

Design and implementation of Inventory Management Audit to reduce company costs TRAUMA SPINE E.I.R.L.

Rosa Sofia Acosta Celmi¹; Anthony Ronald Hidalgo Alamo²; Carla Luissiana del Milagro Lucano Cachay³
^{1,2,3}Universidad Privada del Norte, Perú, N00273434@upn.pe, N00271574@upn.pe, carla.lucano@upn.edu.pe

Abstract– Efficient inventory management is critical in the medical supplies industry to ensure product availability and minimize economic loss. However, many micro-enterprises still rely on manual systems that create discrepancies between recorded and actual stock levels. This study found a 9.62% discrepancy in stock levels, resulting in losses of up to \$6,461.85 per month. To address this problem, the study aimed to evaluate the implementation of an inventory management methodology based on industrial engineering tools to reduce discrepancies and optimize stock control. An external audit was conducted in a micro-enterprise with a team of three people responsible for inventory. By analysing current records, the main causes of discrepancies were identified and the automation of processes through a digitalized control system was proposed. Following the implementation of corrective measures, the shortage of products was progressively reduced, reaching 6.95% in January, 5.91% in February and values below the 5% standard in March, April and May. In addition, economic recovery was evident, with an initial benefit of \$969.28 in December and a progressive reduction in costs throughout the year, ensuring the company's operational sustainability. These results highlight the importance of modernizing inventory systems in micro-enterprises in the health sector, as the use of technology not only optimizes inventory management but also reduces costs and improves market competitiveness.

Keywords— Inventory, Automation, Sustainability.

Diseño e implementación de Auditoria de Gestión de Inventario para reducir los costos de la empresa TRAUMA SPINE E.I.R.L.

Rosa Sofia Acosta Celmi¹; Anthony Ronald Hidalgo Alamo²; Carla Luissiana del Milagro Lucano Cachay³
^{1,2,3}Universidad Privada del Norte, Perú, N00273434@upn.pe, N00271574@upn.pe, carla.lucano@upn.edu.pe

Resumen—La gestión eficiente del inventario es fundamental en la industria de suministros médicos, ya que garantiza la disponibilidad de productos y minimiza pérdidas económicas. No obstante, muchas microempresas aún dependen de sistemas manuales que generan discrepancias entre los registros y el stock real. En este estudio, se identificó un desfase del 9.62% en los inventarios, ocasionando pérdidas de hasta \$6,461.85. Ante esta problemática, el estudio busca evaluar la implementación de una metodología de gestión de inventario basada en herramientas de ingeniería industrial para reducir las discrepancias y optimizar el control de stock. Para ello, se llevó a cabo una auditoría externa en una microempresa con un equipo de tres personas encargadas del inventario. A través del análisis de los registros actuales, se identificaron las principales causas de las discrepancias y se propuso la automatización de los procesos mediante un sistema de control digitalizado. Tras la implementación de las medidas correctivas, se logró reducir progresivamente los productos faltantes, alcanzando un 6.95% en enero, 5.91% en febrero y valores por debajo del estándar del 5% en marzo, abril y mayo. Además, la recuperación económica fue evidente, con un beneficio inicial de \$969.28 en diciembre y una reducción progresiva de costos a lo largo del año, asegurando la sostenibilidad operativa de la empresa. Estos hallazgos subrayan la importancia de modernizar los sistemas de inventario en microempresas del sector salud, ya que la adopción de tecnología no solo optimiza la gestión de stock, sino que también reduce costos y mejora la competitividad en el mercado.

Palabras clave—Inventario, Automatización, Sostenibilidad.

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de inventarios es crucial para cualquier empresa, ya que los inventarios representan el 50% de sus activos. Un exceso de inventario aumenta los costos y puede llevar a la obsolescencia de productos, perdiendo oportunidades de venta y ganancias. Por otro lado, no contar con un pronóstico adecuado de la demanda puede resultar en la falta de stock, afectando los tiempos de respuesta y generando descontento entre los clientes. Por lo tanto, es esencial que las empresas mantengan un inventario controlado, vigilado y ordenado para distribuir y abastecer adecuadamente los materiales y cumplir con las expectativas de los clientes [1].

En este contexto, la empresa TRAUMA SPINE E.I.R.L. se dedica a la distribución de productos médicos

especializados, incluyendo insumos críticos como agujas de anestesia y otros dispositivos médicos. Gestiona la logística y el despacho a clientes en el sector salud. Con un enfoque en la calidad y la precisión, la empresa busca garantizar el abastecimiento eficiente de productos clave para clínicas, hospitales y laboratorios en el país. Sin embargo, al realizar el análisis de la empresa, se detectó una problemática que generó pérdidas relacionadas con la gestión de inventarios de los productos, detectándose una discrepancia significativa entre los registros en Kardex y las existencias reales, generando faltantes de hasta un 9.62% del total inventariado.

TABLA I
DISCREPANCIA DE KARDEX

DESCRIPCIÓN	LOTE	TOTAL FÍSICO	KARDEX REAL	OBSERVACIÓN
V-FIX (RELLENO OSEO VERTEBRAL) X UNIDAD	20230500053	28	28	OK
V-FIX (RELLENO OSEO VERTEBRAL) X UNIDAD	20220100152	0	0	OK
V-FAST (RELLENO OSEO VERTEBRAL) X UNIDAD	20211100067	2	2	OK
PICOMIX V	20220500147	17	17	OK
PICOMIX V	20230300203	3	3	OK
VERTEBROPLASTY KIT	20230600068	18	18	OK
VERTEBROPLASTY KIT	20230600094	11	11	OK
VERTEBROPLASTY KIT	20230300061	1	1	OK
WINCH KYPHOPLASTY KIT, 15MM	20230300124	7	7	OK
WINCH KYPHOPLASTY KIT, 15MM	20230700229	6	6	OK
WINCH KYPHOPLASTY KIT BILATERAL, 15MM	20230700229	5	5	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 08GX100MM	23041108	20	20	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 08GX100MM	19061660	17	17	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 08GX100MM	22093235	39	39	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 11GX100MM	23041060	70	70	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 11GX100MM	20112704D	12	12	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 11GX100MM	23041066	20	20	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL T 13GX100MM	21104300	22	22	OK
AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL	22041531	10	10	OK

T 13GX100MM AGUJA PARA ASPIRACIÓN DE MEDULA OSEA - OSTEOBELL	2303965	40	40	OK
T 13GX100MM ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20GX100X10MM X UND	20221206	247	289	-42
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20GX100X5MM X UND	20210825	90	120	-30
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20GX150X15MM X UND	20221206	223	229	-6
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20G X 100 X 10MM X UND	20230920	327	373	-46
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20G X 100 X 5MM X UND	20230920	100	100	OK
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 18G X 150 X 15MM X UND	20230920	150	200	-50
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 18G X 100 X 10MM X UND	20230920	150	150	OK
		1635	1809	9.62%

En el inventario de productos médicos especializados, se identificaron discrepancias notables entre el inventario físico y el Kardex Real en varios productos, especialmente en las agujas de anestesia. A pesar de estas discrepancias, la mayoría de los productos tenían el inventario físico y el Kardex Real coincidentes, lo cual fue positivo y demostró un buen control en esos casos. Sin embargo, el total físico fue de 1635 unidades, mientras que el Kardex Real fue de 1809 unidades, resultando en una discrepancia del 9.62%.

Para fines prácticos, se enfocó el análisis en los costos asociados al producto ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20G X 100 X 10mm X UND porque presenta una discrepancia significativa de -46 unidades. Esta diferencia es mucho mayor que la de otros productos, permitiendo investigar más a fondo las posibles causas de esta variación.

Esta inexactitud, causada por errores en el registro de entradas y salidas, así como por pérdidas físicas no contabilizadas, ha provocado un aumento en los costos. En términos monetarios, la pérdida podría superar los \$6,461.85, con productos como las agujas de anestesia de un solo uso, que representan una pérdida directa de \$2,153.75 y una pérdida de utilidad de \$4,308.10 por ventas no realizadas. Al centrarse en un caso con una discrepancia tan notable, se obtuvo información valiosa que podría aplicarse a otros productos con diferencias menores.

TABLA II
COSTOS ASOCIADOS

DESCRIPCIÓN	FALTANTES (UND)	C.U.	P.V.U.	PERDIDA DIRECTA	PERDIDA POTENCIAL	PÉRDIDA TOTAL
ANESTHESIA NEEDLES FOR SINGLE USE 20G X 100 X 10MM X UND	46	46.82	140.47	2153.75	4308.10	6461.85

A. Antecedentes

La referencia [2] aborda la ineficiencia en la gestión de inventarios en empresas del sector cacaotero, que genera altos costos operativos y pérdidas económicas. Utilizando un

método documental-mixto, concluye que la implementación de auditorías integrales mejora la eficiencia de la gestión de inventarios en un 66.67%, reduciendo pérdidas económicas y fomentando la sostenibilidad y rentabilidad empresarial.

La referencia [3] analiza la ineficiencia en la gestión de inventarios, destacando cómo afecta las decisiones empresariales y genera pérdidas económicas. Propone un programa de auditoría para evaluar normativas y mejorar la administración de inventarios. Aplicado en la UEB Sucursal CIMEX, logró reducir la ineficiencia al 4%, mejorando la coordinación de recursos, el cumplimiento normativo y el desempeño económico empresarial.

La referencia [4] investiga el impacto de la auditoría financiera en la gestión de inventarios de empresas comerciales en Huaura. Con un enfoque cuantitativo y encuestas a 80 participantes, se concluye que las auditorías financieras mejoran significativamente el control de inventos.

B. Problema

¿Cuál es el impacto del diseño e implementación de una Auditoría de Gestión de Inventario sobre los costos de la empresa TRAUMA SPINE E.I.R.L.?

C. Objetivo

Determinar el impacto del diseño e implementación de una Auditoría de Gestión de Inventario sobre los costos de la empresa TRAUMA SPINE E.I.R.L.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Diseño de la investigación

Se evaluaron dos alternativas de solución para abordar el problema identificado en la empresa. Estas alternativas fueron elegidas por su capacidad de abordar las dificultades presentadas.

B. Alternativas de solución

Según la referencia [5] el propósito de la auditoría es evaluar si los procesos y controles internos de una organización cumplen con las normas establecidas y funcionan de manera efectiva, asegurándose de que estos procedimientos sean adecuados para alcanzar los objetivos de la entidad. Del mismo modo, la referencia [6] señala que la auditoría de gestión de inventario es crucial para asegurar una administración eficiente y precisa de las existencias. Este proceso incluye la evaluación de registros y controles internos, revisiones periódicas, y conteos físicos, lo que permite identificar debilidades, prevenir fraudes y errores, y optimizar recursos. En conjunto, estas acciones mejoran la capacidad de respuesta ante imprevistos y evitan pérdidas significativas, garantizando un control riguroso y eficiente de los inventarios.

Según la referencia [7] la tecnología RFID permite capturar e identificar automáticamente información almacenada en etiquetas electrónicas (tags) mediante señales de radiofrecuencia, sin necesidad de contacto físico o visual con el lector, aunque suele requerir proximidad. La referencia

[8] señala que la tecnología RFID ofrece beneficios clave como la reducción de costos operativos al minimizar el personal necesario para inventarios y monitoreo, así como la automatización de procesos que asegura información precisa y en tiempo real. Esto facilita que los pedidos sean entregados puntualmente, en la calidad y cantidad requeridas. Además, disminuye los errores humanos en el control de mercancías, el conteo de inventarios y la gestión de pedidos, permitiendo al personal centrarse en inspección y supervisión.

C. Restricciones realistas

Las soluciones consideradas se presentan en la Tabla III, destacando sus limitaciones y ventajas. En particular se analizaron las restricciones económicas, de tiempo, accesibilidad, funcionalidad, usabilidad y sostenibilidad de cada alternativa.

La restricción económica en la gestión de proyectos implica administrar el presupuesto de manera que el proyecto se complete dentro del costo inicialmente acordado. Esto incluye estimar los costos necesarios, determinar un presupuesto basado en estas estimaciones y controlar los costos durante la ejecución del proyecto. El objetivo es monitorear y ajustar el presupuesto según sea necesario para asegurar que los recursos financieros se utilicen eficientemente y que el proyecto se mantenga dentro de los límites económicos establecidos [9].

La gestión del tiempo del proyecto implica una serie de procesos diseñados para administrar eficazmente el tiempo de ejecución, incluyendo la identificación y secuenciación de actividades, la estimación de recursos y duración, el desarrollo del cronograma y el control de este. En resumen, se trata de planificar y monitorear todas las actividades necesarias para cumplir con los plazos establecidos, asegurando que los recursos se utilicen de manera eficiente y que el proyecto avance según lo previsto [9]. Una implementación más rápida puede reducir el tiempo de inactividad y permitir que la organización comience a ver los beneficios más pronto.

La accesibilidad implica eliminar barreras y diseñar para la diversidad, asegurando que todos los usuarios, independientemente de sus limitaciones individuales o contextuales, puedan acceder y utilizar el producto o sistema de manera efectiva [10].

La funcionalidad es la capacidad de un sistema, proceso u objeto para cumplir eficazmente con las tareas y objetivos previstos. Se evalúa a través de cinco criterios: idoneidad, que garantiza que cumple su propósito; precisión, que asegura resultados exactos y confiables; interoperabilidad, que permite su integración con otros sistemas o procesos; seguridad, que protege la información y restringe accesos no autorizados; y cumplimiento, que verifica que respetan las normativas y estándares establecidos [11].

La usabilidad se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con un producto o sistema. Un diseño usable es intuitivo, eficiente y satisfactorio para los usuarios, permitiéndoles alcanzar sus objetivos con el mínimo esfuerzo. La usabilidad se centra en la experiencia del usuario

objetivo, asegurando que el diseño sea práctico y funcional para este grupo específico [10].

Finalmente, la sostenibilidad evalúa la capacidad de la solución para mantenerse operativa y eficiente a largo plazo sin agotar recursos. Esto incluye consideraciones ambientales, como el consumo de energía y la generación de residuos, así como la capacidad de la solución para adaptarse a cambios futuros en la organización o en la tecnología [12].

La auditoría en gestión de inventario es un proceso de evaluación sistemática que mide la eficiencia y eficacia en la gestión de inventarios. Este proceso supervisa, inspecciona y verifica el cumplimiento de los procedimientos de inventario, detecta fallas en cada etapa del proceso, informa a la gerencia para su pronta resolución y garantiza el correcto control y manejo del inventario [13].

Por otro lado, la Tecnología RFID consiste en asignar un código único a un producto o usuario. Al escanear la etiqueta RFID, se accede a información adicional como detalles de inventario, historial de movimientos y datos específicos de identificación, mejorando la gestión y trazabilidad de los inventarios [14].

TABLA III
EVALUACIÓN DE RESTRICCIONES

RESTRICCIONES	AUDITORIA EN GESTIÓN DE INVENTARIO	TECNOLOGÍA RFID
ECONÓMICA	S/. 2,456.46	S/. 2,855.76
TIEMPO	21 DÍAS	11 DÍAS
ACCESIBILIDAD	79%	74%
FUNCIONALIDAD	75%	68%
USABILIDAD	67%	75%
SOSTENIBILIDAD	79%	55%

D. Selección de la mejor alternativa

La Auditoría en Gestión de Inventario no requirió infraestructura avanzada, lo que redujo significativamente los costos asociados y permitió un impacto ambiental más bajo debido a la ausencia de equipos electrónicos adicionales [15]. Estas características hicieron de la auditoría una opción ideal para organizaciones que priorizaban el control presupuestario y la sostenibilidad.

Por otro lado, la tecnología RFID destacó por ser más rápida y fácil de usar, facilitando el monitoreo en tiempo real y reduciendo errores humanos. Sin embargo, su adopción implicó una mayor inversión inicial, tanto en hardware como en capacitación, lo que la convirtió en una opción más adecuada para empresas que priorizaban velocidad y eficiencia sobre costo. Según la referencia [16] el RFID automatizó procesos, redujo errores y optimizó tiempos, aunque requirió mayores recursos económicos para su implementación.

Este enfoque diferenciado resaltó la ventaja de la auditoría en contextos donde la funcionalidad económica y sostenible era primordial, mientras que el RFID resultó útil en casos donde la velocidad y precisión inmediata eran determinantes.

III. DISEÑO

A. Pre implementación

1. Reunión con la dirección para definir objetivos, alcance, recursos y tiempos de la auditoría, formalizada con un acta de compromiso.
2. Formación del equipo de auditoría, asignación de roles y preparación de herramientas necesarias para el proceso.

TABLA IV
RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO

ROL	FUNCIONES
AUDITOR EXTERNO	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar el proceso de auditoría. Asegurar el cumplimiento de los estándares de auditoría.
JEFE DE ALMACÉN	<ul style="list-style-type: none"> Realizar informes de auditoría. Coordinar la recopilación de datos Facilitar el acceso a la documentación y registros. Colaborar en la identificación de discrepancias.
ASISTENTES DE ALMACÉN	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar en la inspección física de inventario. Registrar y documentar hallazgos. Asistir en la preparación de informes.

3. La capacitación del personal en inventarios se enfocó en los procedimientos de auditoría, los controles a implementar y la colaboración con el equipo auditor.
4. Se revisaron los registros y procedimientos actuales del inventario para identificar áreas problemáticas.
5. Se realizó un recuento físico del inventario para verificar la exactitud de los registros y resolver discrepancias medias.
6. Se entrevistó al personal clave del almacén y finanzas para comprender los procesos y detectar fallos en la coordinación o errores que afectaban la precisión del inventario.
7. Se elaboró el plan de auditoría en gestión de inventarios, detallando objetivos, criterios, equipo auditor, estrategias de riesgo, prioridades y recursos necesarios.

B. Implementación

8. El equipo analizó los datos recopilados para verificar el cumplimiento de requisitos y evaluar el impacto de cualquier desviación en la eficiencia operativa.
9. Se elaboró un informe de auditoría detallado con hallazgos, evidencia y recomendaciones para corregir las deficiencias encontradas.
10. Se evaluaron diversas metodologías de mejora para seleccionar la más adecuada a las necesidades de la empresa y optimizar la gestión de inventarios. El equipo evaluó y comparó diversos sistemas ERP según funcionalidades, costos, accesibilidad, integración y sostenibilidad para seleccionar el más adecuado.

11. Se instaló el ERP seleccionado, configurando y personalizando el sistema según los requerimientos específicos.
12. Se capacitó al equipo de inventario en el uso del ERP para asegurar que pudieran utilizar todas sus funcionalidades y mejorar la gestión.
13. Se migraron los datos del inventario al nuevo ERP, verificando la exactitud y evitando errores o discrepancias.

C. Post implementación

14. Se realizó un monitoreo intensivo del ERP tras su implementación, resolviendo problemas técnicos y asegurando la adaptación del personal y el funcionamiento fluido del sistema.
15. Se elaboró un informe final de auditoría que incluyó hallazgos, correctivos, resultados de la implementación del ERP y recomendaciones de acciones, el cual se presentó a la alta dirección en la reunión de cierre del proyecto.
16. Se realizó una revisión final para verificar la implementación de las recomendaciones del informe de auditoría, utilizando una lista de verificación para evaluar la efectividad de los cambios.

TABLA V
CHECKLIST

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SI / NO	OBSERVACIONES
1	Verificar que se han corregido errores en el registro de entradas y salidas.		
2	Implementar y revisar procedimientos para identificar y registrar pérdidas físicas no contables.		
3	Evaluar la eficacia del proceso de salida temporal hasta el despacho de mercancías.		
4	Revisar la organización y control de productos en la zona de despacho en monitoreo.		
5	Confirmar que el proceso de devolución de guías al almacén se maneja sin generar errores.		
6	Verificar si se han implementado métodos para identificar y corregir discrepancias de inventario.		
7	Calcular si las acciones correctivas han reducido la pérdida monetaria relacionada con el inventario.		
8	Asegurar que el personal esté capacitado en los nuevos procedimientos de gestión de inventario.		
9	Revisar y actualizar los		

- 10 procedimientos internos de gestión de inventario. Confirmar que se ha documentado adecuadamente todas las recomendaciones implementadas.

IV. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ESTÁNDARES DE INGENIERÍA

A. Estándar

En el proceso de muestreo de inventarios un bien será observado si existen diferencias en cantidad (no originadas por salida de bienes), descripción (cuando su naturaleza es completamente distinta a lo indicado), ubicación (si se encuentra en un lugar distinto al registrado y no es consecuencia de operaciones de disposición) o estado físico (cuando diferente de lo reportado). Si más del 5% de la muestra representativa de bienes inventariados o sobrantes presenta observaciones, se realiza una verificación física completa de todos los bienes correspondientes y un nuevo muestreo. En caso de que menos del 5% de la muestra tenga observaciones, se registran las correcciones de los artículos afectados en el informe correspondiente [17].

B. Indicador

TABLA VI
INDICADOR Y VALORES

INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	VALOR ESTÁNDAR
Inexactitud de inventario	Productos faltantes o restantes / Total de productos inventariados	9.62%	5%

En la referencia [18] se observó la siguiente ecuación:
Merma = Stock teórico – Stock físico

Esta fórmula permite identificar las discrepancias en cantidades entre el inventario esperado (teórico) y el inventario real (físico).

Mientras que en la referencia [19] se contempla la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Valor de perdida}}{\text{Valor registrado de inventario}} \times 100$$

Esta ecuación se centra en medir el impacto monetario de la merma como porcentaje del valor total del inventario.

Sin embargo, dado que el objetivo principal es analizar la cantidad de productos faltantes o sobrantes, se decidió reformular ambas ecuaciones en una sola, más representativa del propósito:

$$\frac{\text{Productos faltantes o sobrantes}}{\text{Total de productos inventariados}} \times 100$$

La nueva fórmula se mejor al análisis deseado, ya que permite evaluar directamente las variaciones en las cantidades físicas de inventario respecto al total registrado. Esto

simplifica la interpretación de los datos y facilita la toma de decisiones enfocadas en la gestión operativa del inventario

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Simulación

La variable X fue elegida porque era un factor clave que influía directamente en la eficacia de la gestión de inventarios. Al analizar la frecuencia de errores, se podían identificar las causas subyacentes de los problemas de faltantes de inventario y, a través de la implementación de estrategias para reducir esos errores, se mejoraba la precisión de los inventarios y se optimizaban los recursos disponibles.

TABLA VII
VARIABLE X E Y

Nº	MESES	X	Y (INDICADOR)
1	JUNIO	18	9.33%
2	JULIO	23	9.67%
3	AGOSTO	17	9.02%
4	SETIEMBRE	19	9.43%
5	OCTUBRE	20	9.53%
6	NOVIEMBRE	21	9.62%

La variable X y su relación con la variable Y implicaban que, a medida que aumentaba la frecuencia de errores en el registro de inventarios, también incrementaba la cantidad de recursos faltantes en el stock. En otras palabras, el modelo sugería que los errores acumulados en el registro impactaban negativamente en la precisión del stock, generando faltantes de recursos que afectaban la capacidad de respuesta de la empresa ante la demanda.

En tal sentido se planteó la siguiente hipótesis: Existe una relación significativa y positiva entre la frecuencia de errores en el registro de inventario y los recursos faltantes en el stock.

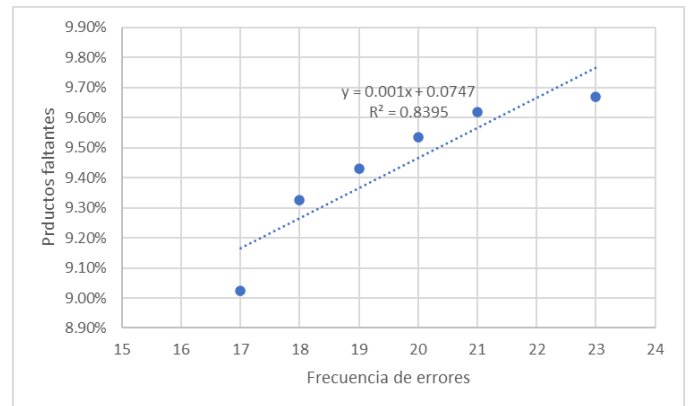


Fig. 1 Modelo matemático.

Se evidenció una relación directa entre la frecuencia de errores y el porcentaje de productos faltantes. A mayor frecuencia de errores, mayor era el porcentaje de productos faltantes. La línea de tendencia, con la ecuación $y=0.001x+0.0747$, indicaba que, por cada aumento en la frecuencia de errores, el porcentaje de productos faltantes incrementaba en un 0.1%. El coeficiente $R^2=0.8395$ mostraba

que el 83.95% de la variación en los productos faltantes se explicaba por los errores registrados.

Este análisis subrayó la importancia de reducir la frecuencia de errores en los registros para disminuir las discrepancias en los inventarios, asegurando una mejor disponibilidad de productos y reduciendo las pérdidas económicas asociadas.

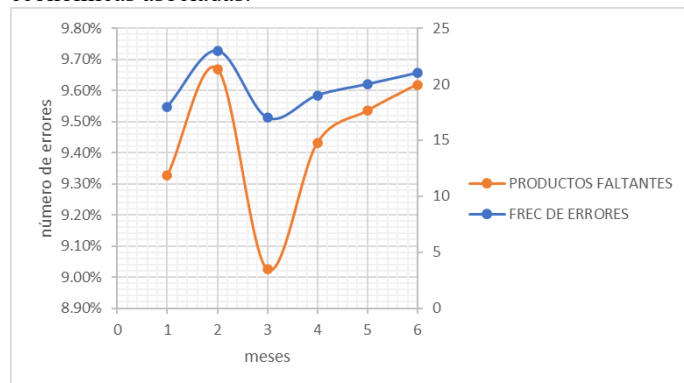


Fig. 2 Correlación de las variables.

La fig. 2 mostró la medición entre la frecuencia de errores (línea azul, eje derecho) y el porcentaje de productos faltantes (línea naranja, eje izquierdo) a lo largo de seis meses, evidenciando una relación positiva entre ambas variables. Cuando la frecuencia de errores aumentaba, también lo hacía el porcentaje de productos faltantes, como se observó en los meses 4 a 6, mientras que en el mes 3, una reducción significativa en los errores coincidió con una disminución en los productos faltantes. Esto reflejó cómo los errores en el registro de inventarios impactaban directamente la disponibilidad de productos, destacando la necesidad de implementar controles más rigurosos para reducir errores, minimizar discrepancias y mejorar la gestión de inventarios de manera eficiente.

TABLA VIII
DATOS DE LA SIMULACIÓN

MES	FRECUENCIA DE ERRORES (X)	PRODUCTOS FALTANTES (Y)	ESTÁNDAR	PRODUCTOS FALTANTES MEJORA DEL 15%
JUNIO	18	9.33%	5%	9.33%
JULIO	23	9.67%	5%	9.67%
AGOSTO	17	9.02%	5%	9.02%
SETIEMBRE	19	9.43%	5%	9.43%
OCTUBRE	20	9.53%	5%	9.53%
NOVIEMBRE	21	9.62%	5%	9.62%
DICIEMBRE	20	9.47%	5%	8.18%
ENERO	19	9.41%	5%	6.95%
FEBRERO	20	9.46%	5%	5.91%
MARZO	20	9.48%	5%	5.02%
ABRIL	20	9.48%	5%	4.27%
MAYO	20	9.46%	5%	3.63%

La tabla VIII mostró la frecuencia de errores (X), el porcentaje de productos faltantes (Y) respecto al inventario y cómo una mejora del 15% afectaba dichos valores. El estándar establecido para los productos faltantes era del 5%, siendo este el valor deseable según los criterios analizados. La evaluación del sistema se realizó en noviembre, mes en el cual se

identificó un porcentaje de productos faltantes de 9.62%, superando significativamente el estándar establecido. Este alto porcentaje reflejaba una necesidad crítica de mejorar la gestión de inventarios para garantizar una operatividad más confiable.

Posterior a noviembre, se simularon los efectos de una mejora del 15%, basada en un estudio de Control de Inventario realizado en el 2020. La referencia [20] demostró que la implementación de un sistema de control eficiente podía reducir pérdidas y mejorar la confiabilidad del inventario en aproximadamente un 15%.

Con esta mejora, los productos faltantes en meses como enero y febrero se redujeron a valores más cercanos al estándar, pasando de 9.41% a 6.95% y de 9.46% a 5.91%, respectivamente. Esto evidenció que una estrategia similar permitiría una gestión más efectiva y alineada con los estándares establecidos.

B. Evaluación económica

En este análisis, se consideraron tres datos clave: el costo mensual del problema, el costo de implementación de la solución propuesta y la mejora porcentual esperada. Estos datos proporcionaron una base sólida para evaluar los beneficios económicos de la propuesta y tomar decisiones informadas sobre su implementación, permitiendo así una mejor comprensión del impacto en la eficiencia y rentabilidad de la organización.

TABLA IX
DATOS INICIALES

DESCRIPCIÓN	VALOR
COSTO MENSUAL DEL PROBLEMA	\$ 6,461.85
COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN	\$ 2,456.46
MEJORA PORCENTUAL	15%

La problemática analizada partió de un costo elevado, estimado en \$6,461.85, lo que representaba un impacto significativo en los recursos de la organización. La propuesta presentada consideró una inversión de \$2,456.46, que incluía elementos clave como la mano de obra, el diseño, la implementación y la capacitación. Estos componentes eran esenciales para garantizar una solución integral y efectiva al problema identificado. Con base en antecedentes revisados y relacionados con temas similares, se determinó un porcentaje de mejora del 15%, lo que sustentaba la viabilidad del diseño, proyectándose una reducción considerable de los costos asociados al problema actual. Esta mejora proyectada reflejaba la eficiencia de la solución planteada y su capacidad para optimizar los procesos implicados.

TABLA X
RESUMEN - BENEFICIOS

MESES	BENEFICIOS
DICIEMBRE	969.28
ENERO	823.89
FEBRERO	700.30
MARZO	595.26
ABRIL	505.97
MAYO	430.07
JUNIO	365.56

JULIO	310.73
AGOSTO	264.12
SEPTIEMBRE	224.50
OCTUBRE	190.83
NOVIEMBRE	129.76

La tabla de beneficios esperados ilustró la recuperación progresiva de la inversión inicial a lo largo de 12 meses, evidenciando cómo las medidas implementadas generaban un impacto financiero positivo para la organización. En el primer mes, se alcanzó un beneficio significativo de \$969.28, que marcó una reducción notable del impacto inicial asociado al problema de inventario. Posteriormente, los beneficios mostraron una tendencia decreciente, con \$823.89 en el segundo mes, \$700.30 en el tercero, y así sucesivamente, hasta llegar a \$129.76 en el duodécimo mes. Este comportamiento reflejó la estabilización gradual de los procesos y la gestión más eficiente del problema inicial a lo largo del tiempo.

Aunque los ahorros mensuales disminuían, el beneficio acumulado a lo largo de los 12 meses garantizaba no solo la recuperación de la inversión inicial, sino también una contribución sostenible en los costos operativos. Este modelo destacó por su enfoque en la sostenibilidad financiera a mediano plazo, asegurando que, tras resolver el problema de inventario, la organización pudiera mantener un control eficiente y continuar generando beneficios económicos. Así, la estrategia no solo mitigaba el impacto inmediato, sino que establecía bases sólidas para una operación más rentable y confiable.

C. Discusión de resultados



Fig. 3 Simulación.

El gráfico mostró la relación entre la frecuencia de errores (línea naranja), el porcentaje de productos faltantes (barras azules) y el estándar del 5% (línea roja) a lo largo de los meses. Se observó que los productos faltantes inicialmente superaban ampliamente el estándar del 5%, alcanzando su punto más alto en julio con un 9.67% y una frecuencia de errores de 23. En noviembre, cuando se realizó la evaluación, el porcentaje de productos faltantes fue de 9.62%, lo que confirmó la necesidad de implementar mejoras en la gestión de inventarios.

Posterior a la simulación de una mejora del 15% en eficiencia, los productos faltantes mostraron una tendencia a la

baja. El objetivo de cumplir con el estándar del 5% o estar por debajo de este se logró en marzo (5.02%), abril (4.27%) y mayo (3.63%). Estos resultados evidenciaron que la aplicación de medidas basadas en control de inventario podía generar una reducción significativa en los errores y productos faltantes, acercando los indicadores a niveles óptimos de operación.

CONCLUSIONES

La implementación de la Auditoría de Gestión de Inventario permitió reducir significativamente la discrepancia entre el Kardex y las existencias reales, logrando una disminución notable en el porcentaje de productos faltantes. En la simulación, la mejora del 15% en los procesos permitió alcanzar indicadores cercanos al estándar del 5%, llegando al 5.02% en marzo y al 3.63% en mayo, lo que reflejó una gestión más eficiente. Este resultado evidenció el cumplimiento del objetivo del estudio: determinar el impacto del diseño e implementación de la auditoría en los costos de la empresa, demostrando que las medidas aplicadas optimizaron los recursos, redujeron costos asociados a discrepancias en el inventario y promovieron una gestión más sostenible. Además, la auditoría se destacó como una alternativa económica y sostenible frente a otras tecnologías, con un costo de implementación de \$2,456.46. Esta inversión permitió la recuperación inicial y generó beneficios económicos acumulados en 12 meses, consolidando un modelo eficiente por su capacidad de equilibrar costos, sostenibilidad y funcionalidad en empresas con recursos limitados.

REFERENCIAS

- [1] A. Camacho, J. Ríos, J. Mojica y R. Rojas. "Importancia de la gestión de inventario en empresa de Manufactura", Boletín de innovación, logística y operaciones, vol. 2, no. 2, pp. 37-42, Dic. 2020.
- [2] C. Erazo, D. Robles, L. Cifuentes, Armijos y L. Saquisari. "Auditoría integral en inventarios y costos de ventas en negocios del Cacao Ecuatoriano", Magister, vol. 27, no. 3, pp. 391-403, Jul. 2021.
- [3] C. Novo Betancourt. "Programa de auditoría para la evaluación de la gestión de inventarios", Universidad & Ciencia, vol. 11, no.1, pp. 1-14, Ene. 2022.
- [4] C. Cabrel. "La auditoría financiera y la gestión de los inventarios en las empresas comercializadoras de la provincia de Huaura 2022", Tesis de grado, UNJFSC, Huacho, 2023.
- [5] J. Mercado y I. Peinado. "Auditoría de control interno del área de inventarios y almacenamiento en una empresa del sector agroindustrial del municipio de Cereté-Córdoba", Tesis de grado, UCC, Montería 2021.
- [6] S. González, J. Almeida, J. Viejo y K. Domínguez. "Gestión de Riesgos en Inventarios: Un Nuevo Enfoque en la Auditoría Interna", Journal of Economic and Social Science Research, vol. 4, no. 4, pp. 153-167, Oct. 2024.
- [7] A. Uruña, A. Ferrari y E. Valdecasa, E. "La tecnología RFID: Usos y oportunidades". Madrid, España, 2009.
- [8] S. Gomez, D. Simonds y S. Alzate. "Gestión e Implementación del RFID en las Empresas", Gestión de las Personas y Tecnología, vol. 5, no. 17, pp. 49-56, Agost. 2023.
- [9] J. Guevara, O. García, N. Bello y A. Abuchar. "Aproximación PMBOK a la estructura de la gestión de proyectos". Tecnología Investigación y Academia, vol. 5, no. 1, pp. 111-120, Jun. 2017.
- [10] W. Sánchez. "La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características", Editorial Universidad Don Bosc, vol. 2, no.1, pp. 7-20, Agost. 2011.
- [11] Guía técnica para evaluación de software, 2ª edición, Colombia 2017.

- [12] N. Porras. “Una mirada a la sostenibilidad en la gestión de proyectos”, *Revista Daena: International Journal of Good Conscience*, vol. 12, no. 3, pp. 328-344, Dic. 2017.
- [13] M. Clemente. “Auditoria de gestión del inventario en la empresa buenas marcas, C.A.”, Tesis de grado, UNIMAR 2012.
- [14] L. Gomeró. “Diseño de un sistema de acceso vehicular a la PUCP basado en tecnología RFID y detección de placas vehiculares”, Tesis de grado, PUCP, Lima 2017.
- [15] K. Drouet. “Análisis de control de inventario de la microempresa TUBEC”, Tesis de grado, UPS, Guayaquil, 2016.
- [16] E. Acevedo, J. Arias y J. Ramón. “Análisis de los beneficios de la identificación por radiofrecuencia en un centro de distribución textil colombiano”. *Revista Avances: Investigación en Ingeniería*, vol. 11, no. 2, pp. 29, Oct. 2014.
- [17] Superintendencia Nacional de Administración Tributaria [SUNAT]. *Resolución de Intendencia N° 197-2017-SUNAT/8B0000: Procedimiento de muestreo del inventario*, SUNAT, Lima, Perú, 2017, pp.9.
- [18] E. Bautista. “Control de mermas en los inventarios para la cadena de suministro farmacéutico”, Tesis de grado, UMNG, Bogota, 2015.
- [19] M. Kuuse, MRPeasy, Dic. 2023. Disponible: <https://www.mrpeasy.com/blog/es/perdida-de-inventario/>
- [20] C. López. “Mejoramiento en el control de inventarios del almacén de materias primas en AGS SAS”, Tesis de grado, UA, Medellín, 2020.