



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**  
*Powered by Arizona State University*

**FACULTAD DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ**

**CARRERA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ**

**Gestión de Inventario de Repuestos e Insumos en el Taller  
Tecniservicios**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de:

**MAGISTER EN INGENIERIA AUTOMOTRIZ CON  
MENCION EN PROCESOS DE CALIDAD**

**Autor:** Richard Brandon, Alvarez Rodríguez

Jonathan Alexis, Aguilar Santamaría

**Tutor:** Ing. Luis Montenegro

QUITO  
2025

### **Aprobación del Tutor del Trabajo de Integración Curricular**

Yo Luis Montenegro, en calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular denominado: Gestión de Inventario de Repuestos e Insumos en el Taller Tecniservicios, realizado por Ing. Richard Brandon Alvarez Rodríguez, Ing. Jhonatan Alexis Aguilar Santamaría ha sido orientado y revisado en todas sus partes y considero que cumple los requisitos establecidos por la institución. En virtud de ello doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Luis Montenegro

Tutor del Trabajo de Integración Curricular

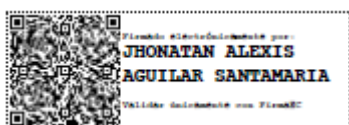
### **Declaración de autoría y cesión de derechos**

Nosotros, Richard Brandon Álvarez Rodríguez, Jhonatan Alexis Aguilar Santamaria declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.

Autor: Ing. Richard Brandon Alvarez Rodríguez

C.I.: 1721033254



Autor: Ing. Jhonatan Alexis Aguilar Santamaría

C.I.: 1717410425

## **Acuerdo de Confidencialidad**

La Biblioteca de la Universidad Internacional del Ecuador se compromete a:

No divulgar, utilizar ni revelar a otros la información confidencial obtenida en el presente trabajo, ya sea intencionalmente o por falta de cuidado en su manejo, en forma personal o bien a través de sus empleados.

Manejar la información confidencial de la misma manera en que se maneja la información propia de carácter confidencial, la cual en ninguna circunstancia podrá estar por debajo de los estándares aceptables de debida diligencia y prudencia.

Juan Fernando Iñiguez

Director de la Escuela de Ciencias Aplicadas e Industria

Gabriela Nathalia Fernandez Caza

Gestora Cultural

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Jehová, por permitirme cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres, Wilian Álvarez y Tatiana Rodríguez, por su apoyo incondicional, ya que sin ellos este logro no habría sido posible.

Finalmente, a mi compañera de vida, Camila, y a nuestros dos hijos, Luis Daniel y Camilo José, por acompañarme en este desafío y ser mi motivación para seguir adelante.

Ing. Brandon Alvarez R.

## **Dedicatoria**

Dedico el presente trabajo a Padre Celestial, por darme la fortaleza de seguir adelante, a mi esposa Carmen Mayanger, por la paciencia para lograr mis objetivos siendo la luz de mi camino con su inmenso amor verdadero, a mi hijo Dereck Aguilar dejando el camino hecho para que el siga adelante, A mi Padres Susana Santamaría y Mario Aguilar que es el pilar más importante en mi vida, con su apoyo y amor incondicional me ayudó y encaminó en el camino del bien y por último y más importante Mi hermano Darwin Aguilar, por siempre escucharme y aconsejarme en todo momento brindando las fuerzas para seguir adelante creciendo profesionalmente

Ing. Jhonatan Aguilar S.

## **Agradecimiento**

A Hanulpumonin, Champumonin, por ser la motivación y guía siempre por el camino correcto, alimentando a nuestro espíritu las fuerzas para continuar con nuestras metas en el camino del bien.

A mi familia Carmen y Dereck por brindar siempre todo su Amor Verdadero en todo momento.

A la universidad UIDE por su tiempo y apoyo incondicional y forjarnos y perfeccionar nuestras mentes y corazones a ser excelentes profesionales

Al Ingeniero Brandon Álvarez, por permitirme hacer el trabajo en Tecniservicios y facilitar la recopilación de datos para poder ejecutar las mejoras planteadas.

Ing. Jhonatan Aguilar S.

## Índice de contenido

Aprobación del Tutor del Trabajo de Integración Curricular .....	II
Declaración de autoría y cesión de derechos .....	III
Acuerdo de Confidencialidad.....	IV
Dedicatoria.....	V
Dedicatoria.....	VI
Agradecimiento.....	VII
Índice de contenido .....	VIII
Índice de figuras .....	XI
<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivo General .....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>5</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>5</b>
<b>Gestión de Inventarios .....</b>	<b>5</b>
<b>Métodos de Control de Inventario .....</b>	<b>6</b>
<b><i>Clasificación ABC.....</i></b>	<b>6</b>
<b><i>Layout .....</i></b>	<b>6</b>
<b><i>Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en Gestion de Inventarios.....</i></b>	<b>7</b>
<b><i>Aplicación al Mantenimiento Automotriz.....</i></b>	<b>8</b>
<b><i>Aplicación Orientada a la Compra de Repuestos Agrícolas .....</i></b>	<b>9</b>
<b>Materiales y Metodología.....</b>	<b>9</b>
<b>Enfoque de la Investigación .....</b>	<b>9</b>
<b>Descripción.....</b>	<b>9</b>
<b>Materiales.....</b>	<b>12</b>
<b>Análisis de Resultados y Discusión.....</b>	<b>13</b>

<b>Resultados de Clasificación ABC .....</b>	<b>13</b>
<b><i>Causas identificadas de los quiebres de stock .....</i></b>	<b>16</b>
<b><i>Acciones correctivas propuestas.....</i></b>	<b>16</b>
<b><i>Impacto esperado de las acciones .....</i></b>	<b>17</b>
<b><i>Políticas propuestas para los repuestos de Clase A .....</i></b>	<b>19</b>
<b><i>Políticas propuestas para los repuestos de Clase B .....</i></b>	<b>20</b>
<b><i>Políticas propuestas para los repuestos de Clase C .....</i></b>	<b>20</b>
<b>Resultados de Layout .....</b>	<b>21</b>
<b>Tiempo promedio de localización de repuestos clase A por orden de compra .....</b>	<b>24</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>25</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>26</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>27</b>

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Clasificación ABC de las ventas del último periodo de TECNISERVICIOS</i> .....	13
<b>Tabla 2</b> <i>Resultados de la Clasificación ABC del inventario de TECNISERVICIOS</i> .....	14
<b>Tabla 3</b> <i>Resultados de quiebre de stock</i> .....	15
<b>Tabla 4</b> <i>Ítems tipo C sin rotación anual en el inventario</i> .....	18
<b>Tabla 5</b> <i>Tiempo promedio de localización de repuestos clase A</i> .....	24

**Índice de figuras**

<b>Figura 1</b> <i>Diagrama metodológico</i> .....	11
<b>Figura 2</b> Layout actual de la bodega TECNISERVICIOS .....	21
<b>Figura 3</b> <i>Propuesta de Layout para la bodega TECNISERVICIOS</i> .....	23

## RESUMEN

La presente investigación desarrolló un modelo de gestión de inventario de repuestos e insumos para el taller de mantenimiento agrícola Tecniservicios, con el propósito de mejorar su eficiencia operativa. El problema radica en la falta de control del inventario y en el uso de métodos empíricos de abastecimiento, los cuales generaban pérdidas económicas. Mediante un enfoque cuantitativo, se aplicó la metodología de clasificación ABC sobre las ventas del último periodo desde noviembre del 2024 hasta noviembre del 2025, para esta categorización se consideró los siguientes porcentajes en cada categoría 80%, 15% y 5% para A, B y C respectivamente en una base de datos de 488 ítems. Partiendo de esta categorización se determinó la clasificación ABC del inventario en el cual se identificó la existencia de 431 productos con un valor de USD 58.894,77 y la existencia de 57 productos con quiebre de stock con referencia a las ventas del último periodo.

Se identificó que los productos más críticos e importantes que requieren control atención y evaluación constante para garantizar la operatividad del taller pertenecen a la clase A y representan el 58,29 % del valor económico total por lo cual se establecieron políticas de reabastecimiento orientadas a evitar quiebres de stock y asegurar la continuidad de las operaciones. Además, se diseñó el layout de la bodega, sustentado en mediciones reales lo que permitió reorganizar el espacio físico, disminuir tiempos de búsqueda en un 40% y mejorar la trazabilidad del stock.

Los resultados demostraron una mejora significativa en los indicadores de desempeño (KPIs). La propuesta de políticas de reposición, permitieron reducir de manera inmediata los quiebres de stock de los productos de clase A en un 51,72%.

Se evidenció que la implementación conjunta de la clasificación ABC y un layout eficiente constituye una herramienta efectiva para fortalecer la gestión logística y la rentabilidad de la bodega de repuestos. Aportando una solución sostenible para la administración de inventarios y recursos limitados.

*Palabras clave:* Gestión de inventarios, Clasificación ABC, Layout, Eficiencia Operativa, Repuestos Automotrices

## Abstract

This research developed an inventory management model for spare parts and supplies for the agricultural maintenance workshop Tecniservicios, with the aim of improving its operational efficiency. The main problem lies in the lack of inventory control and the use of empirical replenishment methods, which generated economic losses. Using a quantitative approach, the ABC classification methodology was applied to sales data from the last period, from November 2024 to November 2025. For this categorization, the following percentages were considered for each category: 80%, 15%, and 5% for A, B, and C, respectively, based on a database of 488 items. Based on this categorization, the ABC classification of the inventory was established, identifying 431 products with a total value of USD 58,894.77, as well as 57 products with stockouts in relation to sales during the analyzed period.

It was identified that the most critical and important products, which require constant control, monitoring, and evaluation to ensure the workshop's operational continuity, belong to class A and represent 58.29% of the total economic value. Therefore, replenishment policies were established to prevent stockouts and ensure operational continuity. Additionally, a warehouse layout was designed based on real measurements, which allowed for the reorganization of physical space, a 40% reduction in search times, and improved stock traceability.

The results showed a significant improvement in key performance indicators (KPIs). The proposed replenishment policies enabled an immediate reduction of stockouts for class A products by 51.72%. It was demonstrated that the combined implementation of ABC classification and an efficient warehouse layout constitutes an effective tool to strengthen logistics management and warehouse profitability, providing a sustainable solution for inventory management and the efficient use of limited resources.

*Keywords:* Inventory Management, ABC Classification, Layout, Operational Efficiency, Automotive Parts.

## Introducción

La gestión de inventarios constituye un elemento fundamental en las empresas dedicadas a la comercialización de bienes y servicios (Remache et al., 2020), ya que en ocasiones representa uno de los activos más importantes dentro de la organización, llegando a constituir hasta el 50% del capital de inversión (Munyaka & Yadavalli, 2022). Varios estudios han demostrado que una buena administración del inventario permite mejorar la cadena de suministro, incrementar la productividad y generar ventajas competitivas frente a la competencia (Yang, 2025). No obstante, se estima que más del 90 % de los almacenes a nivel mundial se gestionan de forma manual o con mínimo nivel de automatización (Pierre, Rönnqvist<sup>1</sup>, & Lehoux, 2023), lo cual limita la optimización de los recursos de modo que se hace evidente la necesidad de introducir herramientas como la clasificación ABC y el diseño eficiente del layout.

En el caso de la empresa TECNISERVICIOS, se ha detectado la ausencia de un sistema formal de control de inventarios, lo que ha provocado desorden en los registros de entradas y salidas de repuestos. Además, el abastecimiento y la distribución de la bodega se realiza de manera empírica, basado únicamente en la experiencia del personal, sin utilizar metodologías que permitan tener una distribución adecuada de la bodega, anticipar la demanda, ni garantizar la disponibilidad durante periodos de alta exigencia. Esta situación ha provocado desperdicios por movimiento, múltiples roturas y excesos de inventario, lo cual incrementa los tiempos de respuesta en los trabajos y no permite cumplir con las planificaciones. Esta problemática no es exclusiva de Tecniservicios es la evidencia de una situación común en pequeñas y medianas empresas, donde la falta de incorporación de tecnología y herramientas de análisis avanzado limita la eficiencia de la gestión de inventarios (Munyaka & Yadavalli, 2022).

Frente a esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo elaborar un modelo de gestión de inventarios que permita mejorar el control y la eficiencia operativa en el manejo de repuestos en el taller Tecniservicios. Para llevarlo a cabo se plantea

diagnosticar la situación actual de la bodega, realizar la clasificación del inventario mediante la metodología ABC, establecer políticas de reabastecimiento para cada categoría y proponer un modelo de layout que permita mejorar la distribución de los repuestos y la eficiencia operativa.

### **Objetivo General**

Diseñar un modelo de gestión de inventario que permita mejorar el control y la eficiencia operativa en el manejo de repuestos en el taller Tecniservicios.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar la situación actual de la bodega de Tecniservicios con el fin de identificar problemas.

Realizar el levantamiento y clasificación del inventario mediante la aplicación de la metodología ABC, considerando criterios de rotación y relevancia económica de los repuestos.

Proponer un modelo de diseño de layout para la bodega, orientado a una distribución adecuada de los repuestos.

## **Marco Teórico**

### **Gestión de Inventarios**

La gestión de inventarios es un factor fundamental en toda administración de empresas, específicamente en el proceso de cadena de suministro y su logística, ya que implica planificación, almacenamiento, seguimiento, transporte y control de materiales para el funcionamiento operativo de la empresa (Munyaka & Yadavalli, 2022).

En la actualidad, la gestión de inventarios de repuestos ha alcanzado mayor relevancia como resultado del movimiento por el “derecho a reparar” que demanda a los fabricantes suministrar piezas de repuestos suficientes durante todo el ciclo de vida de sus máquinas con el fin de evitar desperdicios de recursos naturales según (Zhang , Huang, & Yuan, 2021). A esto se le suma también el impacto positivo que tiene la gestión de

inventarios sobre la rentabilidad y calidad de servicio en las empresas (Yang, 2025), siendo así un tema de estudio muy demandado en la última década como lo muestra (Munyaka & Yadavalli, 2022) en su investigación.

## **Métodos de Control de Inventario**

### ***Clasificación ABC***

Los métodos de control de inventario han evolucionado a lo largo del tiempo y uno de los más utilizados es la clasificación ABC que permite mejorar la eficiencia operativa, mediante el control y la toma de decisiones sobre la adquisición de bienes (Silaen, Nasution, & Muti'ah, 2025).

Además, la implementación de un sistema de clasificación ABC no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también impacta de forma positiva en la organización, limpieza y el ambiente de trabajo (Serrano & Maturano, 2023).

Este método clasifica los bienes en tres categorías A, B y C, basándose en el principio de Pareto (Ravinder & Misra, 2014). Donde, según Silaen, Nasution y Muti'ah (2025) aproximadamente el 20% de los productos (clase A) representan cerca del 80% del valor total del inventario, por lo que requieren controles permanentes, el tipo B abarca aproximadamente el 30% del inventario y corresponde al 15% del total de los ingresos; y el tipo C, que comprende solo el 5% del valor total de stock y tiene escasa relevancia económica.

### ***Layout***

El diseño y organización del layout o distribución física de los almacenes es un pilar fundamental para garantizar la eficiencia operativa y la continuidad de los procesos productivos. Un layout inadecuado conlleva retrasos, incrementos en costos y afecta la satisfacción del cliente. Pierre, Rönnqvist y Lehoux (2023), señalan que más del 90% de los almacenes a nivel mundial aún se gestionan manualmente o con bajo nivel de automatización, lo que reduce la capacidad adaptativa. Un diseño apropiado y adaptativo del layout aumenta la probabilidad de éxito en la gestión interna y mejora la trazabilidad.

La distribución de las instalaciones o sitios de trabajo es muy importante ya que no solo detalla el lugar donde se ubican las cosas sino también cómo un proceso funciona correctamente. Según manifiestan Mau y Maurer (2025), la implementación de un layout es importante porque permite incrementar la eficiencia, disminuir costos, incrementar la calidad del producto o servicio, disminuye accidentes y fundamentalmente cuando esta distribución corresponde a un diseño inteligente permite una fácil adaptación a los cambios a los que están sometidas las empresas constantemente.

### ***Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en Gestion de Inventarios***

Los KPI son indicadores clave de desempeño que permiten identificar tendencias y detectar problemas con el fin de tomar decisiones efectivas dentro de una organización (Stefanovic, 2014). En conformidad con Rchad, Larabi, Nsiri y Bensassi (2017) el desempeño de un sistema de inventario se puede evaluar mediante dos factores fundamentales que son: control del nivel de stock y calidad del servicio ofrecido. Para la medición de estos dos criterios se requiere hacer uso de los siguientes KPIs respectivamente.

$$IT = \frac{\text{Costos de los bienes vendidos}}{\text{Inventario Promedio}} \quad (1)$$

Rotación de inventario (IT), trata sobre la liquidez y eficiencia con la que una empresa conserva y gestiona sus existencias (Alnaim & Kouaib, 2023). Según Kwak (2019) una baja rotación de un producto hace referencia a los siguientes aspectos: sobre stock, productos obsoletos o baja demanda, por el contrario, una alta rotación hace referencia a que los productos salen de forma inmediata por lo que permiten reducir costos de almacenamiento.

$$SL = \frac{\text{Valor de los pedidos satisfechos}}{\text{Valor total de los pedidos}} \quad (2)$$

Nivel de servicio (SL). Se define como la capacidad que tiene una empresa para satisfacer la demanda de los consumidores sin quedarse sin existencias (Phipps, 2025) . En otras palabras, un nivel de servicio del 90% significa que la empresa espera poder cumplir con la demanda de sus consumidores de 90 de cada 100 casos.

Un resultado alto de nivel de servicio evidencia la capacidad que tiene la empresa para responder ante la demanda del cliente por otra parte un resultado bajo de nivel de servicio se refiere a una mala planificación o abastecimiento (Rchad, Larabi, Nsiri , & Bensassi, 2017).

$$\text{Stockout Rate} = \frac{\text{Cantidad de productos no suministrados}}{\text{Cantidad total requerida}} * 100\% \quad (3)$$

El quiebre de stock (Stockout Rate), mide en porcentaje de los productos que se encuentran actualmente agotados en comparación con el número total de productos gestionados. Un quiebre de stock se determina en situaciones en que un producto que se comercializa regularmente no está disponible en el punto de venta (Sampaio, 2025).

Este indicador es importante, si tenemos un nivel bajo de producto, se evidencia una mala planificación de abastecimiento (Rchad, Larabi, Nsiri , & Bensassi, 2017).

Sobre Stock, se define como tener en exceso de inventario que incrementa los costos financieros y podemos disminuir la rentabilidad, con esta optimización de nivel de nuestro inventario, se puede reducir el riesgo de tener sobre stock o quiebre de stock. Un alto índice de stock inmoviliza el capital y puede llevar a la obsolescencia (Tadayon & Ndiaye, 2023)

### ***Aplicación al Mantenimiento Automotriz***

En el ámbito automotriz, la disponibilidad de repuestos es vital para el mantenimiento efectivo y la reducción de tiempos de inactividad. Yang (2025), sostiene que la aplicación de técnicas de clasificación de inventarios en cadenas de suministro automotrices es clave para gestionar la incertidumbre y garantizar la disponibilidad de piezas esenciales a tiempo, mejorando la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Por el contrario, según Salaji (2021), menciona que una mala administración de la gestión de inventarios puede provocar pérdidas de dinero debido a un exceso o escasez de repuestos.

### ***Aplicación Orientada a la Compra de Repuestos Agrícolas***

Esta aplicación se basa en tres aspectos, la aplicación de los repuestos, el costo y la demanda que estos tienen, con la finalidad de generar un método de gestión integral y sistemático aplicable para la obtención de repuestos agrícolas.

La aplicación de los recambios hace referencia a las características técnicas de los repuestos como son: piezas estándar, piezas especiales y conjuntos complejos.

Para el costo se hace uso de la clasificación ABC tradicional donde los recambios de clase A son piezas de alto valor que representan una gran proporción del valor, pero una baja proporción del total de ítems, la clase B son piezas de valor medio y representan una mayor proporción del total de ítems que la anterior clasificación y finalmente la clase C la clase C corresponde a piezas de bajo valor económico que representan un alto porcentaje del total de ítems, pero únicamente entre el 5 % y 10 % del valor total del inventario.

Para terminar el nivel de la demanda también tiene su clasificación en alta, media y baja demanda dependiendo del consumo o rotación de los recambios tal como plantea (Zhang, 2011).

## **Materiales y Metodología**

### **Enfoque de la Investigación**

La presente investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo, debido a que se buscó evaluar y medir variables que intervienen en la gestión del inventario del taller TECNISERVICIOS, con la finalidad de optimizar sus actividades logísticas mediante la implementación de la clasificación ABC y el diseño del layout de la bodega

### **Descripción**

La investigación se llevó a cabo en la bodega del taller TECNISERVICIOS, ubicado en el cantón Pedro Moncayo, donde identificaron diversos problemas relacionados con la

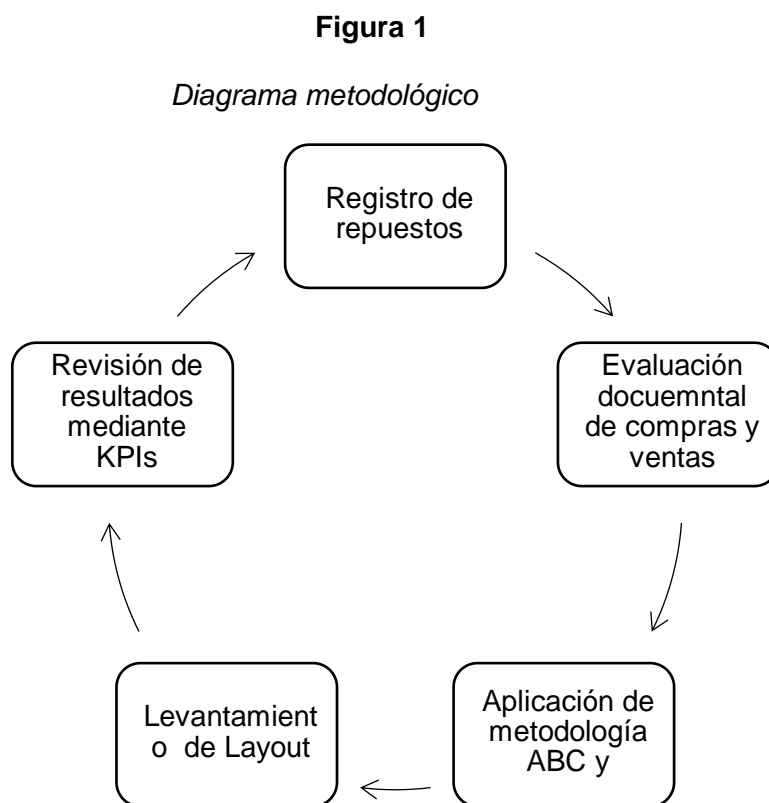
gestión de inventario tales como el desorden en los registros, quiebres de stock, sobre stock, falta de control del inventario y retrasos en planificaciones.

El desarrollo de la metodología contempló cinco etapas las cuales se describen a continuación:

1. Se realizó un registro completo de todos los repuestos e insumos disponibles en la bodega de la empresa sometida a evaluación, detallando código, descripción, cantidad, ubicación y características técnicas. El levantamiento permitió obtener una base de datos que sirvió como punto de partida para el análisis.
2. Se efectuó una revisión documental de la compra y venta de recambios e insumos del último año, con la finalidad de identificar la demanda, los costos y la frecuencia de rotación de estos. Esta información permitió determinar el comportamiento y la importancia de cada ítem.
3. Con la información obtenida se procedió a aplicar la metodología ABC partiendo desde las ventas y considerando tres criterios de análisis (el costo, la demanda y las características técnicas de los repuestos). Esta clasificación es considerada como una clasificación tridimensional que permitió priorizar los productos más representativos tanto por su valor como por su relevancia operativa. Así como también permitió calcular la reposición que requiere cada producto durante un periodo de tiempo determinado y establecer políticas de reabastecimiento para cada categoría.
4. Una vez definida la clasificación ABC, se procedió a realizar el levantamiento de medidas físicas de la bodega mediante instrumentos de medición (flexómetro y medidor láser). Por medio de estos datos se elaboró una propuesta de diseño de layout que optimice los flujos de trabajo, disminuya los tiempos de búsqueda e incremente el orden del espacio.
5. Finalmente, se evaluaron los resultados de los KPIs (Nivel de Servicio, Quiebre de Stock, Tiempo promedio de localización de repuestos) para realizar una comparativa entre la situación de la empresa antes de implementar la gestión de

inventario y después de implementarla con el fin de evidenciar el impacto del modelo de gestión sobre la eficiencia operativa del taller.

El diagrama que se muestra en la Figura 1 es un resumen del desarrollo metodológico utilizado en la investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la bodega de TECNISERVICIOS

Este diagrama representa las cinco etapas desarrolladas durante la investigación, estructuradas dentro de un círculo de mejora continua. El proceso inicia con el registro de los repuestos disponibles, seguido de una revisión periódica de las compras y ventas con el propósito de analizar la demanda y rotación de los productos. Posteriormente, se aplica la clasificación ABC para priorizar los artículos de mayor relevancia y actualizar de manera constante el diseño del Layout de la bodega. Finalmente, se realiza una evaluación de KPIs que permitan garantizar la optimización del control de inventarios en el Taller TECNISERVICIOS.

**Materiales**

Se utilizó un software de análisis de datos: Software de hojas de cálculo (Microsoft Excel) para la clasificación ABC, el análisis de demanda y la simulación del modelo de gestión.

Equipos de medición: Flexómetro, medidor láser, entre otros, para el levantamiento del layout de la bodega.

Material de oficina: Para la documentación y elaboración de informes para el análisis de la bodega.

## Análisis de Resultados y Discusión

### Resultados de Clasificación ABC

Una vez realizado el análisis del último periodo de ventas en TECNISERVICIOS desde noviembre de 2024 hasta noviembre del 2025, se identificó un total de 488 ítems vendidos, los cuales fueron categorizados mediante el método ABC como se detalla en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Clasificación ABC de las ventas del último periodo de TECNISERVICIOS*

Etiquetas de fila	No Ítems	Suma de Total (US\$)	Suma de %
A	149	\$ 288.340,09	79,72%
B	146	\$ 55.263,30	15,28%
C	193	\$ 18.109,23	5,01%
Total, general	488	\$ 361.712,62	100,00%

La clasificación muestra que la categoría A, constituida por 149 ítems, representa el 79.72% del valor total de las ventas (USD 288.340,09), lo cual muestra una alta representación de un número pequeño de productos en la generación de ingresos. Por tal motivo estos productos requieren control y seguimiento continuo ya que su desabastecimiento provocaría la paralización de las operaciones dentro del taller.

Por otra parte, los productos de la categoría B, conformados por 146 ítems, corresponden al 15.28% del valor total de las ventas (USD 55.263,30), conformando un grupo de importancia media el cual requiere un seguimiento periódico para evitar roturas de stock ya que en muchos casos son repuestos complementarios de los productos A y también podrían ocasionar un paro dentro de la operación del taller.

Finalmente, la categoría C constituida por 193 ítems contribuye con el 5% del valor total de las ventas (USD 18.109,23), demostrando que son productos de baja rotación y menor impacto económico por lo cual no requieren controles constantes.

Los resultados obtenidos reflejan la validez del principio de Pareto (80/20) aplicado a la gestión de inventarios, donde una minoría de artículos representan la mayoría del valor

económico, en este caso el 30 % de los ítems representan el 80 % del valor económico. Esto coincide con lo expuesto por Silaen, Naustion y Muti'ah (2025), quienes afirman que la aplicación de la clasificación ABC permite priorizar el abastecimiento en los productos con mayor impacto financiero.

Luego de realizar el levantamiento del inventario en la bodega del taller TECNISERVICIOS, se identificaron un total de 431 ítems, los cuales suman un valor total de USD 58 894,77. Estos artículos fueron clasificados mediante la metodología ABC, considerando tres criterios fundamentales que son: el costo, la demanda y las características técnicas de los repuestos. Los resultados se presentan en la Tabla 2, donde se observa la distribución de los ítems según su contribución económica al valor total del inventario, su frecuencia e importancia.

**Tabla 2**

*Resultados de la Clasificación ABC del inventario de TECNISERVICIOS*

Etiquetas de fila	No Ítems	Suma de Total (US\$)	Suma de %
A	120	\$ 34.329,00	58,29%
B	128	\$ 13.177,67	22,37%
C	183	\$ 11.388,10	19,34%
Total, general	431	\$ 58.894,77	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la bodega de TECNISERVICIOS

Del total de artículos analizados, podemos observar que los ítems de categoría A representan el 58,29% (USD 34.329,00) del valor total del inventario, lo cual resalta su criticidad económica y su importancia operativa dentro de la empresa. Estos corresponden principalmente a filtros y repuestos de la familia de tractores Goldoni y SDF (Same Deutz Fahr y Lamborghini) como, por ejemplo: kits de embrague, sincronizados, engranajes de caja de cambios, retenedores, bombas hidráulicas, acoples de la doble transmisión, bombas de alimentación de combustible, entre otros, ya que TECNISERVICIOS es especialista en estas marcas. De igual forma en esta clasificación lidera la venta de aceites para motor y el sistema hidráulico en canecas debido a los servicios que presta la empresa.

Por otro lado, los ítems de la categoría B conformado por 128 ítems equivalen al 22,37 % (USD 13.177,67) del valor del inventario. Estos corresponden a repuestos de rotación media, que generalmente pertenecen a repuestos para motores de los tractores de la familia SDF, así como también repuestos para mantenimientos preventivos de otras marcas de tractores como New Holland, John Deere, Massey Ferguson, Valtra, entre otros.

Finalmente, la categoría C comprende el 40 % del total de los ítems del inventario y su representación económica es del 19% (USD 11.388,10). Su rotación, es baja al igual que su impacto económico, sin embargo, algunos de estos repuestos permiten garantizar la cobertura integral del servicio. Dentro de este grupo están repuestos tales como muelles para cajas de cambios, filtros para generadores, ejes de cajas de cambios, arandelas de ajuste, seguros para interiores y exteriores y algunos rodamientos y retenedores.

Luego de efectuar el análisis global de la clasificación ABC, se procedió a realizar un análisis del quiebre de stock cuyos resultados se muestran a continuación en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Resultados de quiebre de stock*

Clasificación	No de ítems con quiebre de stock
A	29
B	18
C	10
Total	57

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la bodega de TECNISERVICIOS

De los resultados del análisis del quiebre de stock se pudo identificar que existe una rotura de stock de 57 artículos, los cuales representan el 11 % del total de ítems vendidos en el último periodo. Esto es una situación preocupante, ya que el 50 % del total de estos artículos pertenecen a ítems de clasificación A de alta rotación. Y dos de estos son repuestos para un Motocultor Goldoni My Special M14 y requieren realizar una importación ya que el representante de Goldoni en Ecuador es TECNISERVICIOS.

A continuación, se presenta una evaluación de las probables causas y sus respectivas actividades correctivas, con la finalidad de mostrar cómo la propuesta planteada reduce la probabilidad de quiebres de stock a futuro.

### ***Causas identificadas de los quiebres de stock***

- Tiempos de reposición (Lead Time) inexistentes.

Los repuestos de clase A incluyen dos tipos de repuestos, el primero que son repuestos que se obtienen localmente y los otros que requieren importación cuyo lead time puede variar entre 45 y 60 días para importaciones marítimas y de 7 a 15 días para importaciones aéreas. La inexistencia de un lead time impidió anticipar pedidos y como consecuencia se provocaron varios quiebres de stock.

- Reposición de repuestos sin planificación

Debido a que TECNISERVICIOS no utilizaba métodos de pronósticos para el reabastecimiento de productos, los pedidos se realizaron de manera empírica, basándose exclusivamente en la experiencia del bodeguero, lo cual aumentó la probabilidad de quiebres de stock durante periodos de demanda.

- Falta de stock de seguridad

El no contar con un stock de seguridad definido provocó que cualquier incremento inesperado en la demanda cause quiebres de stock en productos de clasificación A que incluyen productos de rotación mensual.

- Falta de control de inventario

El no contar con un inventario de los productos dificultó mucho a la persona encargada de adquisición de repuestos cuando se realizaban reabastecimientos ya que muchas ocasiones esta reposición de productos se hacía partiendo del inventario físico, pero en ocasiones existían productos que se terminaron y al no estar en percha tampoco fueron tomados en cuenta en el nuevo pedido.

### ***Acciones correctivas propuestas***

- Cálculo y definición de niveles de inventario

Stock de Seguridad: Cantidad Mínima que permite cubrir la variabilidad de la demanda y retrasos con el proveedor.

Punto de Pedido: Nivel de inventario mínimo que se debe mantener para asegurar que los productos estén disponibles hasta una próxima llegada

La definición y cálculo de los niveles de inventario previene quiebres de stock principalmente en productos de clasificación A.

- Implementación de políticas de reabastecimiento

Se establecieron políticas de reabastecimiento las cuales permiten controlar de manera periódica el stock de los productos, planificar de manera adecuada las importaciones y por obvias razones evitar quiebres de stock en productos de clasificación A.

### ***Impacto esperado de las acciones***

Debido a que el tiempo es una limitante para la elaboración de la presente investigación, no ha sido posible realizar un reabastecimiento aplicando todas las políticas definidas específicamente para repuestos que requieren importación. Pero, dichas políticas si fueron aplicadas para repuestos de obtención local, lo que permitió evidenciar resultados inmediatos. Se logró una reducción del 51,72 % en repuestos de clasificación A con quiebres de stock, es decir se pasó de 29 a 14 ítems en condiciones de desabastecimiento.

Es importante mencionar que los 14 repuestos que aún presentan quiebres de stock corresponden a la categoría de importación y este es el motivo por el cual su reposición no se ha ejecutado dentro del periodo de estudio. Aun así, esta disminución porcentual es un valor muy considerable y muestra cómo la implementación de la gestión de inventario permite reducir el riesgo operativo en repuestos críticos.

Si partimos de este antecedente para medir el nivel de servicio de TECNISERVICIOS podemos decir que existen 29 repuestos clase A con quiebre de stock, lo que afecta de forma directa a la atención de órdenes de compra y mantenimiento.

Asumiendo que cada ítem faltante implica un pedido no atendido, el nivel de servicio inicial se interpretaría de la siguiente manera:

- Pedidos no atendidos
- Pedidos totales considerados (totalidad de ítems de clase A)

$$SL \text{ antes} = 1 - \frac{29}{149} = 0.805 = 80.5\% \quad (4)$$

Lo que significa que el taller solo pudo satisfacer el 80.5% de la demanda de repuestos críticos, y es una evidencia de un riesgo operativo alto ya que todos son repuestos de alta rotación.

Tras aplicar las políticas de inventario para los repuestos de obtención local los quiebres de repuestos de clasificación disminuyeron a 14 ítems.

$$SL \text{ antes} = 1 - \frac{14}{149} = 0.906 = 90.6\% \quad (5)$$

Lo que significa que el taller elevó su capacidad de atención en repuestos de alta rotación en un 10 %, logrando así una mejora significativa en cuanto a su continuidad operativa.

A continuación, se presenta la Tabla 4 que presenta los resultados de los ítems de baja rotación que no registraron rotación durante el periodo de un año.

**Tabla 4**

*Ítems tipo C sin rotación anual en el inventario*

Clasificación	Numero de Ítems	Suma de Total (US\$)
Tipo C	19	\$ 3.369,05
Total	19	\$ 3.369,05

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la bodega de TECNISERVICIOS

Dentro del grupo de repuestos de clasificación tipo C, se han identificado 19 ítems que no han tenido rotación durante el último año. Estos representan el 6 % del costo total del inventario y ocupan un espacio significativo y existen algunos artículos específicamente filtros que no se han vendido porque fueron solicitados con un código erróneo.

Luego de realizar la evaluación y análisis integral de la clasificación ABC, el sobre stock y quiebre de stock de los repuestos en la bodega de TECNISERVICIOS, se constató

la necesidad de establecer políticas de reabastecimiento por categoría con la finalidad de evitar tanto la acumulación de productos innecesarios como la falta de productos críticos.

A continuación, se presenta la política de reabastecimiento por cada categoría, donde se consideran cuatro componentes fundamentales: punto de pedido (PP), stock de seguridad (SS), lote económico de compra (EOQ) y frecuencia de reabastecimiento.

### **Políticas propuestas para los repuestos de Clase A**

- Punto de Pedido (PP): Se recomienda realizar una revisión semanal del inventario y efectuar el cálculo del PP de forma independiente para cada repuesto. Para ello, se utiliza la siguiente fórmula.

$$PP = (Demanda\ diaria \times Lead\ Time) + SS \quad (6)$$

En este caso, el Lead Time es de 2 días para pedidos locales y 60 días para pedidos internacionales. Valores establecidos en función de los tiempos reales de abastecimiento utilizados por Tecniservicios.

- Stock de Seguridad: Utilizar el método del porcentaje de la demanda, teniendo como factor de seguridad el 50 %.
- EOQ: En esta categoría al igual que el PP, se recomienda calcular el Lote Económico de Compra de manera independiente para cada repuesto, mediante la siguiente fórmula.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (7)$$

Donde:

D= Demanda anual

S= Costo por pedido

H= Costo anual de mantener en inventario

El objetivo de este cálculo es determinar la cantidad óptima a ordenar que permita disminuir los costos totales vinculados al abastecimiento y la obtención de cada ítem. Para esta categoría clasificada como tipo A se sugiere efectuar pedidos de bajo volumen y de forma frecuente con el fin de asegurar la disponibilidad de los repuestos sin ocupar grandes espacios en la bodega. Los cálculos se deben realizar de forma individual ya que los costos varían de producto a producto.

Para repuestos de adquisición local se considera un costo promedio de pedido de 10 dólares mientras que para un producto importado el costo de pedido equivale aproximadamente al 40% del valor EXW proporcionado por el proveedor.

- Frecuencia: Para productos locales utilizar una frecuencia mensual y para productos que requieren importación la frecuencia será semestral.

#### ***Políticas propuestas para los repuestos de Clase B***

- Punto de Pedido (PP): Se recomienda realizar una revisión mensual del inventario, efectuar el cálculo utilizando la demanda promedio mensual y el tiempo de entrega mencionado en la clasificación A.
- Stock de Seguridad: Utilizar el método del porcentaje de la demanda, teniendo como factor de seguridad el 30%.
- EOQ: Realizar el cálculo independiente para cada repuesto, realizar lotes de pedidos medianos para buscar un equilibrio de costos y utilizar los costos mencionados en la clasificación A.
- Frecuencia: Trimestral para pedidos locales y semestral para importaciones dependiendo de la demanda.

#### ***Políticas propuestas para los repuestos de Clase C***

- Punto de Pedido (PP): Se recomienda realizar una revisión trimestral del inventario, efectuar el cálculo utilizando netamente la demanda real.

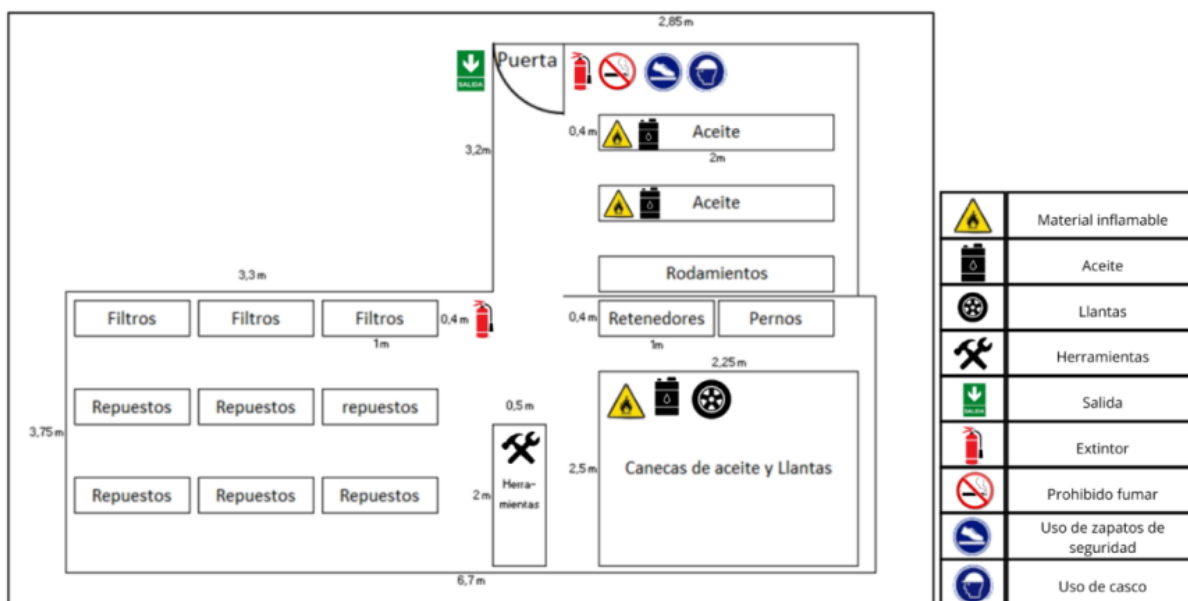
- Stock de Seguridad: Utilizar el método del porcentaje de la demanda, teniendo como factor de seguridad mínimo del 1%.
- EOQ: Realizar el cálculo independiente para cada repuesto, realizar lotes de pedidos bajo orden de compra.
- Frecuencia: Bajo pedido del consumidor.

## Resultados de Layout

TECNISERVICIOS no disponía de un layout para la estructuración de su bodega por lo cual fue necesario realizar un levantamiento de las dimensiones de la bodega las cuales se pueden observar a continuación en la figura 2.

**Figura 2**

*Layout actual de la bodega TECNISERVICIOS*



La Figura 2 muestra la distribución actual de la bodega de TECNISERVICIOS, cuyo espacio se encuentra organizado de manera empírica, sin una estructura definida por niveles de rotación ni una clasificación ABC. El área total presenta una configuración en forma de L invertida, con una puerta de ingreso ubicada en la parte superior izquierda.

Se identificaron principalmente dos secciones dentro del área de almacenamiento. La primera abarca aproximadamente nueve metros cuadrados y consta de tres estanterías horizontales donde se almacenan aceites y rodamientos.

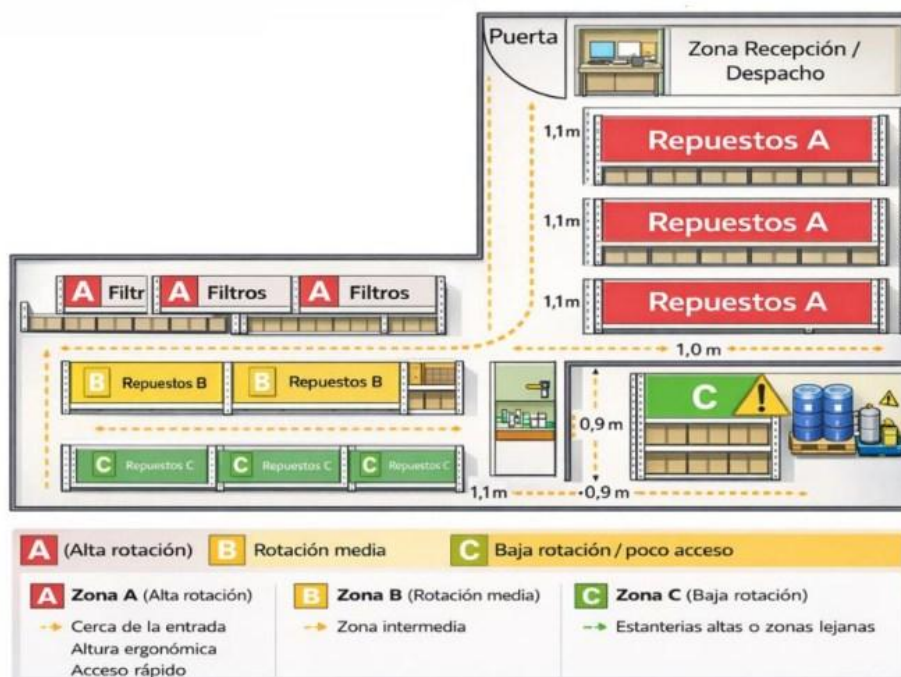
La segunda sección tiene un área aproximada de 25 metros cuadrados; en su parte izquierda se distribuyen tres niveles, cada uno conformado por tres estanterías. En el primer nivel se ubican los filtros, mientras que en los niveles segundo y tercero se almacenan repuestos de diversa naturaleza.

En esta misma sección, en la parte superior derecha, se localizan dos estanterías adicionales, una destinada a pernos y otra a retenedores. En la parte inferior derecha se dispone un espacio para canecas de aceite y llantas pequeñas utilizadas en motocultores. Finalmente, en la zona central de esta sección se encuentra una estantería destinada al almacenamiento de herramientas especiales.

En conclusión, esta disposición evidencia una falta de orden funcional, lo que dificulta el acceso a los repuestos y genera recorridos innecesarios durante las actividades de mantenimiento y abastecimiento según lo indicado por el personal de bodega, por tal motivo se plantea realizar una reestructuración del layout el cual se puede observar a continuación en la figura 3.

Figura 3

Propuesta de Layout para la bodega TECNISERVICIOS



La Figura 3 muestra el layout propuesto para la bodega de TECNISERVICIOS, diseñado a partir de los resultados obtenidos mediante la clasificación ABC. Esta propuesta tiene como finalidad incrementar la eficiencia operativa de TECNISERVICIOS.

En la nueva distribución se ha incorporado un pasillo entre las canecas de aceite, atendiendo a las observaciones del personal de bodega, quienes manifestaron que el acceso a estas unidades resultaba limitado y requería múltiples movimientos para su manipulación. Con este cambio, se garantiza un espacio de tránsito adecuado para el bodeguero, reduciendo tiempos improductivos y riesgos durante el despacho de estos productos.

La organización del layout se estructuró partiendo de la literatura de la clasificación ABC, los artículos se fueron dispuestos de acuerdo con su nivel de rotación: los ítems A, de alta rotación, se colocaron en la zona más próxima a la entrada; los ítems B, de rotación media, en una zona intermedia; y los ítems C, de baja rotación, en los estantes más alejados. Esta organización permite reducir los desplazamientos y mejorar la eficiencia

operativa, tal como señalan Lin y Ma (2021), quienes destacan que ubicar los productos más demandados cerca de los pasillos o puntos de acceso disminuye las distancias recorridas y aumenta la productividad.

### **Tiempo promedio de localización de repuestos clase A por orden de compra**

Con la finalidad de evaluar el impacto de la distribución adecuada del layout y la aplicación de la clasificación ABC, se analizó el tiempo promedio de la localización de repuestos de categoría A partiendo de órdenes de compra que realiza la finca Natuflor constantemente, debido a que suele solicitar un máximo de 3 productos y estos son de alta rotación, a continuación, se muestran los resultados obtenidos en la Tabla 5.

**Tabla 5**

Tiempo promedio de localización de repuestos clase A

Orden de Compra	Número de ítems (Clase A)	Tiempo de localización ANTES (seg)	Tiempo de localización DESPUÉS (seg)
OC-006000621	1	78	46
OC-005007971	1	72	44
OC-006000711	3	75	45
OC-005008030	3	80	48
OC-005008114	2	70	42
OC-005008229	2	77	46
OC-006000855	1	73	44
OC-005008301	2	76	45
OC-006000870	2	74	43
OC-005008360	1	75	45
PROMEDIO		75	44,8

Como se puede observar en la Tabla 5, antes de la implementación de la gestión de inventario mediante la clasificación ABC y la redistribución adecuada de los repuestos de alta rotación, el tiempo promedio para localizar los productos de una orden de compra de hasta 3 artículos fue de 75 segundos. Mientras que una vez realizadas las mejoras este tiempo disminuyó a 45 segundos, lo que representa una disminución del 40%. Esta disminución muestra una mejora en la eficiencia operativa en el proceso de despacho, así como también evidencia la reducción en el desperdicio de tiempo al localizar un producto.

## Conclusiones

El diagnóstico de la bodega de Tecniservicios evidenció deficiencias en la gestión del inventario, con registros desordenados, distribución y abastecimiento empírico reflejadas en quiebres de stock de 57 artículos, 11% del total de ítems vendidos en el último periodo, incluyendo 29 repuestos de alta rotación, así como la existencia de sobre stock que representa el 6 % del costo total del inventario en artículos sin rotación que inmovilizan el capital y ocupan espacio.

La aplicación de la clasificación ABC del inventario, sobre un total de 431 ítems con un valor total de USD 58.894,77 permitió segmentar los artículos por su impacto económico, detectando que la categoría A, está constituida por 120 ítems y representa el 58,29% del valor total del inventario, constatando que se debe enfatizar el control sobre los repuestos de alta rotación e importancia operativa para garantizar la operación continua de las actividades en el taller.

Se determinó que el quiebre de stock incidía directamente sobre los repuestos de clase A en consecuencia de la inexistencia de tiempos de entrega definidos, ausencia de stock de seguridad y reposición sin planificación lo que obligo a TECNISERVICIOS a recurrir a importaciones emergentes o compras locales generando un incremento en los costos y una disminución en el margen de ganancia, para corregir este desperfecto se implementó políticas de reabastecimiento para cada categoría, obteniendo una mejora inmediata al reducir los quiebres de stock de clase A en un 51,72%.

La distribución de los repuestos y su correcta clasificación permitió disminuir el desperdicio de tiempo en la localización de los artículos. El tiempo promedio para encontrar un repuesto de clase A se redujo de 75 segundos a 45 segundos, lo que representa una mejora del 40%, evidenciando un aumento en la eficiencia operativa al despachar o vender los repuestos.

En conclusión, el modelo de gestión de inventario propuesto, en función de la clasificación ABC, políticas de reabastecimiento y el rediseño del layout analizado mediante

KPI's, demostró ser una alternativa efectiva para mejorar el control del inventario, disminuir los quiebres de stock en repuestos críticos e incrementar la eficiencia operativa del taller TECNISERVICIOS.

### **Recomendaciones**

Realizar el levantamiento y documentación de los procesos involucrados en el despacho de repuestos, de tal manera que el personal, incluso sin experiencia previa, pueda localizar un repuesto de forma eficiente.

## Referencias

- Abdolazimi, O., Shishebori, D., Goodarzian, F., Ghasemi, P., & Appolloni, A. (2021). *DESIGNING A NEW MATHEMATICAL MODEL BASED ON ABC ANALYSIS FOR INVENTORY CONTROL PROBLEM: A REAL CASE STUDY*. RAIRO Operations Research, Iran.
- Alnaim, M., & Kouaib, A. (2023). *Inventory Turnover and Firm Profitability: A Saudi Arabian Investigation*. doi:<https://doi.org/10.3390/pr11030716>
- Auqui Aguirre, O., & Cabezas Yupanqui, L. (2025). *Inventory Management Using the Abc Classification Method In the Warehouse of Tectum, Peru*. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, Huancayo. Obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/17315/1/IV\\_FIN\\_108\\_Auqui\\_Cabezas\\_Medina\\_2025.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/17315/1/IV_FIN_108_Auqui_Cabezas_Medina_2025.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Fuentes Romero, B. C., & Tovar Giraldo, J. M. (08 de Octubre de 2019). *Universidad San Ignacio de Loyola*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14005/9659>
- Hung , L., & Ma, Y. (2021). A New Method of Storage Management Based on ABC Classification: A Case Study in Chinese Supermarkets' Distribution Center. 1-19. Obtenido de [file:///C:/Users/alvar/Downloads/lin-ma-2021-a-new-method-of-storage-management-based-on-abc-classification-a-case-study-in-chinese-supermarkets%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/alvar/Downloads/lin-ma-2021-a-new-method-of-storage-management-based-on-abc-classification-a-case-study-in-chinese-supermarkets%20(1).pdf)
- Kwak, J. (2019). *Analysis of Inventory Turnover as a Performance*. Korea. doi:<https://doi.org/10.3390/pr7100760>
- Mau, & Maurer , T. (7 de 04 de 2025). *IMEC*. Obtenido de [https://www.imec.org/understanding-facility-layout-why-it-matters-and-how-to-get-it-right/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.imec.org/understanding-facility-layout-why-it-matters-and-how-to-get-it-right/?utm_source=chatgpt.com)
- Munyaka, & Yadavalli. (2022). *INVENTORYMANAGEMENT CONCEPTS AND IMPLEMENTATIONS: A SYSTEMATIC REVIEW*. *South African Journal of Industrial Engineering*. doi:<http://dx.doi.org/10.7166/33-2-2527>

- Pamungkas, & Aryanny. (2025). *Analysis of waste in the flow process warehouse using the lean*. Industrial Engineering. doi:<http://dx.doi.org/10.22441/oe.2025.v17.i1.136>
- Phipps, S. (2025). *Slimstock*. Obtenido de Service Level and Its Impact on: <https://www.slimstock.com/pdf/blog/ZWMzM2hHUFdYMnRmSHEydWk4clVTdz09/?submissionGuid=d43d57c8-e678-49fa-9a93-723e98f0b8f3>
- Pierre, Ronnqvist, & Lehoux. (2023). *Trends and new practical applications for warehouse allocation*. *SN Applied Sciences, Canada*. .
- Pierre, W., Rönqvist, M., & Lehoux, N. (2023). *Trends and new practical applications for warehouse allocation*. *SN Applied Sciences, Canada*. Obtenido de file:///C:/Users/alvar/Downloads/s42452-023-05608-0.pdf
- Ravinder, H., & Misra, R. (2014). ABC Analysis For Inventory Management: Bridging The Gap Between Research And Classroom. *American Journal Of Business Education*. Montclair State University, USA, USA. Obtenido de [https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1053624.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1053624.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Rchad, S., Larabi, Z., Nsiri, B., & Bensassi, B. (2017). *Inventory Management in Closed Loop Structure Using KPIs*. doi:file:///C:/Users/alvar/Downloads/ijaerv12n15\_18.pdf
- Remache et al. (2020). Control de los Inventarios en las Empresas Agrícolas. *Polo del Conocimiento*. doi:10.23857/pc.v5i12.2499
- Saliji, M. (2021). Effective Inventory Management in the Automotive Industry, a Literature Study. Obtenido de [https://mdh.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1563549/FULLTEXT01.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://mdh.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1563549/FULLTEXT01.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Sampaio, M. (2025). *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/26638315\\_The\\_stockouts\\_study\\_an\\_examination\\_of\\_the\\_extent\\_and\\_the\\_causes\\_in\\_the\\_Sao\\_Paulo\\_supermarket\\_sector](https://www.researchgate.net/publication/26638315_The_stockouts_study_an_examination_of_the_extent_and_the_causes_in_the_Sao_Paulo_supermarket_sector)
- Serrano, S., & Maturano, B. (2023). Implementación de Inventarios ABC en Almacén de Grupo Spring. *Ciencia Latina Internacional*. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.9185](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9185)

- Silaen, B., Nasution, M., & Muti'ah, R. (2025). *Implementation of the ABC Analysis of the Inventory Management*. Faculty of Science and Technology, Universitas Labuhanbatu, Sumatera Utara Indonesia. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/382703892\\_Implementation\\_of\\_the\\_ABC\\_Analysis\\_to\\_the\\_Inventory\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/382703892_Implementation_of_the_ABC_Analysis_to_the_Inventory_Management)
- Silaen, B., Nasution, M., & Muti'ah, R. (2025). *Implementation Of The ABC Analysis To The Inventory Management*. International Journal of Science, Technology & Management ISSN: 2722 - 4015, Indonesia .
- Stefanovic, N. (2014). *Proactive Supply Chain Performance Management with*. doi:<http://dx.doi.org/10.1155/2014/528917>
- Tadayon, & Ndiaye. (Sptiembre de 2023). *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949863523000250>
- Yang, Y. (2025). A Comprehensive Review of Inventory Management in Automotive Parts Supply Chains. *nternational Journal of Global Economics and Management*. doi: <https://doi.org/10.62051/ijgem.v6n2.12>
- Zhang, S., Huang, K., & Yuan, Y. (2021). Spare Parts Inventory Management: A Literature Review. *Sustainability*. doi:<https://doi.org/10.3390/su13052460>
- Zhang. (2011). *Purchase-oriented Clasificaction Model of the Spare Parts of Agricultural Machinery*. Asian Agricultural Reserch, China. Obtenido de <file:///C:/MAESTRIA%201/TESIS/ARTICULOS/3-35.pdf>