

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



MODELO DE GESTIÓN BASADO EN CYCLE COUNTING Y FORECASTING PARA MEJORAR LA ROTACIÓN DE INVENTARIOS EN UNA PYME

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Artículo Científico

Katherine Lisset Cespedes Angeles

Código 20182445

Renato Ruben Espinoza Carlos

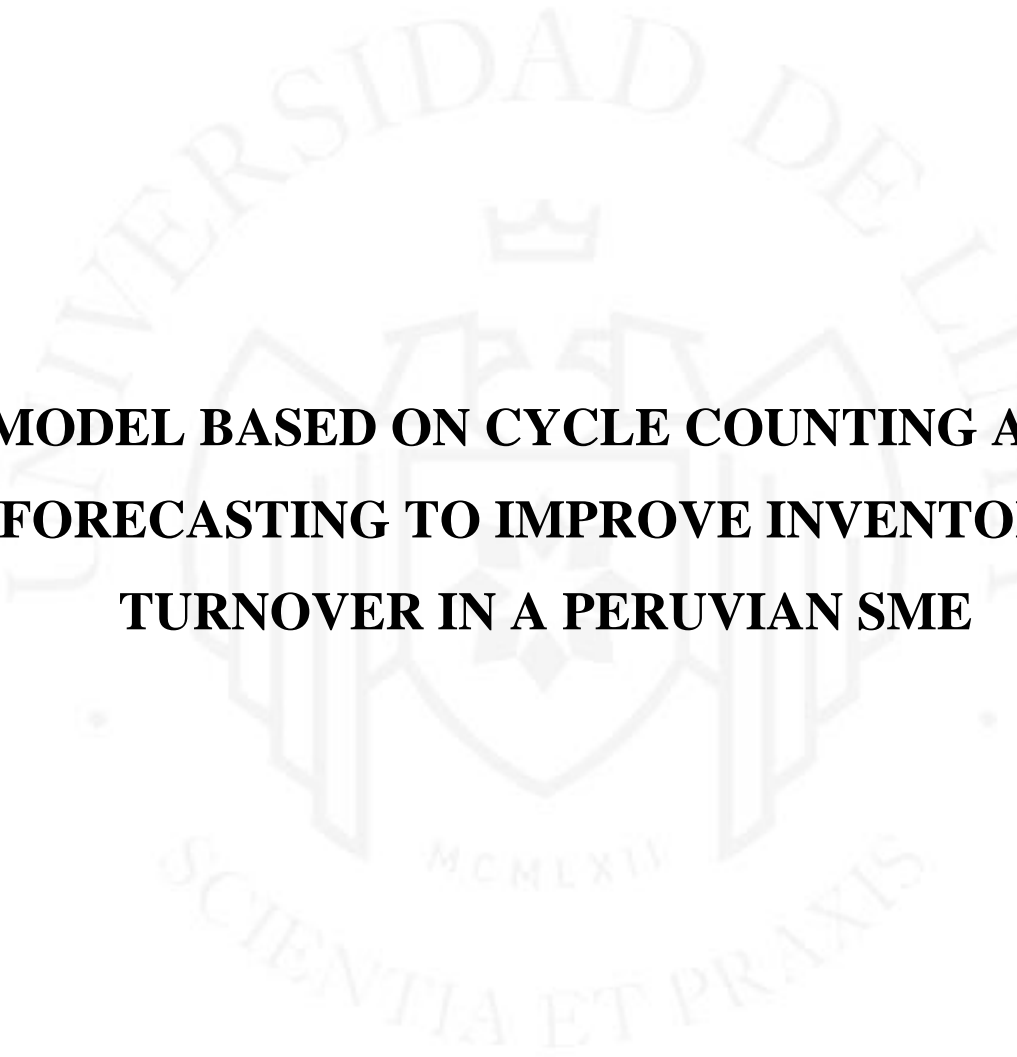
Código 20182561

Asesor

Jorge Alfredo Montoya Barragán

Lima – Perú

Junio de 2025



**MODEL BASED ON CYCLE COUNTING AND
FORECASTING TO IMPROVE INVENTORY
TURNOVER IN A PERUVIAN SME**

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	METODOLOGÍA	8
2.1	Modelo propuesto	8
2.1.1	Componente I: Reducir la obsolescencia de inventarios	10
2.1.2	Componente II: Registro y control	11
2.2	Indicadores	11
3.	Resultados	12
3.1	Descripción actual de la empresa	12
3.2	Simulación de la situación actual	13
3.3	Simulación de la situación mejorada	13
3.4	Pronóstico de ventas	14
4.	Discusión	15
5.	Conclusiones	17
6.	REFERENCIAS	18

ÍNDICE DE TABLAS

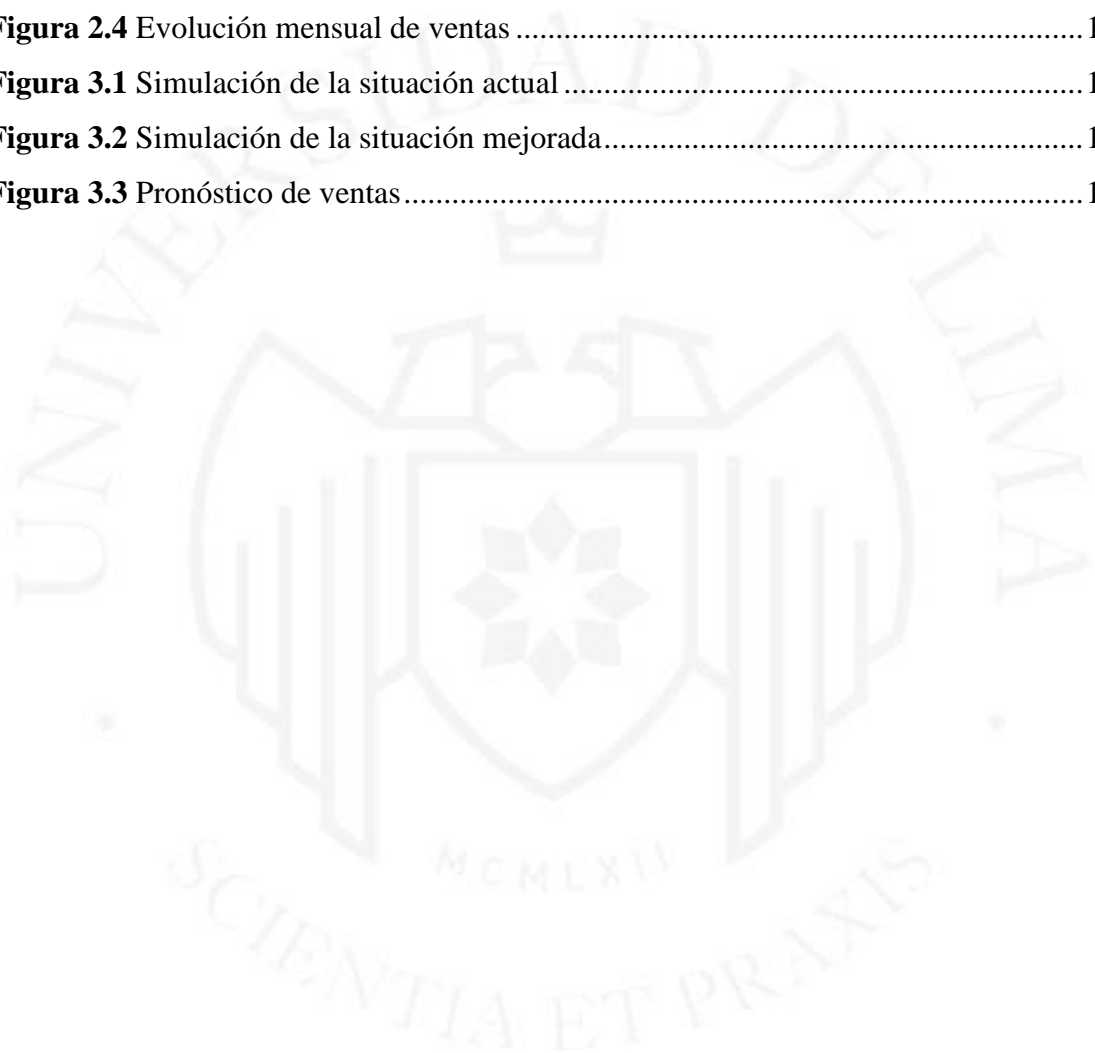
Tabla 3.1 Resultados de la implementación 14

Tabla 3.2 Valores para el cálculo de rotación de inventarios 15



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Árbol de problemas	9
Figura 2.2 Modelo propuesto.....	9
Figura 2.3 Flujograma para pronóstico de ventas.....	10
Figura 2.4 Evolución mensual de ventas	10
Figura 3.1 Simulación de la situación actual	13
Figura 3.2 Simulación de la situación mejorada.....	13
Figura 3.3 Pronóstico de ventas	15



Modelo de gestión basado en cycle counting y forecasting para mejorar la rotación de inventarios en una pyme

Katherine Cespedes

20182445@aloe.ulima.edu.pe

Universidad de Lima

Renato Espinoza

20182561@aloe.ulima.edu.pe

Universidad de Lima

Resumen:

Este estudio de investigación se enfoca en implementar un modelo basado en la aplicación de Cycle Counting y Forecasting, en una pequeña y mediana (PYME) empresa comercializadora de equipos y repuestos médicos ubicada en Lima cuyo principal problema es la baja rotación de inventarios. Se realizó una evaluación de la empresa, la cual presenta un indicador de rotación de inventarios de 3.2 veces cuando en el sector este indicador tiene como promedio 6.9 veces representando así un problema significativo. Los resultados más importantes fueron la disminución de duración de la actividad de registrar producto en un 7.14% y la reducción de tiempo de la actividad de picking en un 9.74%. La investigación muestra que con la implementación de las herramientas de Cycle Counting y Forecasting se obtienen como conclusión, el mejoramiento del proceso de picking, organizar el almacén, mejorar la precisión en el registro de inventarios, la supresión de inventarios obsoletos. y el desarrollo de un pronóstico de venta con el que se calcula la rotación de inventarios de 4.23 mejorando un 32.19%.

Palabras Clave: almacén, obsolescencia, gestión de inventarios, pronóstico, imprecisión en el registro de inventarios.

Abstract: This research study focuses on implementing a model based on the application of Cycle Counting and Forecasting, in a small and medium-sized (SMEs) company, which sells medical equipment retail, and its spare parts located In Lima, whose main problem is low inventory turnover. An evaluation of the company was carried out, which presents an inventory turnover indicator of 3.2 times when in the sector this indicator has

an average of 6.8 times, thus representing a significant problem. The most important results were the reduction in time of the product registration activity by 7.14% and the reduction in time of the picking activity by 9.74%. The research shows that the implementation of Cycle Counting y Forecasting tools results in the elimination of obsolete inventory, the reorganization of space, greater inventory record accuracy and the optimization of the labeling, picking procedure and the development of a sales forecast to calculate the inventory turnover which results in 4.23, improving by 32.19%.

Keywords: warehouse, obsolescence, inventory management, forecast, inventory record inaccuracy.

1. INTRODUCCIÓN

En el Perú en los últimos 5 años, el sector comercio ha aportado al 10,63% del Producto Bruto Interno total (PBI) (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022). Para el 2017, ha sido el tercer sector más relevante con un 19.8% de la población económicamente activa del país (PEA). Respecto al comercio al por menor, se estima que generó un 14,9% del total de puestos de trabajos (Sociedad de Comercio Exterior del Perú, 2019).

Uno de los problemas en el sector comercial es la rotación de inventarios. Esta se calcula con el costo de las ventas dividido por el inventario promedio (Hançerlioğulları et al, 2016). Se define como el número de veces que fueron renovados los inventarios en un periodo. Es importante la medición de los inventarios para evitar la baja rotación de inventario y como consecuencia la pérdida del producto por estar fuera de fecha del consumo del cliente (Mantilla et al., 2021). Además, la rotación de inventarios se puede utilizar para medir la productividad del inventario (Alan et al., 2014). Otro de los problemas es la Imprecisión en el Registro de Inventarios que muestra la diferencia entre el inventario físico y registrado (Chuang y Oliva, 2020). Shabani et al. (2020) nos hablan de la IRI como una incidencia en el sector minorista ya que siempre surge errores de ejecución: transacciones y registros (Kok & Shang, 2014).

De la revisión del proyecto se determinó que la propuesta de mejora consistirá en la implementación de un modelo de gestión basado en cycle counting y forecasting con el fin de aumentar la rotación de inventarios. El conteo cíclico es un conteo planificado

continuo de un conjunto determinado de productos en almacén durante un período predefinido (Destro et al., 2023). La aplicación del inventario cíclico ha sido utilizada para mejorar la precisión del inventario (Fernandez et al., 2022). Además, reduce los errores relacionados al control de inventarios y optimiza los costos de adquisición y almacenamiento (Delgado et al., 2023). Por otro lado, la previsión de la demanda es beneficiosa para la cadena de suministro, ya que aporta un recurso informativo para la planificación y toma de decisiones (Abolghasemi et al., 2020). Adicionalmente, una previsión de la demanda más precisa puede reducir los costes de inventario (Briseño-Oliveros et al., 2019).

Esta propuesta de mejora surge para resolver la problemática de las pequeñas y medianas empresas en el sector comercial. que se enfrentan, así como la empresa en estudio, al sobreabastecimiento de inventarios, control ineficiente de inventarios y a un deficiente pronóstico de compra. Los resultados y discusión de la aplicación de la metodología, presentados posteriormente, exponen un escenario propuesto para optimizar la gestión de inventarios.

2. METODOLOGÍA

El modelo propuesto fue desarrollado en base a estudios de otras empresas del mismo sector, que presentaban problemas similares en almacén. Se revisaron y analizaron distintos artículos que permitieron identificar las herramientas a utilizar. El modelo está basado en Conte Cíclico y Previsión de la Demanda. El modelo por utilizar se basa en primero en reducir el porcentaje de obsolescencia de inventarios a través de la previsión de la demanda para evitar las compras anticipadas mal realizadas y un mal pronóstico de compra. Asimismo, aplicando Cycle Counting se va a reducir la inexactitud de registros de inventarios aplicando registros y controles a todos los inventarios de manera semanal.

2.1 Modelo propuesto

Basado en la revisión de la literatura de artículos similares, se desarrolló un modelo de gestión de inventarios enfocado en mejorar el indicador de rotación de existencias. Para

determinar el estado de almacén de la empresa se utilizó un diagrama de flujo de actividades y un árbol de problemas.

Figura 2.1

Árbol de problemas

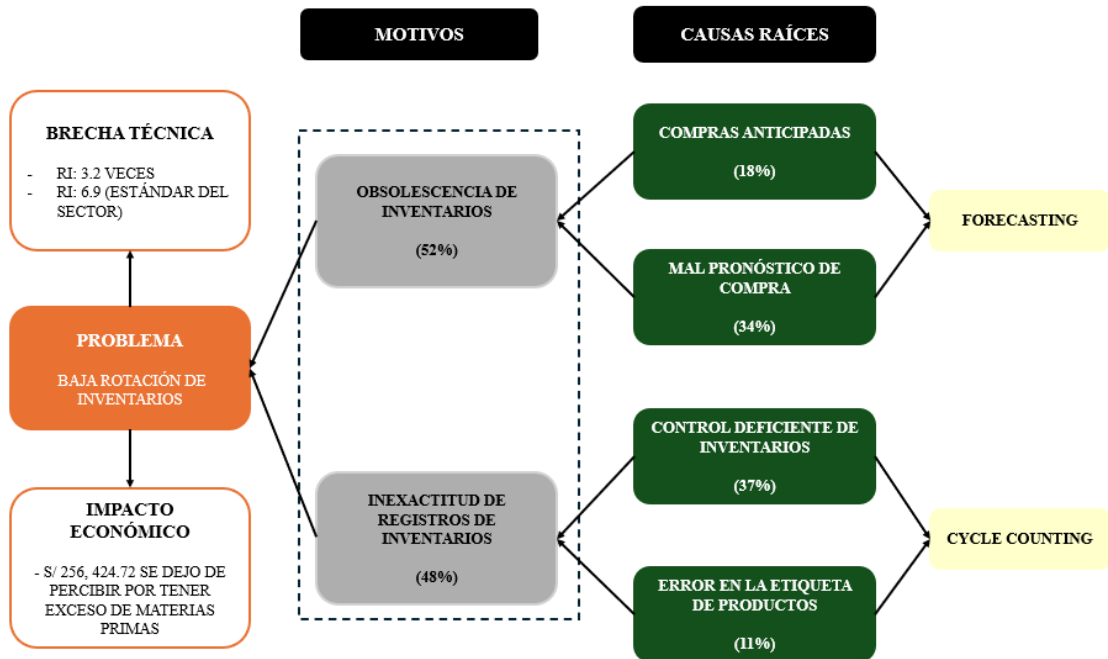
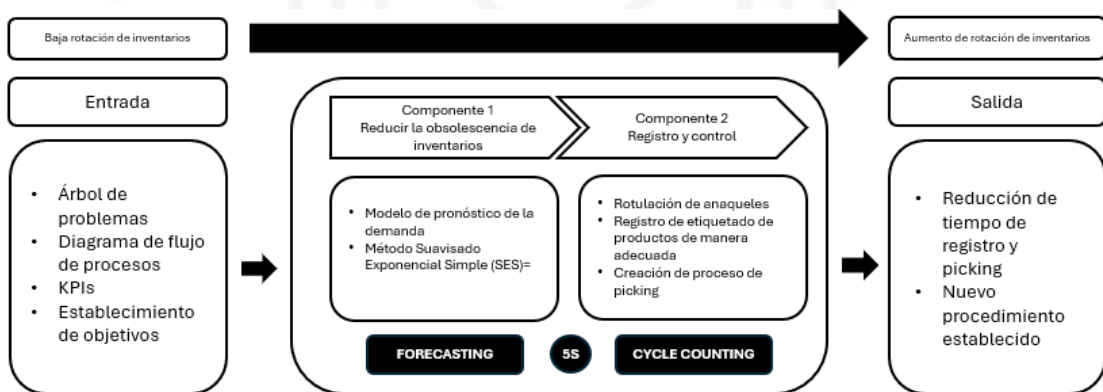


Figura 2.2

Modelo propuesto



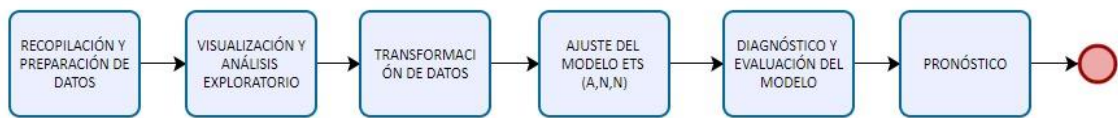
2.1.1 Componente I: Reducir la obsolescencia de inventarios

En esta etapa, se eliminan las causas raíz de compras anticipadas y mal pronóstico de compras a través de Forecasting. Para el análisis de series de tiempo y comprender procesos pasados se utilizó el método Suavizado Exponencial Simple (SES).

Se realiza un flujograma de trabajo (mostrado en la figura 2.2) para explicar el modelo propuesto, tiene como inicio la recopilación y preparación de datos hasta el pronóstico.

Figura 2.3

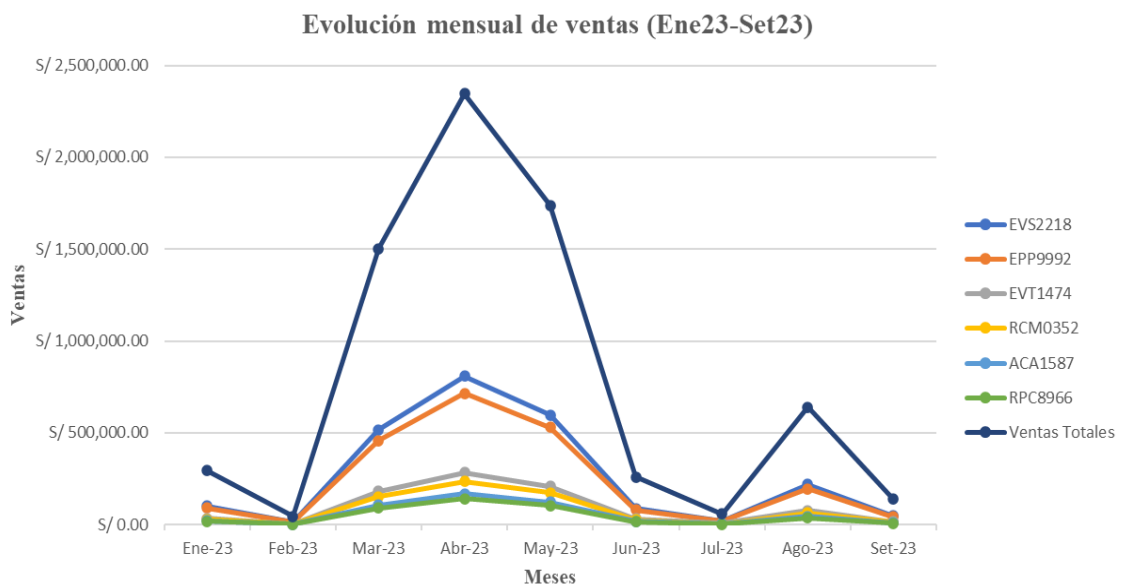
Flujograma para pronóstico de ventas



Para realizar el modelo, se utilizó datos históricos de la empresa (ventas, inventario inicial, inventario final) de los primeros 9 meses del 2023 de los 6 SKUs más importantes. En la figura 2.3, se muestran las ventas de los productos.

Figura 2.4

Evolución mensual de ventas



El objetivo de visualización de datos es identificar patrones de tendencia, estacionalidad o irregularidades. En la figura 2.3, no se muestra una tendencia evidente,

ni estacionalidad, solo fluctuaciones aleatorias, lo que valida la elección del modelo SES. A pesar de que este no requiere una estacionariedad, es importante que el programa R procese esta data en una serie de tiempo (creación de objeto de tipo time series). Se establece una frecuencia mensual ($\text{frequency} = 12$), un mes y año de inicio específico ($\text{start} = \text{c}(2023,1)$), que hace referencia a enero 2023).

2.1.2 Componente II: Registro y control

En esta etapa, se busca eliminar las causas raíz de control deficiente de inventario y error en la etiqueta de productos. Se desarrolla la herramienta de 5S y Cycle Counting.

Los productos obsoletos serán removidos, los inventarios clasificados y posicionados donde corresponde. Los principales mecanismos del componente son:

- Código de colores para identificar y clasificar artículos innecesarios
- Supresión de productos desfasados
- Rotulación de anaqueles y zonas de almacén
- Señalización de ubicación de patos de carga y pallets
- Conteo físico y virtual de inventarios

Se va a realizar un etiquetado digital y físico. El íntegro de los productos va a ser registrado tendrá un registro de entrada, salida, cantidad y para cada uno de ellos se va a crear un SKU. Este proceso se va a realizar en una hoja de cálculo en excel. Además, se va a tener la siguiente información por cada producto: nombre de producto, proveedor, costo y ubicación. Esto último ayudará a localizar rápidamente cada producto. Asimismo, como nos indican otros autores, en esta etapa se va a estandarizar visualmente las estaciones de trabajo (Flor et al., 2019). Esto con el fin de que los operadores recuerden siempre el procedimiento.

2.2 Indicadores

Obsolescencia de inventarios

Se puede calcular según Mantilla et al. (2021) de la siguiente manera:

$$\text{Obsolescencia} = \frac{UO + UV}{UD}$$

Donde: UO: Unidades obsoletas

UV: Unidades vencidas

UD.: Unidades disponibles

Exactitud de registros de inventarios

Esto para identificar la diferencia entre información física e información registrada (Hofstra et al., 2024). Además, para hacer el cálculo del valor de la diferencia de inventarios, se toma en cuenta el valor del inventario físico y el inventario registrado por mes.

$$ERI = \frac{VD}{VT} \times 100$$

Donde: VD: Valor de diferencia de inventario

VT: Valor total de inventario físico

Rotación de inventarios

Se puede calcular según (Hançerlioğulları et al, 2016) de la siguiente manera:

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario promedio}}$$

3. Resultados

3.1 Descripción actual de la empresa

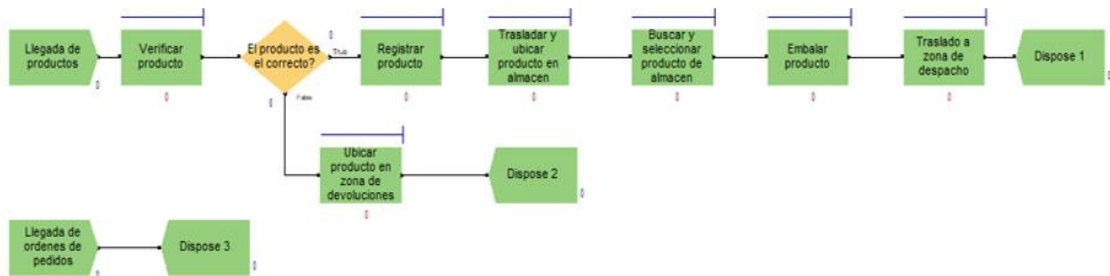
La empresa comercializa equipos y repuestos médicos. En el almacén hay un exceso de inventarios obsoletos, inexactitud en el registro de inventarios y baja rotación de inventarios. Además, de un ineficiente procedimiento de picking y mal etiquetado de productos.

3.2 Simulación de la situación actual

Se tomo tiempos en el área del almacén en el proceso de ingreso hasta la salida del producto. Al realizar la simulación, el programa nos permite visualizar indicadores para evaluar los resultados que salen del almacén, cantidad de productos obsoletos y exactitud en el registro de inventarios. Se identificaron que las zonas críticas del procedimiento son las actividades de “ubicar producto” y “buscar y seleccionar producto”.

Figura 3.1

Simulación de la situación actual



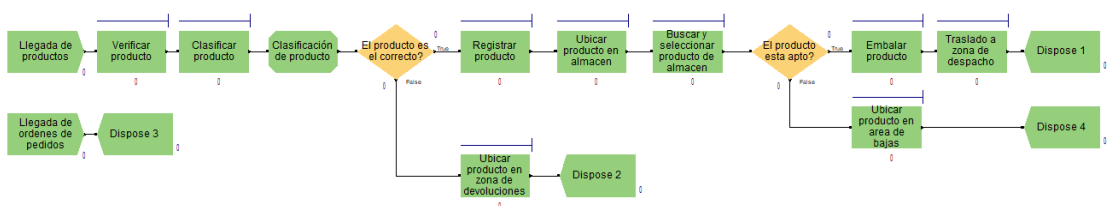
3.3 Simulación de la situación mejorada

En el modelo propuesto, se va a agregar nuevas actividades en el programa: clasificar producto y ubicar producto en área de bajas. En base a estas, se añadió un nuevo atributo se generó un nuevo atributo para la clasificación de los productos. Asimismo, se generó una decisión antes de la actividad ubicar producto, esto para verificar si el producto estaba en condiciones de seguir el proceso, ya que puede estar obsoleto.

Para la implementación se utilizaron las herramientas de Cycle Counting .

Figura 3.2

Simulación de la situación mejorada



En la simulación mejorada, se va a aplicar la herramienta Cycle Counting para disminuir inexactitud en el registro de inventarios. Esto con el fin de que el inventario físico y digital coincidan. A continuación, se mostrará el tiempo entre salidas de la actividad ubicar producto.

Tabla 3.1

Resultados de la implementación

Actividad	Técnica de Ingeniería	N (óptimo)	Tiempo de actividad antes de la simulación (min)	Tiempo de actividad después de la simulación (min)	Porcentaje de mejora
Registrar y ubicar producto	Cycle Counting	90	154	143	7.4 %

Luego de agregar actividades y decisiones en el proceso, el resultado de la implementación es favorable. En la actividad “Registrar y ubicar producto” se ha reducido en 11 minutos el tiempo del proceso. Esto representa un porcentaje de mejora del 7.4%.

3.4 Pronóstico de ventas

En la empresa, no se realiza una previsión de la demanda, se realizan compras a pedido o por producto más utilizado. Se realizará una previsión de la demanda basada en data del 2023, esta previsión nos va a servir para pronosticar el último trimestre del 2023. Veremos el cálculo y su impacto luego de realizar el forecasting.

Se usa la función `forecast()` en R y se especifica que se desea una predicción para los 3 meses posteriores ($h=3$) para el grupo de productos más importantes (compuesto por 6 SKUs). A través del método del Suavizado Exponencial Simple, se obtiene la proyección mostrada en la figura 3.5. Al no existir una tendencia, ni estacionalidad, el valor para los 3 meses será el mismo.

Figura 3.3

Pronóstico de ventas

```
> print(dt_pronostico)
  Mes Ventas totales  EVS2218  EPP9992  EVT1474  RCM0352  ACA1587  RPC8966
1 Oct-23      780543  268414.4  237433.7  94111.59  78399.76  55586.83  46596.74
2 Nov-23      780543  268414.4  237433.7  94111.59  78399.76  55586.83  46596.74
3 Dic-23      780543  268414.4  237433.7  94111.59  78399.76  55586.83  46596.74
```

Tabla 3.2

Valores para el cálculo de rotación de inventarios

Descripción	Valor (S/)
Costo de ventas	780,543
Inventario promedio	184,568
Rotación de inventarios	4,23

En base al pronóstico realizado para el último trimestre del 2023 y el inventario promedio calculado, se ha generado una rotación de 4.23 veces. En base a la rotación que se tenía se ha logrado obtener un 1.03 veces más. Esto representa un porcentaje de mejora del 32.19%.

4. Discusión

En base a los resultados de la implementación del modelo propuesto, se obtuvo con las técnicas utilizadas una mejora en los indicadores propuestos. Estos resultados fueron positivos, aunque es importante hacer una comparación con los resultados de otros autores.

Autores como Delgado-Ruiz et al. (2023) han concluido que la aplicación de Cycle Counting para las líneas de producto incrementaron el porcentaje de la precisión de registro de inventarios hasta un 97.21%. Destro et al. (2023) establecieron que sin la implementación de Cycle Counting, los resultados con respecto a los indicadores relacionados al almacén como la imprecisión en el registro de inventarios (IRI) son negativos en comparación con el escenario original. Además, una previsión de la demanda eficiente reduce los costos de inventario en cada uno de los periodos (Briseño-Oliveros et al., 2019).

Los resultados de la presente investigación se encuentran en línea con lo establecido por los autores mencionados. Respecto a la implementación del Cycle Counting, se observa que el tiempo promedio se redujo de 154 a 143 minutos una reducción del 7.4%. Estos resultados obtenidos se han generado porque aumentó la productividad y se han suprimido los errores en la gestión de inventarios.

Con respecto al pronóstico de la demanda, se obtuvo las ventas para los 3 meses posteriores al periodo representado. El valor promedio es de S/ 780,543. Al no existir una existencia ni estacionalidad, el valor pronosticado para el periodo futuro es el mismo. La data histórica es limitada ya que solo se cuenta con 9 meses. Es por esto, que no se visualizan grandes patrones ni fluctuaciones en el tiempo. Este valor promedio nos permite calcular la rotación de inventarios para los próximos 3 meses ya que se cuenta con el inventario promedio. La rotación de inventarios calculada es de 4.23 respecto al cálculo inicial ha aumentado en un 32.19%.

Asimismo, es importante evaluar los aspectos económicos y ambientales vinculados a la implementación. La evaluación económica se proyectó para un periodo de 5 años. La inversión estimada del proyecto es de 7500 soles. El resultado del proyecto fue positivo ya que se obtuvieron los siguientes resultados: el Valor Actual Neto (VAN) de 8906.88 soles, la Tasa Interna de Retorno (TIR) se calculó en 45.22% y el COK de 14.33%. Estos valores demuestran que el proyecto es viable. Adicionalmente, el ratio B/C de 1.53.

En cuanto a la evaluación ambiental, se utilizó la matriz de Aspectos e impactos ambientales donde se identificaron las actividades, sus impactos y el tipo de control que se debe realizar. Se detalla los siguientes aspectos ambientales para cada actividad, emisiones (de gases), consumo de recursos naturales y generación de residuos (orgánicos o no orgánicos). Para mitigar estas causas se estableció un plan de contingencia para obtener como resultado una gestión ambiental positiva. Para concluir, se realiza la matriz de Leopold que se clasifica en dos componentes de factores ambientales, el físico con la calidad de suelo y el antrópico con las actividades productivas, salud y seguridad y empleo.

Con el fin de extender e incrementar los conocimientos para investigaciones que busquen hacer frente a causas raíz similares se recomienda ampliar la aplicación de las

herramientas Cycle Counting y Forecasting en el sector comercial, en especial en el comercio al por menor. Además, se podría buscar abordar problemas relacionados a la rotación de inventarios y productividad del almacén con las mismas herramientas.

5. Conclusiones

La aplicación del modelo propuesto nos muestra como resultado lo siguiente. Por un lado, al utilizar la herramienta Cycle Counting, se podría disminuir la duración en minutos de la actividad de registrar producto en un 7.14%. Asimismo, debido a la supresión de los productos obsoletos en almacén, va a aumentar su capacidad ya que el porcentaje que estos ocupan es del 37.6. Con respecto a la rotación de inventarios, se obtuvo un resultado 4.23 veces, basado en el pronóstico de ventas del último trimestre del 2023 y el inventario promedio calculado. Esto representa un porcentaje de mejora del 32.19%.

Otros autores proponen la aplicación de una combinación de metodologías para obtener resultados positivos relacionados a la gestión de inventarios. Son muy pocos los que abordan soluciones utilizando tanto Cycle Counting como Forecasting y en el contexto en el que se ubica la empresa. Por lo que se considera que, las herramientas utilizadas para el proyecto se suman a los pocos casos de metodologías utilizadas en el sector comercial al por menor.

Se sugiere que todas las actividades de los procesos se encuentren estandarizados y documentados. Esto ayudaría a tener claridad sobre las tareas que se realizan y se podría identificar tanto a los responsables involucrados, como propuestas de mejora en los tiempos o distribución. Es de vital importancia contar con data histórica de un periodo más amplio. Esto relacionado al pronóstico de la demanda, permitiría obtener una estacionalidad clara e identificar tendencias a lo largo del tiempo; al menos con un periodo de 24 meses se obtendría una mejor proyección de ventas.

6. REFERENCIAS

- Abolghasemi, M., Beh, E., Tarr, G. & Gerlach, R. (2020). Demand forecasting in supply chain: The impact of demand volatility in the presence of promotion. *Computers and Industrial Engineering*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106380>
- Alan, Y., Gao, G. P., & Gaur, V. (2014). Does inventory productivity predict future stock returns? A retailing industry perspective. *Management Science*, 60(10), 2416-2434. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1897>
- Ayhuasi, J. & Gutiérrez, J. (2023, 4-6 de abril). *EOQ Inventory Model in a Metalworking MSE with Intermittent Demand: A Case Study* [Presentación de paper]. Advances in Transdisciplinary Engineering, Phuket, Tailandia. <https://doi.org/10.3233/ATDE230038>
- Cabrera, R., Vargas, J., Shinno, M., Maradiegue, F., & Álvarez, J. (2019, 24-26 de julio). *Design of a purchases and inventories management of a cleaning products distribute company* [Presentación de paper]. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, Bahía Montego, Jamaica. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.186>
- Chuang, H.H. C. & Oliva, R. (2015). Inventory record inaccuracy: Causes and labor effects. *Journal of Operations Management*, 39-40, 63-78. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jom.2015.07.006>
- Collao-Díaz, M.F., Saavedra-Cielo, M. V., Calderón, W. D., & Reimer, D. (2024). Optimizing Fill Rate and Inventory Control in Peruvian Bakery SMEs through 5S and MRP Integration. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*, 11(11), 24-33. <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V11I11P103>
- Conceição, J., de Souza, J., Gimenez-Rossini, E., Risso A. & Beluco, A. (2021). Implementation of inventory management in a footwear industry. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 360-375. <https://doi.org/10.3926/jiem.3223>
- Cornejo, P., Aparicio, E., Moreno, W., & Del Carpio, C. (2021, 8-11 de enero). *Inventory Management Model in the Commercial Sector to Reduce Inventory Levels Through the Use of Demand Forecasts and Economic Order Quantity* [Presentación de paper]. ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/3447432.3447441>
- Delgado-Ruiz, S., López-Herrera, Y., & Castro-Rangel, P. (2023, 22-24 de setiembre). *PDCA Model for Increasing the Inventory Turnover Rate through Integrate ABC, 5S, Kanban and Cycle Counting in a Peruvian Pharmaceutical SME* [Presentación de paper]. ACM International Conference Proceeding Series, Beijing, China. <https://doi.org/10.1145/3629378.3629392>

- Destro, I.R., Staudt, F.H., Somensi, K., & Taboada, C. (2023). The impacts of inventory record inaccuracy and cycle counting on distribution center performance. *Production*, 33. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20220077>
- Fernandez, K. S., Monte, K., & Altamirano, E. (2022, 6-7 de diciembre). *BPM and cycle counting in the design of a model to increase the perfect order: a case study in a company in the commercial sector* [Presentación de paper]. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.45>
- Hançerlioğulları, G., Şen, A., & Aktunç, E. A. (2016). Demand uncertainty and inventory turnover performance: An empirical analysis of the US retail industry. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46(6-7), 681-708. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-12-2014-0303>
- Hofstra, N., Spiliotopoulou, E. & de Leeuw, S. (2024). Ordering decisions under supply uncertainty and inventory record inaccuracy: An experimental investigation. *Decision Sciences*, 55(3), 303-318. <https://doi.org/10.1111/dec.12564>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Panorama de la Economía Peruana: 1950-2021*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1843/
- Kok, A. G., & Shang, K. H. (2014). Evaluation of cycle-count policies for supply chains with inventory inaccuracy and implications on RFID investments. *European Journal of Operational Research*, 237(1), 91-105. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.01.052>
- Mahtamtama, E., Ridwan, A.Y. & Santosa, B. (2018, 4-5 de octubre). *Development of cycle counting monitoring dashboard with buffer time management for cocoa company* [Presentación de paper]. Development of cycle counting monitoring dashboard with buffer time management for cocoa company, Yogyakarta, Indonesia. <https://doi.org/10.1109/TSSA.2018.8708782>
- Mantilla, R. B., Arivilca, L. P., Aparicio, V., & Nunura, C. (2021, 19-21 de julio). *Inventory management optimization model based on 5S and DDMRP methodologies in commercial SMEs* [Presentación de paper]. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.499>
- Martínez, A., Schmuck, C., Pereverzyev, S., Pirker, C., & Haltmeier, M. (2020). A machine learning framework for customer purchase prediction in the non-contractual setting. *European Journal of Operational Research*, 281(3), 588-596. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.04.034>
- Palomino-Cárdenas, J., Camacho-Obregón, R. & Macassi-Jauregui, I. (2022, 18-22 de julio). *Increasing the service level in an industrial supplier company using the Winters Forecasting Method, Lean Warehouse and BPM* [Presentación de

paper]. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, Boca Ratón, Estados Unidos. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.729>

- Ramos-Valle, E., Chavez, P., Nallusamy, S., Paulino, A., & Alvarez, J. (2022). Pilot Implementation of Innovative Proposal for Service Level Improvement in a Spare Parts Trading Company. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 62, 173-187. <https://doi.org/10.4028/p-70sd0q>
- Realyvásquez-Vargas, A., Flor-Montalvo, F.J., Blanco-Fernández, J., Sandoval-Quintanilla, J. D., Jiménez-Macías, E., & García-Alcaraz, J. L. (2019). Implementation of production process standardization-A case study of a publishing company from the SMEs sector. *Processes*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/pr7100646>
- Ribeiro, A. C., Do Carmo, P. X., Endo, P.T., Rosati, P., & Lynn, T. (2022). Short-and Very Short-Term Firm-Level Load Forecasting for Warehouses: A Comparison of Machine Learning and Deep Learning Models. *Energies*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/en15030750>
- Serna-Ampuero, M., Arias-Navarro, M., & Quiroz-Flores. (2022, 27 de setiembre - 29 de setiembre). *Inventory Management Model under the Lean Warehousing Approach to Reduce the Rate of Returns in SME Distributors*. [Presentación de paper]. ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/3568834.3568894>
- Shabani, A., Maroti, G., de Leeuw, S. & Dullaer, W. (2021). Inventory record inaccuracy and store-level performance. *International Journal of Production Economics*, 235. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108111>
- Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (2019). *El comercio minorista sigue creciendo*. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-comercio-minorista-sigue-creciendo>




8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.