



REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen IX- N° 25 Marzo 2025

ISSN 2521-8093

2



Modelo de gestión para la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para disminuir las devoluciones de pedidos errados en una empresa farmacéutica

Ing. Melina Nadel Carrillo Quezada

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: melina.carrillo@unmsm.edu.pe

Mg. Jorge Luis Roca Becerra

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: jroca@unmsm.edu.pe

Mg. Aldo Guillermo Rivadeneyra Cuya

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: arivadeneyrac@unmsm.edu.pe

90

Recibido: 10 Diciembre 2024 Aceptado: 03 Marzo 2025



Resumen: La presente investigación se realizó en una empresa del sector farmacéutico, especializada en la venta y la distribución de productos farmacéuticos, sanitarios y equipos médicos. La cual enfrenta como principal problema las devoluciones de los pedidos, debido a errores que percibe el cliente al recepcionarlos. Para lo cual se iniciará elaborando un Value Stream Mapping que permita determinar los desperdicios y las herramientas de Lean Manufacturing a usar. Por lo tanto, el objetivo principal del estudio es implementar herramientas Lean (metodología 5 S's, SMED y Kaizen) para disminuir las devoluciones de los pedidos errados de la empresa en estudio a un valor de como máximo 7%. Tras la aplicación de las diferentes herramientas lean, se procedió a evaluar los resultados obtenidos durante el periodo comprendido entre enero a diciembre del 2023. Teniendo como resultado final que el porcentaje de devoluciones de pedidos errados disminuyó de un 14% a un 7%. Concluyéndose que la adopción de herramientas de Lean Manufacturing generará ventajas significativas para la empresa analizada, que abarca desde la detección de ineficiencias hasta la estandarización y mejora continua.

Palabras claves: Devoluciones/ Lean Manufacturing/ 5 S's/ SMED/ Kaizen.

Abstract : This research was carried out in a company in the pharmaceutical sector, specialized in the sale and distribution of pharmaceutical, healthcare products and medical equipment. Which faces the main problem of order returns, due to errors perceived by the customer when receiving them. For which we will begin by developing a Value Stream Mapping that allows us to determine the waste and the Lean Manufacturing tools to use. Therefore, the main objective of the study is to implement Lean tools (5 S's, SMED and Kaizen methodology) to reduce the returns of wrong orders from the company under study to a value of a maximum of 7%. After the application of the different lean tools, the results obtained during the period from January to December 2023 were evaluated. The final result was that the percentage of returns of incorrect orders decreased from 14% to 7%. Concluding that the adoption of Lean Manufacturing tools will generate significant advantages for the company analyzed, ranging from the detection of inefficiencies to standardization and continuous improvement.

Keywords: Returns/ Lean Manufacturing/ 5 S's/ SMED/ Kaizen.

Résumé : Cette recherche a été réalisée dans une entreprise du secteur pharmaceutique, spécialisée dans la vente et la distribution de produits pharmaceutiques, de produits de santé et d'équipements médicaux. Ce qui fait face au principal problème des retours de commandes, dû aux erreurs perçues par le client lors de leur réception. Pour cela nous commencerons par développer une Value Stream Mapping qui nous permettra de déterminer les gaspillages et les outils Lean Manufacturing à utiliser. Par conséquent, l'objectif principal de l'étude est de mettre en œuvre des outils Lean (méthodologie 5 S, SMED et Kaizen) pour réduire les retours de mauvaises commandes de l'entreprise étudiée à une valeur maximale de 7 %. Après l'application des différents outils Lean, les résultats obtenus au cours de la période de janvier à décembre 2023 ont été évalués. Le résultat final a été que le pourcentage de retours de commandes incorrectes a diminué de 14 % à 7 %. Concluant que l'adoption d'outils de Lean Manufacturing générera des avantages significatifs pour l'entreprise analysée, allant de la détection des inefficacités à la standardisation et à l'amélioration continue.

Mots-clés : Retours/ Lean Manufacturing/ 5 S/ SMED/ Kaizen.

1. Introducción

Según Juárez (2024) en los dos últimos años a nivel mundial la tasa promedio de devolución de pedidos errados de diversos sectores se encuentra en promedio en un 15%. Lo cual lo convierte en un gran problema de la logística actual, pues los costos son bastante elevados y de acuerdo a expertos afirman que las devoluciones constituyen un problema de billones de dólares a nivel mundial, que representa aproximadamente un 10% de las ventas de las empresas. Por otro lado, de acuerdo al estudio de Montemayor (2023) 3 de cada 5 empresas evaluadas, presentan como problema crítico las devoluciones de sus pedidos, lo cual afecta su rentabilidad, imagen y reputación como empresa.

En el Perú, según el último análisis realizado por la consultora Ernest & Young, al cierre del 2023 se efectuaron cerca de 8000 devoluciones al año, con un promedio mensual de aproximadamente 600 paquetes con logística inversa. En ese sentido se proyecta que al cierre del año 2024 se tenga un total de 9200 devoluciones de pedidos (Tovar, 2024).

Por otro lado, según el presidente de la Asociación de Industrias Farmacéuticas Nacional (Adifan) afirmó que el sector farmacéutico se encuentra recuperando y se pronostica un crecimiento moderado entre 3% y 4% en el 2024 (Alafarpe, 2023). Es por ello que es importante encontrarse preparado y disponer de una gran capacidad de respuesta que haga frente al incremento de la demanda y la competencia que ello generará en el sector.

Ante dicho contexto en el que se encuentra expuesto el Perú, es que se busca que con el artículo presentado se desarrollen medidas de acción y propuestas de mejora basadas en la reducción o eliminación de desperdicios en los procesos más críticos en una empresa del sector farmacéutico. Donde el principal problema al cual se buscará dar solución son las devoluciones de los pedidos errados, que en el último registro del mes de diciembre 2022 antes de la implementación de mejoras llegó a un valor del 15%.

El propósito del estudio es implementar herramientas Lean (metodología 5 S's, SMED y Kai-

zen) para disminuir las devoluciones de los pedidos errados de la empresa en estudio a un valor de como máximo 7%. Para lo cual se iniciará realizando un VSM, también denominado como mapa de flujo de valor, para luego poder determinar las herramientas Lean que permitan disminuir las devoluciones de pedidos errados y por ende reducir los desperdicios que se encuentren. Para finalmente realizar la evaluación de los resultados obtenidos.

Con la investigación se busca demostrar la hipótesis de que con la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing (5 S's, SMED y Kaizen) se logra disminuir el porcentaje de devoluciones de pedidos errados en una empresa farmacéutica. Para lo cual se realizará un análisis estadístico que permita realizar un contraste con lo planteado.

El presente artículo contribuye con fortalecer algunos vacíos de conocimiento de técnicas logísticas en el sector farmacéutico, como por ejemplo el ahondar más en conceptos importantes para el picking de productos, puesto que existe una cantidad mínima de estudios que abordan el efecto de la altura de los estantes en este proceso, donde se determinó que los productos a recoger deben estar entre la altura de los hombros y el de la cintura, el tener una secuenciación acorde al flujo de los procesos, el concepto de posicionamiento adecuado de los productos, entre otros (Saccomano y Heiser, 2023). Lo mismo sucede con el packing, que abarca concepto de selección de embalaje adecuado, verificación de características, etiquetado de productos, etc.

La implementación de las herramientas de Lean Manufacturing permitirá dar soluciones novedosas a los inconvenientes mencionados anteriormente, puesto que para la empresa en estudio las devoluciones de los pedidos por errores en estos le genera un impacto promedio anual de S/ 92183. Y mediante la implementación de las mejoras se logra reducir el porcentaje de devoluciones de pedidos a un rango entre de 0-7%, que representará un ahorro de S/ 60825.

En lo que respecta a las limitaciones para la investigación, estaría relacionado con el tamaño de las empresas que se evalúen. Es así que en caso se quiera considerar los resultados para futuros estudios donde el tamaño de la empresa a investigar es grande, hará que algunas de las propuestas de mejora se puedan obviar o sea más conveniente aplicar otras herramientas de Lean Manufacturing que tengan mejor influencia en la variable dependiente, la cual busca reducir el porcentaje de devoluciones de pedidos errados por parte de los clientes. Caso contrario con las pymes, en las que el partir de la propuesta de aplicación de 5 S's, estandarización de procesos y aplicación de la metodología de Kaizen genera un impacto positivo en los resultados.

Mapa de flujo de valor

De acuerdo a Hernández y Vizán (2013) los mapas de flujo de o más conocidos como VSM se podría definir como una técnica de producción lean que permite realizar un análisis, el diseño y poder realizar una gestión del flujo de materiales y de la información que se requiere a fin de trasladar un producto hasta los clientes. Es así que esta técnica permite mejorar los procesos por los que sigue el pedido de un producto, mejorar incluso la comunicación del equipo de trabajo y hacer que su colaboración sea mucho más efectiva.

Devoluciones

Montemayor (2023) define a las “devoluciones de pedidos errados por parte de los clientes” como un “problema crucial en el desarrollo de muchas empresas, lo cual está directamente relacionado con la satisfacción del cliente”. Por lo que requiere ser abordado con toda la atención e importancia necesaria. Esto le genera a la empresa costos extras asociados principalmente a la logística inversa, reprocesos en los pedidos, mala reputación a la empresa, tiempo, costos en el personal adicional, entre otros.

Metodología de Lean Manufacturing

Según Rajadell y Sánchez (2010) lo define como la búsqueda constante de la optimización en los procesos de producción, enfocándose en eliminar todo tipo de desperdicio. Este concepto considera como desperdicio a cualquier actividad que no le agrega ningún valor al producto y que el cliente no querrá pagar.

Los pilares que rigen la metodología del lean incluyen:

- La práctica de la mejora continua, conocida como el concepto de Kaizen.
- La gestión integral de la calidad, que asegura estándares de calidad en todas las operaciones.
- La metodología del JIT o el justo a tiempo.

Las herramientas de Lean Manufacturing más destacadas son: 5 S's, Kanban, Heijunka, SMED, TPM y Jidoka.

Desperdicios o mudas

Los desperdicios o también conocidos como mudas se pueden definir como los procesos o las actividades que consumen una mayor cantidad de recursos de los que son necesarios, los cuales se pueden relacionar con los tiempos de espera, la sobreproducción, los transportes innecesarios, los inventarios, los movimientos o defectos, etc. (Goldsby y Martichenko, 2005).

Herramientas de Lean Manufacturing

Según Hernández y Vizán (2013) las herramientas de Lean Manufacturing son aquellas que se orientan en la eliminación de los desperdicios, en lograr que los flujos de trabajo puedan ser más óptimos y que con las implementaciones se logre que todo el personal pueda participar de forma activa. Es así que tenemos herramientas como las que se detallarán a continuación:

5S

La metodología de las 5 S's es una herramienta destinada a optimizar el entorno laboral mediante la aplicación de principios claves que fomentan un espacio de trabajo organizado, limpio y seguro. Donde una adecuada organización de herramientas, de los materiales a usar y los equipos necesarios favorece con la reducción de los tiempos de búsqueda y disminución de los errores. Asimismo, una constante limpieza favorece con la prevención de accidentes e incrementa la calidad de los productos (Villaseñor y Galindo, 2016).

Madariaga (2013) define los cinco pasos de la siguiente manera:

- **Seiri (Separar):** En esta etapa, se lleva a cabo la clasificación de los elementos en el área de trabajo, separando aquellos que son esenciales de los que no lo son. Donde se considera como innecesario los elementos que en las actividades diarias sospechemos que no se usarán en un periodo de tiempo de corto o medio plazo, pues su uso genera variaciones y el aprovechamiento de los elementos que en verdad son necesarios.

- **Seiton (Ordenar):** Luego de que se hayan eliminado los objetos innecesarios, se realizará la identificación y ubicación de los elementos necesarios, tal que le sea fácil al operario poder encontrarlos, usarlos y reponerlos en su sitio.

- **Sesiso (Limpiar):** Para efectuar este paso es necesario realizar lo siguiente:

Eliminar aquellos centros de suciedad que se identifique.

Buscar que la suciedad se disperse. El facilitar el ingreso a zonas donde es complicado realizar una limpieza o prevenir la acumulación de suciedad en esas áreas.

Realizar la sustitución de elementos en mal estado.

Establecer e implementar un protocolo de limpieza.

- **Seiketsu (Control visual):** Luego de realizadas las anteriores fases, se define estándares que permiten definir un referente con el cual se puede comparar. Para lo cual se tienen que realizar una estandarización de las medidas de separación, ordenación y limpieza en el puesto de trabajo, para que se pueda establecer medidas que sean más preventivas que reactivas, para no retroceder.

- **Shitsuke (Disciplina):** Con este paso se busca crear hábitos, en el cual se sostengan aquellos estándares que se han establecido en cada uno de los anteriores pasos. Para ello también se realiza auditorías de forma periódica y se adoptan acciones correctivas con el fin de que se logre y se preserve el nivel que se espera al implementar las 5S's.

SMED

Según Hernández y Vizán (2013) SMED es una metodología que busca disminuir los tiempos de cambio entre las máquinas. Para lo cual será necesario seguir a detalle todos los procesos que se tiene para luego poder optimizarlos e integrar algunos cambios de preparación de máquinas, materiales, herramientas que ayuden a disminuir los tiempos, etc. Del mismo modo, favorecen al cumplimiento de los pedidos en las fechas establecidas con los clientes, brindándoles una agradable experiencia del servicio que se le ofrece.

Es una herramienta de gran eficacia para la eliminación de desechos, incremento de la eficiencia, la rentabilidad, la productividad y la competitividad en una empresa de cualquier rubro. Para lo cual se tienen que seguir ciertos pasos:

- Paso 1: Análisis del proceso de transformación.

- Paso 2: División de las tareas en tareas internas y tareas externas.

- Paso 3: Transformar las tareas internas en tareas externas.

- Paso 4: Estandarización de la metodología SMED.

Kaizen

Masaaki (2013) definen a Kaizen como soporte fundamental de la filosofía de Lean Manufacturing, La cual se orienta al incremento de la productividad en la industria. Este sistema de gestión se sustenta en la mejora continua y se orienta en lograr la optimización de los procesos con los que se cuenta por medio de la reducción o la eliminación de desperdicios. Trae consigo mejoras progresivas, secuenciales y continuas para la estandarización de los procesos. Con el concepto de que siempre se puede mejorar los procesos, las actividades o tareas que se realizan.

2. Material y métodos

Tipo y diseño de la investigación

La investigación es del tipo aplicada, con diseño de investigación explicativa y enfoque cuantitativo. Es aplicada porque de acuerdo a Vara (2012) “sus resultados se usan de forma inmediata para dar solución a problemas concretos, prácticos, para la realidad cotidiana de las empresas”. El diseño de la investigación, es del tipo explicativa, pues “busca determinar las causas de un fenómeno determinado y realizar la aclaración del por qué lo causa” (p. 196).

Y el enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que “involucra un conjunto de procesos y pasos que hay que seguir y probar” (Muñoz, 2011, p.23).

El diseño que se usó en la investigación es Experimental, pues “consiste en la manipulación de una variable experimental que no ha sido comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.129).

Y en lo que respecta a la delimitación, es del tipo Pre experimental, ya que “son diseños de un solo grupo de control, al que se le denominará grupo de estudio. A este se le va administrar tratamientos para luego aplicarles una medición de una o más variables para poder determinar cuál es el nivel del grupo de estas” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.141).

Unidad de análisis

La unidad de análisis es el pedido realizado por un cliente de la empresa farmacéutica en estudio.

Población de estudio

La población de estudio es infinita, ya que corresponde a todos los pedidos que han sido efectuados por clientes en la empresa farmacéutica en estudio, ubicada en la ciudad de Lima.

Tamaño de muestra

Para la investigación, se seleccionó una muestra intencional no probabilística, debido a la accesibilidad y disponibilidad de la información de todos los pedidos que han sido efectuados por clientes en la empresa farmacéutica objeto del presente estudio.

Procedimiento y técnicas de recolección de datos

- Para la recolección de datos se realizó el registro de todos los pedidos que fueron devueltos por los clientes entre los años 2022 hasta el 2023, registrados en una base de datos Excel.

- Se realizó un Value Stream Mapping, que permitió conocer con más detalle cómo se desarrolla el proceso por el que pasan los pedidos, los pasos críticos involucrados y cierta información relevante, como los retrasos y el tiempo total del ciclo.

- Se detectaron las mudas presentes en el lugar de estudio y se definieron las herramientas a ser usadas en la investigación, a fin de disminuir o eliminar estos desperdicios, las cuales son: 5 S's, SMED y Kaizen.

- Se llevó a cabo la aplicación de las herramientas Lean, la cual empieza con aplicar la metodología 5 S's, que permitirá asegurar el orden y la limpieza en las áreas de almacenamiento, garantizar que sean seguras, que se incremente la productividad y la puesta en marcha de los procesos que se buscan mejorar.

- Posteriormente se llevó a cabo la implementación de SMED, la cual implica el análisis de todas las operaciones efectuadas, para luego realizar su clasificación, identificar cómo transformar las tareas internas (las cuales son realizadas cada vez que el producto no está siendo manipulado) en tareas externas (el producto está siendo manipulado), y examinar cómo reducir la duración de las tareas internas con un inversión que sea lo más mínimo.

96 - Luego se realizó la aplicación de Kaizen, la cual inicia con la identificación de los problemas, su observación mediante el análisis de los 5 porqués, el análisis del problema para establecer contramedidas, determinar un plan de acción, la ejecución, la verificación del plan de acción y al final la estandarización de las mejoras establecidas.

- Se realizó la comparación de los resultados al inicio y luego de implementadas las herramientas, esto a fin de medir si el problema principal que son las devoluciones de los pedidos se reducen.

- En la etapa final se realizó un contraste de las hipótesis de la investigación. Para ello primero se realizaron pruebas de confiabilidad con el coeficiente de correlación de Pearson, y de normalidad por medio del test de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se procedió a verificar la hipótesis del estudio empleando la prueba de t de Student, que permita determinar el grado de aceptación o rechazo de la hipótesis planteada.

3. Resultados

Porcentaje de devoluciones de pedidos errados

Para determinar el porcentaje de devoluciones de pedidos errados se usó la siguiente fórmula:

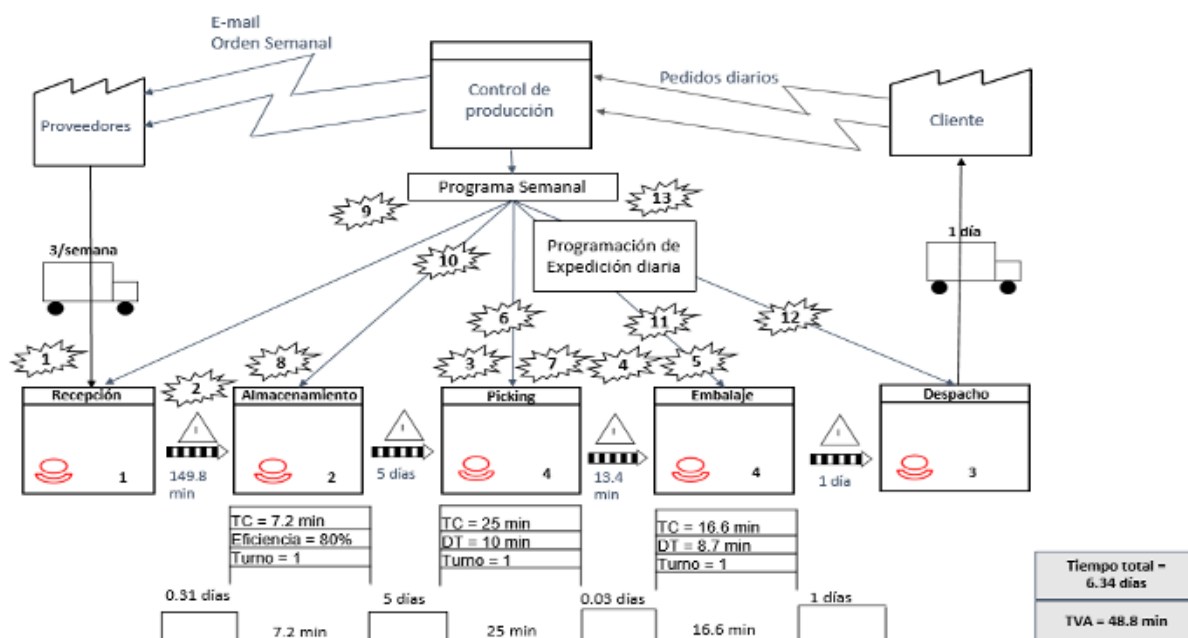
$$\% \text{ Devoluciones de pedidos errados} = \frac{\text{Cantidad de devoluciones}}{\text{Cantidad de envíos}} * 100$$

A fin de realizar una evaluación inicial del porcentaje de devoluciones de pedidos errados se tomó el registro de las devoluciones desde enero hasta diciembre del 2022, donde se obtuvo un porcentaje de devoluciones en promedio del 14%. Porcentaje por encima del valor máximo esperado que es 7%.

Mapa del flujo de valor o VSM

Para la realización del mapa de flujo de valor se tomó los datos provistos por la empresa de estudio, con lo cual se realizó la diagramación del mapa, tal como se muestra en la Figura N° 1:

Figura N° 1: Mapa de flujo de valor de la empresa en estudio



Identificación de desperdicios

Tras haber realizado un VSM se procedió a determinar las causas de las mudas o desperdicios detectados en el estudio. Estos se identifican como acciones que no aportan beneficios, entre las que se puede mencionar:

Desperdicio 1: El pallet se queda esperando que se revise toda la documentación.

Desperdicio 2: El pallet permanece en espera de ser movida.

Desperdicio 3: Mientras se imprimen las hojas del proceso de picking, el auxiliar aguarda su finalización.

Desperdicio 4: Tener una cesta de productos que aguardan a ser embalados.

Desperdicio 5: El ayudante aguarda a la generación de la factura o nota de salida del producto.

Desperdicio 6: Se efectúan desplazamientos largos para el picking de los productos regulados.

Desperdicio 7: Realizar el rastreo de los productos ubicados fuera de su lugar designado.

Desperdicio 8: Exceso de productos que presentan vencimiento en su fecha de caducidad o con fechas cercanas.

Desperdicio 9: Realizar el rastreo de los documentos en instalaciones externas al almacén.

Desperdicio 10: Confusión al sacar los productos de las estanterías.

Desperdicio 11: Falta de detección de fallas al efectuar el control en la calidad de los productos.

Desperdicio 12: Fallas durante el proceso de packing.

Desperdicio 13: Subutilización del tiempo de los trabajadores en disminuir los desperdicios identificados.

Elección de las herramientas de Lean Manufacturing

Como siguiente paso se determinan las herramientas Lean que permitirán eliminar los desperdicios, en la Tabla N° 1 se muestran las metodologías a implementar: 5 S's, SMED y Kaizen.

Tabla N° 1: Elección de las herramientas de Lean Manufacturing a usar

Desperdicios	Justo a tiempo	Mantenimiento Productivo Total	5 S's	Gestión de la calidad total	Andon	Kaizen	SMED
El pallet se queda esperando que se revise toda la documentación.							
El pallet permanece en espera de ser movida.							
Mientras se imprimen las hojas del proceso de picking, el auxiliar aguarda su finalización.							
Tener una cesta de productos que aguardan a ser embalados.							
El ayudante aguarda a la generación de la factura o nota de salida del producto.							
Se efectúan desplazamientos largos para el picking de los productos regulados.							
Realizar el rastreo de los productos ubicados fuera de su lugar designado.							
Exceso de productos que presentan vencimiento en su fecha de caducidad o con fechas cercanas.							
Realizar el rastreo de los documentos en instalaciones externas al almacén.							
Confusión al sacar los productos de las estanterías.							
Falta de detección de fallas al efectuar el control en la calidad de los productos.							
Fallas durante el proceso de packing.							
Subutilización del tiempo de los trabajadores en disminuir los desperdicios identificados.							
Sumatoria	2	2	6	2	2	5	7

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la Metodología 5 S's

Como primer paso se plantea efectuar una junta con la alta dirección para obtener su aprobación a la propuesta, y asegurar que otorguen las facultades necesarias para la ejecución de este. Luego se pondrá en conocimiento a todos los colaboradores sobre la metodología y se les procederá a capacitar e indicar las etapas para su posterior seguimiento y control. Los pasos que abarcan son:

- Seiri – Clasificar: Se busca determinar y clasificar los objetos realmente necesarios para que las funciones de la empresa se realicen de forma efectiva, reduciendo el espacio de trabajo.

Posteriormente, se pasa a medir la periodicidad de estos eventos según las acciones que se deban realizar, que puede ser: cambiar, trasladar, ordenar y eliminar. Asimismo, en esta categorización se identificaron elementos indispensables, elementos deteriorados, elementos desactualizados y elementos en exceso.

- Seiton – Ordenar: Se realizará al organizar el espacio en el que se efectúa el proceso de picking donde se reubiquen las zonas de Cuarentena y de los productos que son Aprobados, en sectores distintos. Lo cual facilitará su identificación, estas áreas serán marcadas con etiquetas ubicadas en la parte de arriba de los estantes. Además, se realizará la señalización de las escaleras utilizadas para efectuar el picking de productos.

Asimismo, es necesario ordenar las áreas administrativas que actualmente presenta desorden y generan demoras en la ubicación de documentos.

- Seiso – Limpiar: Se han identificado ciertas zonas del almacén, como son los estantes y la zona administrativa, que no cumplen completamente con la normativa de prácticas adecuadas de almacenamiento. Se han observado estantes con techos cubiertos de polvo, cajas sin contenido, empaques de plástico y oficinas que tienen residuos y suciedad. Con la aplicación de las 5 S's se trata de sensibilizar al personal y asignarles un espacio específico para que lo mantengan ordenado y limpio. Además, se elaborará un formato que permita al Jefe del Almacén supervisar diariamente las tareas asignadas a los trabajadores.

- Seiketsu – Estandarizar: Se pasa a verificar el cumplimiento de los anteriores pasos, y se presentarán de forma periódica los avances obtenidos, para destacar los resultados positivos y animar al personal a continuar con la mejora. Asimismo, con el objetivo de fomentar la innovación y la continuación de la implementación de la metodología, tanto los funcionarios como los responsables de las áreas estarán abiertos a aceptar propuestas y recomendaciones de los empleados.

- Shitsuke – Disciplina: Con el fin de obtener el compromiso de todo el equipo de trabajo, se divulgarán los principios que rigen la metodología, los objetivos propuestos y las ventajas asociadas, apoyados por los resultados de los indicadores y el material visual. Finalmente, se incluirá en las inducciones al personal, una sesión dedicada a instruir sobre esta metodología, para su continuidad a largo plazo. Y se planificará una charla para todos los trabajadores en el supuesto de que los indicadores de gestión relacionados con la metodología no logren alcanzar los estándares definidos.

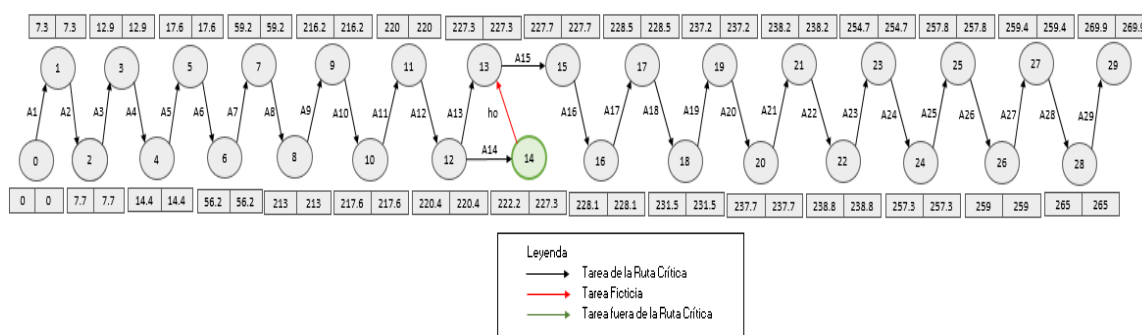
Aplicación de SMED

Con esta herramienta se busca reducir el tiempo de preparación del sistema productivo, incrementando la productividad y capacidad de respuesta. A continuación, se detallan los pasos:

- Paso 1: Análisis del proceso de transformación

Este paso inicia con el ingreso de los productos para que luego cada pedido sea empaquetado, esto con el propósito de minimizar el tiempo del ciclo y poder suprimir aquellas tareas que no aportan un valor agregado. Tras la identificación de la secuenciación de tareas, se procede a un análisis temporal junto con el personal encargado de cada una de ellas, para así realizar el Diagrama PERT que se muestra en la Figura N° 2.

Figura N° 2: esquema PERT de la secuencia actual de tareas



Fuente: Elaboración propia

El esquema PERT refleja la duración total del ciclo del proceso de producción, desde la tarea en la que se reciben los productos hasta su empaquetado, lo cual asciende a 269.90 minutos. En el cual todas las tareas, con excepción de la número 14 (Verificar el lote debido a la ausencia de un producto específico), forman parte de la ruta crítica.

- Paso 2: División de las tareas en tareas internas y tareas externas.

Se lleva a cabo la categorización de cada tarea de acuerdo con su naturaleza, donde se consideran como tareas internas aquellas en las que no se hace uso del producto, y como tareas externas aquellas en las que sí es usado el producto dentro del almacén. Al efectuar esta categorización, se determinó que el tiempo empleado para las tareas internas alcanzó los 191.3 minutos, que representa un 71.41% del total de tiempo empleado en el proceso de producción.

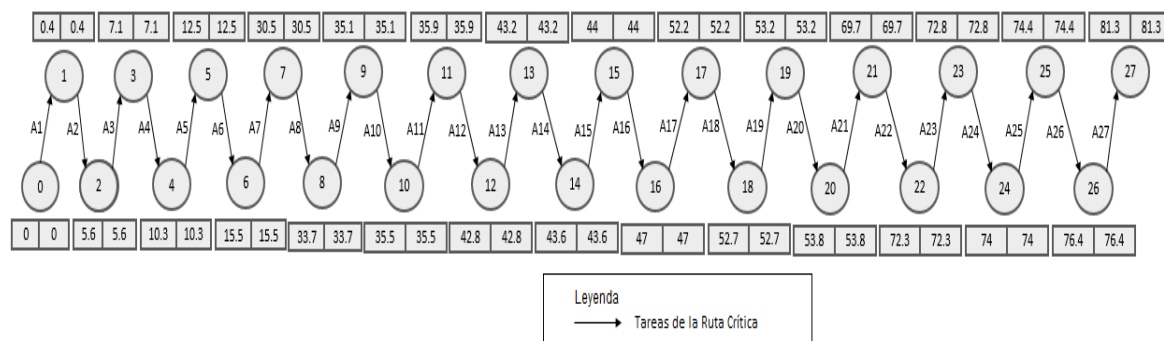
- Paso 3: Transformar las tareas internas en tareas externas.

Se pretende aumentar la eficiencia del proceso mediante la disminución del tiempo asignado a las tareas de preparación. Esto se debe a que los auxiliares del almacén, son responsables de frecuentes cuellos de botella. Donde, las tareas que realizan conforman la denominada ruta crítica.

Luego de implementada la metodología SMED, se realiza la evaluación de cada mejora alcanzada, así como la redistribución de los tiempos entre las tareas internas y las tareas externas. Y como resultado, se logró reducir significativamente los tiempos de los auxiliares del almacén, con lo cual se disminuyó los tiempos de las tareas externas de un valor de 72.4 minutos a valo-

res menores a 32.7 minutos. Y para el caso de las tareas internas se pasó de un valor de 171.2 minutos a un valor de 22.9 minutos. Con dicha información se elaborará un nuevo esquema PERT, cuyo detalle de tiempos será presentado en la Figura N° 3.

Figura N° 3: Esquema PERT de la secuenciación propuesta de tareas



Nota: Elaboración propia

Del esquema PERT de la secuenciación propuesta de tareas que se presenta en la anterior figura, se obtuvo un tiempo total de 81.3 minutos, lo que representa una disminución del 69.88% en comparación al esquema previo. Lo cual es el resultado de las optimizaciones realizadas tanto para las tareas internas como para las tareas externas, lográndose disminuir el número de tareas de un valor de 29 tareas en el esquema inicial a un valor de 27 en el esquema PERT propuesto, contribuyendo a que el proceso sea más eficiente.

- Paso 4: Estandarización de la metodología SMED.

Este último paso tiene como objetivo el preservar todas las mejoras que se hayan implementado a lo largo del tiempo, para explorar estrategias innovadoras que permitan optimizar aún más los tiempos en la preparación de los pedidos. Para ello es fundamental destinar horas de capacitación inicial a los trabajadores, a fin de instruirlos sobre todo lo relacionado con la metodología. Y para reforzar este aprendizaje, hacer uso del periódico mural y el buzón de las sugerencias, donde se evidencien todos los logros alcanzados.

Aplicación de Kaizen

Con esta metodología se pretende optimizar procesos previos al logro de resultados más favorables, abordando cada dificultad a partir de su origen, para prevenir su recurrencia. Esto se logrará al realizar lo siguiente:

- Detección de inconvenientes:

A través de la implementación de la metodología, se plantea reducir las mudas que fueron identificadas al realizar el Value Stream Mapping, tales como:

Fallos cuando se extrae cada producto ubicado en los estantes.

Omisión en la detección de defectos durante los controles de calidad que se efectúan.

Errores cometidos durante el proceso de empaquetado.

Subutilización del tiempo del personal en actividades enfocadas en la eliminación de desper-

dicios.

- Percepción de la situación problemática

Abarca los pasos de la fase inicial del denominado Ciclo de Deming, destacando la necesidad de profundizar en el entendimiento de causas y posibles respuestas a cada problema detectado. Esto facilitará definir con claridad el propósito de la respuesta planteada y su influencia en el desempeño de la empresa en estudio.

- Examen detallado de la problemática

Mediante la metodología de los porqués se busca identificar cuáles vienen a ser las principales causas a los problemas que fueron determinados anteriormente, con el objetivo de llegar a su causa fundamental y así implementar una solución definitiva que elimine por completo la situación problemática. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla N° 2, mientras que las contramedidas correspondientes se detallan en la Tabla N° 3.

Tabla N° 2: Metodología de los porqués – Kaizen

	Fallos cuando se extraen artículos de los estantes	Incapacidad para detectar fallas durante el proceso de inspección de calidad	Fallas en la etapa de empaquetado	Los trabajadores no dedican un tiempo de su trabajo en actividades orientadas a minimizar los desperdicios
¿Por qué?	Carencia de compromiso por parte de los trabajadores	Escaso cuidado y atención en los procesos	Débil compromiso con la calidad del trabajo	Escasa participación activa de los trabajadores
¿Por qué?	Insuficiente supervisión en las tareas realizadas	Fatiga derivada de la carga laboral	Deficiencia en la supervisión y control del proceso	Falta de herramientas o canales para una comunicación efectiva
¿Por qué?	Limitado conocimiento del procedimiento	Sobrecarga de trabajo que limita la efectividad	Escasos conocimientos técnicos del proceso	Conocimientos limitados respecto a la optimización del tiempo
¿Por qué?	Ausencia de programas de capacitación	Persistencia de errores en etapas anteriores	Carencia de programas formativos que refuercen habilidades	Carencia de capacitaciones específicas para gestionar el tiempo
¿Por qué?	Inexistencia de lineamientos claros para guiar las actividades	Falta de directrices específicas para prevenir los errores	Ausencia de pautas claras para la realización de las tareas	Ausencia de políticas o normas que orienten las mejoras

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3: Detalle de contramedidas a implementar

	Fallos cuando se extraen artículos de los estantes	Incapacidad para detectar fallas durante el proceso de inspección de calidad	Fallas en la etapa de empaquetado	Los trabajadores no dedican un tiempo de su trabajo en actividades orientadas a minimizar los desperdicios
Contramedidas	Desarrollo de un manual de procedimientos específicos para la gestión del picking	Creación de un manual técnico que detalle los pasos a seguir en el proceso de empaquetado	Creación de un manual técnico que detalle los pasos a seguir en el proceso de empaquetado	Documentar los logros y mejoras implementadas, complementándolo con la introducción de canales efectivos para la comunicación interna.

Fuente: Elaboración propia

- Elaboración de un plan de trabajo

Se llevará a cabo la programación detallada mediante un cronograma dentro del marco del Ciclo de Deming, abarcando las estrategias planteadas previamente.

- Implementación del plan de trabajo

Se especificarán cuáles son los propósitos y los resultados que se espera lograr de la puesta en marcha de cada solución propuesta:

1. Desarrollo de un manual de procedimientos específicos para la gestión del picking: El propósito es contar con una documentación clara de las directrices necesarias para ejecutar el proceso de picking de manera eficiente. Documento que se encontrará disponible en versión digital para garantizar su accesibilidad a todos los trabajadores, y estará sujeto a un monitoreo constante.

2. Creación de un manual técnico que detalle los pasos a seguir en el proceso de empaquetado:

El objetivo es resolver las dificultades ocasionadas por fallos en los controles de calidad y durante el proceso de empaquetado. Para ello, se pretende establecer directrices claras que definan los procedimientos a seguir y garanticen un monitoreo efectivo de las tareas.

3. Documentar los logros y mejoras implementadas, complementándolo con la introducción de canales efectivos para la comunicación interna.

- Evaluación del plan de trabajo

Una vez aplicada cada mejora, se llevará a cabo una revisión para garantizar la correcta adopción y utilización de los manuales de los procesos críticos. Además, se supervisará la entrega puntual de los documentos relacionados con la implementación de las mejoras y el logro de resultados. Por otro lado, con la incorporación de los canales de comunicación, se recopilarán datos adicionales que evidencien el resultado de cada propuesta.

- Estandarizar las propuestas planteadas:

1. Desarrollo de un manual de procedimientos específicos para la gestión del picking: Este manual permitirá unificar y regularizar todo el procedimiento, contribuyendo a que los trabajadores disminuyan significativamente los errores al manejar los productos. Para lo cual se

implementará un método de inspección que garantizará que los artículos estén listos para el empaquetado sin inconvenientes. Asimismo, esta medida permitiría reducir las pérdidas de la empresa en 71.20%, que representa un ahorro total de S/12726.10.

2. Creación de un manual técnico que detalle los pasos a seguir en el proceso de empaquetado:

Se establecerán estándares para llevar a cabo un mejor control en la calidad de los pedidos, con el propósito de facilitar a los trabajadores del almacén la detección precisa de errores. Además, se introducirá una metodología renovada para el proceso de empaquetado, incluyendo la incorporación de materiales nuevos que garanticen la protección óptima de los pedidos y su entrega en buenas condiciones. Con lo cual se podrían reducir los costos por las devoluciones de los pedidos en 50.38%, logrando un ahorro estimado de S/ 30817.25.

3. Documentar los logros y mejoras implementadas, complementándolo con la introducción de canales efectivos para la comunicación interna:

Mediante la difusión de cada herramienta implementada y los resultados conseguidos, se busca que el personal valore estos avances y reconozcan cómo estas acciones están contribuyendo al progreso de la organización. Asimismo, se espera fomentar su participación activa proporcionando opiniones y sugerencias a través de canales como buzones de retroalimentación o reuniones periódicas que se habilitarán con la puesta en marcha de la implementación.

Resultados de las 5 S's

La implementación de las mejoras permite incrementar el número de pedidos procesados. Este resultado se debe a una mejor organización del entorno laboral, lo que minimiza los errores en los pedidos y reduce el tiempo invertido en localizar los productos. Asimismo, un inventario más ordenado facilita un control más efectivo sobre las fechas de caducidad, optimizando las áreas para el almacenaje de productos, tal como se detalla en la Tabla N° 4:

Tabla N° 4: Resultados de la aplicación de la Metodología de las 5 S's

Nombre del Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación
Porcentaje de pedidos procesados	89.76%	96.31%
Porcentaje de pedidos devueltos	14.00%	11.96%
Porcentaje de capacidad de almacenamiento disponible	84.20%	98.35%

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la implementación de SMED

La aplicación de la metodología SMED genera un incremento en la cantidad de pedidos procesados, ya que permite reducir el tiempo del ciclo productivo en un 69.88%, como se detalla en la Tabla N° 5:

Tabla N° 5: Resultados de la aplicación de SMED

Nombre del Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación
Porcentaje de pedidos procesados	89.76%	98.89%
Duración del proceso de producción (min)	269.90	81.30
Porcentaje de pedidos devueltos	11.96%	9.56%

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la implementación de Kaizen

La implementación de Kaizen contribuye a la disminución de los pedidos que presentan errores, lo que a su vez reduce el número de pedidos devueltos. Esto permite incrementar la cantidad de pedidos procesados, ya que se elimina el tiempo perdido en reprocesos. Los resultados de estas mejoras se detallan en la Tabla N° 6:

Tabla N° 6: Resultados de la aplicación de Kaizen

Indicadores	Antes de la implementación	Después de la implementación
Porcentaje de pedidos procesados	89.76%	99.70%
Porcentaje de pedidos con errores	9.78%	4.10%
Porcentaje de pedidos devueltos	9.56%	7.00%

Fuente: Elaboración propia

105

Prueba de hipótesis

Para su análisis se evaluará el porcentaje de devoluciones de pedidos errados antes (enero a diciembre del 2022) y después de la implementación de las mejoras (enero a diciembre 2023). Para lo cual se realiza una prueba de confiabilidad mediante el coeficiente de correlación de Pearson que es de 0.85, lo que significa que es confiable porque es mayor a 0.75; es decir, tiene una correlación positiva considerable como se muestra en la Tabla N° 7:

Tabla N° 7: Prueba de confiabilidad del porcentaje de devoluciones de pedidos errados

		Devoluciones_2022	Devoluciones_2023
Devoluciones_2022	Correlación de Pearson	1	0.850
	N	12	12
Devoluciones_2023	Correlación de Pearson	0.850	1
	N	12	12

Nota: Software SPSS Statistics 25

Para realizar el contraste de las hipótesis de la investigación se hizo uso de la prueba t de Student mediante el uso del software SPSS Statistics 25, que permite efectuar un análisis de la normalidad de los datos tomados para los 12 meses antes y después de la implementación de las mejoras. Para ello se siguieron los siguientes pasos:

(1) Se plantearon la hipótesis nula y la hipótesis alternativa:

Hipótesis nula H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

Hipótesis alternativa H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

(2) Se selecciona el nivel de significancia α , que para el estudio será del 5%.

(3) Se realiza la selección del valor estadístico de prueba, el cual podría ser Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk.

Para el estudio será mediante el estadístico de Shapiro Wilk, el cual presenta un mejor comportamiento en muestras pequeñas menores de 50.

(4) Se formula una regla de decisión:

Si valor $p \geq 0.05$ entonces aceptamos H_0 y se rechaza H_1

Si valor $p < 0.05$ entonces rechazamos H_0 y se acepta H_1

(5) En base a los resultados obtenidos se toma la decisión.

Es así que se realizará el análisis con un nivel de confianza del 95% y de significancia del 5%. Teniendo los siguientes resultados que se muestran en la Tabla N° 8:

Tabla N° 8: Pruebas de normalidad del porcentaje de devoluciones de pedidos errados antes y después de la implementación de las mejoras

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Devoluciones_2022	0.219	12	0.117	0.919	12	0.281
Devoluciones_2023	0.222	12	0.105	0.858	12	0.067

Nota: Software SPSS Statistics 25

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla N° 8 se puede observar que con la prueba estadística de Shapiro Wilk el valor de significancia del porcentaje de devoluciones de pedidos errados antes de la implementación de mejoras es 0.281 y el obtenido después de la implementación es de 0.067. Es decir, ambos valores son mayores a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se puede afirmar que los datos tienen una distribución normal.

Para la contratación de las hipótesis también se hará uso del software SPSS Statistics 25 en los 12 meses antes de la implementación de las mejoras (enero a diciembre del 2022) y 12 meses después de la implementación de mejoras (enero a diciembre del 2023). Donde de acuerdo a la cantidad de datos que es 12 se usará la Prueba t-Student en estos dos grupos de evaluación, donde las hipótesis que se plantean serán las siguientes:

Hipótesis nula H_0 : No existe diferencia significativa en el porcentaje de devoluciones de pedidos errados antes y después de la implementación

Hipótesis alternativa H_1 : Existe diferencia significativa en el porcentaje de devoluciones de pedidos errados antes y después de la implementación

Y para el caso del nivel de significancia se usará un α de 0.05 y de confianza del 95%.

El criterio para tomar decisiones será el siguiente:

Si $p < 0.05$ rechazamos H_0

Si $p \geq 0.05$ aceptamos H_0

A continuación, en la Tabla N° 9 se muestran los valores obtenidos al efectuar la prueba estadística t-Student mediante el software SPSS:

Tabla N° 9: Prueba t-Student para el porcentaje de devoluciones de los pedidos errados antes de la implementación de mejoras y después de la implementación de mejoras

Antes y después de la implementación	IC 95%		t	gl	p
	Inferior	Superior			
	4997	783632	9948	11	0.000

Nota: Software SPSS Statistics 25

Como p es igual a 0.00 y es menor a 0.05, rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, existe diferencia significativa en el porcentaje de devoluciones de pedidos errados antes y después de la implementación de las mejoras.

4. Discusión

Las pruebas de confiabilidad y normalidad (se muestran en la Tabla N° 7 y Tabla N° 8) han permitido determinar la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos, con mediciones de indicadores antes y después de la implementación. Las cuales evidencien que el porcentaje de devoluciones de pedidos errados mediante la implementación de herramientas de Lean Manufacturing (5S's, SMED y Kaizen) disminuyen el porcentaje de devoluciones de pedidos errados de un valor del 14% a como máximo 7%.

Los resultados obtenidos han sido medidos mediante indicadores antes y después de la implementación de las mejoras, que comprueban la reducción en el porcentaje de devoluciones de pedido errados. La similitud de los resultados con los de otras empresas depende del tamaño de la empresa, donde se tendrá mayor similitud con las pymes, en las que la implementación de las herramientas Lean que fueron usadas en la presente investigación genera un mejor impacto en los resultados. Lo que en el caso de las medianas o grandes empresas puede sufrir una variación, puesto que por su tamaño, podría ser necesario implementar otras metodologías que permitan disminuir los porcentajes de las devoluciones de los pedidos errados.

Los resultados obtenidos se asemejan a los obtenidos en el estudio de Pérez y Ramírez (2022),

el cual concluye que al implementar metodologías de Lean Manufacturing (5 S's, Kaizen y TQM) impacta en la disminución de las devoluciones de pedidos en un 8%. Del mismo modo, Tovar (2024) indica que la aplicación de herramientas Lean incrementó el porcentaje de OTIF, que es un indicador que permite tener pedidos completos en el tiempo acordado, lo que influye en la reducción de sus devoluciones de hasta un 6%.

Al realizar el contraste de las hipótesis se puede aceptar la hipótesis alternativa que indica la presencia de una diferencia relevante en el porcentaje de devoluciones de los pedidos errados antes y después de implementadas las mejoras; por lo tanto, se puede concluir que la estrategia es eficaz y se logra reducir el porcentaje de devoluciones de pedidos errados.

5. Conclusiones

La implementación inicial de la metodología Lean conocida como las 5 S's permitió eliminar aquellas devoluciones que se producen por algunos productos que se encuentran con fecha próxima de vencimiento y aquellas por productos errados a la hora preparar cada requerimiento. Lo cual se debe a las mejoras planteadas en las condiciones y áreas de trabajo, con lo que se logró disminuir el porcentaje de devoluciones de un 14% a un 11.96%.

108 La segunda herramienta que se aplicó fue SMED, con la cual se pudo incrementar el porcentaje de pedidos atendidos, que se encuentra relacionado al tiempo de preparación de los pedidos y que estos no presenten errores. Se redujo el tiempo del proceso productivo, que influyó en la entrega a tiempo de los pedidos, a fin de evitar que estos sean devueltos por demoras en las entregas. Es así que se disminuyó el porcentaje de devoluciones de un 11.96% a un 9.56%.

La última herramienta que se implementó fue la metodología de Kaizen, con esta se logró incrementar aún más el porcentaje de pedidos atendidos y el tiempo de validación y distribución de los productos en las cajas para que luego estos sean embalados. Se eliminó los pedidos errados por productos que pertenecen a lotes distintos, con diferente presentación, mal ubicados, entre otros. Se logró disminuir el porcentaje de devoluciones de pedidos de un 9.56% a un 7%.

Los diferentes factores que generan el incremento de devoluciones de pedidos errados por parte de los clientes se vieron influenciados por la aplicación de herramientas Lean como son las 5 S's, SMED y Kaizen. Se logró disminuir el porcentaje de devoluciones de pedidos errados de un 14% a un 7% luego de la implementación.

6. Recomendaciones

La implementación de las 5 S's tendrá un mejor impacto si se logra que los directivos adopten un enfoque más inclusivo, que valore tanto a los trabajadores como a sus opiniones. Esto implica fomentar activamente a que los trabajadores sugieran mejoras de forma continua y recibir dichas ideas de manera positiva, acompañándolas con incentivos. Este enfoque contribuirá a fortalecer una cultura organizacional orientada hacia la mejora constante.

Es importante que la empresa considere que es un aspecto clave el dar continuidad a las capacitaciones y a la realización de procesos de inducción al personal sobre herramientas como lo es la estandarización de cada mejora que es implementada mediante la herramienta SMED. Lo cual garantizará la sostenibilidad y permanencia de los procesos optimizados por periodos de tiempo largos.

La aplicación de la última herramienta que es Kaizen es complementaria a las demás herramientas aplicadas, ya que permitirá crear una cultura de mejora continua que asegure a la empresa beneficios que puedan ser sostenibles a largo plazo. Para ello es esencial que este proceso de investigación contemple la evaluación de un experto, quien podrá confirmar su aplicabilidad y beneficios en función de las condiciones generales de la empresa.

Se sugiere llevar a cabo una búsqueda constante de herramientas de optimización que estén en sintonía con las metas de la organización, con el objetivo de alcanzar resultados efectivos.

7. Literatura citada

- Asociación Nacional de Laboratorios Farmacéuticos [ALAFARPE].** (2024, 25 enero). Disponibilidad de productos farmacéuticos. <https://alafarpe.org.pe/disponibilidad-de-productos-farmaceuticos>
- Goldsby, T. y Martichenko, R.** (2005). Lean Six Sigma Logistics. Estados Unidos, Florida: J. Ross Publishing.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P.** (2014). Metodología de la investigación. (6° ed.). México D.F., México: McGraw Hill.
- Hernández, J. y Vizán, I.** (2013). Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implementación. Madrid, España: Escuela de Organización Industrial.
- Madariaga, F.** (2013). Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación de productos mediante procesos discretos. Madrid, España: Editorial Bubok.
- Juárez, S.** (2024). Devoluciones de productos: ejemplos, causas y procesos. Dispatch Track. <https://www.beetrack.com/es/blog>
- Masaaki, I.** (2013). Kaizen: La clave de la ventaja competitiva japonesa. Ciudad de México, México: Patria.
- Montemayor, F.** (2023). Ranking de productos de mayor porcentaje de devoluciones. QuadMinds, p. 70. <https://www.quadminds.com/ranking-devoluciones-sectores>
- Muñoz, C.** (2011). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. (2° ed.). México: Pearson Educación.
- Pérez, A. y Ramírez, C.** (2022). Las devoluciones, un problema crucial que enfrentar. QuadMinds, p. 70. <https://www.quadminds.com/lasdevoluciones-satisfaccióndelcliente>
- Rajadell, M. y Sánchez, J.** (2010). Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Saccomano, R. y Heiser, P.** (2023). El picking de productos y la influencia de las alturas del bastidor en el proceso. QuadMinds. <https://www.quadminds.com/picking-altura-delbastidor>
- Tovar, R.** (2024). Devoluciones de pedidos e impacto en la logística inversa. Deloitte Consulting (28), 10-14.

- Vara, A.** (2012). Los 7 pasos para una tesis exitosa. (1° ed.). Perú: Empresa Editora Macro EIRL.
- Villaseñor, A. y Galindo, E.** (2016). Sistema 5 S's: Guía de implementación. Ciudad de México, México: Editorial Limusa.

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen IX- N° 25 Marzo 2025

210

Contáctenos en nuestro correo electrónico

revistactscafe@ctscafe.pe

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

