

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **PICKING PROCESS MANAGEMENT MODEL TO IMPROVE ORDER PROCESSING TIME IN A SPARE PARTS WAREHOUSE USING THE 5'S TECHNIQUE: CASE OF THE AUTOMOTIVE SECTOR**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Artículo Científico

**Enrique Salvador Fernandez Caballero**

**Código 20184662**

**Juan Diego Torres Calderon De Vettori**

**Código 20184662**

**Asesor**

Carlos Augusto Lizárraga Portugal

Lima – Perú

Mayo de 2025

<b>Propuesta</b> <b>Carrera Ingeniería Industrial</b>
<b>Título</b> PICKING PROCESS MANAGEMENT MODEL TO IMPROVE ORDER PROCESSING TIME IN A SPARE PARTS WAREHOUSE USING THE 5'S TECHNIQUE: CASE OF THE AUTOMOTIVE SECTOR
<b>Autor(es)</b> Enrique Salvador Fernández Caballero <a href="mailto:20184662@aloe.ulima.edu.pe">20184662@aloe.ulima.edu.pe</a> Juan Diego Torres Calderon De Vettori <a href="mailto:20181903@aloe.ulima.edu.pe">20181903@aloe.ulima.edu.pe</a> Facultad de Ingeniería, Universidad de Lima, Perú
<b>Resumen:</b> La problemática observada en el almacén de una empresa de autopartes son los altos tiempos en el proceso de preparación de pedidos debido a la falta de herramientas de mejora continua en el proceso mismo. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de gestión del proceso de picking para reducir los tiempos en la atención de pedidos mediante la herramienta 5'S. Para ello, se realizó un estudio empírico con alcance cuasi experimental y post positivista, bajo la modalidad de estudio de caso. Se evidenció la diferencia en el tiempo de preparación dependiendo del tipo de trabajador en el almacén, y mediante la aplicación de las 5'S y estandarización de trabajo se logró una reducción significativa en el tiempo de picking del 41,37% en el caso de los nuevos operadores, del 32,80% para un operador estándar y del 11,82% para los operadores experimentados.
<b>Palabras Clave:</b> Picking, Ishikawa, estandarización, 5S.
<b>Abstract:</b> The problem observed in the warehouse of an auto parts company is the high picking process times due to the lack of continuous improvement tools in the process itself. The objective of this research is to propose a picking process management model to reduce order fulfillment times through the use of the 5S methodology. To achieve this, an empirical study with a quasi-experimental and post-positivist approach was conducted, using a case study methodology. The study revealed differences in preparation times depending on the type of operator in the warehouse, and through the implementation of the 5S methodology and work standardization, a significant reduction in picking time was achieved: 41.37% for new operators, 32.80% for standard operators, and 11.82% for experienced operators.
<b>Keywords:</b> Picking, Ishikawa Diagram, standardization, 5'S.
<b>Línea de investigación IDIC – ULIMA:</b> Operaciones y Logística
<b>Área y Sub-áreas de Investigación:</b> Área: Supply Chain Management Sub – área: Gestión de inventarios, almacenes y transporte
<b>Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS):</b> ODS 9 Industria Innovación e Infraestructura

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La empresa ubicada en la Victoria y fundada el 24 de Julio de 1993 se especializa en el mercado de autopartes, con un enfoque en el sistema de fricción que abarca repuestos como pastillas de freno, zapatas de freno, discos y tambores. Actualmente, enfrenta un desafío relacionado a los altos tiempos en la preparación de los pedidos, lo que provoca demoras en los plazos de entrega y afecta negativamente su propuesta de valor en comparación a sus competidores frente a un mercado tan exigente. Esta investigación busca identificar la causa principal de este problema y ofrecer una solución económica, ya que al tratarse de una empresa MIPYME no cuenta con grandes recursos para implementar soluciones con sistemas avanzados y costosos, al igual que el 99.5% de empresas peruanas según el Ministerio de la Producción (2020).

El mercado de autopartes, de acuerdo con la AAP, Asociación Automotriz del Perú (2022), ha presentado un incremento notorio durante el 2020, 2021 y 2022 en cuanto a las importaciones de suministros. Entre ellos se encuentran las categorías de neumáticos, lubricantes, partes de motor, filtros, otros combustibles, sistemas de transmisión, partes eléctricas, partes de carrocería, sistema de suspensión, sistema de frenos y otros.

## **OBJETIVOS**

El objetivo general de la investigación es proponer un modelo de gestión del proceso picking para mejorar el tiempo de atención de pedidos en un almacén de repuestos mediante la herramienta de 5'S en un a empresa del sector automotriz. Los objetivos específicos se establecieron de la siguiente manera:

- Identificar las causas que generan los altos tiempos en el proceso de picking.
- Evaluar la relación entre el tiempo de permanencia del operador y el tiempo requerido de localización de productos para completar el proceso de preparación pedidos.
- Identificar y eliminar las actividades que no aportan valor en el proceso de preparación de pedidos.

## **JUSTIFICACIÓN**

En el ámbito teórico, este artículo contribuye al campo de la gestión de procesos empresariales tras aplicar herramientas de ingeniería como el Diagrama de Flujo (DAP) y el Diagrama de Causa – Efecto (Ishikawa) para mejorar la eficiencia en el proceso de picking. En el ámbito técnico, la implementación de la estandarización dentro de las 5'S a través de una nueva guía de ingreso y también la aplicación de las Prueba Piloto para el posterior análisis de datos y se vea reflejado una disminución en la elaboración de pedidos. En el ámbito económico, al reducir los tiempos de respuesta en el proceso de picking, la empresa puede aumentar sus ingresos al tener más ventas en menor tiempo como también reducir costos operativos.

En cuanto a la contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), esta investigación contribuye principalmente al ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) al promover la innovación en el proceso de picking y la mejora de la infraestructura en los almacenes para lograr disminuir el tiempo de atención de pedidos.

Por último, los principales beneficios al estandarizar el proceso de picking en los almacenes son los siguientes: Primero, reduce el impacto de la alta rotación de operadores en el almacén. Segundo, da la oportunidad de entregar los pedidos en menos tiempo, lo que te otorgaría una ventaja competitiva sobre otras empresas en la industria. Tercero, ofrece la opción de reducir personal manteniendo los tiempos de entrega ya establecidos.

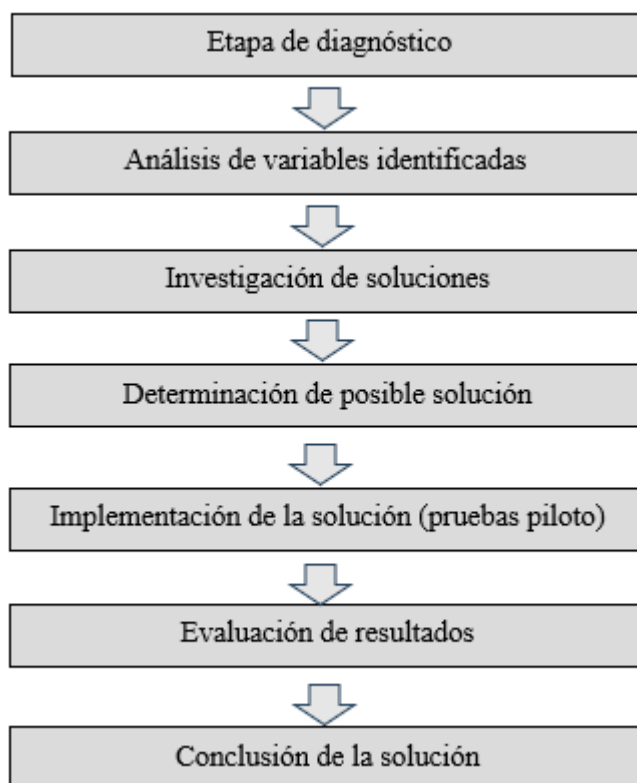
## DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se llevó a cabo como proyecto de mejora aplicada cuyo diseño es de tipo empírico debido a que la información recaudada ha sido extraída de forma directa del objeto a investigar; su enfoque es cuantitativo, fundamentado en la medición de las diferentes variables identificadas. El alcance de este trabajo es del tipo cuasi experimental (post positivista) bajo la modalidad de estudio de caso.

El siguiente diagrama muestra el flujo de trabajo para llevar esta investigación a cabo. Utilizamos un diagrama de análisis para comprender el sistema actual de la empresa. Luego aplicamos el diagrama de Ishikawa para identificar las principales causas del problema. Identificamos la causa principal e investigamos posibles soluciones. Definimos la solución que resolvía las dos principales causas identificadas y llevamos a cabo distintas pruebas piloto para ver si era la solución adecuada o no. Ver Figura 1

Figura 1

Metodología de investigación



Limitaciones:

Una limitación durante la elaboración de la investigación fue la falta de datos precisos y fiables sobre los tiempos que cada operario empleaba en las diversas actividades necesarias para despachar los productos a tiempo. Para lograr superar esta limitante, realizamos múltiples visitas a la empresa con el fin de registrar de manera directa los tiempos reales que se requerían para preparar los pedidos con el proceso actual. Este nos permitió obtener una visión clara y precisa de la situación, facilitando así un análisis más detallado y la identificación de posibles áreas de mejora.

Asimismo, tuvimos inconvenientes para lograr que los operarios comprendieran la nueva guía de ingreso y el recorrido correcto a seguir. Para abordar esta situación, realizamos una capacitación detallada sobre cómo leer y utilizar la guía de manera efectiva, destacando los beneficios en términos de ahorro de tiempo y mejora en la eficiencia operativa. Además, proporcionamos ejemplos prácticos y sesiones de preguntas y respuestas para asegurar que todos los operarios pudieran aplicar correctamente los nuevos procedimientos en su trabajo diario.

Esto no solo facilitó una transición más fluida hacia el nuevo sistema, sino que también contribuyó a una mayor comprensión y adopción de las mejoras implementadas.

### NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos especialmente a nuestro asesor, Carlos Augusto Lizárraga Portugal, por su constante colaboración e interés en este artículo. En segundo lugar, agradecemos a la empresa como objeto de estudio, ya que nos dieron su tiempo y cooperación para ayudarnos con las visitas y pruebas piloto. Por último, agradecemos a nuestros padres por siempre motivarnos y ser nuestro impulso para obtener el título profesional y ser personas que generen valor.

### REFERENCIAS

- Alqahtani, A.Y. (2023). Improving order-picking response time at retail warehouse: a case of sugar company. *SN Applied Sciences*, 5(6). <https://doi.org/10.1007/s42452-022-05230-6>
- Alvarez-Placencia, I., Sánchez-Partida, D., Cano-Olivos, P., and Martínez-Flores, J. L. (2020). Inventory management practices during COVID 19 pandemic to maintain liquidity increasing customer service level in an industrial products company in Mexico. *Advances in Science Technology and Engineering Systems Journal*, 5(6): 613-626. <https://doi.org/10.25046/aj050675>
- Andrade, A., Del Río, C., and Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado, *Información Tecnológica*. 30(3): 83-94. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300083>
- Asociación Automotriz del Perú. (2022). Estadística de Importación de suministros. [https://aap.org.pe/estadisticas/importacion\\_suministros/importacion-de-suministros-2022](https://aap.org.pe/estadisticas/importacion_suministros/importacion-de-suministros-2022).
- Atehortua, Y., and Restrepo, J. (2010). Kaizen: Un caso de estudio. *Scientia Et Technica*, 16(45): 59-64. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917249011.pdf>
- Burgasi, D., Cobo, D., Pérez, K., Pilacuan, R., and Rocja, M. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *Revista electrónica Tambara*, 14(84): 1212-1230. [http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA\\_FINAL-PDF.pdf](http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf).
- Eduardo-Díaz, C., Arias-Osori, J., Lamos, H. (2014). Logistics process improvement of warehousing and picking in a Colombian company textile sector. *DYNA*, 81(186): 267-275. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n186.45217>
- Florián, O., Dominguez, L. (2021, 9-10 december). Estrategias de Captación de Clientes para una Mype del Sector Comercial ante el Covid-19, *Proceedings of the 1st LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development*. <http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2021.1.1.8>
- Noroña, M. and Gómez, M. (2018). Análisis de una cadena de suministro de autopartes. *INNOVA Research Journal*, 3(10): 123-134. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.898>
- Gómez-Montoya, R., Cano, J., Cortés, P. and Salazar, F. (2020). A discrete particle swarm optimization to solve the putaway routing problem in distribution centres. *Computation*, 8(99). <https://doi.org/10.3390/computation8040099>
- Ministerio de Economía y Finanzas, (2022, July 02). Poder Ejecutivo promulga ley para facilitar inversión e impulsar desarrollo productivo. <https://www.mef.gob.pe/es/>

- Ministerio de la Producción (2020). Estudios Económicos.  
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-mipyme>
- Moya, M. (2020, July 27-31). Simulation of a manual order picking system in a convenience store chain distribution center. *Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*. <https://laccei.org/LACCEI2020-VirtualEdition/meta/FP237.html>
- Otsuka, K., and Ben-Mazwi, N. (2022). The impact of Kaizen: Assessing the intensive Kaizen training of auto-parts suppliers in South African. *Journal of Economic and Management Sciences*, 25(1).  
<https://dx.doi.org/10.4102/sajems.v25i1.4093>
- Pawliczek, A., Kološ, P., Lenort, L., and Kolumber, Š. (2022). Management tools and systems - Usage in logistics companies in the Czech Republic. *Acta Logística*, 9(1): 85-98.  
<https://doi.org/10.22306/al.v9i1.273>
- Sánchez-Comas, A. (2019). Modelos de Picking, Routing, Layout y Slotting en la Gestión de Almacenes - Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 1(1)  
<https://doi.org/10.17981/bilo.01.01.2019.05>
- Serrano, L., and Ortiz, N. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios Gerenciales*, 28(125): 132-22. <https://www.redalyc.org/pdf/212/21226279002.pdf>

## ANEXOS.

### Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Picking Process Management Model to Improve Order Processing Time in a Spare Parts Warehouse using the 5'S Technique: Case of the Automotive Sector.
- **Autores:** Enrique Salvador Fernández Caballero / Juan Diego Torres Calderón De Vettori.
- **Co autor(es):** Carlos-Augusto Lizárraga-Portugal.

### Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 1st International Conference on Smart Mobility and Vehicle Electrification, Southfield, USA
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Lawrence Technological University (LTU), Southfield, Michigan USA.
- **Año:** 2023
- **Pp:** 11
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/EV01.20230028>

## 5% Similitud general

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

### Filtrado desde el informe




- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

### Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

---

### Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 5%  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.