder determinar la situación en la que se encontraba. Después, se aplicó la metodología ABC [24] para la categorización de los productos según las unidades vendidas, ingresos y estado, para así poder clasificarlos según su importancia. Luego, mediante el diagrama de Ishikawa [26] se evidenciaron las principales causas de los ingresos no percibidos en la empresa objeto de estudio. Con ello, se analizaron las 5 causas obtenidas para así poder determinar el monto total de ingresos no percibidos de cada una de ellas y con el diagrama de Pareto [25] se seleccionaron las principales causas, las cuales tienen como meta solucionar el 80% del problema.

Para el logro del segundo objetivo específico, se realizó un cuadro en el cual se determinó la metodología y herramientas que se deben aplicar para cada una de las causas seleccionadas por el diagrama de Pareto. Primero se aplicó un ABC según las unidades vendidas de los productos y se seleccionó una muestra de 2 productos por cada categoría. Luego, mediante Crystall Ball, se realizó una proyección de la demanda. Después, se compararon los

modelos P, Q [29] y mediante una matriz de enfrentamiento se seleccionó el modelo más idóneo para la empresa. Seguido a ello, se planteó la propuesta de mejora del sistema informativo, en el cual se realizó una matriz de enfrentamiento entre el software Inventoria [36], módulo de inventarios ERP-SAP Business One [30] y WSM [37]. Finalmente, se realizó una matriz de enfrentamiento entre las 3 tecnologías de almacén códigos de barras, código QR, RFID; y se planteó la propuesta de capacitación al personal de la empresa.

Finalmente, para abordar el tercer objetivo específico relacionado con la evaluación económica de la propuesta de gestión de inventarios en la empresa en estudio, se utilizaron como fuentes de investigación tanto artículos especializados como los resultados obtenidos en la fase 2. Esto permitió determinar el beneficio económico y los costos asociados a la implementación de la propuesta, mediante la aplicación de herramientas como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Beneficio-Costo. Para respaldar estos análisis, se recurrió a fuentes bibliográficas que contribuyeron a evaluar la viabilidad del proyecto. [38]

Resultados y discusión

Objetivo 1: Diagnosticar la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL

La empresa Importación, Construcción, Agro e Ingeniería y Soluciones Industriales EIRL, es una Micro y Pequeña Empresa que ha estado operando desde 2018 con un enfoque principal en la venta de productos de ferretería. Comercializa 55 ítems (consulte el anexo 1). Debido a la amplia gama de productos que ofrece y la falta de un sistema de gestión de inventarios adecuado, mantener un control efectivo de todos los productos se ha convertido en un desafío considerable e identificar cuáles de estos productos ya no son rentables para la empresa se ha vuelto aún más complicado. Por tal motivo, para abordar esta problemática, se tomó como referencia a las investigaciones de los autores Salvo [5], Vukasović [7], Ballesteros [14], las cuales mencionan que se debe emplear la metodología ABC. Esta metodología permitirá clasificar los productos en tres categorías distintas.

Por lo tanto, en la tabla 1 se presenta un resumen de los resultados obtenidos después de aplicar el análisis ABC basado en las unidades vendidas. La categoría A comprende un total de 21 648 productos, lo que equivale al 49,09% del total de unidades vendidas durante el periodo evaluado. La categoría B está compuesta por 3 365 productos, los cuales representan un 7,27%. Y la categoría C está conformada por 2 752 productos, los cuales simbolizan un 43,64% del total. Para un análisis más detallado, se puede consultar el anexo 2, donde se encuentra un desglose más completo de estos resultados.

Tabla 1. Cuadro de resumen de la metodología ABC según las unidades vendidas

Referencias	Categoría	Ítems	%	Productos vendidos	% ventas
0%-80%	A	27	49,09%	21 648	80
81%-95%	B	4	7,27%	3 365	15
96%-100%	C	24	43,64%	2 752	5
TOTAL		55	100,00%	27 765	100

Fuente: Elaboración propia

Seguido a ello, se realizó el ABC según sus ingresos para así poder determinar cuáles fueron los productos que generaron mayor ingreso a la empresa desde marzo 2022 a febrero 2023. Por ende, en la tabla 2 se puede apreciar el resumen de los valores obtenidos. La categoría A cuenta con 15 ítems los cuales suman un total de S/430 726,78 y representan un 27,27% del total de ingresos; en la categoría B se tienen 10 ítems, es decir un 18,18%, representado por un total de S/82 054,41 y la categoría C está conformada por 30 ítems, que generaron un total de S/34 492,97, los cuales simbolizan un 54,55% del total. Cabe mencionar que en el anexo 3, se encuentra el análisis realizado de manera más detallada.

Tabla 2. Cuadro de resumen de la metodología ABC según sus ingresos

Referencias	Categoría	Ítems	%	Ingresos	% ventas
0%-80%	A	15	27,27%	S/ 430 726,78	80
81%-95%	B	10	18,18%	S/ 82 054,41	15
96%-100%	C	30	54,55%	S/ 34 492,97	5
TOTAL		55	100,00%	S/ 547 274,15	100

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la tabla 2, se observa que la categoría C tiene la mayor cantidad de ítems, pero, paradójicamente, es la que menos ingresos ha generado para la empresa. Esta discrepancia indica la necesidad de llevar a cabo una evaluación detallada de estos productos con el fin de identificar las causas subyacentes de esta situación. Para ello, se aplicó la metodología ABC según su estado para poder determinar la situación de cada uno de los ítems y en la tabla 3, se puede apreciar el resumen de dicha aplicación. La categoría A estuvo conformada por los 15 ítems que presentan quiebre de stock, lo cual representa un 44,12% del total y en la categoría B, se obtuvieron 10 ítems con quiebre de stock. Con respecto a la categoría C se obtuvo que 9 ítems presentan quiebre de stock, 14 están dentro de la clasificación de productos obsoletos y 7 ítems presentan sobrestock. Cabe mencionar que en el anexo 4, se encuentra el análisis realizado de manera más detallada.

Tabla 3. Cuadro de resumen de la metodología ABC según sus estados

Referencias	Categoría	Quiebre de Stock	%	Producto obsoleto	%	Sobrestock	%
0%-80%	A	15	44,12%	0	0,00%	0	0,00%
81%-95%	B	10	29,41%	0	0,00%	0	0,00%
96%-100%	C	9	26,47%	14	100,00%	7	100,00%
TOTAL		34	100,00%	14	100%	7	100%

Fuente: Elaboración propia

Por tal motivo, para poder determinar las ventas totales de la empresa se ha clasificado en 2 grupos; los productos que poseen un inventario 0 y los que sí cuentan con inventarios. El primer grupo está conformado por 34 ítems, de los cuales se realizan pedidos mensualmente y en el periodo de evaluación, la empresa ha pedido un total de 27 797 productos (consulte el anexo 5). Seguido a ello, se organizó la demanda de cada uno de ellos, obteniendo un valor total de 31 379 unidades (consulte el anexo 6). Con estos 2 datos se pudo hallar el número de productos vendidos, el cual fue de 27 645 unidades, lo cual representa un total de S/544 856,44. (consulte el anexo 7). Mientras que, para hallar las ventas del segundo grupo, primero se realizó una tabla de inventarios (consulte el anexo 8), en la cual se ha calculado el promedio de cada ítem. Luego, se realizó el cálculo del promedio de la demanda (consulte el anexo 9) y con ello, se pudo determinar el promedio de ventas, las cuales dio un total de S/2 417,71. (consulte el anexo 10). Por lo tanto, en estos 12 meses de evaluación, la empresa ha vendido un total de 27 765 unidades, valorizados en un monto total de S/547 274,15 (consulte el anexo 11).

Teniendo en cuenta todos estos factores, se calculó el nivel de servicio de la empresa. Para ello, se consideró la cantidad de pedidos atendidos satisfactoriamente, que en el período de evaluación fue de 27 765 ventas realizadas. Este número se comparó con el total de pedidos realizados por los clientes, que incluyó tanto las ventas concretadas como las no concretadas, sumando un total de 31 499. Así, se obtuvo un nivel de servicio del 88,15%. No obstante, es importante tener en cuenta las investigaciones previas realizadas por distintos autores: Salvo [5] sugiere un nivel de servicio del 92%, mientras que Calle, Matute, Yampasi [6] recomiendan un 94%, Ballesteros [14] plantean un 95% y Garzón [15] establece un 94,53%. Por lo tanto, la empresa se enfrenta al desafío de reducir los ingresos no percibidos para mejorar su porcentaje de nivel de servicio. En consecuencia, se ha llevado a cabo un análisis de diagrama de Ishikawa para identificar las causas subyacentes de este problema. (consulte el anexo 12).

Problema: Ingresos no Percibidos

Causa 1: Quiebre de stock

Esta situación surge porque la empresa no cuenta con un modelo de gestión de inventarios, que le permita satisfacer adecuadamente la demanda. De los 55 ítems en el inventario de la empresa, un total de 34 de ellos presentaron quiebre de stock, es decir el 13,09% del total de productos presentan quiebre de stock lo cual ha ocasionado un total de S/60 440,51 de ingresos no percibidos representando un 67,63% del total de ingresos no alcanzados por la empresa. (para más detalle, consulte el anexo 13).

Causa 2: Productos Obsoletos

Esto surge debido a la ausencia de un modelo de gestión de inventarios que guíe las decisiones de compra, lo que conduce a adquirir productos en exceso. Durante los meses evaluados, la empresa acumuló un total de 590 productos obsoletos, lo cual representa un 2,07% del total de productos de la empresa; generando ingresos no percibidos por un total de S/12 742,46, lo que representa un 14,26% del total de ingresos no percibidos. (consulte el anexo 14 para más detalles)

Causa 3: Inexactitud de inventarios

La tercera causa del incremento de ingresos no percibidos se debe a que muchas veces, las personas encargadas de ventas, no logran registrar todos los productos antes de ingresar a almacén, ocasionando una inexactitud de inventarios y que se pierdan ventas debido a esa mala organización. En el anexo 15, se puede apreciar que, de los 1 526 productos no inventariados, lo cual representa un 5,35% del total de productos; se ha considerado como ingreso no percibido solamente el 40% del total, puesto que, algunos productos se vendieron sin ser inventarios. Por ende, 611 productos no han sido registrados, ocasionando un total de S/11 924,71 de ingresos no percibidos, siendo un 13,34% del total de ingresos no logrados por la empresa.

Causa 4: Productos dañados

Esta causa se debe a que la empresa cuenta con un almacenamiento inadecuado. En el anexo 16, se aprecia que, en el periodo de evaluación, la empresa contó con 0,53%, es decir, 152 productos dañados, siendo un total de S/2 478,31 de ingresos no percibidos, lo cual representó un total de 2,77% de ingresos no alcanzados por la empresa.

Causa 5: Sobrestock

Como ya se mencionó anteriormente, la empresa no cuenta con un modelo de gestión de inventarios, lo cual ocasiona que ordene productos demás, es decir que cuente con sobrestock. En el periodo evaluado, la empresa contó con 97 productos en almacén cuya

rotación fue muy lenta, generando un total de S/1 787,37 de ingresos no percibidos, es decir un 2% del total. (para más detalle, consulte el anexo 17).

Dinero inmovilizado

Después de un análisis exhaustivo de las causas subyacentes, se identificó que los productos dañados, obsoletos y con exceso de stock exhiben una rotación muy lenta, lo que resultó en un total de S/17 008,17 de dinero inmovilizado. Para comprender la magnitud de esta pérdida, se calculó el costo de oportunidad, es decir, cuánto habría ganado la empresa si hubiera invertido ese dinero en un banco en lugar de mantenerlo en productos con baja rotación. Con ello, se calcula el costo de oportunidad, por lo cual, se evaluaron las tasas pasivas anuales de los principales bancos para así poder elegir la mejor de ellas. [39]. En el anexo 18, se pueden evidenciar las TEA de los bancos más reconocidos del Perú. Seguido a ello, se tomó como referencia la tasa de interés anual de 8,57% de la entidad bancaria GNB, la cual tiene una tasa de interés mensual de 0,69%. En la tabla 4, se puede apreciar un resumen del cálculo realizado para poder determinar el costo de oportunidad, el cual fue de S/18 465,73. De la misma manera, en el anexo 19 se encuentra la tabla detallada.

Tabla 4. Costo de oportunidad

	Cantidad de productos	Dinero inmovilizado	Tiempo en almacén(meses)	Exceso en almacén(meses)	TEM	Costo de oportunidad
TOTAL	839	S/17 008,14	14	12	0,69%	S/18 465,73

Fuente: Elaboración propia

Finalizado el análisis, se organizaron las causas del problema en un cuadro Pareto para así poder determinar el porcentaje de importancia de cada uno de ellos.

Tabla 5. Causas de los ingresos no percibidos de marzo 2022 a febrero 2023

N°	Causas del problema	Ingresos no percibidos (S/)	% Relativo	% Acumulado
C1	Quiebre de Stock	S/ 60 440,51	67,63%	67,63%
C2	Productos obsoletos	S/ 12 742,46	14,26%	81,88%
C3	Inexactitud de inventario	S/ 11 924,71	13,34%	95,23%
C4	Productos dañados	S/ 2 478,31	2,77%	98,00%
C5	Sobrestock	S/ 1 787,37	2,00%	100,00%
TOTAL		S/ 89 373,36		

Fuente: Elaboración propia

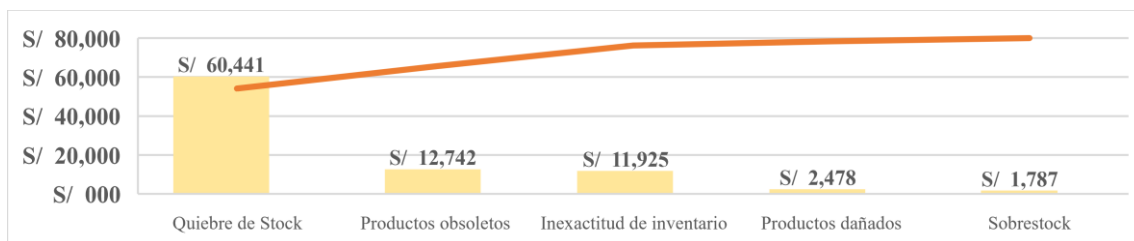


Figura 1. Diagrama de Pareto de las causas de los ingresos no percibidos de marzo 2022 a febrero 2023

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se puede apreciar que el problema de ingresos no percibidos es ocasionado por 5 causas. La primera, hace referencia al quiebre de stock, la cual generó un total de S/60 440,51 de ingresos no percibidos, representando un 67,63% del total. La segunda causa es de productos obsoletos, los cuales ocasionaron un total de S/12 742,46, expresado en un 14,26% del total. En tercer lugar, se encuentra la inexactitud de inventario con S/11 924,71, representado con un 13,34%. En cuarto lugar, se tiene a los productos dañados, los cuales han ocasionado S/2 478,31, es decir un 2,77% del total y como última causa se tiene al sobrestock, el cual ha ocasionado un total de S/1 787,37, representado por un 2% del total. Mediante Pareto, o también conocido como la regla de 80/20 se logró identificar y priorizar las causas del problema, por ende, en esta investigación se van a solucionar la causa N°1: quiebre de stock y la causa N°2: productos obsoletos, puesto que, al solucionarlas, se estaría tratando un 81,88% de los ingresos no percibidos de la empresa.

Objetivo 2: Elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL

Tabla 6. Problema, causas y propuestas

Problema	Causas	Técnicas
Ingresos no percibidos	C1 Quiebre de Stock	Modelo de gestión de inventarios Sistema informativo Redistribución del almacén de la empresa
	C2 Productos obsoletos	Tecnología de almacén Metodología 5S Capacitación al personal de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Mejora 1: Propuesta de Modelo de Gestión de Inventarios

La empresa cuenta con una demanda independiente puesto que los requerimientos están sujetos a las condiciones del mercado. Para abordar este tipo de demanda, se pueden aplicar dos modelos potenciales: el modelo de cantidad de pedido fija (también conocido como cantidad

de pedido económico, EOQ, y modelo Q) y el modelo de periodo fijo (también llamado sistema de revisión periódica y modelo P). De acuerdo con Chase y Ricardo [40], la distinción principal entre estos dos modelos radica en que el modelo Q, se enfoca en eventos de reposición, mientras que el Modelo P se centra en intervalos de tiempo. Por ende, para determinar cuál de estos modelos de gestión de inventarios es más adecuado para la empresa, se llevó a cabo una comparación detallada entre ambos, la cual se presenta en el anexo 20. Seguido a ello, se efectuó una matriz de enfrentamiento entre ambos modelos para así poder elegir el más idóneo para la empresa, la cual se puede visualizar en el anexo 21.

Luego de una exhaustiva evaluación de ambos métodos en relación a los 5 requerimientos establecidos, con un puntaje de 2,9; se ha concluido que el modelo P es la elección más apropiada para la empresa. Adicional a ello, se tomó como base la investigación de Vukasović [7], que sugiere que la implementación del método P puede llevar a una reducción del 85% en los ingresos no percibidos debido a una gestión ineficiente de inventarios, así como las observaciones de los autores Ballesteros [14] que informan una reducción del 60,61% en los ingresos no percibidos al aplicar esta metodología, y los hallazgos de Díaz [16] que indican una reducción del 36,29% de ingresos no percibidos, al implementar dicho método en su empresa. Teniendo ello como referencia, se propone como meta reducir el 60,63%, de los ingresos no percibidos ocasionados por quiebre de stock, equivalente a S/36 645,08; en el contexto de esta investigación.

Por lo tanto, para la implementación del modelo P, primero se realizó un análisis ABC basado en la demanda de los productos, el cual se encuentra detallado en el anexo 22. Posteriormente, se seleccionaron 6 productos, distribuidos equitativamente entre las categorías A, B y C, para llevar a cabo el cálculo de la demanda diaria.

Para determinar la demanda diaria, se llevó a cabo un pronóstico de la demanda mensual y se calculó la desviación estándar mensual utilizando el software Crystal Ball, tal como se describe en el anexo 23. Para esta tarea, se utilizó la herramienta Predictor, y se eligió el método Arima basándonos en el criterio de menor Error Absoluto Medio (MAD). Luego, tomando en consideración el pronóstico de la demanda mensual, se dividió entre los días laborables mensuales de la empresa, que son 26 días, para obtener así la demanda diaria, como se muestra en el anexo 24.

Como es conocido, la implementación del método P implica la necesidad de contar con los siguientes valores: la demanda diaria del producto, la desviación estándar de la demanda

diaria, el periodo de revisión, el Lead Time, la desviación estándar del periodo de revisión y el stock actual. En este caso, se ha asignado un periodo de revisión de 30 días. A su vez, teniendo como referencia las investigaciones de Ballesteros [14] y Garzón [15]; el nivel de servicio óptimo para la empresa será de 95%, el inventario es 0 y el lead time es entre 1 día para proveedores locales y 2 días para proveedores del departamento de Lima. Con ello, en el anexo 25 se presenta el resultado derivado de la implementación del modelo de gestión de inventarios con revisión periódica, junto con la cantidad de pedidos que la empresa debe llevar a cabo.

En complemento a lo anterior, es fundamental que la empresa establezca políticas de gestión de inventario para optimizar el control de sus productos de manera más eficaz. En primera instancia, utilizando el modelo P, es necesario calcular las cantidades a solicitar. Posteriormente, se debe implementar un sistema de revisión periódica, el cual se ajustará en función de la clasificación de los productos. Además, es esencial mantener un registro actualizado de la entrada y salida de productos en el almacén, así como realizar un inventario mensual para garantizar un seguimiento preciso de la situación del inventario. En este sentido, se designa la responsabilidad de esta tarea al jefe de tienda. Este, de manera mensual, llevará a cabo una revisión meticulosa utilizando un checklist para asegurar la aplicación adecuada y efectiva del método P (ver anexo 26). Por este motivo, la empresa debería adquirir una laptop que se ajuste a sus necesidades y requisitos, la cual deberá contar con especificaciones como un procesador Intel core i7, 16 GB de RAM, 512 GB de almacenamiento y una tarjeta gráfica NVIDIA.

Mejora 2: Propuesta de un Sistema informativo

La implementación de un sistema de información en la empresa tiene como objetivo fundamental el control efectivo de las entradas y salidas del almacén, facilitando un acceso más amplio a la información y permitiendo una planificación más precisa de las compras. Esto, a su vez, contribuye a mantener una cadena de suministro organizada y libre de complicaciones. Con este propósito en mente, se llevó a cabo una evaluación comparativa de los tres sistemas de información más destacados: Software Inventoria, Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One y WMS. (consulte el anexo 27). Posteriormente, se elaboró una matriz de enfrentamiento entre estos tres sistemas con el fin de determinar cuál de ellos representa la mejor opción para la empresa en términos de sus necesidades y objetivos específicos.

Como se puede observar en el anexo 28, se ha realizado una matriz de enfrentamiento que considera los cuatro requerimientos con su respectiva ponderación. Como resultado de este

análisis, se concluye que el sistema que mejor se ajusta a las necesidades de la empresa es el Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One, con una puntuación total de 2,2. Este hallazgo se alinea con la investigación de Montenegro [9] quien señala que, para abordar el problema de ingresos no percibidos en la empresa, causado por la falta de control de inventarios y desorden en el almacén, implementó un módulo de inventarios en un sistema ERP, logrando recuperar S/13 655 en ingresos no percibidos. De manera similar, los autores Gómez, Rodrigo, Correa, Alexander [10] mencionan que, al enfrentar desafíos en la gestión de inventario en su empresa, la implementación de un sistema ERP redujo los ingresos no percibidos en un 51%. Por tal motivo, teniendo en cuenta estas investigaciones se plantea como meta que la empresa, al implementar esta propuesta logre reducir sus ingresos no percibidos en un 55%. Además, es fundamental verificar mensualmente que las cantidades registradas en el sistema coincidan con las que se encuentran en el almacén. En este sentido, se designa la responsabilidad de esta tarea al jefe de almacén. Este, de manera mensual, llevará a cabo una revisión meticulosa utilizando un checklist para asegurar la aplicación adecuada y efectiva del módulo de inventarios (consulte anexo 29).

Seguido a ello, para poder implementar el módulo de inventarios, se deben cumplir con las siguientes fases [41]:

Fase 1 - Planificación: El proceso comienza con la identificación del objetivo que se pretenden lograr mediante la implementación del módulo de inventarios, el cual es tener un mejor control de los inventarios de la empresa. Luego, se debe conformar un equipo de implementación que cuente con representantes de áreas clave, tales como jefe de almacén y jefe de tienda.

Fase 2 - Consultoría y análisis: En esta fase es donde se realiza un análisis exhaustivo de los procesos de inventarios de la empresa para así poder identificar los requisitos específicos del sistema ERP. Seguido a ello, se debe evaluar y seleccionar la versión del software que se desea instalar, en este caso se sugiere adquirir el SAP Cloud puesto que a diferencia del on-premise, no se realiza un pago fuerte de inversión, no requiere de ningún pago por mantenimiento, los datos se almacenan de manera segura en la nube y se cuenta con un canal de ayuda. [42]

Fase 3 – Diseño e implementación del Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One: En esta etapa, el proveedor y el equipo constituido en la fase 1 colaboran estrechamente para configurar el ERP según los requisitos identificados en la fase de análisis. Además, se

encargan de planificar y llevar a cabo la migración de los datos desde los sistemas o registros previos del ERP, asegurándose de verificar la integridad y precisión de la información.

Fase 4 - pruebas de la configuración del ERP de inventarios: La primera de ellas es la prueba de funcionalidad, que implica la realización de una serie de pruebas exhaustivas para asegurar que todas las funciones del ERP de inventarios funcionen de acuerdo con lo planificado. En caso de detectarse alguna anomalía durante estas pruebas, se procede a su corrección de inmediato. La segunda prueba es la de rendimiento, que se centra en verificar el flujo del sistema, es decir, se comprueba que el ERP sea capaz de manejar el volumen de datos requerido de manera eficiente y sin contratiempos.

Fase 5 – Capacitación del personal: esta capacitación se caracterizará por combinar aspectos teóricos y prácticos con el fin de garantizar una comprensión completa y efectiva del sistema.

Fase 6 – Liberación del proyecto: en esta fase, es crucial llevar a cabo una revisión exhaustiva del sistema para verificar que se cumplan los objetivos establecidos en la fase inicial. Se requiere una supervisión cercana por parte del jefe de tienda para garantizar su correcto funcionamiento.

Mejora 3: Redistribución de almacén

Para optimizar la gestión de inventarios en la empresa, se propone la redistribución del almacén mediante un enfoque basado en el método ABC para clasificar los productos según su demanda. Esta clasificación permitirá una disposición estratégica de los productos en el almacén, asegurando que los productos de alta rotación, pertenecientes a la categoría A, se ubiquen más cerca de la zona de despacho.

Para la implementación de esta propuesta se ha tomado como referencia la investigación de Mechán [11], quien indica que al aplicar el método de ABC, logró reducir en un 59,38% los ingresos no percibidos. Por ende, como parte de esta iniciativa, se contempla la adquisición de cinco estantes. Además, se ha realizado un análisis exhaustivo de la cantidad de elementos a utilizar y la configuración de los lados de acceso. En cuanto a la altura de ubicación de los productos en los estantes, se ha considerado una altura promedio de 1,70 metros para los operarios, lo que garantiza un acceso seguro y eficiente a los productos almacenados.

Esta estrategia de redistribución de almacén, respaldada por el método ABC y el enfoque técnico detallado en el plano del anexo 31, tiene como objetivo principal mejorar la eficiencia

en la gestión de inventarios de la empresa ferretera, optimizando la disposición de los productos de acuerdo con su demanda y minimizando los tiempos de acceso y despacho.

Como se puede apreciar en el anexo 30, que corresponde al plano actual del almacén, la empresa dispone de un total de 9 estantes de distintas medidas, distribuidos en todo el espacio de almacenamiento. No obstante, hasta el momento, los productos se han almacenado de manera aleatoria, sin seguir ningún orden específico. Adicional a ello, algunos productos se encuentran almacenados en el piso ocasionando un gran desorden en el almacén, contribuyendo a una ineficiente gestión y control de inventarios.

Motivo por el cual en el anexo 31, se presenta la nueva disposición del almacén, que implica la eliminación de los 8 estantes más pequeños para dar paso a la instalación de 5 nuevos estantes. Estos, se han organizado estratégicamente en todo el espacio disponible. Los estantes que están resaltados en color verde agua corresponde a la clasificación A de productos, es decir, aquellos con una rotación más alta. Por lo tanto, se ha decidido ubicarlos cerca de la puerta para facilitar su identificación y acceso rápido durante la manipulación de la mercadería. Los estantes de color azul representan la clasificación B, que incluye productos de rotación media. Para este grupo de productos, se ha asignado un espacio que garantiza una accesibilidad adecuada. Finalmente, el estante de color amarillo representa la zona C, donde se encuentran los productos de menor rotación en la empresa. Estos, se han ubicado en el almacén con una accesibilidad estándar. Asimismo, la nueva distribución del almacén tiene como objetivo mejorar significativamente la eficiencia en la gestión y control de inventarios y reducir los ingresos no percibidos en un 65%.

Mejora 4: Propuesta del uso de tecnología en almacén

La implementación del uso de tecnología en almacén en la empresa se enfoca en facilitar la identificación, seguimiento y gestión de productos, evitando así faltantes o excesos de inventario. Asimismo, brinda una mayor visibilidad en tiempo real de las operaciones del almacén, permitiendo a los trabajadores tomar decisiones informadas basadas en datos precisos y actualizados. Esto conduce a una toma de decisiones más efectiva y eficiente. Con este propósito en mente, se llevó a cabo una evaluación comparativa de los tres sistemas de información más destacados: Código de barras, RFID y código QR (consulte anexo 32). A continuación, en el anexo 33, se presenta una matriz de enfrentamiento que compara estas 3 tecnologías de almacén con el objetivo de determinar cuál de ellas se adapta mejor a las necesidades de la empresa.

En el anexo 33, se muestra una matriz de enfrentamiento que evalúa los 5 requisitos con sus ponderaciones correspondientes. Los resultados de este análisis indican que la tecnología que mejor se adapta a las necesidades de la empresa es el RFID, con una puntuación total de 2,8. Este hallazgo coincide con la investigación de Mejía, Yepes, Arango [12] que informa una reducción del 63% en los ingresos no percibidos tras la implementación del RFID. De manera similar, los autores Subrahmanya y Neeraja [13] manifiestan que con la implementación de la tecnología RFID se obtuvo una mayor precisión en el seguimiento de los productos del almacén, lo cual permitió la reducción de los ingresos no percibidos en un 46,97%. Por lo tanto, considerando estos estudios como referencia, se establece como objetivo que la empresa logre una reducción del 54,99% en los ingresos no percibidos al implementar esta propuesta.

La tecnología RFID es un sistema de identificación que emplea etiquetas electrónicas que permiten transmitir datos mediante señales de radiofrecuencia. Además, con la antena se puede comunicar con un lector RFID sin necesidad de contacto físico. [43]

Por ende, para llevar a cabo con éxito la implementación de esta tecnología, es necesario seguir una serie de pasos clave. En primer lugar, resulta fundamental definir los objetivos específicos que la empresa busca lograr, tales como mejorar la precisión del inventario y reducir pérdidas. Posteriormente, se asignará al jefe de almacén la responsabilidad de revisar mensualmente el correcto funcionamiento de esta tecnología. Utilizando un checklist, llevará a cabo una evaluación detallada para garantizar su eficacia. (consultar anexo 34)

Una vez definidos los objetivos y obtenida la aprobación, se procede a la selección de las etiquetas RFID, teniendo en cuenta el alcance de lectura y el tipo de etiquetas se elige la impresora térmica Bluetooth de etiquetas de 4x6. Con respecto al lector se elige uno de 6000mAh con su respectiva antena RFID adecuados. Luego, se instala la antena RFID en un punto estratégico del almacén, como la entrada o la salida. Después, se lleva a cabo el etiquetado de activos y se realizan pruebas iniciales para verificar el correcto funcionamiento del sistema. Esto incluye la lectura de etiquetas y la transferencia de datos. Finalmente, es esencial capacitar al personal del almacén en el uso del sistema RFID, asegurando así una implementación exitosa y una correcta operación a largo plazo.

Mejora 5: Propuesta de la metodología 5S

La implementación de la metodología 5S en la empresa busca abordar una serie de problemas identificados en el almacén, que incluyen la presencia de productos obsoletos, falta de espacio, distribución incorrecta, clasificación inadecuada, falta de organización, y limpieza

insuficiente. Como ya se mencionó anteriormente, los productos se encuentran desordenados y no siguen un método específico de almacenamiento, lo que dificulta la búsqueda y el acceso a los productos necesarios. Además, se carece de etiquetas e identificaciones, tanto en los productos como en los nuevos ingresos al almacén, lo que provoca una falta de trazabilidad y control. Por ende, para abordar estos desafíos, se propone aplicar la metodología 5S. Para reforzar dicha metodología se toma como referencia la investigación de Calle, Matute, Yampasi [6] quienes indican que ante el problema de ingresos no percibidos a causa de una deficiente gestión de inventarios propuso la aplicación de la metodología de las 5S, la cual le permitió organizar los inventarios según requerimientos y así logró reducir los ingresos no percibidos en un 32%. De igual manera se toma como referencia la investigación de Montenegro [9] quien manifiesta que, al aplicar el método de las 5S, logró disminuir los ingresos no percibidos en S/13 655. Es por ello que teniendo en esos datos como referencia se propone implementar dicha metodología para así poder contribuir con la reducción de los ingresos no percibidos en la empresa.

Para ello, la responsabilidad de diseñar, estructurar y supervisar la metodología 5S recae en el jefe de tienda y el jefe de almacén. La primera etapa se enfoca en revisar y seleccionar los productos necesarios, eliminando los obsoletos o poco utilizados. Esta selección se llevará a cabo mediante la implementación de un sistema ABC basado en la rotación de productos, identificando cuáles son los de mayor y menor demanda. En la segunda etapa, se organiza el espacio de almacenamiento asignando un lugar específico para cada tipo de producto y mediante un ABC según la demanda, se ordenarán los productos ubicando los de mayor demanda más cerca al área de despacho (consulte anexo 31). En la tercera etapa, se promueve la limpieza constante y el mantenimiento del área de trabajo. Para ello, se establece un cronograma de limpieza y se realizan inspecciones regulares para garantizar que el espacio se mantenga en condiciones óptimas. Dicho cronograma se puede apreciar en el anexo 35. La cuarta etapa, se enfoca en el desarrollo de estándares y procedimientos que garanticen la permanencia de las tres primeras S en el tiempo. Esto implica la creación de un plan de limpieza con fechas establecidas para llevar a cabo las actividades de limpieza de manera regular (consulte anexo 35). Asimismo, se establecen revisiones mensuales con el fin de asegurar la consistencia en la organización y limpieza del almacén. La responsabilidad de llevar a cabo estas revisiones recae en el jefe de almacén, quien colaborará con un miembro del equipo de ventas (consulte anexo 36). Finalmente, la quinta etapa, tiene como objetivo promover la disciplina y el compromiso constante con los principios de las 5S, para ello, se sugiere que antes

de comenzar la jornada laboral, el personal realice una inspección para asegurarse de que todos los productos estén en su lugar, evitando así pérdidas de tiempo en búsquedas innecesarias. Adicional a ello, se puede implementar un sistema de reconocimiento y recompensa para incentivar y premiar los esfuerzos y los resultados positivos.

Mejora 6: Capacitación al personal de la empresa

En complemento a las propuestas previamente mencionadas, se llevó a cabo una encuesta que constó de 8 preguntas (consultar anexo 37) dirigida a los 7 colaboradores de la empresa con el objetivo de identificar áreas específicas en las que se requeriría capacitación adicional. Los resultados revelaron que el 71,4% de los trabajadores nunca ha utilizado el módulo de inventarios en SAP Business One. Además, solo el 42,9% ha trabajado con RFID en la gestión de inventarios y únicamente el 28,6% de los empleados no está familiarizado con la Metodología 5S. (consultar anexo 38) Estos hallazgos destacan la necesidad imperante de implementar capacitaciones en estos temas particulares para mejorar la eficiencia y competencia del personal en la empresa.

Por tal motivo, se sugiere la capacitación del personal de la empresa para familiarizarse y adaptarse a las herramientas tecnológicas y métodos de trabajo propuestos. Este enfoque se materializa mediante tres capacitaciones específicas.

La primera capacitación sobre el uso de ERP-SAP Business One involucró la obtención de cotizaciones de dos empresas: ACTI e ITSYSYSTEMS PERÚ. La elección recayó en ITSYSYSTEMS PERÚ debido a que su curso de 15 horas se centra en el uso integral de la plataforma, aborda el lenguaje técnico de SAP y se especializa en el módulo deseado, en este caso, el de logística (la cotización se encuentra detallada en el anexo 39). La capacitación, titulada "Implementación y Eficiente Manejo del Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One en la Empresa ICAISI EIRL," se lleva a cabo en modalidad online y tiene como objetivo principal optimizar la gestión de inventarios mediante la introducción y dominio del módulo ERP. Este objetivo está respaldado por tres objetivos específicos, detalladas en el Anexo 40.

En la exhaustiva evaluación de la segunda fase de capacitación, se examinaron con meticulosidad dos propuestas de formación. La primera, proveniente de un destacado centro de formación técnica especializado en la industria, presentaba un curso integral de 50 horas con un costo de 200 dólares por participante. Este abordaba temas de amplio espectro, que iban desde el empleo de tecnologías RFID hasta el montaje, configuración y programación asociados. No obstante, ante la consideración de que la empresa no requería un nivel tan

detallado de información, se inclinó la balanza hacia la segunda opción proveniente de EdX [44] Este curso, con una duración de 20 horas, se ajusta más precisamente a los objetivos específicos de la empresa, concentrándose de manera más focalizada en la identificación, uso, aplicación y funcionamiento específico de la tecnología RFID. La capacitación denominada "Funciones y Gestión Efectiva del Sistema RFID en la Empresa ICAISI EIRL," tiene como propósito cultivar las competencias necesarias en el personal para comprender, implementar y administrar el sistema RFID con el fin de mejorar la gestión de inventarios y reducir los ingresos no percibidos. De manera similar, se han establecido tres objetivos específicos que se encuentran en el anexo 41.

En la evaluación final para la tercera fase de capacitación, se analizaron detenidamente tres propuestas distintas. La primera, proveniente de CIDES Corpotraining, presentaba un curso en línea de 16 horas con un costo de 170 dólares por participante. La segunda alternativa, de EUROINNOVA International Online Education, ofrecía una formación más extensa de 25 horas con un precio de S/293 por persona. La tercera opción provenía de Udeemy, con un curso más conciso de 5 horas y un precio de S/60 por participante. La elección recayó en la última alternativa, ya que el 71,4% de los empleados ya cuenta con conocimientos sobre la metodología propuesta, por lo que no se requiere una inmersión tan profunda en el tema. Además, el curso de Udeemy se alinea de manera más precisa con los objetivos de la empresa al abordar de manera integral los fundamentos, aplicaciones, paradigmas, beneficios y su extensión hacia las 9S. [45] La capacitación, denominada "Optimización de Almacén y Logística: Implementación de la Metodología 5S," tiene como objetivo principal promover la efectiva implementación de la metodología 5S en la empresa, enfocándose especialmente en las áreas de almacén y logística. También se han definido tres objetivos específicos para esta capacitación, los cuales se pueden consultar en el anexo 42.

Tabla 17. Resumen de indicadores actuales y propuestos

Indicador	Antes de la mejora	Después de las propuestas de mejora	Variación con las mejoras	Variación %
Quiebre de Stock	S/ 60 440,51	S/ 23 795,43	S/ 36 645,08	-60,63%
Productos obsoletos	S/ 12 742,46	S/ 5 735,38	S/ 7 007,08	-54,99%
Inexactitud de inventario	S/ 11 924,71	S/ 5 366,12	S/ 6 558,59	-55,00%
Productos dañados	S/ 2 478,31	S/ 867,41	S/ 1 610,90	-65,00%
Sobrestock	S/ 1 787,37	S/ 703,69	S/ 1 083,68	-60,63%
Ingresos no percibidos	S/ 89 373,36	S/ 36 468,03	S/ 52 905,33	-59,20%

Fuente: Elaboración propia

Objetivo 3: Evaluar económicamente la propuesta de mejora de la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL.

Ingresos

En relación con los ingresos, se ha realizado una evaluación exhaustiva que contempla el beneficio adicional que la empresa podría obtener mediante la implementación de la propuesta de gestión de inventarios. Se estima que esta contribuirá con una suma anual significativa de S/52 905,33. Es relevante destacar que, dado el enfoque meticuloso en la elaboración del flujo de caja económico a nivel mensual, se obtiene un promedio mensual de ingresos adicionales de S/4 408,78.

Egresos

Costos

En primer lugar, destaca el costo principal relacionado con la adquisición mensual de la licencia del módulo de inventarios, el cual es de S/435. Además, se ha evaluado la necesidad de llevar a cabo un control y seguimiento mensual para cada una de las propuestas planteadas. Para llevar a cabo esta tarea, se ha considerado el salario del trabajador de la empresa (consulte anexo 43), la cantidad de horas trabajadas al mes y la cantidad de horas dedicadas específicamente a la supervisión de las propuestas. A través de un cálculo preciso basado en una regla de tres, se determina que este control mensual generará un costo adicional de S/240.

$$Costo = \left(\frac{S/3000 \times 2}{160 h}\right) + \left(\frac{S/2500 \times 3}{160 h}\right) + \left(\frac{S/2500 \times 3}{160 h}\right) + \left(\frac{S/2200 \times 3}{160 h}\right) + \left(\frac{S/2500 \times 3}{160 h} + \frac{S/1100 \times 3}{160 h}\right)$$

$$Costo = S/240$$

Por lo tanto: *Costo mes 1*: $S/435 + S/240 = S/675$

Depreciación

Como segundo egreso asociado a la implementación de la propuesta de gestión de inventarios, se incluye la depreciación de activos, específicamente relacionada con la adquisición de una laptop valorizada en S/3 199. La determinación del monto de depreciación se ha realizado con un análisis cuidadoso que toma en cuenta el valor de salvamento de la laptop, establecido en S/1 279,60 y su vida útil proyectada de 5 años. Por lo cual se obtiene como valor que la depreciación mensual de la laptop es de S/31,99. Asimismo, se debe mencionar que tanto los estantes como la lectora, impresora, etiquetas y antena RFID no se depreciaron puesto que el valor de ellos no supera el $\frac{1}{4}$ de una UIT.

Gastos administrativos y de ventas

Como tercer egreso, se contabilizan los gastos relacionados con las áreas administrativa y de ventas, específicamente en concepto de servicios de internet y servicios de limpieza, los cuales son de S/100 y S/50 respectivamente. Por lo tanto: $GAV \text{ mes } 1: S/100 + S/50 = S/150$

Inversión

Para la inversión se tomó en cuenta la compra de la laptop, lectora, impresora, etiquetas, antena RFID, 5 estantes y su costo de instalación, con lo cual se obtuvo un total de S/8 183,50. Adicional a ello, se ha considerado las 3 capacitaciones la del módulo de inventarios, la de RFID y la de la metodología 5S, obteniendo un valor de S/2 565. Finalmente, se consideró la elaboración del modelo P, redistribución de almacén y el diseño de la metodología 5S, el cual dio un total de S/237,50. Asimismo, se estimó un imprevisto del 5%.

$$\text{Inversión mes } 0: (S/8\ 183,50 + S/2\ 565 + S/237,5) \times 1,50 = S/11\ 535,30$$

Aspectos para tomar en cuenta:

- ✓ Se estima un aumento mensual de 0,39% en ingresos, costos y GAV, tomando como referencia la inflación de julio 2023. [46]
- ✓ ICAISI EIRL es una MYPE, la cual sus utilidades son menor a 15 UIT, por lo tanto, se considera impuesto a la renta de 10%. [47]
- ✓ Para calcular el TMAR se empleó la siguiente fórmula: $TMAR = i + f + if$ [48]
- ✓ Para el valor de la inflación (f) se tomó como referencia la presentada en el mes de julio 2023, la cual es equivalente a 0,39%. [46]
- ✓ Para la tasa bancaria (i) se tomó como referencia la del banco Mitsui, la cual presentó una TEA de 29,47% a un plazo de más de 360 días. [49] Entonces, se convirtió la TEA a una tasa efectiva mensual: $TEM = (1 + 29,47\%)^{1/12} - 1 = 2,18\%$

Por lo tanto:

$$TMAR = 2,18\% + 0,39\% + (2,18\% \times 0,39\%) = 2,57\%$$

Con base en todo lo expuesto, se presenta el flujo de caja económico el cual refleja las entradas y salidas de efectivo, ofreciendo una visión detallada de su posición financiera en un período específico.

Tabla 19. Flujo de caja económico

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/4 408,78	S/4 425,97	S/4 443,23	S/4 460,56	S/4 477,96	S/4 495,42	S/4 512,95	S/4 530,55	S/4 548,22	S/4 565,96	S/4 583,77	S/4 601,65
costos		S/675,00	S/677,63	S/680,28	S/682,93	S/685,59	S/688,27	S/690,95	S/693,64	S/696,35	S/699,07	S/701,79	S/704,53
depreciación		S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99	S/31,99
GAV		S/150,00	S/150,59	S/151,17	S/151,76	S/152,35	S/152,95	S/153,54	S/154,14	S/154,74	S/155,35	S/155,95	S/156,56
utilidad antes de impuestos		S/3 551,79	S/3 565,76	S/3 579,80	S/3 593,88	S/3 608,02	S/3 622,22	S/3 636,47	S/3 650,78	S/3 665,14	S/3 679,56	S/3 694,03	S/3 708,57
Impuestos (10%)		S/355,18	S/356,58	S/357,98	S/359,39	S/360,80	S/362,22	S/363,65	S/365,08	S/366,51	S/367,96	S/369,40	S/370,86
utilidad después de impuestos		S/3 196,61	S/3 209,19	S/3 221,82	S/3 234,49	S/3 247,22	S/3 260,00	S/3 272,82	S/3 285,70	S/3 298,63	S/3 311,60	S/3 324,63	S/3 337,71

Flujo de caja

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
utilidad después de impuestos		S/3 196,61	S/3 209,19	S/3 221,82	S/3 234,49	S/3 247,22	S/3 260,00	S/3 272,82	S/3 285,70	S/3 298,63	S/3 311,60	S/3 324,63	S/3 337,71
Inversión (5% imprevistos)	S/11 535,30	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FNE	-S/11 535,30	S/3 228,60	S/3 241,18	S/3 253,81	S/3 266,48	S/3 279,21	S/3 291,99	S/3 304,81	S/3 317,69	S/3 330,62	S/3 343,59	S/3 356,62	S/3 369,70

VAN	S/22 110,90
TIR	26,66%
PRI	4,11 meses
TMAR	2,57%

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/4 408,78	S/4 425,97	S/4 443,23	S/4 460,56	S/4 477,96	S/4 495,42	S/4 512,95	S/4 530,55	S/4 548,22	S/4 565,96	S/4 583,77	S/4 601,65
Egresos	S/11 535,30	S/1 180,18	S/1 184,79	S/1 189,43	S/1 194,08	S/1 198,75	S/1 203,44	S/1 208,14	S/1 212,87	S/1 217,61	S/1 222,37	S/1 227,15	S/1 231,95

VAN Ingresos	S/45 946,11
VAN Egresos	S/23 835,21
B/C	1,93

Fuente: Elaboración propia

Discusión de resultados

Con respecto al diagnóstico inicial de la empresa objeto de estudio, se empleó el Método ABC para categorizar los productos en función de sus ingresos, demanda y costos. Como resultado de este análisis, se identificó que la empresa experimentaba ingresos no percibidos por un monto total de S/89 373,36. Este desequilibrio financiero se atribuyó principalmente a la falta de un modelo de gestión de inventarios. El cual, se desglosa en S/60 440,51 debido a quiebres de stock, S/12 742,46 por productos obsoletos, S/11 924,71 por inexactitudes en el control de inventarios, S/2 478,31 por productos dañados y S/1 787,37 debido al sobrestock. En este contexto, los autores Calle, Matute, Yampasi [6] en su evaluación de la empresa, identificaron cuestiones significativas relacionadas con la gestión de inventarios. Para abordar esta problemática, decidieron aplicar el método ABC, basándose en las ventas de los productos. Como resultado, revelaron que los productos clasificados en la categoría A enfrentaban recurrentes quiebres de stock, lo que generó un total de \$400 000 de ingresos no percibidos. Además, observaron que aproximadamente el 75% del inventario existente se encontraba en un estado de obsolescencia. En paralelo, Hostar [8] realizó un diagnóstico inicial de la situación y también se apoyó en la metodología ABC. Su análisis reveló múltiples problemas en la gestión de inventarios, incluyendo quiebres de stock, productos obsoletos, sobrestock y dinero inmovilizado debido a una ineficiente gestión de inventarios. Estos problemas combinados resultaron en ingresos no percibidos que totalizaron la suma de S/75 824. Por su parte, Montenegro [9] llevó a cabo un análisis exhaustivo de la empresa y aplicó el método ABC basado en los ingresos. Este análisis puso de manifiesto problemas específicos relacionados con el almacenamiento y la falta de un control adecuado de inventarios. En consecuencia, se estimó que la empresa había dejado de percibir ingresos por un total de S/36 271 debido a estas deficiencias en su gestión. Un factor común en todas estas investigaciones es la herramienta del método ABC, que se utilizó de manera consistente para categorizar los productos y, de este modo, desvelar las causas subyacentes de los ingresos no percibidos en la empresa. Estos diagnósticos han destacado la necesidad de abordar de manera integral y efectiva la gestión de inventarios para optimizar los resultados financieros de la organización.

En relación a la propuesta de mejora del modelo de gestión de inventarios basado en el modelo P, es relevante destacar los resultados obtenidos en diferentes investigaciones. En el estudio realizado por Díaz [16] se logró una reducción del 36,29% de ingresos no percibidos al implementar el modelo P en su empresa. Sin embargo, en la empresa objeto de estudio, se alcanzó una reducción del 60% de ingresos no percibidos en los productos que solían sufrir de

quiebre de stock y sobrestock, lo que se tradujo en una variación significativa de S/36 264,31 y S/1 072,42 respectivamente. Esto representa casi el doble del porcentaje de reducción observado en la investigación de Díaz. Por otro lado, en la investigación realizada por los autores Ballesteros [14] al aplicar la misma metodología, lograron una reducción del 60,61% en los ingresos no percibidos. Comparando estos resultados con los obtenidos en la presente investigación, se aprecia una diferencia marginal de tan solo 0,61%, lo que no constituye una variación sustancial. Sin embargo, es importante destacar que en el estudio llevado a cabo por Vukasović [7] al aplicar el método P, se logró una reducción impresionante del 85% en los ingresos no percibidos. Esto supera notablemente en un 25% los resultados obtenidos en la investigación, indicando una eficacia significativa en la implementación de este enfoque en la gestión de inventarios. Estos hallazgos subrayan la diversidad de resultados alcanzados al aplicar el modelo P en diferentes contextos empresariales, y resaltan la importancia de considerar las particularidades de cada estudio para determinar la efectividad de esta estrategia de gestión de inventarios.

En lo que respecta a la mejora del sistema informativo basado en el módulo de inventarios de ERP - SAP Business One, la empresa logró una notable reducción del 55% en los ingresos no percibidos. Comparando estos resultados con el estudio realizado por Montenegro [9] donde la implementación de dicho módulo de inventarios permitió recuperar S/13 655 en ingresos no percibidos, y con la investigación llevada a cabo por los autores Gómez, Rodrigo, Correa, Alexander [10] quienes mencionaron una disminución del 51% en los ingresos no percibidos al implementar un sistema ERP, se destaca que la presente investigación alcanzó una reducción del 4% adicional en los ingresos no percibidos. Esto demuestra la eficacia de las mejoras implementadas en el sistema informativo de gestión de inventarios, superando en términos de resultados a investigaciones previas en este campo.

En cuanto a la redistribución del almacén de la empresa, se logró una disminución notable del 65% en los ingresos no percibidos. En comparación con la investigación conducida por Mechán [11], en la cual se aplicaron las mismas metodologías, pero se alcanzó una reducción del 59,38% en los ingresos no percibidos, es evidente que la presente investigación superó este logro en un 5,62%. Esto subraya la efectividad de las estrategias de redistribución implementadas en el almacén, con resultados que superan a investigaciones previas en este campo.

En lo que concierne a la propuesta de tecnología de almacén basada en RFID, se observa que los autores Subrahmanya y Neeraja [13] destacaron que la implementación de esta tecnología condujo a una mayor precisión en el seguimiento de los productos del almacén, lo que resultó en una reducción del 46,97% en los ingresos no percibidos. Sin embargo, en la empresa objeto de estudio, se logró una disminución aún más significativa, llegando al 54,99%, lo que equivale a un 8,02% más eficiente que la investigación de referencia. Por otro lado, en la investigación de Mejía, Yepes y Arango [12] la aplicación de la metodología RFID logró una disminución del 63% en los ingresos no percibidos. A pesar de que la presente investigación redujo esta cifra en un 8,01% menos que la propuesta de Mejía y colaboradores, es importante destacar que esta diferencia no representa un problema sustancial, ya que ambos enfoques demuestran un éxito considerable en la reducción de los ingresos no percibidos y, en última instancia, en la mejora de la gestión del almacén. En resumen, estas propuestas de mejora lograron disminuir los ingresos no percibidos en un 59,20%.

En lo que respecta a la evaluación económica de la propuesta, se busca optimizar los indicadores financieros clave, tales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI) y el Beneficio-Costo (B/C). En el contexto de la presente investigación, los resultados obtenidos son altamente favorables, ya que se registró un VAN de S/22 110,90; un TIR del 26,66%, un PRI de 4,11 meses y un (B/C) de 1,93.

Tomando como referencia las investigaciones de Montenegro [9] y Mechán [11] se observa que ambos estudios presentan resultados financieros significativos. Montenegro reporta un TIR del 33% y un B/C de 1,56; mientras que Mechán indica una TIR del 63,06%, un VAN de S/44 837,94 y un B/C de 1,61. En comparación con estos referentes, los resultados obtenidos en la presente investigación muestran una TIR y VAN ligeramente inferiores. Sin embargo, es destacable que el Beneficio-Costo obtenido en la propuesta actual supera a ambos estudios referenciales. Es esencial tener en cuenta que estas discrepancias pueden atribuirse a diversos factores, como la frecuencia de elaboración del flujo de caja (anual en los estudios referenciales), diferencias en los datos de entrada (ingresos, costos, depreciación, GAV) y las condiciones de cada proyecto.

A pesar de estas variaciones, es notable que los tres estudios convergen en una conclusión común: la viabilidad económica de la propuesta de un modelo de gestión de inventarios.

Conclusiones

Se propuso una mejora en la gestión de inventarios de la empresa ICAISI EIRL, logrando reducir los ingresos no percibidos de S/89 373,36 a S/36 486,03; evidenciando así una disminución del 41,80% del valor inicial.

Se diagnosticó la gestión de inventarios de la empresa en estudio, evidenciándose la existencia de ingresos no percibidos, generando impactos significativos durante el período de marzo 2022 a febrero 2023. Se identificaron ingresos no percibidos por S/60 440,51 a causa de quiebre de stock; S/12 742,46 por productos obsoletos; S/11 924,71 por inexactitud de inventario; S/2 478,31 por productos dañados y S/1 787,37 por sobrestock. Todo ello desencadenó en un total de S/ 89 373,36 de ingresos no percibidos.

Se elaboró la propuesta de mejora de la gestión de inventarios, partiendo por la elección del modelo P, lo cual redujo los ingresos no percibidos en un 60,63%. Posteriormente, se propuso la implementación del Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One, lo que resultó en una reducción adicional del 55% en los ingresos no percibidos. La redistribución de almacén también fue parte integral de la propuesta, logrando una notable reducción del 65% en los ingresos no percibidos. Asimismo, la incorporación de la tecnología RFID contribuyó significativamente con una disminución del 54,99%. Además de estas medidas tecnológicas, se propuso la implementación de la metodología 5S para mejorar la organización de los productos en la empresa y se delineó un plan de capacitación para el personal. Como resultado de estas mejoras propuestas, se logró reducir los ingresos no percibidos de S/89 373,36 a S/36 486,03.

Se evaluó la viabilidad económica de la propuesta, evidenciando que el proyecto es rentable, puesto que se obtuvo un valor actual neto (VAN) de S/22 110,90; una tasa interna de retorno (TIR) de 26.66%, un periodo de retorno de inversión (PRI) de 4,11 meses y un beneficio-costos (B/C) de 1,93.

Recomendaciones

Implementar o ejecutar la gestión de inventarios para así reducir los ingresos no percibidos de la empresa, puesto que se demostró su viabilidad económica.

Para investigaciones futuras se recomienda implementar un Kardex para así poder proporcionar información detallada y actualizada sobre el movimiento de productos.

Para investigaciones futuras se recomienda aplicar la metodología de las 9S para así poder también medir la productividad y rendimiento del personal.

Referencias

- [1] G. Tubay y R. Santillán, «Gestión de control de los inventarios para la optimización de la rentabilidad en las empresas del sector ferretero,» *Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica*, vol. 2, n° 10, pp. 126-134, 2021.
- [2] F. d. Ceuta, «Ferreterías Doncel apuesta por la transformación digital,» 1 mayo 2020.
- [3] I. N. d. E. e. Informática, «INEI,» 31 enero 2020. [En línea]. Available: <https://m.inei.gov.pe/prensa/noticias/actividad-comercial-crecio-273-en-junio-de-este-ano-y-sumo-26-meses-de-crecimiento-consecutivo-11747/>. [Último acceso: 30 marzo 2021].
- [4] ESAN, «Conexión Esan,» 4 diciembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/como-mejorar-la-gestion-de-tus-inventarios>. [Último acceso: 10 abril 2023].
- [5] J. Salvo, «Repositorio de Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo,» 2021. [En línea]. Available: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4059/1/TL_SalvoDiazJoselin.pdf. [Último acceso: 16 abril 2023].
- [6] D. Calle, F. Matute y E. Yampasi, «Repositorio de Universidad del Pacífico,» 2016. [En línea]. Available: https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1679/Daniel_Tesis_maestria_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 14 abril 2023].
- [7] V. Dragan, D. Gligovic, S. Terzic, Z. Stevic y P. Macura, «A novel fuzzy MCDM model for inventory management in order to increase business efficiency,» *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 27, n° 2, pp. 386-401, 2021.
- [8] M. Hostar, «Repositorio de la Universidad Nacional de Córdoba,» 2014. [En línea]. Available: <https://1library.co/document/q736jmky-implementacion-sistema-gestion-inventarios-aplicado-insumos-almacenados-deposito.html>. [Último acceso: 15 agosto 2023].

- [9] E. Montenegro, «Repositorio de Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo,» 2022. [En línea]. Available: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5350/1/TL_MontenegroVilchezEsther.pdf. [Último acceso: 16 abril 2023].
- [10] R. A. Gómez M. y A. A. Correa E, «Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los procesos de recepción y despacho,» *Revista Avances en Sistemas e Informática*, vol. VIII, n° 2, pp. 127-133, 2011.
- [11] W. Mechán, «Repositorio de tesis USAT,» 2021. [En línea]. Available: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/4355>. [Último acceso: 12 julio 2023].
- [12] S. Mejía, D. Yepes y B. Arango, «Gestión e Implementación del RFID en las Empresas,» *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, vol. 6, n° 17, pp. 72-84, 2013.
- [13] S. Subrahmanya y N. S, «Warehouse inventory management system using IoT and open source framework,» *Elsevier*, vol. LVII, n° 4, pp. 3817-3823, 2018.
- [14] D. Ballesteros y P. Ballesteros, «Aplicación del modelo de periodo de tiempo fijo con un nivel de servicio específico en una industria farmacéutica,» *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica*, vol. VIII, n° 35, pp. 345-350, 2007.
- [15] J. Garzón, «Diseño de un modelo de gestión y control de inventarios caso de estudio: Distribuidora de productos de consumo masivo en la ciudad de Ibagué,» *Vía Innova*, vol. II, n° 1, p. 82, 2015.
- [16] L. Diaz, «Repositorio de Tesis USAT,» 2023. [En línea]. Available: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5887/1/TL_DiazCotrinaLeidy.pdf. [Último acceso: 10 julio 2023].
- [17] P. Keat y P. Young, *Economía de empresa*, Naucalpan de Juárez: Pearson Educación, 2004.
- [18] J. Rubio, *Gestión de pedidos y stock*, Madrid: Aula Mentor, 2018.

- [19] J. Zapata, Fundamentos de la gestión de inventarios, Medellín: Editorial L.Vieco S.A.S., 2014.
- [20] C. Gutierrez, Logística de aprovisionamiento, Madrid: SÍNTESIS, S. A, 2018.
- [21] Á. García, «Universidad Católica Andrés Bello,» marzo 2007. [En línea]. Available: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ9469.pdf>. [Último acceso: 10 enero 2023].
- [22] Y. Duréan, «Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas,» *Vision Gerencial*, nº 1, pp. 55-78, 2012.
- [23] P. Meana, Gestión de inventarios, Madrid: Nobel S. A., 2022.
- [24] S. Flamarique, Manual de gestión de almacenes, Barcelona: Marge Books, 2019.
- [25] C. Bonet, «Ley de Pareto aplicada a la fiabilidad,» *Revista de Ingeniería mecánica*, vol. 8, nº 3, pp. 1-9, 2005.
- [26] A. Saeger, El diagrama de Ishikawa, Titivillus, 2020.
- [27] F. Riccio, «Oracle Crystal Ball,» abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/lad/technical-resources/articles/oem/oracle-crystal-ball11.html>. [Último acceso: 16 junio 2023].
- [28] J. Escudero, Logística de almacenamiento, Madrid: Ediciones Paraninfo, 2014.
- [29] T. Juan, Control de inventarios, Bogotá: Aventura , 2019.
- [30] M. Tesselar, «Blog de Tesselar,» 4 enero 2022. [En línea]. Available: <https://www.tesselar.mx/blog/los-modulos-mas-utilizados-de-sap-business-one#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20m%C3%B3dulos%20incluye%20SAP%20Business,Socios%20comerciales%2C%20Banca%20e%20Inventario..> [Último acceso: 15 julio 2023].
- [31] «Tecnipesa,» 24 marzo 2021. [En línea]. Available: <https://www.tecnipesa.com/blog/69-tecnologia-rfid-que-ventajas-tiene>. [Último acceso: 8 marzo 2023].

- [32] L. Bastidas y L. Aguirre, «UNIVERSIDAD ICESI,» 2020. [En línea]. Available: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87528/1/TG02999.pdf. [Último acceso: 30 agosto 2023].
- [33] M. Jara, «El método de las 5S: Su aplicación,» *Resnoverbal*, vol. 7, n° 10, pp. 13-26, 2017.
- [34] R. Hernández, C. Fernandez y P. Baptista, *Metodología de la investigación*, México D.F.: Mc Grw Hill, 2014.
- [35] C. Bernal, *Metodología de la investigación*, Bogotá: Person, 2010.
- [36] «NCH Software,» [En línea]. Available: <https://www.nchsoftware.com/inventory/es/index.html>. [Último acceso: 15 julio 2023].
- [37] «DispatchTrack,» [En línea]. Available: <https://www.beetrack.com/es/blog/sistemas-wms-ejemplos-tipos-ventajas-y-desventajas>. [Último acceso: 15 julio 2023].
- [38] J. Acosta y M. de la Llave, *Ingeniería Económica*, México: Red IBAI, 2021.
- [39] «Superintendencia de Banca, Seguros y AFP,» [En línea]. Available: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPportal/Paginas/TIPasivaDepositoEmpresa.aspx?tip=B>. [Último acceso: 20 abril 2023].
- [40] R. Chase y J. Robert, *Administración de operaciones, Producción y cadena de suministros*, México, D. F.: Mc Graw Hill, 2014.
- [41] J. Castro, «CORPONET,» 3 enero 2022. [En línea]. Available: <https://blog.corponet.com/etapas-de-implementacion-de-un-erp-o-sistema-administrativo-integral>. [Último acceso: 10 agosto 2023].
- [42] H&CO, «H&CO,» [En línea]. Available: <https://www.hco.com/es-us/insights/cuanto-cuesta-sap-business-one#:~:text=Modelo%20de%20suscripci%C3%B3n%20de%20SAP%20Business%20One%20Cloud&text=Usuario%20limitado%3A%20%24145%20por%20licencia%20de%20usuario%20limitado%20por%20mes..> [Último acceso: 8 10 2023].

- [43] E. Guizar, «Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona,» julio 2018. [En línea]. Available: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/114261/memoria-tfm-
implementacio-n-rfid.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/114261/memoria-tfm-implementacio-n-rfid.pdf). [Último acceso: 13 agosto 2023].
- [44] «edX,» [En línea]. Available: [https://www.edx.org/es/learn/engineering/logyca-gestion-
de-producto-con-codigo-electronico](https://www.edx.org/es/learn/engineering/logyca-gestion-de-producto-con-codigo-electronico). [Último acceso: 15 Octubre 2023].
- [45] «UDEMY,» [En línea]. Available: [https://www.udemy.com/course/5s-metodo-kaizen-
para-la-mejora-de-sitios-de-
trabajo/?utm_source=adwords&utm_medium=udemyads&utm_campaign=LongTail_la.
.ES_cc.LATAM&utm_term=._ag_118028630821._ad_515853275899._kw_.de_
c._dm_.pl_.ti_dsa-1190286610239._.](https://www.udemy.com/course/5s-metodo-kaizen-para-la-mejora-de-sitios-de-trabajo/?utm_source=adwords&utm_medium=udemyads&utm_campaign=LongTail_la.ES_cc.LATAM&utm_term=._ag_118028630821._ad_515853275899._kw_.de_c._dm_.pl_.ti_dsa-1190286610239._.) [Último acceso: 15 octubre 2023].
- [46] «BCRP,» julio 2023. [En línea]. Available: [https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2023/nota-de-estudios-56-
2023.pdf](https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2023/nota-de-estudios-56-2023.pdf). [Último acceso: 20 octubre 2023].
- [47] «Régimen MYPE tributario,» [En línea]. Available: https://orientacion.sunat.gob.pe/sites/default/files/inline-files/Remype_02.20.pdf.
[Último acceso: 20 octubre 2023].
- [48] N. Carlos, julio 2014. [En línea]. Available: [chrome-
extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/
/maestria/rangel_2014.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/rangel_2014.pdf). [Último acceso: 15 octubre 2023].
- [49] octubre 2023. [En línea]. Available: [https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoE
mpresa.aspx?tip=F](https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=F). [Último acceso: 18 octubre 2023].

CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA ICAISI E.I.R.L.

Chiclayo, 12 de setiembre del 2022

Mgr. Ing. Marco Baca López

Director de la Escuela de Ingeniería Industrial

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

Asunto: Aceptación de desarrollo de tesis

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que la Srta. CARRASCO ESTELA FÁTIMA, con DNI 72928618 y código universitario 191PP88965, alumna de la escuela de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, ha sido admitido para realizar su Tesis de Titulación con nuestra empresa, teniendo como fecha de inicio el día 12 de setiembre del 2022 hasta la culminación de la misma.

Asimismo, nos comprometemos a brindarle la información necesaria para que la investigación se logre desarrollar de manera responsable y efectiva.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente

INFORMACIÓN, INVESTIGACIÓN Y/O INGENIERÍA
Y/O SERVICIOS ASISTENCIALES
Carlos Evernor Rojas García
CARLOS EVERNOR ROJAS GARCÍA
GERENTE GENERAL
R.O.U. 16404680

Anexos

Anexo 1. Lista de productos con su valor venta

Código	Producto	Valor venta
AFL001	AFLOJATODO DESOXIDANTE WURTH, SPRAY 300 ML	S/ 6,10
BAR001	BARNIZ ROJO, CRC SPRAY	S/ 4,92
CER001	CERA POLISH & WAX SONAX, COLOR BLANCO(CARNAUBA) X 500 ML	S/ 36,44
CER002	CERA POLISH & WAX SONAX, COLOR NEGRO(CARNAUBA) X 500 ML	S/ 36,44
CIN001	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA 3M, TEMFLEX 1000, X 10	S/ 2,71
CIN002	CINTA AISLANTE NEGRA GRANDE 3M, TEMFLEX 1000, X 10	S/ 4,24
CIN003	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA TECNOFAN, 810, X 10	S/ 5,08
DES001	DESATORADOR LIQUIDO DE TUBERIAS X 1 LT	S/ 27,97
DES002	DESINFECTANTE CONCENTRADO PINO NATURAL X GLN	S/ 16,10
FIJ001	FIJADOR P/PERNOS COLOR ROJO PERMATEX 500 ML	S/ 64,41
FIJ002	FIJADOR DE ROSCAS LOCTITE, 272, 50 ML	S/ 67,37
FOC001	FOCO NARVA W5W, 12V 5W (17177) X 10	S/ 11,44
FOC002	FOCO NARVA W3W, 12V 3W, (17097) X 10	S/ 16,10
FOC003	FOCO NARVA WY5W, 12V 5W, (17169) X 10	S/ 13,22
FOC004	FOCO NARVA H7, 12V 55W, (48328) X 10	S/ 16,10
FOC005	FOCO NARVA R5W, 12V 5W (17171) X 10	S/ 15,25
FOC006	FOCO NARVA HB3,9005, 12V 60W (48005) X 10	S/ 50,85
FOC007	FOCO NARVA W16 LAGRIMON, 12V 10W (17631) X 10	S/ 41,53
FUS001	FUSIBLE 10 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 38,98
FUS002	FUSIBLE 15 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 38,98
FUS003	FUSIBLE 30 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 46,61
FUS004	FUSIBLE 20 AMP, TIPO MINI UÑA, x 1	S/ 22,88
FUS005	FUSIBLE 15 AMP, TIPO UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 22,88
PEG001	PEGAMENTO METAL LIQUIDO WURTH, FE1, A y B	S/ 6,10
PEG002	PEGAMENTO EPOXICO EXTRAFUERTE SOLDIMIX, A y B	S/ 6,10
PEG003	PEGAMENTO INSTANTANEO SOLDIMIX, 1 GR	S/ 6,10
PIN001	PINTURA BLANCO BRILLANTE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 6,10
PIN002	PINTURA AZUL MATE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 6,10
PIN003	PINTURA AZUL BRILLANTE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 5,34
PIN004	PINTURA GRIS ANTICORROSIVO GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 6,10
PIN005	PINTURA BLANCO BRILLANTE C&A, SPRAY 400 ML	S/ 6,10
PIN006	PINTURA ALUMINIO WALTEK, SPRAY 400 ML	S/ 5,34
PIN007	PINTURA BLANCO MATE WALTEK, SPRAY 400 ML	S/ 5,34
PIN008	PINTURA ROJO BRILLANTE RAYMA, SPRAY 400 ML	S/ 6,10
PIN009	PINTURA NEGRO BRILLANTE SHUBERT, SPRAY 400 ML	S/ 5,34
PIN010	PINTURA NEGRO BRILLANTE ABRO, SPRAY 400 ML	S/ 5,34
PIN011	PINTURA NEGRO BRILLANTE FIJI, SPRAY 400 ML	S/ 5,34
PIN012	PINTURA AZUL BRILLANTE SHARK, SPRAY 400 ML	S/ 2,29
PRE001	PRECINTO DE SEGURIDAD 4 X 150 MM, X CIENTO	S/ 7,63
PRE002	PRECINTO DE SEGURIDAD 4 X 200 MM, X CIENTO	S/ 11,02
PRE003	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 200 MM, X CIENTO	S/ 12,71
PRE004	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 250 MM, X CIENTO	S/ 14,41
PRE005	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 300 MM, X CIENTO	S/ 16,10
PRE006	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 350 MM, X CIENTO	S/ 19,07
PRE007	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 400 MM, X CIENTO	S/ 20,59
PRE008	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 450 MM, X CIENTO	S/ 25,93
PRE009	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 300 MM, X CIENTO	S/ 28,98
PRE010	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 350 MM, X CIENTO	S/ 35,08
QUI001	QUITASARRO ECO SIN AROMA X 3 LT	S/ 14,49
QUI002	QUITASARRO ECO PERFUMADO X 1 LT	S/ 12,46
REM001	REMOVEDOR DE OXIDO P/MATERIALES FERROSOS CGS, DEXON AL X GALON	S/ 22,88
REM002	REMOVEDOR DE OXIDO P/MATERIALES NO FERROSOS, CGS, DEXON AL X GALON	S/ 9,15
REM003	REMOVEDOR SUPER DE HERRUMBRE Y DESINCRUSTANTE X 1 LT	S/ 17,80
REM004	REMOVEDOR BIO ECOLOGICO DE OXIDO E INCRUSTACIONES X 1 LT	S/ 83,90
SAC001	SACAGRASA LIMON X 1 LT	S/ 27,12

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. ABC de unidades vendidas (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/163Z4hogv5wwpZkijGJ_sTOMznzJBeWKG/view?usp=sharing

Anexo 3. ABC de ingresos (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/1uHMPMgvPxjteaTjnDUjYg6nyCWvZ3rAK/view?usp=sharing>

Anexo 4. ABC de estados (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/10040CrOglWY_Jpa23uHFoeXnL8eg-Riq/view?usp=sharing

Anexo 5. Lista de pedidos de los productos (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/1WbegmqSAkixCrPD4QaXOfBNCUU9DZCRP/view?usp=sharing>

Anexo 6. Lista de demanda de los productos pedidos (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/1uetjK1LP-mln0-LPOOZrKaYh3K4BYux-/view?usp=sharing>

Anexo 7. Ventas de los productos pedidos (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/1jkTpjCh9Xwe40Uf0n9W4AAEFqhqhEy9X/view?usp=sharing>

Anexo 8. Inventario (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1Yx_Iiq6RhzkT23kDw0ohHFx9Jf1_YsDR/view?usp=sharing

Anexo 9. Demanda de productos con inventario (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1vEiSIK1RGOB--06vsizUF_-0zQPQwRQF/view?usp=sharing

Anexo 10. Venta de productos con inventario (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1DRPhFLbuCSRWQwV_BB7QgvQXnNCiDdB2/view?usp=sharing

Anexo 11. Ventas totales (marzo 2022 - febrero 2023)

Ventas totales (marzo 2022 - febrero 2023)		
Código	Producto	Total
AFL001	AFLOJATODO DESOXIDANTE WURTH, SPRAY 300 ML	S/ 3 240,00
BAR001	BARNIZ ROJO, CRC SPRAY	S/ 2 378,98
CIN001	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA 3M, TEMFLEX 1000, X 10	S/ 1 795,25
CIN002	CINTA AISLANTE NEGRA GRANDE 3M, TEMFLEX 1000, X 10	S/ 3 165,25
CIN003	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA TECNOFAN, 810, X 10	S/ 4 037,29
DES001	DESATORADOR LIQUIDO DE TUBERIAS X 1 LT	S/ 22 121,19
DES002	DESINFECTANTE CONCENTRADO PINO NATURAL X GLN	S/ 13 267,80
FIJ002	FIJADOR DE ROSCAS LOCTITE, 272, 50 ML	S/ 57 940,68
FOC003	FOCO NARVA WY5W, 12V 5W, (17169) X 10	S/ 11 144,75
FOC005	FOCO NARVA R5W, 12V 5W (17171) X 10	S/ 13 133,90
FOC007	FOCO NARVA W16 LAGRIMON, 12V 10W (17631) X 10	S/ 35 877,97
FUS001	FUSIBLE 10 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 36 449,15
FUS003	FUSIBLE 30 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 41 156,78
FUS004	FUSIBLE 20 AMP, TIPO MINI UÑA, x 1	S/ 18 945,76
FUS005	FUSIBLE 15 AMP, TIPO UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 18 922,88
PIN001	PINTURA BLANCO BRILLANTE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 4 991,19
PIN002	PINTURA AZUL MATE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 4 899,66
PIN004	PINTURA GRIS ANTICORROSIVO GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 5 332,88
PIN005	PINTURA BLANCO BRILLANTE C&A, SPRAY 400 ML	S/ 4 881,36
PIN006	PINTURA ALUMINIO WALTEK, SPRAY 400 ML	S/ 4 399,32
PIN007	PINTURA BLANCO MATE WALTEK, SPRAY 400 ML	S/ 4 335,25
PIN009	PINTURA NEGRO BRILLANTE SHUBERT, SPRAY 400 ML	S/ 4 217,80
PIN010	PINTURA NEGRO BRILLANTE ABRO, SPRAY 400 ML	S/ 4 506,10
PRE001	PRECINTO DE SEGURIDAD 4 X 150 MM, X CIENTO	S/ 6 292,37
PRE002	PRECINTO DE SEGURIDAD 4 X 200 MM, X CIENTO	S/ 9 177,12
PRE004	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 250 MM, X CIENTO	S/ 12 764,41
PRE005	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 300 MM, X CIENTO	S/ 12 961,86
PRE007	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 400 MM, X CIENTO	S/ 17 092,37
PRE008	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 450 MM, X CIENTO	S/ 22 197,97
PRE010	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 350 MM, X CIENTO	S/ 29 295,76
QUI001	QUITASARRO ECO SIN AROMA X 3 LT	S/ 12 230,85
QUI002	QUITASARRO ECO PERFUMADO X 1 LT	S/ 10 339,83
REM003	REMOVEDOR SUPER DE HERRUMBRE Y DESINCRUSTANTE X 1 LT	S/ 16 105,93
REM004	REMOVEDOR BIO ECOLOGICO DE OXIDO E INCRUSTACIONES X 1 LT	S/ 75 256,78
CER001	CERA POLISH & WAX SONAX, COLOR BLANCO(CARNAUBA) X 500 ML	S/ 109,32
CER002	CERA POLISH & WAX SONAX, COLOR NEGRO(CARNAUBA) X 500 ML	S/ 145,76
FIJ001	FIJADOR P/PERNOS COLOR ROJO PERMATEX 500 ML	S/ 386,44
FOC001	FOCO NARVA W5W, 12V 5W (17177) X 10	S/ 57,20
FOC002	FOCO NARVA W3W, 12V 3W, (17097) X 10	S/ 80,51
FOC004	FOCO NARVA H7, 12V 55W, (48328) X 10	S/ 112,71
FOC006	FOCO NARVA HB3,9005, 12V 60W (48005) X 10	S/ 355,93
FUS002	FUSIBLE 15 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	S/ 233,90
PEG001	PEGAMENTO METAL LIQUIDO WURTH, FE1, A y B	S/ 30,51
PEG002	PEGAMENTO EPOXICO EXTRAFUERTE SOLDIMIX, A y B	S/ 36,61
PEG003	PEGAMENTO INSTANTANEO SOLDIMIX, 1 GR	S/ 30,51
PIN003	PINTURA AZUL BRILLANTE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	S/ 37,37
PIN008	PINTURA ROJO BRILLANTE RAYMA, SPRAY 400 ML	S/ 42,71
PIN011	PINTURA NEGRO BRILLANTE FIJI, SPRAY 400 ML	S/ 26,69
PIN012	PINTURA AZUL BRILLANTE SHARK, SPRAY 400 ML	S/ 13,73
PRE003	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 200 MM, X CIENTO	S/ 63,56
PRE006	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 350 MM, X CIENTO	S/ 114,41
PRE009	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 300 MM, X CIENTO	S/ 202,88
REM001	REMOVEDOR DE OXIDO P/MATERIALES FERROSOS CGS, DEXON AL X GALON	S/ 137,29
REM002	REMOVEDOR DE OXIDO P/MATERIALES NO FERROSOS, CGS, DEXON AL X GALON	S/ 64,07
SAC001	SACAGRASA LIMON X 1 LT	S/ 135,59
	TOTAL	S/ 547 274,15

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Diagrama de Ishikawa

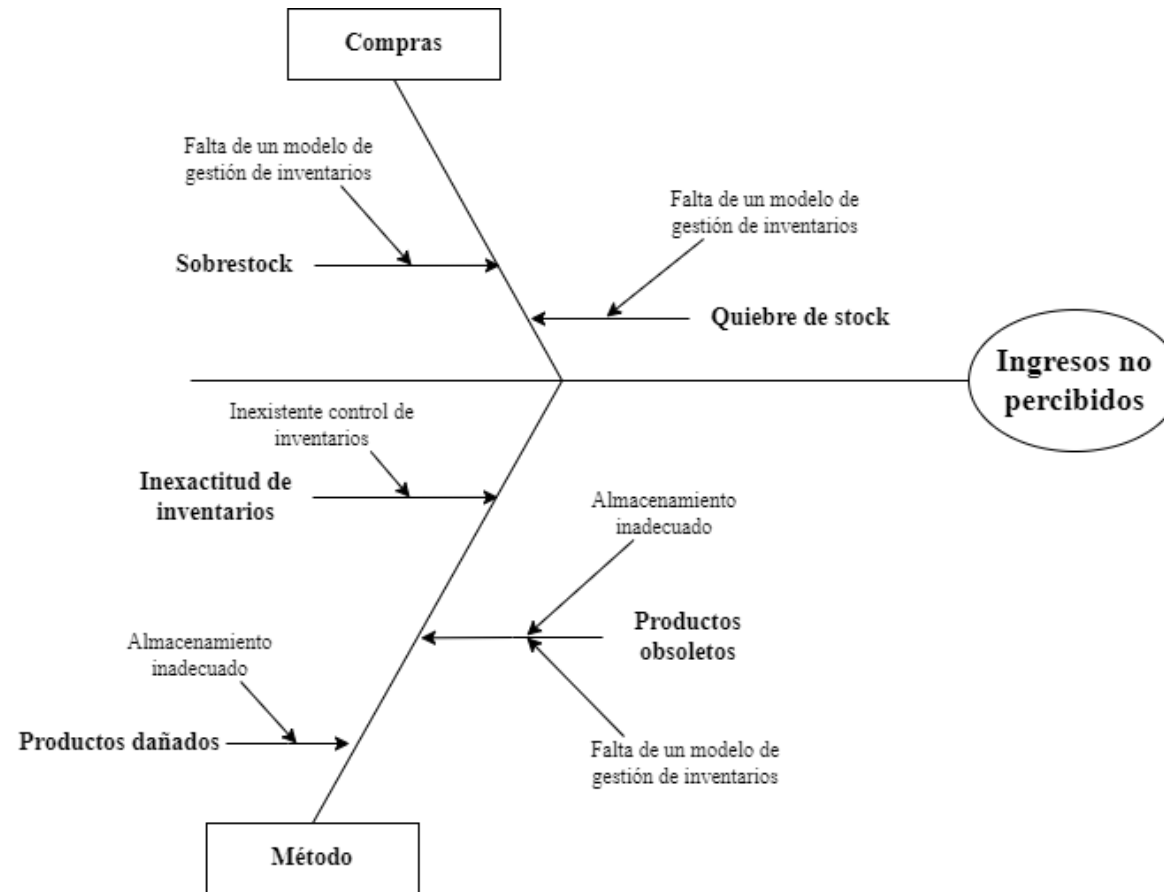


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Productos con quiebre de stock (marzo 2022 - febrero 2023)

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/1L5WK2hJCFha0cNI0x4qC-y6rc7Cn3He/view?usp=sharing>**Anexo 14. Productos obsoletos (marzo 2022 - febrero 2023)**

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/19Vd2USiE5rOTWgoRgRzYA6HpsMuekJ/view?usp=sharing>**Anexo 15. Productos con inexactitud de inventarios (marzo 2022 - febrero 2023)**

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/14sPwCN0byJ23kXbz4MSpIDZvBr9xA7TB/view?usp=sharing>**Anexo 16. Productos dañados (marzo 2022 - febrero 2023)**

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1Svrby-wDIQr38Z6peo9O7JPbN82U_Tnq/view?usp=sharing**Anexo 17. Productos con sobrestock (marzo 2022 - febrero 2023)**

Link de drive:

<https://drive.google.com/file/d/17ZvvQQAdckYJrEksm3mlohnLcfcw2NpK/view?usp=sharing>**Anexo 18. TEA de los bancos más reconocidos**

Bancos	TEA
Comercio	4,26%
Falabella	4,48%
BBVA	7,33%
Scotiabank	7,75%
Interbank	8,01%
BIF	8,08%
Mibanco	8,09%
Ripley	8,28%
Crédito	8,34%
Pichincha	8,46%
GNB	8,57%

Fuente: Superintendencia de banca y seguros

Anexo 19. Costo de oportunidad (marzo 2022 - febrero 2023)

Código	Producto	Cantidad de productos	Dinero inmovilizado	Exceso en almacén (meses)	TEM	Costo oportunidad
CER001	CERA POLISH & WAX SONAX, COLOR BLANCO(CARNAUBA) X 500 ML	23	S/ 838,14	12	0,69%	S/ 909,96
FIJ001	FIJADOR P/PERNOS COLOR ROJO PERMATEX 500 ML	47	S/ 3 027,12	12	0,69%	S/ 3 286,54
FOC001	FOCO NARVA W5W, 12V 5W (17177) X 10	39	S/ 446,19	12	0,69%	S/ 484,42
FOC002	FOCO NARVA W3W, 12V 3W, (17097) X 10	34	S/ 547,46	12	0,69%	S/ 594,37
FOC006	FOCO NARVA HB3,9005, 12V 60W (48005) X 10	54	S/ 2 745,76	12	0,69%	S/ 2 981,07
PEG002	PEGAMENTO EPOXICO EXTRAFUERTE SOLDIMIX, A y B	41	S/ 250,17	12	0,69%	S/ 271,61
PIN003	PINTURA AZUL BRILLANTE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	51	S/ 272,29	12	0,69%	S/ 295,62
PIN008	PINTURA ROJO BRILLANTE RAYMA, SPRAY 400 ML	49	S/ 298,98	12	0,69%	S/ 324,61
PIN012	PINTURA AZUL BRILLANTE SHARK, SPRAY 400 ML	40	S/ 91,53	12	0,69%	S/ 99,37
PRE003	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 200 MM, X CIENTO	36	S/ 457,63	12	0,69%	S/ 496,85
PRE006	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 350 MM, X CIENTO	43	S/ 819,92	12	0,69%	S/ 890,18
PRE009	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 300 MM, X CIENTO	51	S/ 1 478,14	12	0,69%	S/ 1 604,81
REM002	REMOVEDOR DE OXIDO P/MATERIALES NO FERROSOS, CGS, DEXON AL X GALON	42	S/ 384,41	12	0,69%	S/ 417,35
SAC001	SACAGRASA LIMON X 1 LT	40	S/ 1 084,75	12	0,69%	S/ 1 177,71
AFL001	AFLOJATODO DESOXIDANTE WURTH, SPRAY 300 ML	5	S/ 30,51	12	0,69%	S/ 33,12
BAR001	BARNIZ ROJO, CRC SPRAY	7	S/ 34,41	12	0,69%	S/ 37,36
CIN001	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA 3M, TEMFLEX 1000, X 10	3	S/ 8,14	12	0,69%	S/ 8,83
CIN003	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA TECNOFAN, 810, X 10	3	S/ 15,25	12	0,69%	S/ 16,56
DES001	DESATORADOR LIQUIDO DE TUBERIAS X 1 LT	8	S/ 223,73	12	0,69%	S/ 242,90
FOC003	FOCO NARVA WY5W, 12V 5W, (17169) X 10	12	S/ 158,64	12	0,69%	S/ 172,24
FOC007	FOCO NARVA W16 LAGRIMON, 12V 10W (17631) X 10	15	S/ 622,88	12	0,69%	S/ 676,26
FUS004	FUSIBLE 20 AMP, TIPO MINI UÑA, x 1	9	S/ 205,93	12	0,69%	S/ 223,58
FUS005	FUSIBLE 15 AMP, TIPO UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	11	S/ 251,69	12	0,69%	S/ 273,27
PIN002	PINTURA AZUL MATE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	10	S/ 61,02	12	0,69%	S/ 66,25
PIN004	PINTURA GRIS ANTICORROSIVO GALEAZZI, SPRAY 400 ML	12	S/ 73,22	12	0,69%	S/ 79,50
PIN005	PINTURA BLANCO BRILLANTE C&A, SPRAY 400 ML	10	S/ 61,02	12	0,69%	S/ 66,25
PIN006	PINTURA ALUMINIO WALTEK, SPRAY 400 ML	7	S/ 37,37	12	0,69%	S/ 40,58
PIN007	PINTURA BLANCO MATE WALTEK, SPRAY 400 ML	7	S/ 37,37	12	0,69%	S/ 40,58
PIN009	PINTURA NEGRO BRILLANTE SHUBERT, SPRAY 400 ML	8	S/ 42,71	12	0,69%	S/ 46,37
PRE005	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 300 MM, X CIENTO	5	S/ 80,51	12	0,69%	S/ 87,41
PRE007	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 400 MM, X CIENTO	8	S/ 164,75	12	0,69%	S/ 178,86
PRE010	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 350 MM, X CIENTO	9	S/ 315,76	12	0,69%	S/ 342,82
REM003	REMOVEDOR SUPER DE HERRUMBRE Y DESINCRUSTANTE X 1 LT	3	S/ 53,39	12	0,69%	S/ 57,97
CER002	CERA POLISH & WAX SONAX, COLOR NEGRO(CARNAUBA) X 500 ML	11	S/ 400,85	12	0,69%	S/ 435,20
FOC004	FOCO NARVA H7, 12V 55W, (48328) X 10	28	S/ 450,85	12	0,69%	S/ 489,49
FUS002	FUSIBLE 15 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	16	S/ 623,73	12	0,69%	S/ 677,18
PEG001	PEGAMENTO METAL LIQUIDO WURTH, FE1, A y B	8	S/ 48,81	12	0,69%	S/ 53,00
PEG003	PEGAMENTO INSTANTANEO SOLDIMIX, 1 GR	15	S/ 91,53	12	0,69%	S/ 99,37
PIN011	PINTURA NEGRO BRILLANTE FIJI, SPRAY 400 ML	15	S/ 80,08	12	0,69%	S/ 86,95
REM001	REMOVEDOR DE OXIDO P/MATERIALES FERROSOS CGS, DEXON AL X GALON	4	S/ 91,53	12	0,69%	S/ 99,37
TOTAL		839	S/ 17 008,14			S/ 18 465,73

Fuente:

Elaboración propia

Anexo 20. Cuadro comparativo del modelo Q y modelo P

Característica	Modelo Q	Modelo P
Cantidad de pedido	Es constante en cada ciclo de reabastecimiento.	Es variable, puesto que es en función de la demanda.
Registro	Cuando se realiza un retiro o se agrega un producto.	Cuando llega el período de revisión (semanal, mensual)
Tamaño del inventario	Mediano	Abundante

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Matriz de enfrentamiento de los modelos Q y P

Requerimiento	Ponderación	Modelo Q		Modelo P			
Demanda	30%	Constante	2	0,6	Variable	3	0,9
Precio de los productos	25%	Alto	1	0,25	Bajo	3	0,75
Diversidad de Productos	20%	No	1	0,2	Sí	3	0,6
Tamaño del inventario	15%	Mediano	2	0,3	Abundante	3	0,45
Periodo de aprovisionamiento	10%	No conocido	1	0,1	Conocido	2	0,2
	100%			1,45			2,9

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. ABC según la demanda (marzo 2022-febrero 2023)

Código	Producto	Total	%	% acumulado	Categoría
FOC003	FOCO NARVA WY5W, 12V 5W, (17169) X 10	1021	3,25%	3,25%	
PRE002	PRECINTO DE SEGURIDAD 4 X 200 MM, X CIENTO	1020	3,25%	6,50%	
QUI002	QUITASARRO ECO PERFUMADO X 1 LT	1007	3,21%	9,71%	
FIJ002	FIJADOR DE ROSCAS LOCTITE, 272, 50 ML	1006	3,21%	12,92%	
FUS005	FUSIBLE 15 AMP, TIPO UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	1006	3,21%	16,13%	
FOC005	FOCO NARVA R5W, 12V 5W (17171) X 10	1005	3,20%	19,33%	
PIN006	PINTURA ALUMINIO WALTEK, SPRAY 400 ML	1001	3,19%	22,52%	
PRE001	PRECINTO DE SEGURIDAD 4 X 150 MM, X CIENTO	987	3,15%	25,66%	
QUI001	QUITASARRO ECO SIN AROMA X 3 LT	983	3,13%	28,80%	
DES002	DESINFECTANTE CONCENTRADO PINO NATURAL X GLN	982	3,13%	31,93%	
FOC007	FOCO NARVA W16 LAGRIMON, 12V 10W (17631) X 10	982	3,13%	35,06%	
FUS004	FUSIBLE 20 AMP, TIPO MINI UÑA, x 1	982	3,13%	38,18%	
FUS003	FUSIBLE 30 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	979	3,12%	41,30%	
PIN001	PINTURA BLANCO BRILLANTE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	970	3,09%	44,40%	
PRE004	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 250 MM, X CIENTO	966	3,08%	47,47%	A
DES001	DESATORADOR LIQUIDO DE TUBERIAS X 1 LT	962	3,07%	50,54%	
PIN005	PINTURA BLANCO BRILLANTE C&A, SPRAY 400 ML	961	3,06%	53,60%	
REM004	REMOVEDOR BIO ECOLOGICO DE OXIDO E INCRUSTACIONES X 1 LT	945	3,01%	56,61%	
FUS001	FUSIBLE 10 AMP TIPO MINI UÑA, FLOSSER, CAJA x 50 UND	944	3,01%	59,62%	
CIN003	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA TECNOFAN, 810, X 10	941	3,00%	62,62%	
REM003	REMOVEDOR SUPER DE HERRUMBRE Y DESINCRUSTANTE X 1 LT	925	2,95%	65,57%	
PIN004	PINTURA GRIS ANTICORROSIVO GALEAZZI, SPRAY 400 ML	922	2,94%	68,51%	
CIN002	CINTA AISLANTE NEGRA GRANDE 3M, TEMFLEX 1000, X 10	896	2,86%	71,36%	
PRE005	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 300 MM, X CIENTO	887	2,83%	74,19%	
PIN010	PINTURA NEGRO BRILLANTE ABRO, SPRAY 400 ML	876	2,79%	76,98%	
PRE010	PRECINTO DE SEGURIDAD 8 X 350 MM, X CIENTO	869	2,77%	79,75%	
PRE008	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 450 MM, X CIENTO	867	2,76%	82,51%	
PRE007	PRECINTO DE SEGURIDAD 5 X 400 MM, X CIENTO	864	2,75%	85,27%	
PIN002	PINTURA AZUL MATE GALEAZZI, SPRAY 400 ML	862	2,75%	88,01%	B
PIN007	PINTURA BLANCO MATE WALTEK, SPRAY 400 ML	858	2,73%	90,75%	
PIN009	PINTURA NEGRO BRILLANTE SHUBERT, SPRAY 400 ML	843	2,69%	93,44%	
CIN001	CINTA AISLANTE NEGRA CHICA 3M, TEMFLEX 1000, X 10	803	2,56%	95,99%	
AFL001	AFLOJATODO DESOXIDANTE WURTH, SPRAY 300 ML	661	2,11%	98,10%	C
BAR001	BARNIZ ROJO, CRC SPRAY	596	1,90%	100,00%	
TOTAL		31379	100,00%		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Capturas de proyección de la demanda en Crystal Ball

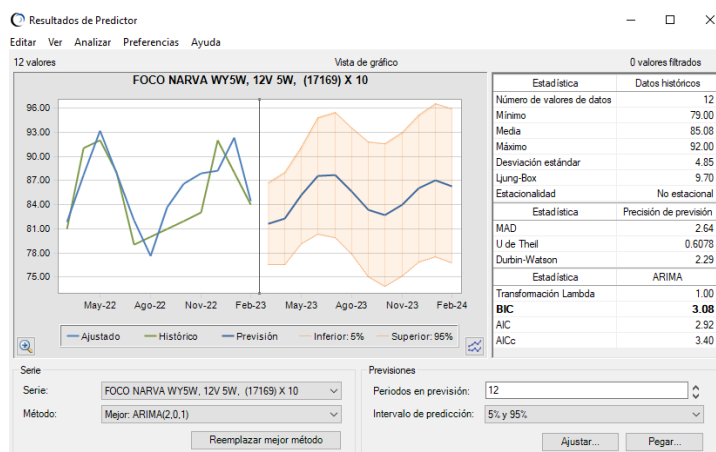


Figura 2. Proyección de la demanda del foco narva wy5w, 12v 5w, (17169) x 10 en el programa Crystal Ball.
Fuente: Elaboración en Crystal Ball en base a la empresa.

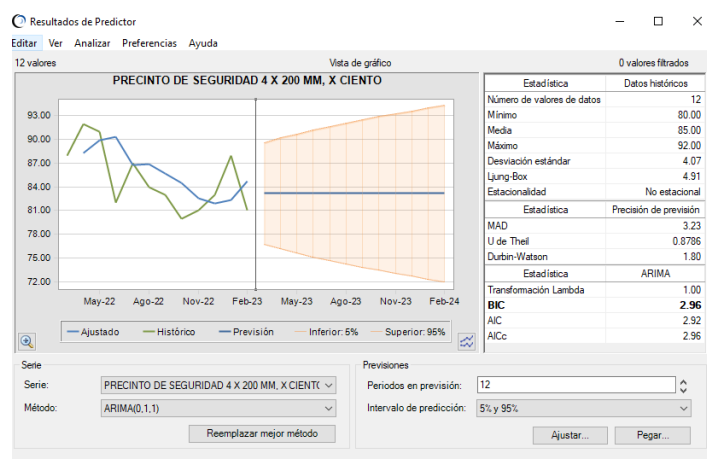


Figura 3. Proyección de la demanda del precinto de seguridad 4 x 200 mm, x ciento en el programa Crystal Ball.
Fuente: Elaboración en Crystal Ball en base a la empresa.

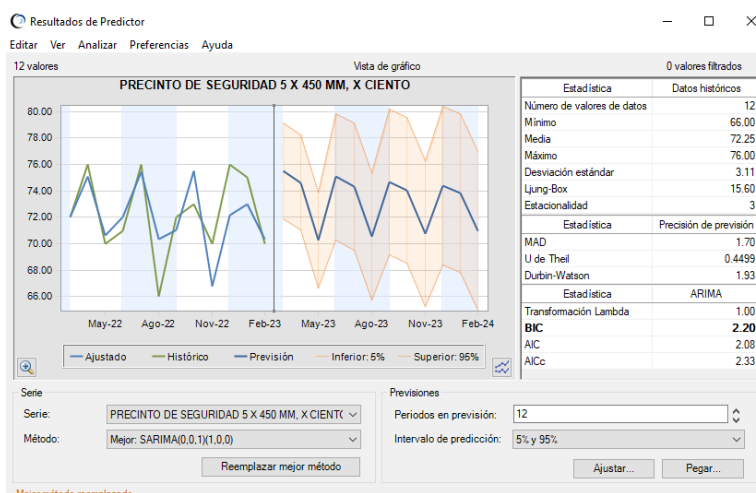


Figura 4. Proyección de la demanda del precinto de seguridad 5 x 450 mm, x ciento en el programa Crystal Ball.
Fuente: Elaboración en Crystal Ball en base a la empresa.

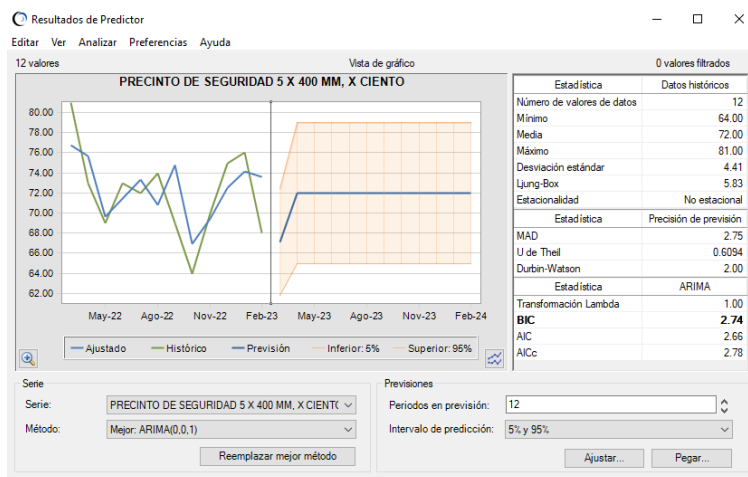


Figura 5. Proyección de la demanda del precinto de seguridad 5 x 400 mm, x ciento en el programa Crystal Ball.

Fuente: Elaboración en Crystal Ball en base a la empresa.

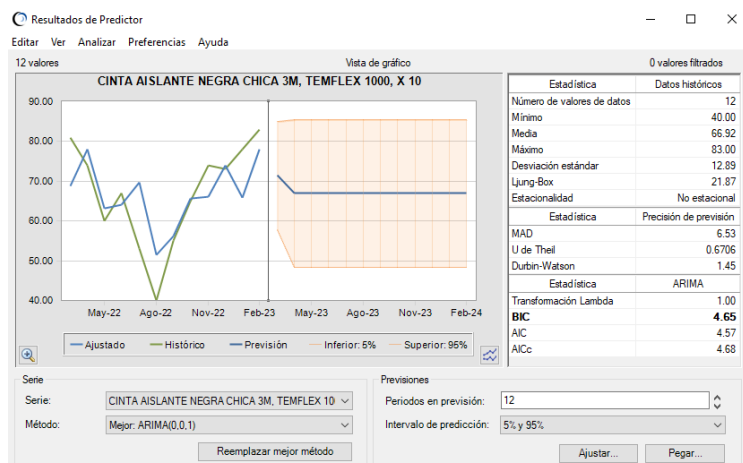


Figura 6. Proyección de la demanda de la cinta aislante negra chica 3m, temflex 1000, x 10 en el programa Crystal Ball.

Fuente: Elaboración en Crystal Ball en base a la empresa.

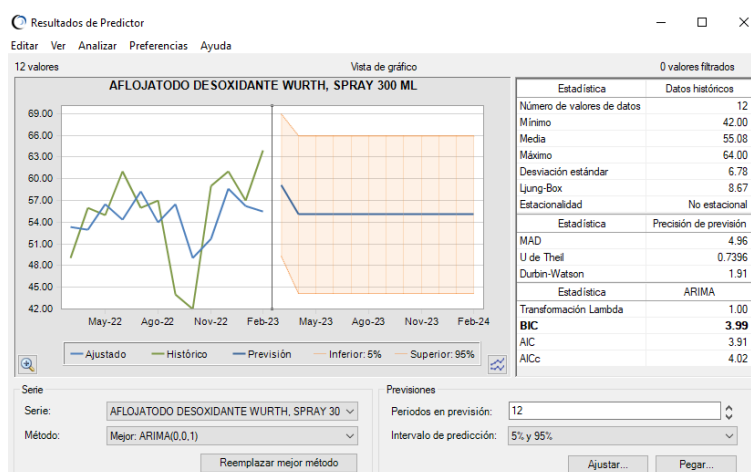


Figura 7. Proyección de la demanda del Aflojatodo desoxidante wurth, spray 300 ml en el programa Crystal Ball.

Fuente: Elaboración en Crystal Ball en base a la empresa.

Anexo 24. Data proyectada con Crystal Ball

		Foco narva wy5w, 12v 5w, (17169) x 10	Precinto de seguridad 4 x 200 mm, x ciento	Precinto de seguridad 5 x 450 mm, x ciento	Precinto de seguridad 5 x 400 mm, x ciento	Cinta aislante negra chica 3m, temflex 1000, x 10	Aflojatodo desoxidante wurth, spray 300 ml
	Mar-23	81	80	76	68	72	59
DATA	Abr-23	82	81	74	72	66	56
PROYECTADA	May-23	85	82	71	71	67	55
CON CRYSTAL	Jun-23	87	80	75	72	68	54
BALL	Jul-23	84	81	74	73	69	53
	Ago-23	83	82	72	70	70	52
Demanda proyectada mensual		84	81	74	71	69	55
Demanda proyectada diaria		3	3	3	3	3	2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Aplicación del modelo P

Producto	Demanda diaria (unidades/día)	T (días)	L (días)	Desviación estándar	$\sigma(T + L)$	Nivel de servicio (Z)	Inventario	Q (unidades)
Foco narva wy5w, 12v 5w (17169) x 10	30	30	2	4,85	27,44	1,65	0	1006
Precinto de seguridad 4 x 200 mm, x ciento	300	30	1	4,07	22,66	1,65	0	9338
Precinto de seguridad 5 x 450 mm, x ciento	300	30	1	3,11	17,32	1,65	0	9329
Precinto de seguridad 5 x 400 mm, x ciento	300	30	1	4,41	24,55	1,65	0	9341
Cinta aislante negra chica 3m, temflex 1000, x 10	30	30	2	12,89	72,92	1,65	0	1081
Aflojatodo desoxidante wurth, spray 300 ml	2	30	2	6,78	38,35	1,65	0	128

Producto	Q (unidades)	Unidad de medida	Q (Pedido al proveedor)
Foco narva wy5w, 12v 5w (17169) x 10	1006	Caja de 10 unidades	101
Precinto de seguridad 4 x 200 mm, x ciento	9338	Bolsa de 100 unidades	94
Precinto de seguridad 5 x 450 mm, x ciento	9329	Bolsa de 100 unidades	94
Precinto de seguridad 5 x 400 mm, x ciento	9341	Bolsa de 100 unidades	94
Cinta aislante negra chica 3m, temflex 1000, x 10	1081	Caja de 10 unidades	109
Aflojatodo desoxidante wurth, spray 300 ml	128	Frasco de 300 ml	128

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26. Checklist para el control mensual del modelo P

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1Hk_CI3rTRPkZREdT0oT1Xz2DgHp9EVrQ/view?usp=sharing

Anexo 27. Cuadro comparativo de la propuesta de un sistema informativo

	Software Inventoria	Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One	WMS
Función	Es un software complementario que permite crear órdenes de compra, registrar y controlar los inventarios. [36]	Proporciona información precisa sobre la ubicación, entrada y salida de los productos inventariados. Es un optimizador de procesos que mejora resultados y minimiza costes. Además, realiza un reporte de compra y ventas. [30]	También conocido como sistema de gestión de almacenes, es un software que ayuda a las empresas a gestionar y controlar las operaciones diarias de almacén, desde el momento en que el producto entra hasta en el que sale. [37]
Enfoque	Para pequeñas empresas puesto que no cuenta con un límite de 35 productos.	No cuenta con límite de productos.	Para empresas con un inventario menor a 50 productos adaptarse a los flujos de trabajo y procesos específicos de cada almacén
Precio	\$1 500	\$1 944	\$1 000

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28. Evaluación del sistema informativo

Requerimiento	Ponderación	Software Inventoria	Módulo de Inventarios ERP - SAP Business One	WMS
Reporte de compras y ventas	30%	2 0,6	3 0,9	1 0,3
Registro de las existencias de almacén	25%	2 0,5	3 0,75	2 0,5
Control detallado de los productos	15%	2 0,3	3 0,45	1 0,15
Costo de implementación	10%	2 0,2	1 0,1	3 0,3
	100%	1,6	2,2	1,25

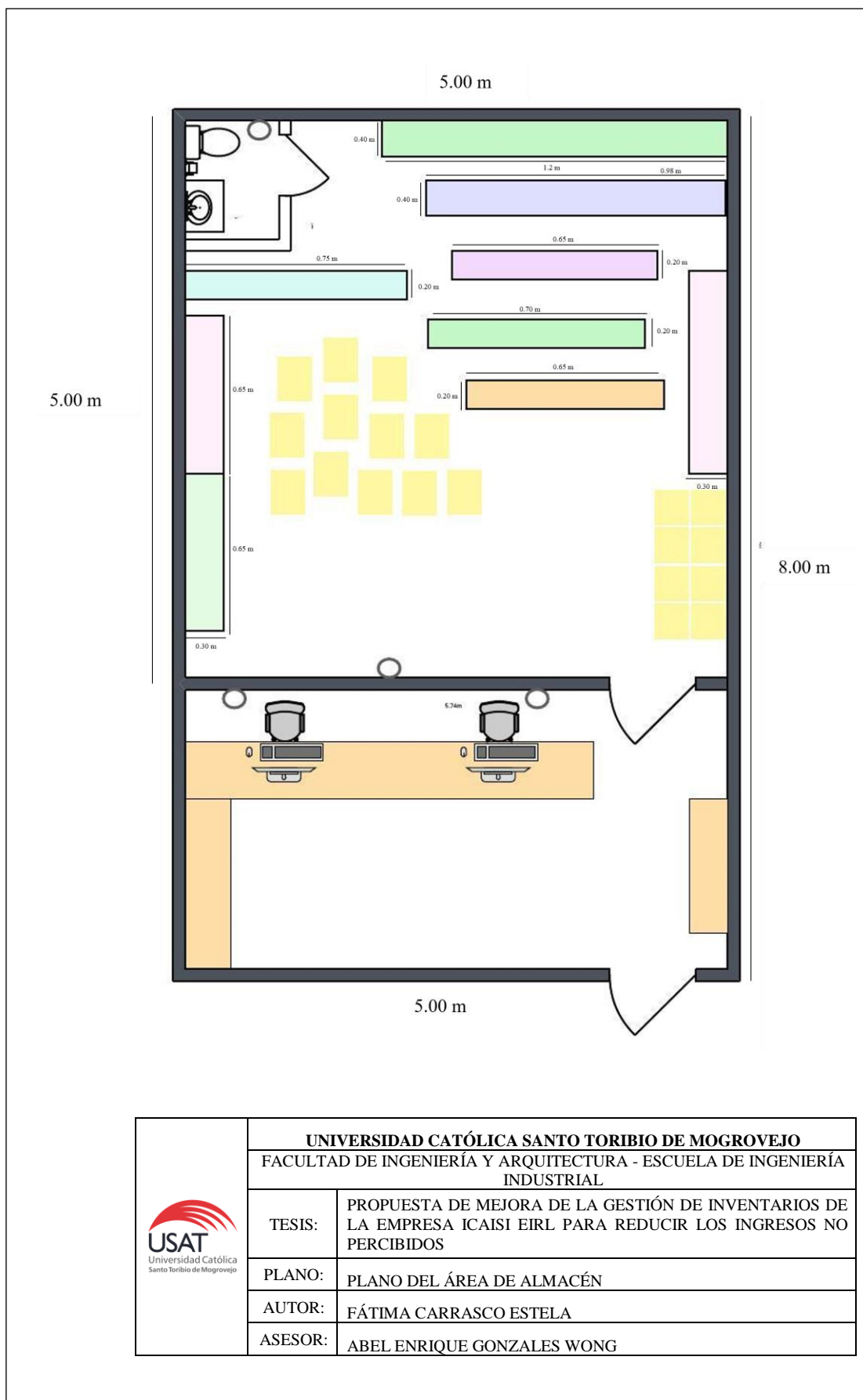
Fuente: Elaboración propia


Anexo 29. Checklist para el control mensual del módulo de inventarios

Link de drive:

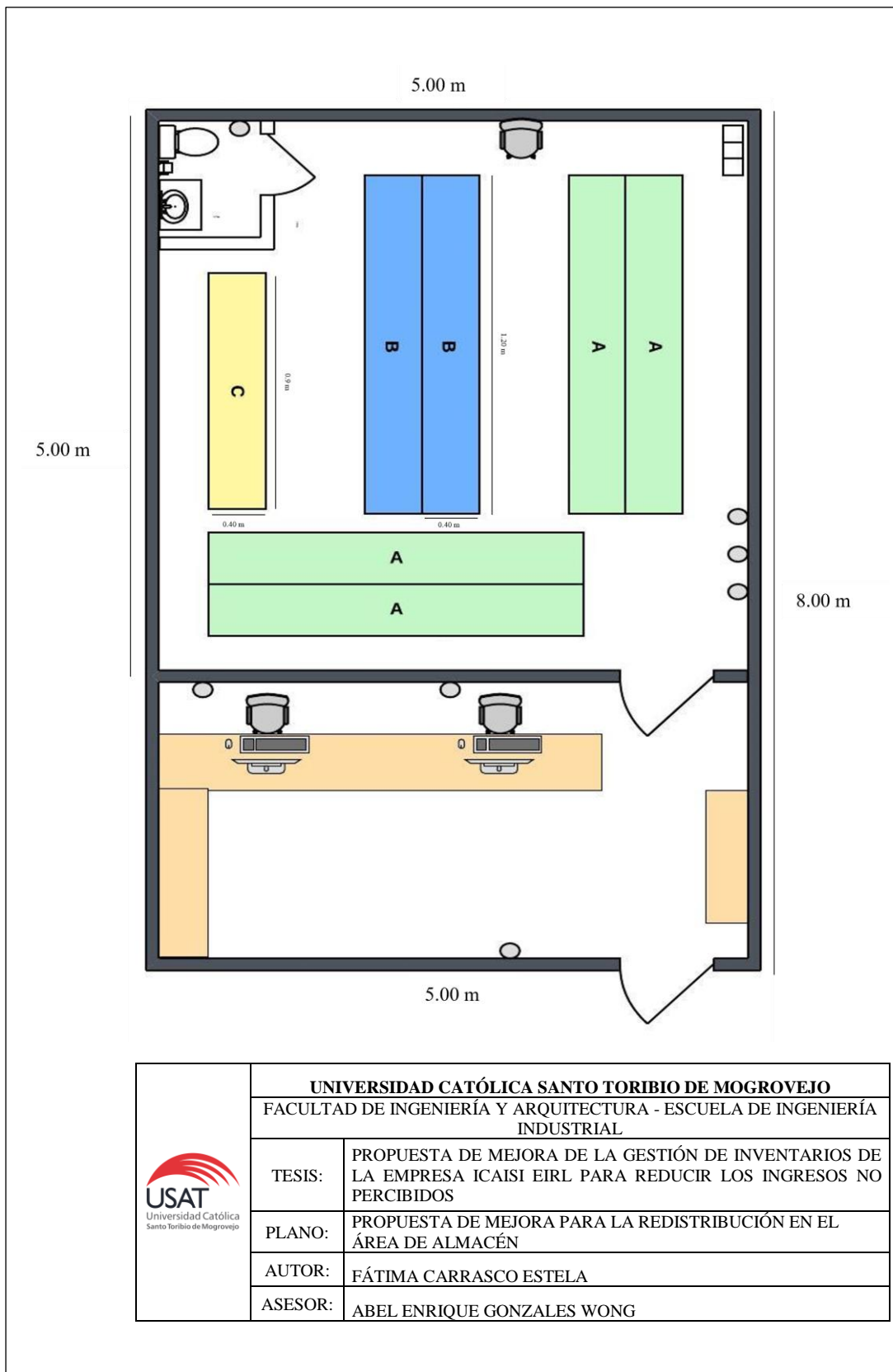
<https://drive.google.com/file/d/1dqd6rApLLE2BFCZSiVSTYyvndZec1--f/view?usp=sharing>


Anexo 30. Plano del área de almacén



 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA - ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
	TESIS:	PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA ICAISI EIRL PARA REDUCIR LOS INGRESOS NO PERCIBIDOS
	PLANO:	PLANO DEL ÁREA DE ALMACÉN
	AUTOR:	FÁTIMA CARRASCO ESTELA
ASESOR:	ABEL ENRIQUE GONZALES WONG	

Anexo 31. Propuesta de mejora para la redistribución en el área de almacén



 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA - ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
	TESIS:	PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA ICAISI EIRL PARA REDUCIR LOS INGRESOS NO PERCIBIDOS
	PLANO:	PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDISTRIBUCIÓN EN EL ÁREA DE ALMACÉN
	AUTOR:	FÁTIMA CARRASCO ESTELA
ASESOR:	ABEL ENRIQUE GONZALES WONG	

Anexo 32. Cuadro comparativo de la propuesta del uso de tecnología de almacén

	Código de barras	RFID	Código QR
Capacidad	Limitado	Ilimitado	Limitado
Tipo de lectura	Solo en superficies	En diversos materiales	Solo en superficies
Velocidad de lectura	Lento	Rápido	Medio
Duración	Poca duración	Larga duración	Mediana duración
Costo	Accesible	Requiere de mayor inversión	Accesible

Fuente: Elaboración propia

Anexo 33. Matriz de enfrentamiento del uso de tecnología en almacén

Requerimiento	Ponderación	Código de barras		RFID		Código QR	
Capacidad	30%	1	0,3	3	0,9	1	0,3
Tipo de lectura	25%	1	0,25	3	0,75	1	0,3
Velocidad de lectura	20%	1	0,2	3	0,6	2	0,4
Duración	15%	1	0,15	3	0,45	2	0,3
Costo	10%	3	0,3	1	0,1	3	0,3
	100%		1,2		2,8		1,55

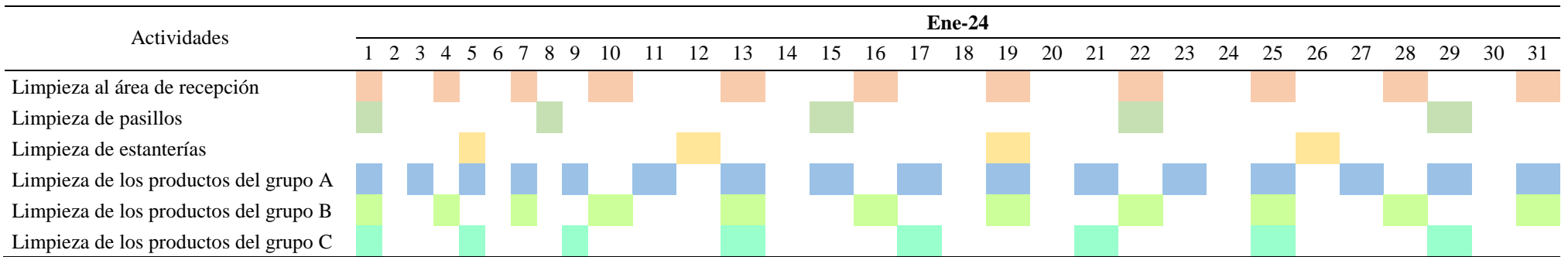
Fuente: Elaboración propia

Anexo 34. Checklist para el control mensual de la tecnología RFID

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1ZVOZIK7XwaAT_7mrVmpy_t5fdIyLFHNX/view?usp=sharing

Anexo 35. Cronograma de limpieza



Fuente: Elaboración propia

Anexo 36. Checklist para el control mensual de la metodología 5S

Link de drive: <https://drive.google.com/file/d/1MG8TWTJ2SDpr3ObZYMIgJr1g4VFKiTjll/view?usp=sharing>

Anexo 37. Encuesta para el personal de la empresa

Link de drive: <https://drive.google.com/file/d/1V9JtVdWO-GO1v-X3FLTXcDNQZUzbKSoj/view?usp=sharing>

Anexo 38. Resultados de la encuesta

Link de drive: <https://drive.google.com/file/d/1V9JtVdWO-GO1v-X3FLTXcDNQZUzbKSoj/view?usp=sharing>

Anexo 39. Cotización de la capacitación

Link de drive: <https://drive.google.com/file/d/1sBfmEAslgRQU5eQy0pZq6CwDn8cXXfgL/view?usp=sharing>

Anexo 40. Capacitación sobre módulo de ERP para el personal de la empresa

Link de drive: https://drive.google.com/file/d/1s6smxZ8B3DvRN7x0vRptaw4xX5eed3z_/view?usp=sharing

Anexo 41. Capacitación sobre uso de la tecnología RFID para el personal de la empresa

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1s6smxZ8B3DvRN7x0vRptaw4xX5eed3z_/view?usp=sharing

Anexo 42. Capacitación sobre módulo de ERP para el personal de la empresa

Link de drive:

https://drive.google.com/file/d/1s6smxZ8B3DvRN7x0vRptaw4xX5eed3z_/view?usp=sharing

Anexo 43. Salario de los trabajadores

Trabajadores	Salario
Jefe de tienda	S/ 3 000,00
Jefe de almacén	S/ 2 500,00
Administrador	S/ 2 200,00
Vendedor 1	S/ 1 100,00
Vendedor 2	S/ 1 100,00
Vendedor 3	S/ 1 100,00
Vendedor 4	S/ 1 100,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 44. Almacén de la empresa



Figura 16. Almacén de la empresa

Fuente: Empresa ICAISI EIRL