Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Industrial
Unidad de Posgrado

Modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing para incrementar los pedidos perfectos en una empresa importadora en Lima-Perú

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión de Operaciones y Servicios Logísticos

AUTOR

Fernanda Paola BROMLEY CASTAÑEDA

ASESOR

Dra. Rosa Karol MOORE TORRES

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Bromley, F. (2026). *Modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing para incrementar los pedidos perfectos en una empresa importadora en Lima-Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Fernanda Paola Bromley Castañeda
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43857030
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2870-7038
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Rosa Karol Moore Torres
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	31680729
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-7608-9377
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Gina Coral Tejada Estrada
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10207032
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Elias German Acero Navarro
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09669211
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Willy Hugo Calsina Miramira
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09512630

Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	William Jaime Leon Velasquez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	15945420
Datos de investigación	
Línea de investigación	18. Gestión Empresarial ODS 8: TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO ODS 9: INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA D.11.0.18
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Urbanización: Lima Industrial Calle: Av. Oscar R. Benavides 643 Latitud: -12.0482795 Longitud: -77.0622701
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2024 - Diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04 Negocios, Administración: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.04

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°012-UPG-FII-2026

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS

En la ciudad de Lima del día jueves treinta del mes de abril del año dos mil veintiséis, siendo las dieciséis horas, se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: **"MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS BASADO EN LEAN WAREHOUSING PARA INCREMENTAR LOS PEDIDOS PERFECTOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA EN LIMA-PERÚ"**, presentado por la **Bach. FERNANDA PAOLA BROMLEY CASTAÑEDA,** para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión de Operaciones y Servicios Logísticos.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido aprobado con la calificación de Derecho (18) Muy bueno.

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS** a la **Bach. FERNANDA PAOLA BROMLEY CASTAÑEDA.**

En señal de conformidad, siendo las 17 **horas** se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

DRA. GINA CORAL TEJADA ESTRADA
Presidente

MG. ELIAS JAVIER ACERO NAVARRO
Miembro

MG. WILLY HUGO CALSINA MIRAMIRA
Miembro

MG. WILLIAM JAIME LEON VELASQUEZ
Miembro

DRA. ROSA KAROL MOORE TORRES
Asesora

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **ROSA KAROL MOORE TORRES** en mi condición de asesora acreditada mediante **DICTAMEN N°620-UPG-FII-2024** de la tesis, cuyo título es: "**MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS BASADO EN LEAN WAREHOUSING PARA INCREMENTAR LOS PEDIDOS PERFECTOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA EN LIMA-PERÚ",** presentado por la bachiller **FERNANDA PAOLA BROMLEY CASTAÑEDA** para optar el grado académico de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS**, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **10%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS.**

Lima, 03 de marzo de 2026



Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: **ROSA KAROL MOORE TORRES**

DNI: **31680729**

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

Dedicado a Jose Castro,
por todo el apoyo, dedicación, acompañamiento
y por las enseñanzas en el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS v

LISTA DE FIGURAS vi

RESUMEN viii

SUMMARY ix

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN 1

1.1. Situación Problemática 1

1.2. Formulación del Problema 3

1.2.1. Problema general 3

1.2.2. Problemas específicos 3

1.3. Justificación de la Investigación 3

1.3.1. Justificación Teórica 3

1.3.2. Justificación práctica 4

1.4. Objetivos 5

1.4.1. Objetivo General 5

1.4.2. Objetivos Específicos 5

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 6

2.1. Marco filosófico o epistemológico de la investigación 6

2.2. Antecedentes del Problema 6

2.2.1. Antecedentes Nacionales 6

2.2.2. Antecedentes Internacionales 8

2.3. Bases Teóricas 10
2.3.1. Gestión de inventarios 10
2.3.2. Modelo de gestión de inventarios 10
2.3.3. Modelos de inventarios 11
2.3.4. Fuentes de residuos 12
2.3.5. Lean 14
2.3.6. Origen del Lean Manufacturing 14
2.3.7. Herramientas del Lean Manufacturing 15
2.3.8. Warehousing 16
2.3.9. Lean Warehousing 16
2.3.10. Herramientas de Lean Warehousing 17
2.3.11. Pedido perfecto 20
2.4. Marcos Conceptuales o Glosario 21
CAPITULO 3: METODOLOGÍA 24
3.1. Hipótesis general 24
3.2. Hipótesis específicas 24
3.3. Identificación de variables 24
3.3.1. Variable independiente 24
3.3.2. Variable dependiente 24
3.4. Operacionalización de variables. 25
3.5. Matriz de consistencia 26
3.6. Tipo y Diseño de Investigación 27

3.7. Unidad de análisis 27
3.8. Población de estudio 27
3.9. Tamaño de muestra 28
3.10. Selección de muestra 28
3.11. Técnicas de recolección de datos. 28
3.12. Análisis e interpretación de la información. 28
CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 30
4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados 30
4.1.1. Diagnóstico de la situación actual 30
4.1.2. Modelo de gestión de inventario propuesto 42
4.1.3. Implementación de herramientas Lean 49
4.1. Pruebas de hipótesis 62
4.1.1. Prueba de análisis de varianza (ANOVA de Welch) 62
4.1.2. Prueba de Wilcoxon 66
4.2. Presentación de resultados 72
4.2.1. Resultado del análisis de varianza 72
4.2.2. Resultados de las 5S 72
4.2.3. Resultados de la herramienta Kanban 76
4.2.4. Resultados del mapa de flujo de valor futuro. 77
CONCLUSIONES 80
RECOMENDACIONES 81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 82

Anexo N.º 1. Cronograma de aplicación 5S 86

Anexo N.º 2. Ficha de evaluación de metodología 5S 88

Anexo N.º 3. Análisis de causas 89

Anexo N.º 4. Resultado de Índice de Pedidos Perfectos 89

Anexo N.º 5. Resultados de Índice de Pedidos Perfectos por semana antes y después de la implementación de las herramientas Lean 90

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables 25

Tabla 2. Matriz de consistencia 26

Tabla 3. Categorías representativas 32

Tabla 4. Etiqueta de recepción 43

Tabla 5. Resultados de las 5S actual 50

Tabla 6. Tarjeta Kanban 57

Tabla 7. Matriz producto-proceso 59

Tabla 8. Prueba de homogeneidad de varianzas 64

Tabla 9. ANOVA de Welch 64

Tabla 10. Resumen de procesamiento de casos 65

Tabla 11. Informe de medias 65

Tabla 12. Prueba de normalidad 66

Tabla 13. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon 67

Tabla 14. Estadísticos de prueba 67

Tabla 15. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon 69

Tabla 16. Estadísticos de prueba 69

Tabla 17. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon 70

Tabla 18. Estadísticos de prueba 71

Tabla 19. Resultados de las 5S 74

Tabla 20. Resultados Kanban 77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa importadora 30

Figura 2. Diagrama de Pareto y clasificación ABC 31

Figura 3. Comunicación de validación de conteo 35

Figura 4. Recepción de mercadería en pallets. 35

Figura 5. Almacén de la empresa 36

Figura 6. Despacho de pedido 37

Figura 7. Transferencia de almacén a tienda 37

Figura 8. Entregas a tiempo 38

Figura 9. Indicador de entregas completas 38

Figura 10. Indicador de entregas correctas 39

Figura 11. Diagrama de causa efecto 40

Figura 12. Diagrama de Pareto de las causas. 41

Figura 13. Modelo de gestión de inventario lean 42

Figura 14. Reporte de finalización de conteo. 44

Figura 15. Reporte de ingreso al sistema. 44

Figura 16. Reporte de transferencia de almacén a tienda 643. 45

Figura 17. Reporte de ingreso a inventario tienda 643. 46

Figura 18. Reporte de confirmación de transferencia en el sistema. 47

Figura 19. Orden de despacho. 47

Figura 20. Confirmación de lectura de la OD. 48

Figura 21. Confirmación de despacho. 48

Figura 22. Despacho mediante agencia de envíos. 49

Figura 23. Diagnóstico inicial 5S 50

Figura 24. Situación actual de la clasificación. 51

Figura 25. Situación actual de la clasificación del almacén 52

Figura 26. Almacén después de clasificar y organizar. 52

Figura 27. Limpiando el almacén 53

Figura 28. Comunicación visual para la estandarización. 54

Figura 29. Auditorías frecuentes para lograr la disciplina. 55

Figura 30. Implementación de Kanban 59

Figura 31. Mapa de flujo de valor actual. 61

Figura 32. Diagrama de resultado de las 5S 74

Figura 33. Resultados de la 5S 75

Figura 34. Resultados de las 5S 76

Figura 35. Mapa de flujo de valor futuro. 78

RESUMEN

La presente investigación aborda la problemática de ineficiencias en la gestión de inventarios de una empresa importadora en Lima, Perú, caracterizada por retrasos en la preparación de pedidos y un bajo índice de pedidos perfectos. El objetivo fue determinar en qué medida la implementación de un modelo de gestión de inventarios basados en el Lean Warehousing incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora. Se utilizó un enfoque cuantitativo y diseño preexperimental, comparando dos conjuntos de datos: un período inicial sin Lean y otro con la aplicación del modelo. Los resultados evidenciaron mejoras significativas, destacando la reducción del tiempo de reabastecimiento de 48 a 24 horas, la disminución de errores en pedidos del 12% al 5% y el incremento del índice de pedidos perfectos del 75% al 95%. El análisis estadístico mediante ANOVA de Welch confirmó que las diferencias fueron significativas, validando la efectividad del modelo. Se concluye que la implementación de Lean Warehousing optimiza la gestión de inventarios, reduce desperdicios y mejora la competitividad empresarial.

Palabras clave: Lean Warehousing, gestión de inventarios, pedidos perfectos, optimización logística, eficiencia operativa.

SUMMARY

The present research addresses the issue of inefficiencies in inventory management at an importing company in Lima, Peru, characterized by delays in order preparation and a low perfect order rate. The objective was to determine to what extent the implementation of an inventory management model based on Lean Warehousing increases the perfect order rate in an importing company. A quantitative approach and pre-experimental design were used, comparing two data sets: an initial period without Lean and another with the model's application. The results showed significant improvements, including a reduction in replenishment time from 48 to 24 hours, a decrease in order errors from 12% to 5%, and an increase in the perfect order rate from 75% to 95%. Statistical analysis using Welch's ANOVA confirmed that the differences were significant, validating the model's effectiveness. It is concluded that the implementation of Lean Warehousing optimizes inventory management, reduces waste, and improves business competitiveness.

Keywords: Lean Warehousing, inventory management, perfect orders, logistics optimization, operational efficiency.

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática

Según Cobos (2019) , el principal desafío que enfrentan las empresas importadoras en los últimos 10 años es la gestión de inventarios, debido a la variabilidad en los tiempos de entrega y las fluctuaciones en la demanda.

Asimismo, enfatiza que la gestión de inventarios es uno de los aspectos más importantes que influyen en el éxito de las empresas latinoamericanas. Esta problemática se ve reflejada en el caso de H&M, empresa de moda que tuvo problemas por el nivel alto de inventario, que los llevó a reducir los precios.

En esa misma línea, el estudio de una empresa importadora de Franco Silva (2021) concluye que la rotura de stock y la correcta gestión de inventarios es un reto para las empresas importadoras que gestionan un alto volumen de productos y categorías; adicionalmente, según la encuesta de CBInsight, el 29 % de mypes no realizan seguimiento de sus inventarios y utilizan un método manual, lo que provoca errores y problemas de gestión. (Nestegg, 2023)

Por otro lado, el bajo nivel de pedidos perfectos en empresas importadoras es una problemática significativa que afecta la eficiencia de la cadena de suministro. De acuerdo con Comex Perú (2022), un pedido perfecto es aquel que se entrega sin ningún error; en el Perú, las microempresas sólo pueden alcanzar un 34.5% de este índice; sin embargo, las grandes empresas logran un 51.1%. Este bajo índice de

pedidos perfectos es común, lo que provoca la insatisfacción del cliente o la pérdida del cliente. La ineficiencia en la preparación de pedidos, la rotura de stock, las devoluciones, reenvíos y reemplazos generan costos adicionales, desperdicio de recursos y tiempo que afectan la productividad y el índice de pedidos perfectos.

La empresa de estudio se dedica a la importación de productos de izaje y elevación. Actualmente, experimenta problemas significativos como las diferencias entre los datos del reporte de inventario y los registros de ventas; estas discrepancias afectan la precisión de los niveles de inventario y la planificación de compras. Asimismo, se ha identificado un alto nivel de desorden en el almacén y en la documentación; adicionalmente, el índice de pedidos perfectos es bajo.

Por otro lado, la situación se ve agravada por la falta de un modelo de gestión de inventarios adecuado y adaptado a las particularidades de la industria de importación y comercialización de productos de izaje y elevación. Las prácticas actuales no están optimizadas para categorizar los productos, eliminar productos defectuosos ni para mejorar continuamente los procesos logísticos internos, lo que resulta en una ejecución deficiente en la preparación y entrega de pedidos.

En ese contexto, estos problemas representan una amenaza para la competitividad de la empresa, donde la eficiencia en la cadena de suministro es un diferenciador clave; de este modo, surge la necesidad de abordar la problemática sobre en qué medida el uso del Lean Warehousing puede incrementar los pedidos perfectos, puesto que la

gestión eficiente de inventarios y la precisión en la preparación de pedidos son cruciales para mantenerse en un mercado altamente competitivo.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

a) ¿De qué manera la implementación del método 5S incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?
b) ¿Cómo la implementación del método Kanban incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?
c) ¿Cómo la implementación de la herramienta del mapa de flujo de valor incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?

1.3. Justificación de la Investigación

1.3.1. Justificación Teórica

La gestión eficiente de inventarios y la precisión en los pedidos son aspectos esenciales para la competitividad y la rentabilidad para cualquier empresa, especialmente en el contexto

de importación y distribución de productos de izaje y elevación. Sin embargo, la variación de la demanda, la complejidad de los productos y la necesidad de cumplir con pedidos perfectos plantean un problema significativo. En ese sentido, la implementación de herramientas de Lean Warehousing se presenta como una estrategia innovadora para optimizar los procesos de almacenamiento, enfocándose en mantener un inventario de calidad y mejorar el índice de pedidos perfectos.

Por otro lado, aunque existen estudios generales sobre Lean Warehousing, hay poca investigación específica para industrias como estas. Esta investigación propone desarrollar un modelo de gestión de inventario basado en los principios de Lean Warehousing para abordar las problemáticas planteadas y lograr un incremento significativo de los pedidos perfectos; asimismo, esta propuesta no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también contribuirá al conocimiento en gestión logística especializada, beneficiando teóricamente a empresas similares.

1.3.2. Justificación práctica

La tesis busca abordar los desafíos específicos de la gestión de inventarios en una empresa importadora de productos de izaje y elevación mediante la implementación de herramientas de Lean Warehousing.

La relevancia práctica de este estudio radica en su potencial para incrementar los pedidos perfectos, es decir, aquellos que cumplen con todos los requisitos de calidad, cantidad, tiempo y lugar.

Al implementar un modelo de gestión que minimiza el desperdicio y maximiza la eficiencia, la empresa no solo mejorará su rendimiento operativo, sino que también fortalecerá su posición en el mercado al garantizar una mayor fiabilidad en sus entregas.

Se espera que los resultados no solo guíen decisiones estratégicas dentro de la empresa objeto de estudio, sino que también proporcionen un marco útil para otras organizaciones similares, contribuyendo así al avance del conocimiento en la gestión de inventarios y la logística de almacenamiento.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar en qué medida la implementación de un modelo de gestión de inventarios basados en el Lean Warehousing incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

1.4.2. Objetivos Específicos

a) Determinar en qué medida la implementación del método 5S incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.
b) Determinar en qué medida la implementación del método Kanban incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima, Perú, 2024.
c) Determinar en qué medida la implementación de la herramienta del mapa del flujo de valor incrementa los

pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 202.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco filosófico o epistemológico de la investigación

El marco filosófico de esta investigación se basa en el paradigma pragmático, que considera que la realidad es dinámica y múltiple, lo que significa que no hay una única verdad o perspectiva absoluta; asimismo, sostiene que la realidad depende de las experiencias y perspectivas de los actores sociales involucrados. El objetivo de esta filosofía es resolver problemas prácticos a través de la aplicación de diferentes métodos y técnicas que se adaptan a las necesidades y contextos específicos de cada situación; por otro lado, valora los resultados y las consecuencias de las acciones que son utilizadas como criterios para evaluar la validez y utilidad del conocimiento generado.

En esa misma línea, Peirce (2008) menciona que el pragmatismo no sólo debe ser estudiado como una corriente filosófica que se centra en la teoría de lo práctico, sino también como una posibilidad de acción y un programa de crecimiento que supone la autocrítica, la reflexión y, sobre todo, el control de las acciones.

2.2. Antecedentes del Problema

2.2.1. Antecedentes Nacionales

Para Guillen (2023), en su investigación no experimental, tuvo como objetivo principal identificar la relación que existe entre la

implementación de la filosofía Lean Warehousing y la satisfacción del cliente interno en una empresa minera. Tuvo como muestra 304 clientes a quienes se les aplicó una encuesta para la recolección de datos. El autor tuvo como resultado que sí existe una relación positiva entre ambas variables. Su nivel de significancia fue menor que 0.05; asimismo, el coeficiente de Rho de Spearman fue de 0.917, lo que indica que existe una relación significativa fuerte.

Por otro lado, en este estudio también se analizó la herramienta de las 5S y su relación con la satisfacción del cliente; los resultados mostraron una relación positiva fuerte entre la dimensión y la variable dependiente, con un coeficiente de Rho de Spearman de 0.903; sin embargo, también encontraron diferencias significativas cuando se trataba de perfiles de los clientes.

Finalmente, el investigador, cuando analizó la relación entre el nivel de inventario y la satisfacción del cliente, concluyó que la relación entre ambas era positiva y fuerte. El coeficiente de rho de Spearman fue de 0.966.

De lo anterior, se puede concluir que la aplicación de la filosofía de Lean Warehousing tiene una relación significativa con la satisfacción del cliente.

Por otro lado, para Vela (2022) , en su investigación de tipo experimental sobre el diseño y evaluación de una metodología basada en la filosofía de Lean Warehousing, tuvo como objetivo principal diseñar y probar este método para mejorar el servicio al cliente en un centro de distribución sin la necesidad de emplear tecnología o sistemas

automatizados. Los resultados mostraron que es necesario ejecutar un diagnóstico de la situación real de los procesos a través de sus indicadores antes de realizar cualquier modificación; asimismo, enfatiza que la implementación de esta metodología sin el uso de la tecnología tendría un tiempo más largo, pero se obtendría un aprendizaje profundo acerca de los procedimientos estandarizados.

Asimismo, Sullo (2020) , en su investigación cuantitativa, descriptiva y experimental, tuvo como objetivo principal demostrar que la herramienta de las 5S mejora la gestión de almacenes en empresas industriales. Los resultados mostraron que esta herramienta influye significativamente en la preparación de pedidos perfectos y en la gestión de almacenes.

2.2.2. Antecedentes Internacionales

Acevedo-Aybar et al. (2024) desarrollaron un estudio de caso sobre la gestión de almacenes en empresas comerciales de calzado. El objetivo principal fue optimizar la gestión de almacenes utilizando las herramientas del Lean-BPM. Los resultados demostraron que estas herramientas como 5S y ABC Multicriterio, mejora la eficiencia de la gestión de almacenes; asimismo, propuso un modelo que consistía en tres etapas; en primer lugar, la gestión de existencias, para garantizar la adecuada localización y registro de los productos mediante el uso del Kardex, posterior a ello, utilizó la herramienta ABC multicriterio; demanda de media mensual, rotación de existencias y margen de contribución; en segundo lugar, aplicó la herramienta BPM, utilizando en un primer paso el diagrama de carriles y un SIPOC del actual del

proceso de registro y confirmación de pedidos; finalmente, se organiza el almacén mediante la herramienta 5S, utilizó tarjetas rojas para reubicar o eliminar elementos innecesarios; asimismo, realizó un análisis del proceso mediante una medición de tiempos para proponer mejoras.

En síntesis, este trabajo aplica un nuevo modelo de gestión de almacenes que logra cumplir con el objetivo de aumentar el número de pedidos finalizados y el tiempo (OTIF).

En esa misma línea, Prasetyawan et al. (2020) , en su investigación acerca de la implementación del Lean Warehousing en una empresa de envases de plástico, tuvo como objetivo principal determinar en qué medida la implementación de Lean Warehousing mejoraba el rendimiento del almacén de un caso. Utilizó una metodología de dos fases: la primera consistía en realizar la medición de los indicadores de rendimiento del almacén a través del mapa del flujo de valor; por otro lado, la segunda fase consistía en el análisis y mejora, que incluía planes de distribución de inventario mediante la clasificación de movimiento rápido y de movimiento lento (FSN).

La investigación tuvo como resultado que el rendimiento del almacén mejora con la implementación de Lean Warehousing, porque permite aumentar la precisión del inventario, reducir errores en la preparación de pedidos, disminuir el tiempo de procesamiento y racionalizar los diferentes espacios del almacén.

Por otro lado, Nur Sholeh & Suwarto (2020) , en su investigación de pedidos perfectos en la cadena de suministro del sector construcción, desarrollaron la metodología de estudio de caso de un proyecto de

construcción de un edificio en Indonesia; asimismo, el estudio se centró en el análisis de la cadena de suministro del acero de refuerzo y el hormigón premezclado. Los resultados se midieron con base en la capacidad del proveedor para suministrar el material perfectamente y a tiempo. El hallazgo principal fue que el índice de pedido perfecto era afectado por las distintas ubicaciones de los proveedores. La distancia entre la planta y el lugar de fabricación, el tráfico y la velocidad de respuesta de los proveedores constituyen fuentes significativas que influyen en la recepción y la calidad de los productos cuando llegan al área de fabricación.

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. Gestión de inventarios

Es la manera como se hace seguimiento y se controlan las existencias de una empresa a medida que se producen o se compran, se almacenan y se venden. (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, 2020)

2.3.2. Modelo de gestión de inventarios

Consiste en un conjunto de técnicas matemáticas y estadísticas diseñadas para asistir a las organizaciones en la anticipación y la regulación de la cantidad de productos en almacén. Dichos modelos toman en cuenta factores como la demanda del mercado, la frecuencia de reabastecimiento, así como los costes asociados con el almacenaje y la adquisición de inventario. La finalidad es afinar el volumen óptimo de inventario a retener,

establecer los momentos apropiados para solicitar más suministros y manejar de manera efectiva la circulación de bienes o servicios.

La administración efectiva del inventario es esencial para garantizar la disponibilidad de los artículos necesarios en el tiempo y lugar precisos, previniendo el sobrante y la escasez de productos. (Infoinventario, s. f.)

2.3.3. Modelos de inventarios

De acuerdo con Reyes Peñalosa et al. (2020) , los modelos de inventario son:

a) Modelo de cantidad económica de pedido (EOQ), se enfoca en reducir el costo total asociado al inventario mediante la optimización de las cantidades a ordenar. Esta técnica calcula la cantidad ideal de un pedido para un artículo específico, mejorando así los costos relacionados con la realización de pedidos y el mantenimiento del inventario. Este modelo es versátil y aplicable a cualquier marco temporal, ya sean años, meses o semanas, y es adecuado para productos con demanda estable.
b) Modelo de inventario POQ (cantidad económica de producción) es un enfoque matemático fundamental para la administración de inventarios, caracterizado por un suministro constante y progresivo durante el ciclo de producción. Se aplica en sistemas de inventario donde los pedidos se reciben de manera incremental hasta alcanzar un nivel determinado, y la clave está en determinar el momento óptimo y la cantidad adecuada para realizar los pedidos.
c) Modelo de inventario probabilístico de revisión continua (Q-r): dentro de los esquemas de revisión constante, se hallan los

inventarios probabilísticos con demanda autónoma, como el modelo Q, r, denominado así porque al alcanzar un nivel específico de unidades r, se solicita una cantidad fija de unidades Q. Estos modelos se distinguen por su capacidad para prever la demanda mediante probabilidades durante la producción de las unidades. Sin embargo, es crucial recordar que el valor de la demanda es estimado y, como tal, representa una probabilidad, lo que significa que no ofrece una garantía absoluta de su precisión.

2.3.4. Fuentes de residuos

De acuerdo con Raymond (2010), existen ocho tipos de desperdicios que con la práctica *lean* pueden ser eliminados; estos son:

a) **Sobreproducción:** Se refiere a la producción de un producto terminado de un trabajo en proceso que no es necesario o requerido por un cliente o por la siguiente operación secuencial dentro de la empresa; eso hace que se almacene capacidad productiva, materiales y mano de obra que podrían estar utilizándose para otros productos que se venden rápidamente.

b) **Retraso:** Ocurre cuando las diferentes partes de las operaciones no están conectadas ni sincronizadas, con el resultado de que la mano de obra y la capacidad se consumen en espera en lugar de producir.

c) **Transporte:** Es el movimiento de material requerido por el proceso de fabricación que no hace avanzar el material a una

operación posterior ni mueve el producto directamente hacia el cliente, generando costos sin crear valor.

d) **Proceso:** Se refiere a que los procesos de fabricación deben ser capaces, fiables y estar disponibles. Los procesos deben ser visibles, intuitivos y estar bien controlados. Los equipos y procesos que no cumplen con este estándar desperdician tiempo, dinero y oportunidades.

e) **Inventario:** Es el inventario resultante de la sobreproducción y el inventario utilizado para hacer frente a la existencia de problemas operativos no resueltos son un desperdicio. Almacenar, gestionar y poseer inventario de forma independiente añade nuevos costos. El inventario utilizado para hacer frente a los problemas a menudo oculta esos problemas de una manera que hace que tanto los problemas como el inventario que los soluciona sean permanentes.

f) **Trabajo innecesario:** Las operaciones deben diseñarse de modo que la producción sea cómoda y fácil para los operadores. El trabajo o los viajes de los trabajadores que no agregan valor al producto, pero que son necesarios debido a una mala comunicación, un acceso deficiente a herramientas o materiales o un diseño deficiente de la planta y el equipo, son un desperdicio.

g) **Productos defectuosos:** La producción de productos defectuosos desperdicia capacidad, mano de obra y material. Los productos defectuosos que pasan por la planta hacen que

los desechos se propaguen a cada operación que tocan. Los productos defectuosos entregados al cliente desperdician la reputación.

h) **Capacidad humana:** Es el reconocimiento de que, sin una cultura de personas comprometidas, gran parte de la capacidad humana de su negocio se desperdicia.

2.3.5. Lean

Lean es una filosofía de gestión que se utiliza para perfeccionar los procesos administrativos y de producción. El objetivo principal de este enfoque es disminuir costos, tiempo y esfuerzo. Se centra en satisfacer las necesidades y expectativas del cliente utilizando el menor número de recursos posibles.

Lean promueve la mejora continua y el respeto por las personas mediante la optimización de procesos. (Redacción APD, 2023)

2.3.6. Origen del Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing tiene sus raíces en el Toyota Production System (TPS), desarrollado por Taiichi Ohno, Kiichiro Toyoda y Sakichi Toyoda. Este enfoque se centra en la eliminación de desperdicios y la optimización de procesos para aumentar la eficiencia y reducir costos.

Sus primeras influencias provienen de la organización científica del trabajo de Frederick Taylor y la producción en masa implementada por Henry Ford. Sin embargo, Toyota refinó estos principios al integrar el sistema Just-in-Time (JIT), que optimiza el flujo de producción ajustándolo a la demanda, y el concepto de Jidoka, que permite detectar

y corregir errores de manera inmediata, garantizando la calidad sin necesidad de inspección posterior (Vargas-Hernández et al., 2016).

2.3.7. Herramientas del Lean Manufacturing

De acuerdo con Rajadell (2021), el Lean Manufacturing se basa en diversas herramientas para mejorar la producción y reducir desperdicios:

- Mapa de flujo de valor (VSM): Es una técnica para visualizar el flujo de materiales e información en un proceso productivo, identificando desperdicios y oportunidades de mejora.
- 5S: Metodología japonesa para mejorar la organización y limpieza en el lugar de trabajo, basada en cinco principios: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Mantener.
- Jidoka (La garantía de la calidad total): Sistema que permite detectar y corregir errores en tiempo real, asegurando la calidad sin necesidad de inspecciones posteriores.
- Heijunka y layout: Estrategia para nivelar la producción y distribuir eficientemente los recursos, evitando picos de demanda y optimizando el espacio.
- Kanban: Método de producción basado en tarjetas visuales que regulan el flujo de trabajo, permitiendo una producción ajustada a la demanda. Heijunka y layout: el ritmo de la producción
- SMED (Single Minute Exchange of Die): Técnica para reducer el tiempo de cambio de herramientas en procesos industriales, mejorando la flexibilidad y eficiencia.

- Mantenimiento productivo total (TPM): Enfoque que involucra a todos los empleados en el mantenimiento de equipos, reduciendo fallos y mejorando la productividad.
- Kaizen (Mejora continua): Filosofía de mejora incremental y constante en todos los aspectos de la producción, promoviendo la eficiencia y la innovación.

2.3.8. Warehousing

Es un término en inglés que significa almacén. Para Montenegro & Castellanos (2022), el Warehousing se define como el área de planta comercial que se utiliza para el almacenamiento y manipulación de mercancías; asimismo, menciona que el Warehousing también puede ser considerado como un centro de distribución compuesto por un conjunto de procesos desarrollados en cada área de la instalación, relacionados entre sí, que trabajan en sinergia por un objetivo en común.

Por otra parte, Flamarique (2019) , resalta que el almacén no solamente es un espacio cerrado, sino que también puede ser un espacio abierto al área libre, como, por ejemplo, un almacén de arena o estiércol.

2.3.9. Lean Warehousing

Es un enfoque de administración de almacenes que se centra en la eliminación de tareas o procedimientos que consumen recursos que no aportan valor. Su finalidad es minimizar el desperdicio y optimizar la productividad. Asimismo, esta metodología se originó en la empresa Toyota dentro del ámbito de la fabricación automotriz; este enfoque se

diseñó para disminuir el exceso de materiales y elevar la eficacia operativa. (Modula.eu, 2023)

2.3.10. Herramientas de Lean Warehousing

El Lean Warehousing posee diferentes herramientas para mejorar la gestión de almacenes que constituyen un valor estratégico para la mejora de procesos que generan valor en la empresa (Socconini, 2019). A continuación, se describen las herramientas que se usarán para la presente investigación.

a) Herramienta de la 5S

Para Socconini (2019), esta herramienta también es un método desarrollado por Hiroyuki; representa el inicio de cualquier sistema de mejora. Asimismo, es conocido como las 5S porque está compuesto por cinco palabras en japonés que empiezan con S. Asimismo, esta herramienta constituye una disciplina que busca mejorar la productividad:

- **Seiri (Seleccionar)**

  Separar aquellos artículos que no son necesarios del área de trabajo; es decir, seleccionar, eliminar y reducir.

- **Seiton (Organizar)**

  Es ordenar los artículos necesarios, designándoles un lugar específico a cada uno; es decir, consiste en ordenar, clasificar e identificar.

- **Seiso (Limpiar)**

  Eliminar la suciedad; incluye actividades de limpiar, sanear y anticipar.

- **Seiketsu (Estandarizar)**

  Es lograr que los procedimientos se ejecuten de la misma manera constantemente; en otras palabras, normalizar.

- **Shitsuke (Seguimiento)**

  Es verificar que se ejecutan las 5S hasta que se conviertan en un hábito; asimismo, se promueve la autodisciplina.

b) Método Kanban

La palabra Kanban hace referencia a una palabra en japonés que se traduce en tarjetas visuales. Este método consiste en mostrar de manera muy visual el estado en el que se encuentra una actividad o un proyecto a todos los involucrados. Es usado para lograr una organización eficiente, gestionar cambios constantes y resolver incidencias. (Lasa et al., 2018)

Los pasos para ejecutar este método son los siguientes:

- Tener claro el flujo del trabajo y visualizarlo en un panel organizado en columnas y visible para todos los miembros del equipo; asimismo, cada actividad debe estar representada en una tarjeta. La primera columna representa la lista priorizada de actividades pendientes. Se pueden crear varias columnas según las necesidades del flujo de trabajo.
- Dividir las actividades en tarjetas que deben estar ordenadas en la primera columna.
- Establecer un límite de trabajo en la primera columna, con el objetivo de evitar colapsos, cuellos de botella y eliminar

cualquier obstáculo que aparezca e impida trabajar a un ritmo equilibrado.

- Medir el tiempo necesario para completar una actividad y tratar de reducir ese tiempo.

Lasa et al. (2018) menciona que la aplicación de este método promueve que todos los involucrados en un proyecto específico tengan acceso a toda la información; adicionalmente, puede utilizarse para organizar y gestionar el trabajo en cualquier campo, como la logística.

c) Mapa de flujo de valor

El mapa de flujo de valor es una herramienta Lean muy utilizada que muestra un diagrama de flujo de procesos de actividades que examina todo el recorrido de un proceso productivo o de servicio, desde que se recibe la materia prima hasta que se entrega al cliente final. Este mapa facilita reconocer y suprimir actividades que no aportan valor, mejorando así los tiempos y la eficacia del proceso. Se trata de una herramienta fácil y poderosa que permite comprender y distinguir el verdadero valor del producto como ninguna otra herramienta. Su punto fuerte es su utilidad y su sencillez. (Prasanna & Kumara, 2021)

Asimismo, los autores mencionan que para aplicar esta herramienta se debe considerar lo siguiente:

- **Selección de las secuencias de actividades**

  Se deben seleccionar las actividades considerando el tiempo y el proceso.

- **Mapa del estado actual**

  Consiste en elaborar un flujo actual del proceso seleccionado; es decir, debe representar el flujo de valor actual con información recopilada directamente del lugar de trabajo.

- **Análisis del mapa del estado actual**

  Mediante el mapa del estado actual se pueden identificar aquellas actividades que generan residuos y proponer mejoras. Para esto, es necesario examinar todos los aspectos del mapa, como el tiempo de espera, el plazo de entrega, la productividad de la mano de obra y los equipos.

- **Mapa del estado futuro**

  Este es el último paso: se crea el flujo a partir del análisis del mapa actual; asimismo, este nuevo mapa representa un futuro ideal que es mejor al actual.

En esa misma línea, Narke & Jayadeva (2020) enfatizan que la aplicación de esta herramienta proporciona una comunicación clara entre los miembros del equipo del taller y de la alta dirección. Asimismo, menciona que esta herramienta es esencial para la aplicación de Lean Warehousing porque permite identificar los despilfarros ocultos, posibles oportunidades de mejora y crear sistemas ajustados.

2.3.11. Pedido perfecto

Es una métrica clave en la gestión de la cadena de suministro que indica el porcentaje de pedidos que se entregan sin errores, a tiempo, en la cantidad correcta y en el estado adecuado (Christopher, 2016, citado por Patak et al., 2020), satisfaciendo completamente las expectativas del

cliente. Esta métrica es fundamental para evaluar la eficiencia y la efectividad de los procesos de cumplimiento de pedidos en una empresa.

Asimismo, Patak et al. (2020) mencionan que la evaluación de un pedido perfecto se basa en la correcta identificación de los servicios logísticos que se deben incluir en el indicador. Estos servicios deben ser importantes para el cliente; es decir, deben desempeñar un papel significativo en la generación de valor.

2.4. Marcos Conceptuales o Glosario

- **Cadena de suministro:** Es un sistema que incluye todas las actividades, recursos e información necesarias para movilizar un producto o servicio desde un proveedor hasta el cliente. Se trata de una red creada entre una empresa y sus proveedores para producir y distribuir un producto específico. (Economía planificada, 2023)
- **Desperdicio:** Son aquellos que no son necesarios; en la logística hace referencia a la sobreproducción, el retraso de transporte, el inventario resultante de la sobreproducción, el inventario para acomodar la existencia de problemas operativos no resueltos, el trabajo innecesario, los productos defectuosos y el desperdicio de la capacidad humana. (Raymond, 2010)
- **Eficiencia:** Es la capacidad de alcanzar un objetivo con el uso óptimo de recursos disponibles. (Significadosweb.com, s. f.)
- **Existencia:** Son los bienes que una empresa tiene almacenados para la venta. (López Montes, 2014)

- **Inventario:** Es el registro documental de existencias que una empresa debe mantener en el almacén con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes hoy y en el futuro. (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, 2020)
- **Stock de seguridad:** Es la cantidad de productos del consumo promedio, económicamente rentables que una empresa debe mantener en el almacén para atender la demanda. (Parra, 2023)
- **Nivel de servicio:** Es el porcentaje que mide la efectividad del sistema de inventario. (Parra, 2023)
- **Proceso logístico:** Comprende todas las tareas y operaciones realizadas para administrar eficazmente el movimiento de productos desde su punto de inicio hasta su punto de entrega, con el fin de cumplir con las expectativas del cliente. Estas tareas y operaciones pueden abarcar la toma y procesamiento de pedidos, el transporte de mercancías, la administración de inventarios, la supervisión de la calidad y la atención al cliente. (Aprende-logistica.com, s. f.)
- **Rotura de stock:** Es la carencia o la falta de existencia de un producto o material cuando está presente una demanda de estos. (Parra, 2023)
- **Tiempo de aprovisionamiento:** Es el tiempo que abarca desde la compra de materias primas o mercadería a un

proveedor hasta que el producto terminado llega al cliente. (Parra, 2023)

CAPITULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis general

HG: Mediante la implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing se pueden incrementar los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima, Perú, 2024.

3.2. Hipótesis específicas

a) Mediante la implementación del Método 5S se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.
b) Mediante la implementación del Método Kanban se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.
c) La implementación del Método Mapa de Flujo de Valor incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

3.3. Identificación de variables

3.3.1. Variable independiente

Modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing

3.3.2. Variable dependiente

Pedidos perfectos

3.4. Operacionalización de variables.

Tabla 1. **Operacionalización de variables**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Variable independiente: Modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing.	Es la aplicación del principio *lean* a la elaboración de un modelo de gestión de inventarios, considerando el uso de las instalaciones de almacenamiento y las diferentes actividades operativas con el objetivo de mejorar la capacidad de respuesta del servicio, la productividad y la entrega. (Bsigroup, s. f.)	Es la aplicación de las herramientas Lean Warehousing en la propuesta de un modelo de gestión de inventarios donde se promueve la eliminación de procesos y actividades innecesarios que consumen recursos sin crear valor.	5S	Metodología 5S: Implementado/ No implementado	Ficha de evaluación metodológica	Prueba de Wilcoxon
			Kanban	Implementado / No implementado	Guía de observación	Prueba de Wilcoxon
			Mapa de flujo de valor	Implementado / No implementado	Guía de observación	Prueba de Wilcoxon
Variable dependiente: Pedido perfecto.	Es aquello donde todos los procesos trabajan perfectamente y el cliente queda satisfecho.	Es aquello donde la calidad está determinada por la sinergia de múltiples procesos con el objetivo de lograr una entrega puntual, completa, sin errores y facturado.	Pedidos perfectos	Entregas completas Entregas correctas Entregas a tiempo Índice de pedidos perfectos	Lista de ventas del año 2024	ANOVA de Welch Prueba Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

3.5. Matriz de consistencia

Tabla 2. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología	Indicador
Problema general ¿En qué medida la implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?	**Objetivo general** Determinar en qué medida la implementación de un modelo de gestión de inventarios basados en el Lean Warehousing incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.	**Hipótesis general** Mediante la implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.	**Variable independiente** Modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing **Variable dependiente** Pedidos perfectos	**Método:** Cuantitativo **Diseño de investigación:** Pre experimental **Técnica de recolección de datos:** Bases de datos por fichas de análisis. **Instrumento:** Ficha de registro de datos. **Población:** Está compuesto por 2464 pedidos realizados en el año 2024. **Muestra:** La muestra está integrada por el total de la población por ser una cantidad pequeña. **Análisis de datos:** Se usarán cuadros estadísticos, diagrama de bloques, de Pareto, de análisis del proceso, VSM, el indicador de pedidos perfectos, el ANOVA y prueba Wilcoxon.	Índice de pedidos perfectos
Problemas específicos ¿En qué medida la implementación del Método 5S incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?	**Objetivos específicos** Determinar en qué medida la implementación del método 5S incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.	**Hipótesis específicas** Mediante la implementación del Método 5S se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.			Metodología 5S: Implementado/ No implementado
¿En qué medida la implementación del Método Kanban incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?	Determinar en qué medida la implementación del método Kanban incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.	Mediante la implementación del Método Kanban se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima, Perú, 2024.			Metodología Kanban: implementado/ No implementado
¿En qué medida la implementación de la herramienta del mapa de flujo de valor incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024?	Determinar en qué medida la implementación de la herramienta del mapa de flujo de valor incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.	Mediante la implementación de la herramienta del mapa de flujo de valor se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.			Método Mapeo de Flujo de Valor Implementado / No implementado

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Tipo y Diseño de Investigación

La investigación es de tipo cuantitativa y adopta un diseño pre experimental, porque busca evaluar el impacto de la implementación del sistema de gestión de inventario basado en Lean Warehousing en el índice de pedidos perfectos.

De acuerdo con Hernández et al. (2014) , se denominan diseños preexperimentales cuando se realizan estudios para evaluar relaciones de causa y efecto sin utilizar un grupo de control; es decir, se manipula una sola variable, pero no se controla completamente.

El presente estudio sigue un diseño preexperimental de tipo postest con grupo no equivalente, comparando los índices de pedidos perfectos obtenidos en dos periodos consecutivos de seis meses. El primer conjunto de datos corresponde a las mediciones previas a la implementación del modelo de gestión de inventario, mientras que el segundo refleja los resultados posteriores.

3.7. Unidad de análisis

La unidad de análisis está compuesta por la cantidad de pedidos realizados procesados antes y después de la implementación en el año 2024, donde se aplica el nuevo modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing en el Almacén 643 de una empresa importadora de Lima, Perú.

3.8. Población de estudio

La población de la investigación está conformada por 2464 pedidos realizados en el año 2024 que pertenecen a las siguientes categorías de venta: herramientas manuales, polipastos y tecles eléctricos, electrificación,

puentes grúa y dinamómetros, winches eléctricos y combustión y, finalmente, cadenas y cables.

3.9. Tamaño de muestra

De acuerdo con Martínez, J. & Gómez, P. (2020), en poblaciones pequeñas, es común que la muestra abarque a toda la población, eliminando la aplicación de técnicas de inferencia estadística. En ese sentido, la muestra está conformada por 2464 pedidos realizados en el año 2024.

3.10. Selección de muestra

La muestra de estudio está conformada por 2464 pedidos que serán analizados con el objetivo de determinar el índice de pedidos perfectos semanal y mensual en el año 2024 y su relación con la implementación del sistema de gestión de inventario basado en Lean Warehousing.

3.11. Técnicas de recolección de datos.

La presente investigación recolectará los datos mediante el sistema de gestión de pedidos de la empresa de estudio durante el año 2024. El proceso de recolección de datos incluyó el registro de entregas completas, productos devueltos y entregas correctas del total de la muestra con el objetivo de analizar el índice de pedidos perfectos y su relación con la implementación de un modelo de inventario basado en Lean Warehousing.

3.12. Análisis e interpretación de la información.

En el análisis se emplearán cuadros estadísticos, el diagrama de Pareto, el diagrama de causas y efectos, la prueba ANOVA de Welch y la prueba de Wilcoxon. El análisis de varianza de Welch (ANOVA) es una

técnica para analizar la relación entre grupos o categorías diferentes con el objetivo de determinar las diferencias entre las medias (IBM, 2024).

Por otro lado, se utiliza la prueba de Wilcoxon para comparar rangos de diferencias entre dos conjuntos de datos relacionados, con el objetivo de conocer las diferencias entre el antes y el después de la implementación del modelo de gestión de inventario basado en Lean Warehousing.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

4.1.1. Diagnóstico de la situación actual

4.1.1.1. ***Descripción de la empresa.*** La empresa de estudio es una importadora de productos de izajes y de elevación que inició sus operaciones en el 2019; a continuación, se muestra la estructura orgánica de la empresa:

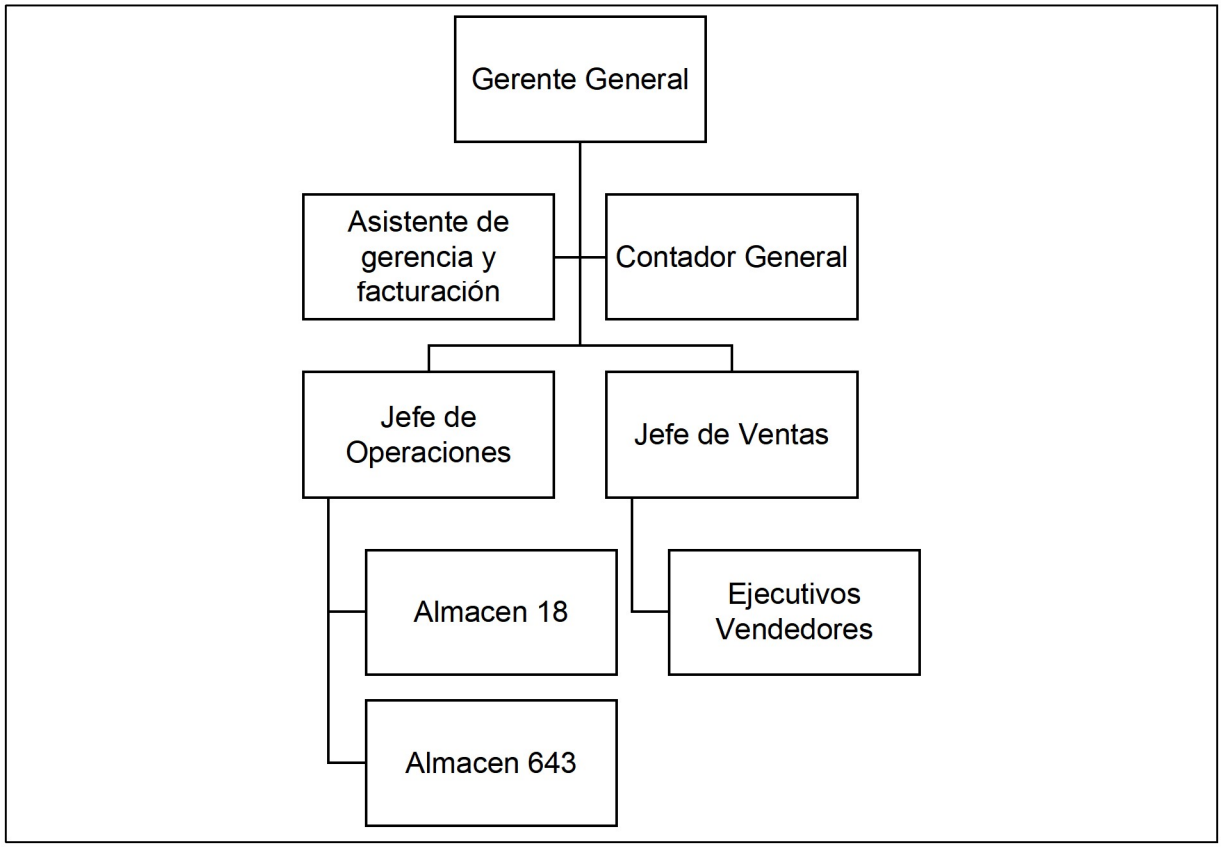


Figura 1. Organigrama de la empresa importadora

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2. ***Productos.*** Se realizó un análisis de clasificación ABC para determinar las categorías representativas. En la figura 2 se muestra el diagrama de Pareto y la clasificación.

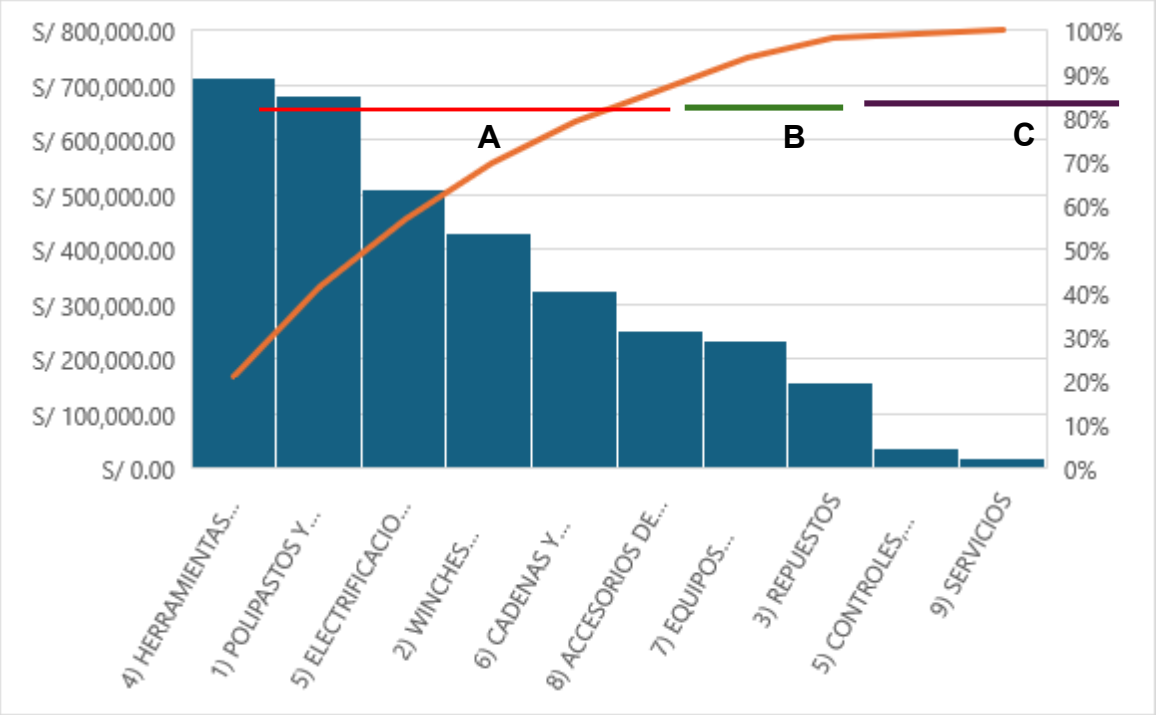


Figura 2. Diagrama de Pareto y clasificación ABC

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la clasificación ABC, se determinó cinco categorías representativas de la empresa importadora, estos se detallan en la tabla 3:

Tabla 3. **Categorías representativas**

 Apilador Eléctrico 1.5 Ton  Apilador Manual  Estoca / Transpaleta  Mesa Elevadora / Mesa Hidráulica  Pluma / Grúa Hidráulica Big Red 2	Categoría 1: Herramientas manuales Descripción: Hace referencia a apiladores eléctricos de 1.5 Ton, apiladores manuales, estoca / transpaleta, mesa elevadora / mesa hidráulica y pluma / grúa hidráulica Big Red.
 Polipasto Tecle eléctrico	Categoría 2: Polipastos y tecles eléctricos Descripción: El polipasto es una máquina que está formada por poleas y un cable o cadena que se utiliza para levantar o mover cargas pesadas. El tecle eléctrico es una herramienta de levantamiento de cargas que hace uso de la electricidad para funcionar. Los tecles eléctricos utilizan un sistema de poleas y engranajes diseñados para multiplicar la fuerza que el usuario aplica; sirve para levantar cargas muy pesadas.

Puente grúa   Dinamómetro	Categoría 3: Electrificación, puentes grúa y dinamómetros. Descripción: El puente grúa es un tipo de grúa que se utiliza para izar y desplazar cargas pesadas de manera horizontal y vertical. Está compuesto por un polipasto con carro, sostenido en dos vigas principales. Este producto funciona mediante electricidad mediante un tendido de cable plano del tipo festón. El dinamómetro es un instrumento utilizado para calcular el peso de los objetos.
	Categoría 4: Winches eléctricos y de combustión. Descripción: Un winche eléctrico es un dispositivo utilizado para levantar o mover cargas pesadas. El winche de combustión es aquel que utiliza un motor de combustión interna como gasolina o diésel para generar energía necesaria para mover la carga.

	Categoría 5: Cadenas y cables. Descripción: Las cadenas son componentes diseñados para soportar cargas pesadas y son clasificadas por grados que indican la tensión máxima que pueden soportar. Los cables son hilos largos de metal torcido que se utilizan para levantar y mover cargar.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.3. ***Procesos logísticos.*** Para determinar los aspectos de mejora, se analizaron los siguientes procesos:

a) Proceso de recepción de mercadería

Este proceso inicia cuando el gerente general entrega la *Packing List* de pedido al jefe de operaciones, quien se encarga de revisar la capacidad de almacenamiento de los dos almacenes con el objetivo de determinar en dónde se almacenará.

En la fecha de recepción, se abre el contenedor en presencia del jefe de operaciones y se descargan las mercancías en pallets; posteriormente, estos productos ingresan al almacén y son almacenados en los espacios disponibles (identificación visual).

El jefe de operaciones firma la guía de remisión y la. declaración aduanera de mercancías (DAM) y procede a la recepción.

b) Actualización de inventario

Al día siguiente de la recepción se realiza el ingreso de los productos al sistema de inventario, conforme al *Packing List.*

c) Verificación de productos

Este proceso consiste en el conteo de productos recibidos y se revisa la coherencia con la factura; este proceso puede tomar una semana.

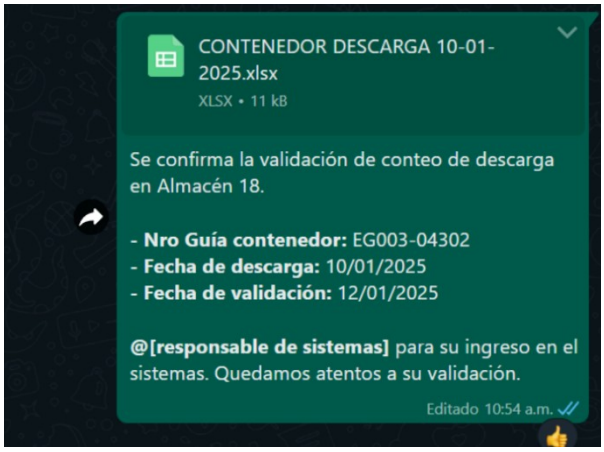


Figura 3. Comunicación de validación de conteo

Fuente: La empresa



Figura 4. Recepción de mercadería en pallets.

Fuente: La empresa

d) Proceso de gestión de inventarios:

Este proceso inicia con el ingreso de la factura al sistema de inventario de la empresa después de las 48 horas siguientes de la recepción de los productos.

e) Recepción de orden de despacho

Este proceso inicia con el pedido del cliente; el ejecutivo de ventas emite la orden de despacho y consulta el stock del producto mediante el grupo de WhatsApp de la empresa.

El jefe de operaciones revisa el stock del producto en el sistema de inventario y verifica también en el almacén su existencia.

Después de la confirmación del stock, el ejecutivo de ventas confirma y cierra la venta con el cliente. Después de la confirmación y el abono correspondiente, el jefe de operaciones asigna a un operario para que prepare el producto para el despacho.

f) Búsqueda de productos

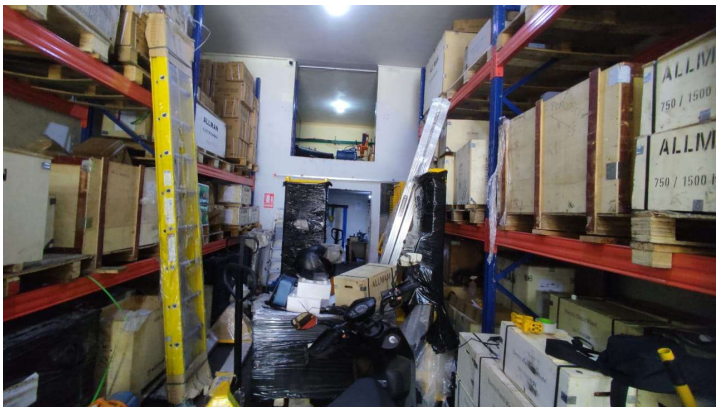


Figura 5. Almacén de la empresa

Fuente: La empresa

El operario busca el producto en el almacén.

g) Preparación y empaquetado

El operario emite la guía de remisión y se factura el producto; luego procede con la preparación y empaquetado.

h) Envío o despacho

El jefe de operaciones coordina la disponibilidad de la movilidad para la entrega y despacho del pedido.



Figura 6. Despacho de pedido



Fuente: La empresa

Figura 7. Transferencia de almacén a tienda

Fuente: La empresa

4.1.1.4. ***Recolección de datos para el análisis de pedidos perfectos primer semestre.*** Se recopilan los datos para el análisis del índice de pedidos perfectos de manera mensual durante el primer semestre del año 2024 con el modelo de gestión de almacén actual.

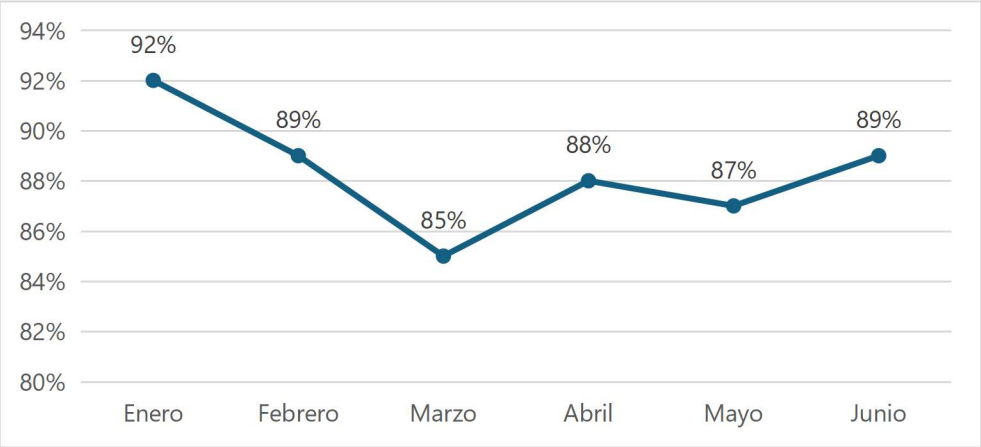


Figura 8. Entregas a tiempo

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se observa que el indicador actual de entregas a tiempo durante el primer semestre ha disminuido, con una ligera mejora en el mes de junio; sin embargo, el porcentaje promedio de entregas a tiempo es del 88 %.

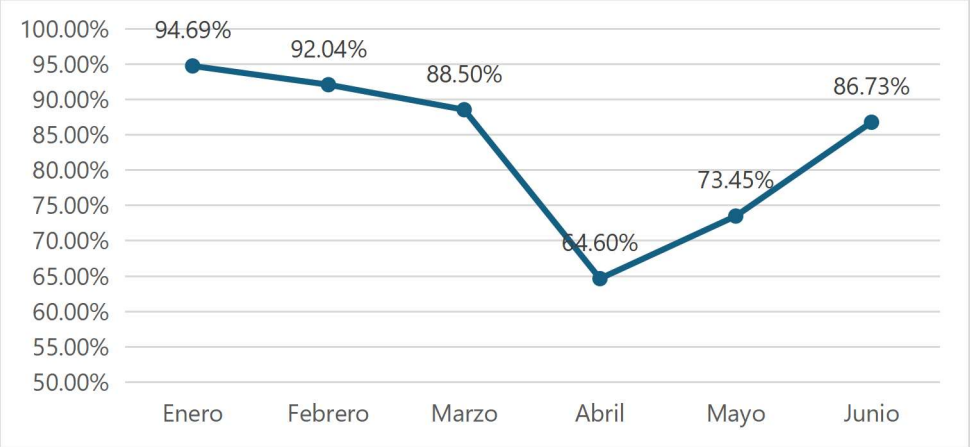


Figura 9. Indicador de entregas completas

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 se observa que el indicador de entregas completas en el mes de enero fue el más alto con un índice de 94.69%. Por otro lado, en el mes de abril se registraron las entregas completas más bajas con un 64.60 %. El promedio de

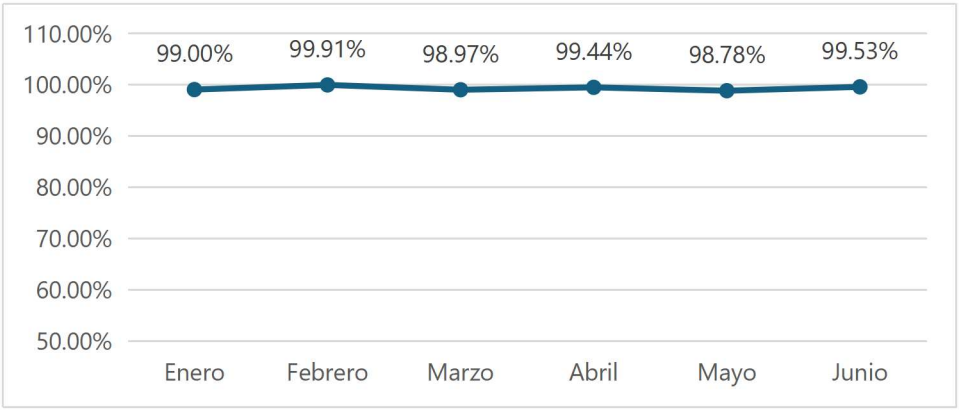


Figura 10. *Indicador de entregas correctas*

entregas completas es de 83.33 %.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se observa que la empresa importadora no ha tenido mucha dificultad en realizar las entregas correctamente.

Este proceso inicia con el pedido del cliente; el ejecutivo de ventas emite la orden de despacho y consulta el stock del producto mediante el grupo de WhatsApp de la empresa.

El jefe de operaciones revisa el stock del producto en el sistema de inventario y verifica también en el almacén la existencia real.

Después de la confirmación del stock, el ejecutivo confirma y cierra la venta con el cliente; después de la confirmación y el abono correspondiente, el jefe de operaciones asigna a un operario para que prepare el producto para el despacho.

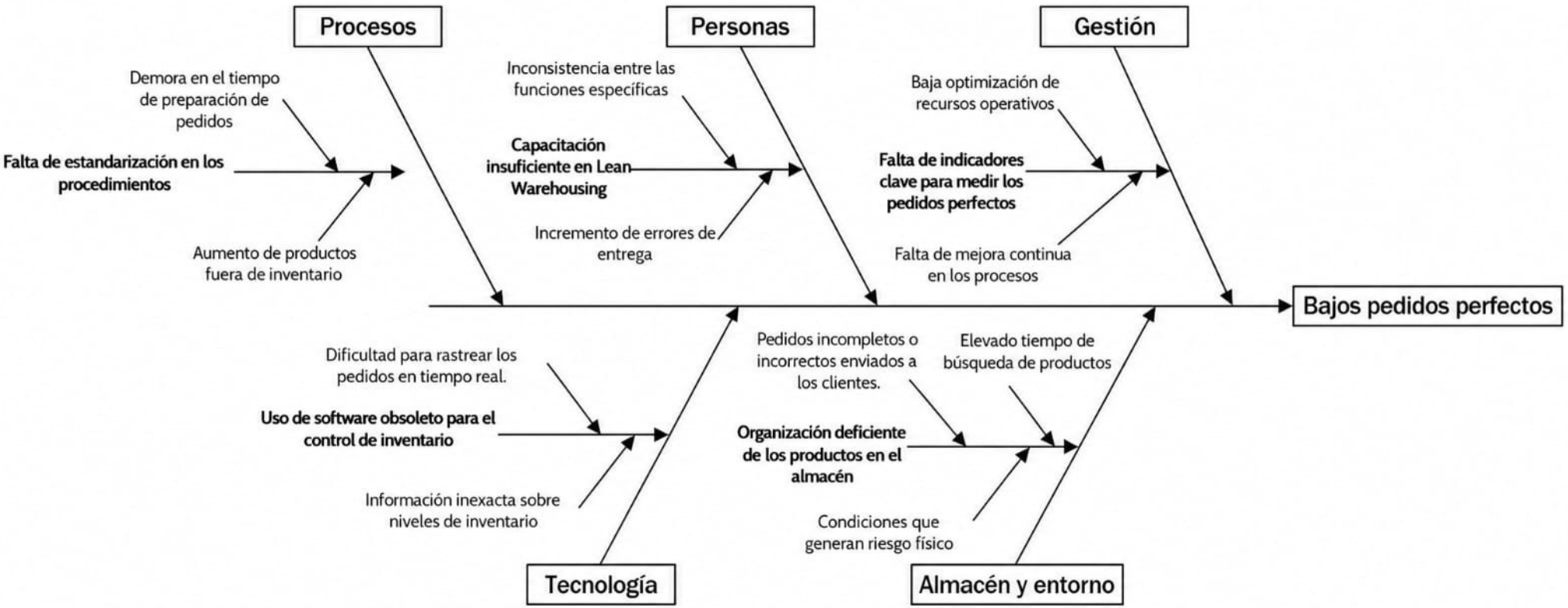


Figura 11. Diagrama de causa efecto

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se identifican las causas principales que son provocadas por causas secundarias que originan el bajo índice de pedidos perfectos, como la organización deficiente de los productos en el almacén, que es causante de los pedidos incompletos o incorrectos enviados a los clientes, el elevado tiempo de búsqueda de productos y las condiciones que generan riesgo físico a los operarios.

Por otra parte, para determinar la frecuencia de ocurrencia de cada causa, se recopilan los datos en un periodo de 30 días; en la figura 12 se observa que las dos causas representativas son el elevado tiempo de búsqueda de productos y la información inexacta sobre niveles de inventario.

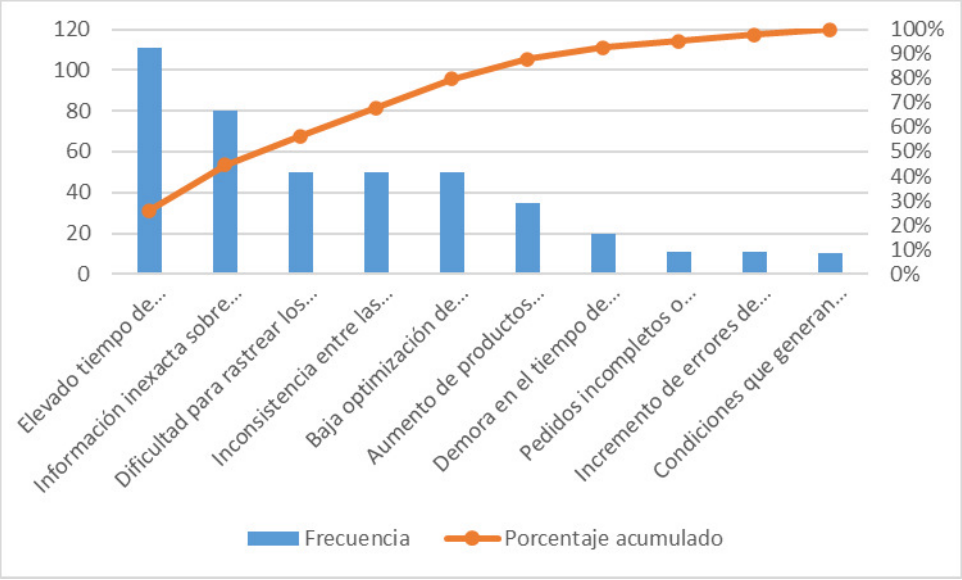


Figura 12. Diagrama de Pareto de las causas.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Modelo de gestión de inventario propuesto

Se propone un modelo de gestión basado en 4 procesos: recepción de materiales, almacenamiento, picking y despacho y, finalmente, revisión y mejora. A continuación, se expone el modelo de gestión de inventario.

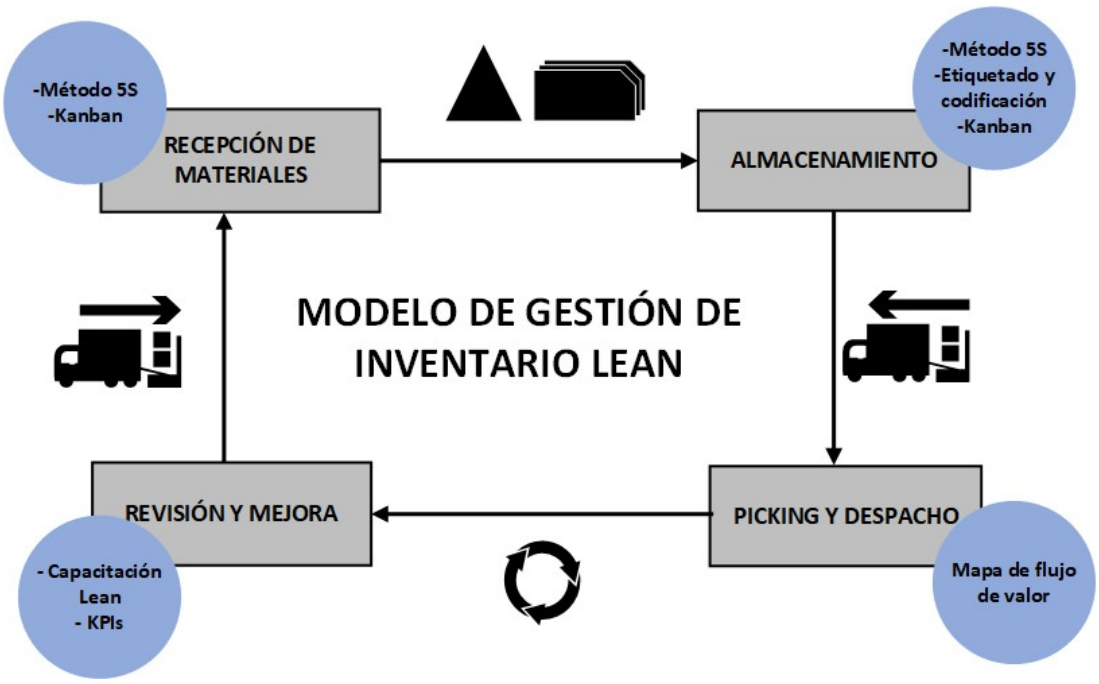


Figura 13. Modelo de gestión de inventario lean

Fuente: Elaboración propia

Para la aplicación del modelo de gestión de inventario, se considera capacitar al personal en herramientas Lean; luego se procede a elaborar un manual de procedimientos con el objetivo de estandarizar los procesos y operaciones para reducir variaciones y errores; adicionalmente, definir las responsabilidades de cada trabajador. A continuación, se explica cómo se incorporarán las herramientas lean en el modelo de gestión de inventario Lean Warehousing:

a) **Recepción de materiales:** Aplicación de las 5S para la organización y el uso del sistema de tarjetas Kanban para gestionar reposiciones desde el almacén 18 al almacén 643.

Asimismo, se etiquetan y se registran los productos al momento de la recepción; serán responsables el coordinador de almacén, el coordinador de sistemas y el coordinador de operaciones.

Paso 1.

Una vez iniciado el procedimiento de descarga de equipos en el Almacén 18, cada pallet o unidad de descarga será etiquetado de la siguiente manera:

Tabla 4. **Etiqueta de recepción**

ETIQUETA DE RECEPCIÓN — ALMACÉN 18	
FECHA DE RECEPCIÓN	10/01/2025
NRO DE CONTENEDOR/ GUÍA DE REMISIÓN	EG003-00004302
NRO O CÓDIGO DE DESCARGA	01-10-25-0001
CONFIRMACIÓN DE INGRESO A INVENTARIO	☐ SÍ / NO ☐
FECHA DE INGRESO AL SISTEMA	11/01/2025
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN	Usuario 1

Fuente: Elaboración propia

Paso 2.

Posterior a la descarga y etiquetado, se inician las operaciones de revisión y conteo de los productos para su registro en el inventario. La ejecución de esta actividad será como máximo hasta 48 horas posterior a la descarga para verificar cada unidad ingresada. Al finalizar el conteo, el encargado de almacén reportará al grupo de WhatsApp y la lista de equipos contabilizados debe ser entregada al coordinador de sistemas.

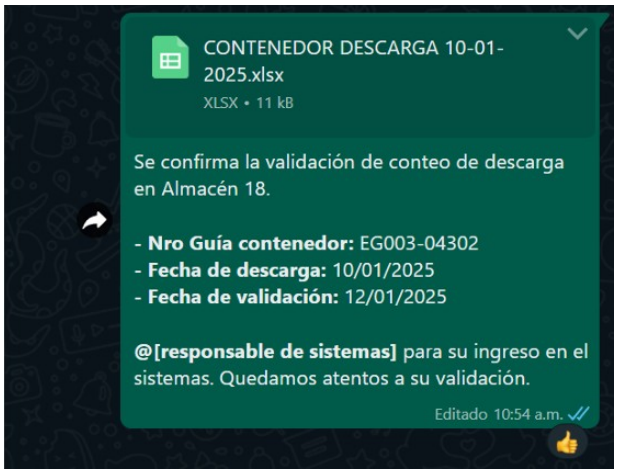


Figura 14. Reporte de finalización de conteo.

Fuente: Elaboración propia

Paso 3.

En consecuencia y de forma inmediata, el coordinador de sistemas debe realizar el ingreso al sistema de inventario TUMIPOS del Almacén 18 y confirmar la culminación en el grupo de WhatsApp.



Figura 15. Reporte de ingreso al sistema.

Fuente: La empresa

b) **Almacenamiento:** Se aplican las 5S (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener) y se implementa una ubicación visual (etiquetado y codificación); asimismo, se ejecutan procedimientos estandarizados para registrar cada movimiento o transferencia de equipos o productos desde el almacén 18 al almacén 643; adicionalmente, se usa Kanban para el control del stock y evitar desabastecimiento.

Paso 1.

Realizar la transferencia de equipos o productos entre almacenes después de recibir una solicitud autorizada por el Coordinador de Almacén, quien reportará al Coordinador de Operaciones o a la tienda almacén 643 mediante el grupo de WhatsApp.



Figura 16. Reporte de transferencia de almacén a tienda 643.

Fuente: La empresa

Paso 2.

Por otro lado, cuando se realicen salidas o ingresos de piezas, componentes, complementos o equipos dentro de la tienda, se reportará al grupo de WhatsApp.



Figura 17. Reporte de ingreso a inventario tienda 643.

Fuente: La empresa

Paso 3.

Después de reportar las transferencias, el coordinador de sistemas debe actualizar y reportar la ejecución de la transferencia en el sistema, confirmándolo de la siguiente manera:

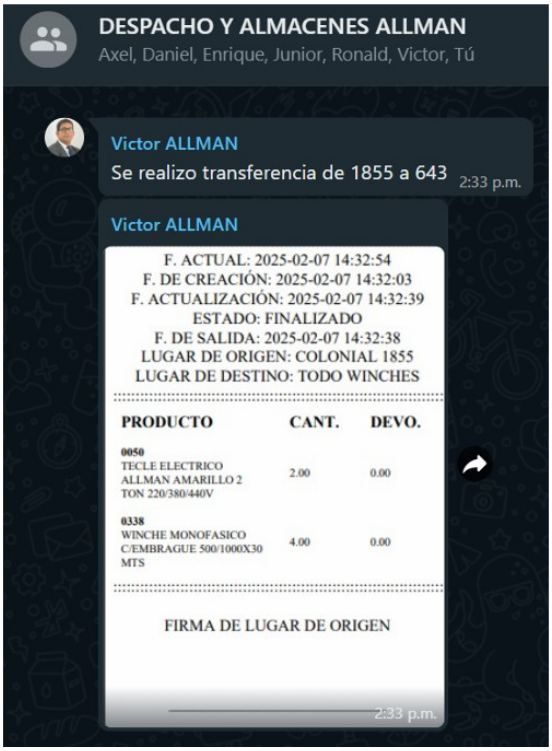


Figura 18. Reporte de confirmación de transferencia en el sistema.

Fuente: La empresa

c) **Picking y despacho:** Implementación de un formato estandarizado de solicitud y confirmación de despacho.

Paso 1

El Asesor Comercial enviará la orden de despacho (OD) en el grupo de ventas. El formato de la OD es el siguiente: (mes)-(día)-(número de ingreso), nombre del cliente, forma de envío y el detalle del pedido.

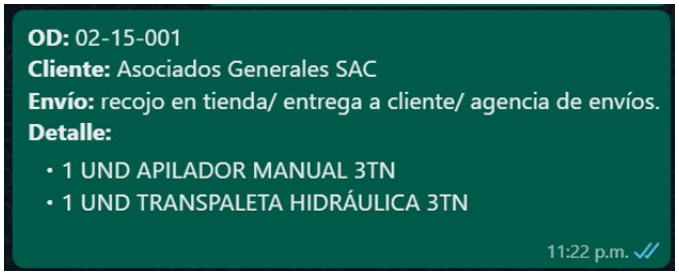


Figura 19. Orden de despacho.

Fuente: La empresa

Paso 2.

Asimismo, el colaborador de despacho brindará la confirmación de lectura para poder validarse como el responsable de la gestión de la OD previamente solicitada.

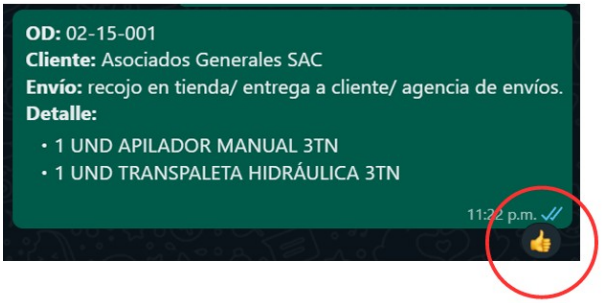


Figura 20. Confirmación de lectura de la OD.

Fuente: La empresa

Paso 3.

El colaborador de despacho reportará el envío mediante el grupo de WhatsApp, adjuntando el número de la OD.

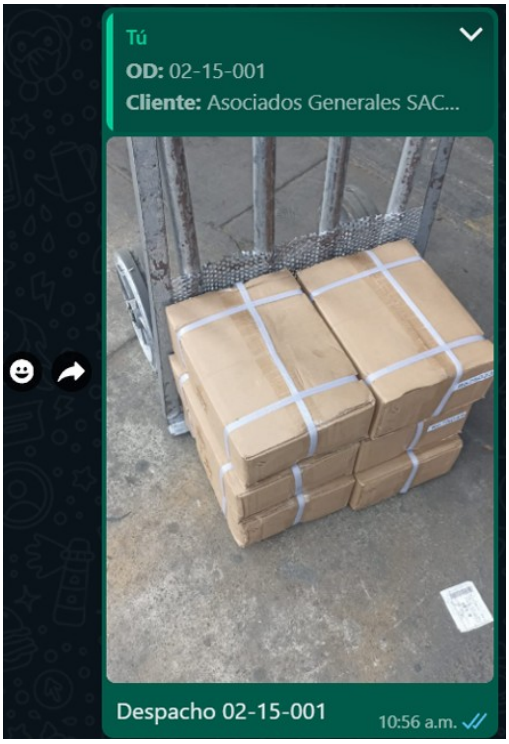


Figura 21. Confirmación de despacho.

Fuente: La empresa

Paso 4.

En el caso de envíos nacionales mediante agencias de envíos, el colaborador de despacho realizará el paso 3 adjuntando la clave de envío.

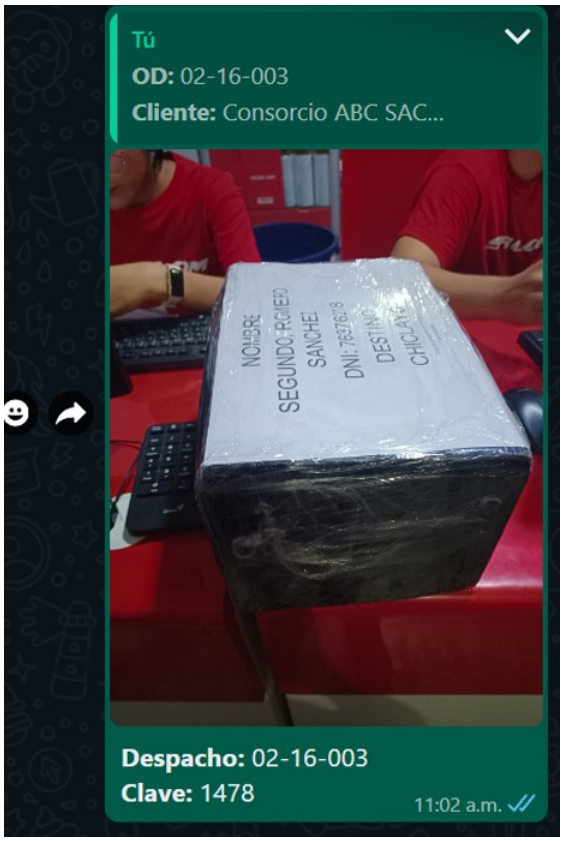


Figura 22. Despacho mediante agencia de envíos.

Fuente: La empresa

d) **Revisión y mejora:** Basado en datos y retroalimentación; asimismo, se utilizarán indicadores como la exactitud del pedido, tiempo de procesamiento y la reducción de devoluciones.

4.1.3. Implementación de herramientas Lean

En este segmento se presenta la implementación de las herramientas Lean.

4.1.3.1. ***Las 5S.*** Esta herramienta se implementa en el proceso de recepción de mercadería y almacenamiento. En el anexo 1 se presenta el cronograma de implementación.

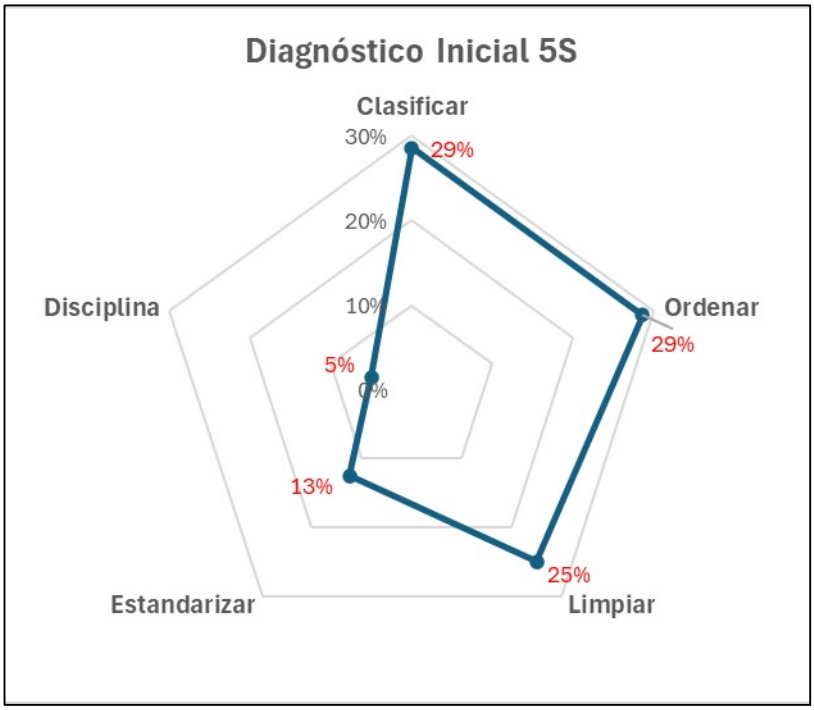


Figura 23. Diagnóstico inicial 5S

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. **Resultados de las 5S actual**

5S	CALIFICACIÓN		Nivel de cumplimiento
	Esperada	Obtenida	
Clasificar	28	8	29%
Ordenar	28	8	29%
Limpiar	20	5	25%
Estandarizar	24	3	13%
Disciplina	20	1	5%
TOTAL	**120**	**25**	**21%**

Fuente: Elaboración propia

a) Aplicación de la primera S: Seiri – Clasificar

Se inicia con la clasificación y etiquetado de los productos y equipos desordenados. Asimismo, se separan los objetos que no son necesarios en el almacén.

Se observa en la figura 24 que el almacén se encuentra desordenado; hay varias cajas apiladas y objetos en el suelo, como la motocicleta, que podría no ser relevante para las actividades del almacén.

Por otro lado, los elementos que están en el suelo bloquean los caminos y dificultan el acceso rápido a las estanterías; así mismo, aunque se observa que algunas cajas están etiquetadas, el sistema general no aparece optimizado.

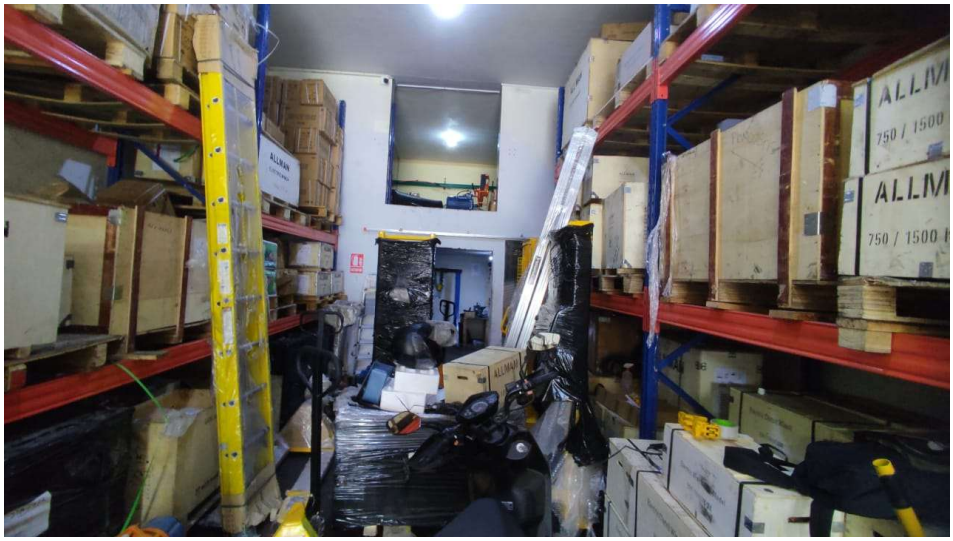


Figura 24. Situación actual de la clasificación.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 25. Situación actual de la clasificación del almacén

Fuente: Elaboración propia

b) Aplicación de la segunda S: Seiton – Organizar

Se implementaron áreas dedicadas exclusivamente al almacenamiento y espacios despejados para trabajar.



Figura 26. Almacén después de clasificar y organizar.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26 se observa que los productos fueron clasificados y se les asignó una ubicación y etiquetado para evitar retrasos en la búsqueda.

c) Aplicación de la tercera S: Seiso - Limpieza

En esta etapa se procedió a limpiar todas las áreas del almacén; se retiró la suciedad y los residuos en equipos y superficies.

Asimismo, se identificó de dónde proviene el desorden: es por la falta de capacitación y procesos estandarizados.



Figura 27. Limpiando el almacén

Fuente: Elaboración propia

d) Aplicación de la cuarta S: Seiketsu – Estandarizar.

En esta etapa se elaboró un manual de procedimiento que incluye la aplicación de las primeras “S”. Asimismo, se capacitó a los trabajadores sobre la importancia de esta metodología y se definieron las responsabilidades de cada trabajador en cada procedimiento.

Por otro lado, se ubicaron carteles visuales sobre las 5S en diferentes partes del almacén para mantener la aplicación de esta herramienta.



Figura 28. Comunicación visual para la estandarización.

Fuente: Elaboración propia

e) Aplicación de la quinta S: Shitsuke – Disciplina

En esta fase se buscó crear hábitos de cumplimiento; para ello se establecieron charlas periódicas sobre la metodología 5S, específicamente, cada 2 viernes. Asimismo, la gerencia realizará

auditorías frecuentes para verificar que se sigan los estándares establecidos.

Por otro lado, se implementaron controles visuales a través de la señalización clara de las áreas del almacén, fomentando una cultura de mejora continua donde todos los trabajadores contribuyan.



Figura 29. Auditorías frecuentes para lograr la disciplina.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.2. Herramienta Kanban. En el diagnóstico inicial se identificaron diversas ineficiencias en la gestión de inventario; en primer lugar, la falta de control visual, lo que generaba retrasos en el reabastecimiento; en segundo lugar, los retrasos en la preparación de pedidos, aumentando los tiempos de despacho; y finalmente, stock desactualizado, afectando la disponibilidad de productos.

Para solucionar estas deficiencias, según el modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing, se implementó un sistema Kanban de dos bandejas y por categorías en el almacén, específicamente en el área de recepción de materiales, almacenamiento y despacho:

a) Recepción de materiales

- El Kanban aplicado es el sistema clásico de 2 contenedores con la misma cantidad de material.
- Cada proveedor tiene asignadas tarjetas Kanban con información del producto, cantidad mínima y máxima que son necesarias en el almacén 643.
- En el caso de proveedores nacionales, cuando un lote de equipos o productos alcanza el nivel mínimo de stock, el sistema dispara una orden automática de reposición.
- El encargado de almacén verifica la tarjeta Kanban al recibir los productos.
- Si un lote llega antes de que se consuma el stock actual, se coloca en espera para evitar sobrecarga en el almacén; es decir, el nuevo lote no se descarga ni se almacena ni se

registra inmediatamente; se mantiene en una zona de espera hasta que el sistema indique que es necesario reponer el stock.

- Cuando el nivel de inventario llega al punto de reposición, el nuevo lote se mueve al almacén 643 y se registra.
- Cada categoría de productos tendrá tarjetas Kanban indicando la cantidad máxima de reposición; cuando se vacía el primer contenedor de un conjunto de productos, el encargado del almacén manda la tarjeta Kanban al área de compras para que realice la orden de compra; mientras tanto, se empieza a consumir el segundo contenedor.

b) Almacenamiento

- Se establecen zonas Kanban con estanterías etiquetadas con niveles de stock:

🔴 **Rojo:** Bajo stock – Reposición inmediata

🟡 **Amarillo:** Nivel medio - Monitoreo

🟢 **Verde:** Stock óptimo

- Se mantiene el flujo continuo mediante el Kanban de dos contenedores para cada categoría de productos.

Tabla 6. **Tarjeta Kanban**

📦 **TARJETA KANBAN – GESTIÓN DE INVENTARIO**
📌 **Categoría:** [ ] Herramientas Manuales [ ] Polipastos/tecles eléctricos [,,,,,,].Electrificación, puentes grúas y dinamómetros [ ] Winches eléctricos y de **combustión** **[ ]** Cadenas y cables.
▽ **Punto de Reorden: _____** unidades

Cantidad de Reposición: _____ unidades **Stock Máximo: _____**unidades
Productos incluidos: - **_____** - **_____**
Proveedor: _____ **Tiempo de Entrega: _____ días**
Última Reposición: ____/____/____ **Solicitado por: _____** **Fecha de Pedido: ____/____/____**

Fuente: Elaboración propia

c) Despacho

- Asignación de un espacio específico donde solo los pedidos listos para el despacho se almacenan temporalmente antes del envío.
- Se notifica automáticamente a transporte cuando hay una cantidad mínima en almacén mediante un Kanban de salida.
- Cada pedido tiene una tarjeta física.
- Estas tarjetas avanzan por las etapas del proceso: pendiente, en proceso y finalizado.
- Se priorizan los pedidos según urgencia o tipo de cliente.

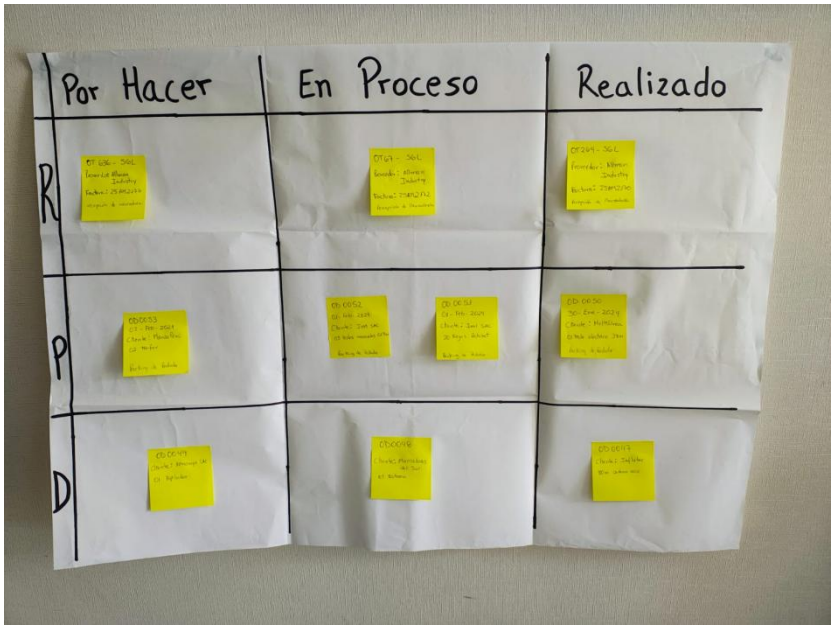


Figura 30. Implementación de Kanban

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3. Mapa de Flujo de Valor Actual. Para el análisis de la situación actual de los procesos y de la gestión de almacén se utilizó el mapa de flujo de valor considerando el tiempo de ciclo. A continuación, se presenta la tabla 7, donde se observan los productos clasificados y los procesos de estudio.

Tabla 7. **Matriz producto-proceso**

Categoría de productos	Recepción de mercadería	Actualización de inventario	Verificación de productos	Recepción de orden de despacho	Búsqueda de productos	Preparación y empaquetado	Envío o despacho
Herramientas manuales	X	X	X	X	X	X	X
Polipastos y tecles eléctricos.	X	X	X	X	X	X	X
Electrificación, puentes grúa y dinamómetros.	X	X	X	X	X	X	X
Winches eléctricos y de combustión.	X	X	X	X	X	X	X
Cadenas y cables.	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Los procesos que se analizan son la recepción y almacenamiento, la gestión de inventario y, finalmente, la preparación y despacho de pedido.

En la figura 10 mostrada a continuación se ilustra el mapa de flujo de valor actual; para este caso se considera el tiempo del ciclo del proceso (TC), el lead time, que es el tiempo total que transcurre desde el inicio del proceso hasta su finalización (LT), y el tiempo de valor agregado (TVA).

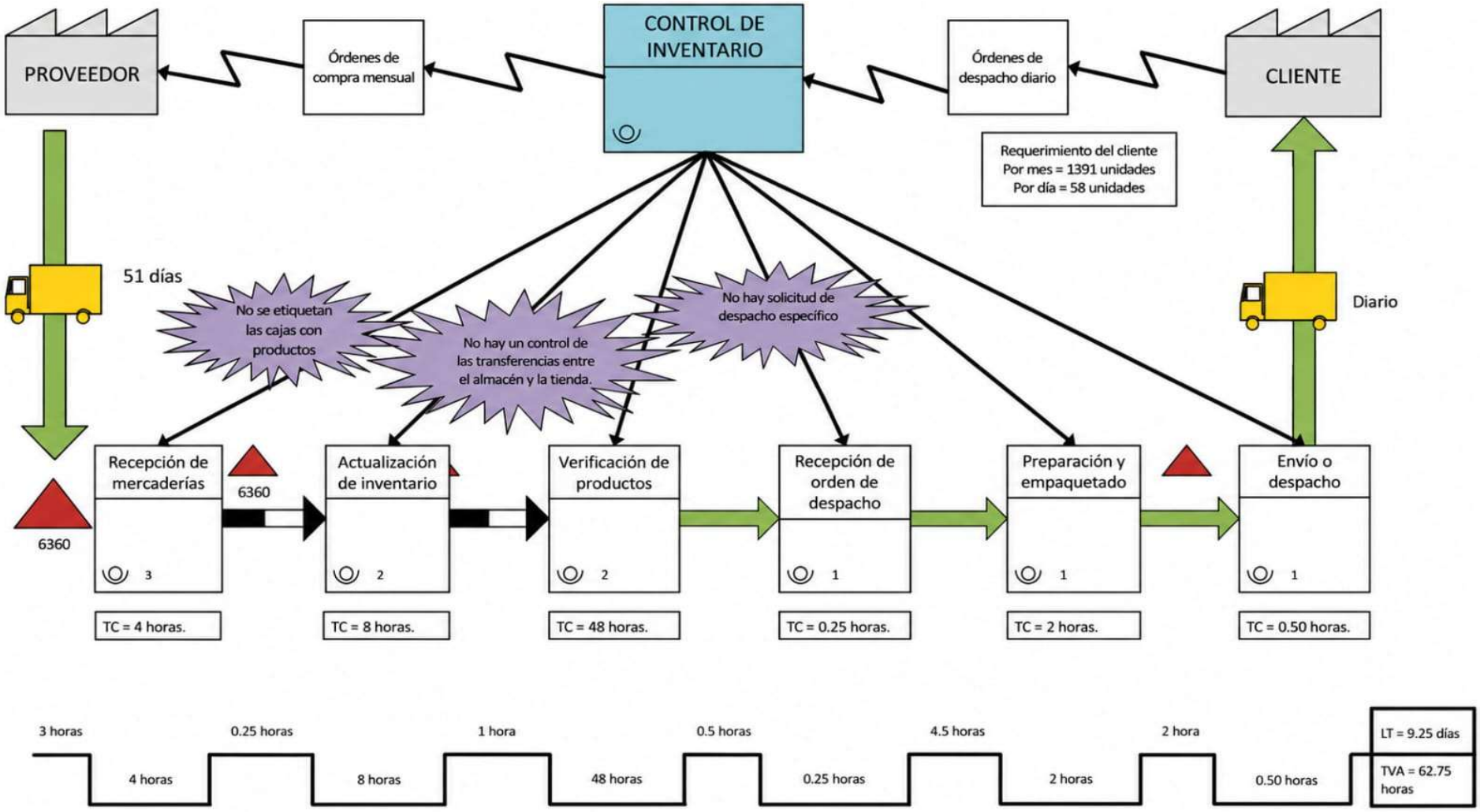


Figura 31. Mapa de flujo de valor actual.

Fuente. Elaboración propia

Se identificaron tres alertas: en primer lugar, en el proceso de recepción de mercaderías no se etiquetan las cajas con los productos, tampoco se realiza un control de calidad; en segundo lugar. En el proceso de almacenamiento y control de inventario no se realiza la supervisión de las transferencias realizadas entre el almacén principal y el almacén de la tienda; finalmente, no existe una solicitud de despacho específico; a veces entregan las solicitudes con datos incompletos.

Asimismo, se observa que existe demasiado tiempo de espera para pasar al proceso de almacenamiento y en la verificación de productos. Asimismo, se observa que el tiempo de preparación y empaquetado tiene un tiempo de ciclo muy alto.

Por otro lado, el lead time (LT) es de 9.25 días, tiempo que representa el tiempo total que tarda el proceso desde el inicio hasta el final; en esa misma línea, el tiempo de valor agregado es de 62.75 horas. La proporción de valor agregado es del 85 % del tiempo total del proceso que agrega valor al cliente, mientras que el 15 % corresponde a desperdicio.

En síntesis, las 11.25 horas de desperdicio son tiempos muertos en esperas y transportes innecesarios.

4.1. Pruebas de hipótesis

4.1.1. Prueba de análisis de varianza (ANOVA de Welch)

Para contrastar la hipótesis general se aplicó un análisis de la varianza; asimismo, para determinar que el ANOVA aplicado sea el correcto primero se utilizó la prueba de Levene para verificar que los dos grupos tienen homogeneidad, en la tabla 8 se observa que los grupos tienen varianzas no homogéneas con un p = 0.013. Debido a esto, no se utilizó el

ANOVA estándar, en su lugar se utilizó el ANOVA de Welch, que es más robusto en condiciones de varianzas desiguales. Un método estadístico es robusto cuando sigue funcionando bien a pesar de desviaciones en sus supuestos teóricos; es decir, Welch ajusta los cálculos y reduce el riesgo de errores en la interpretación de los resultados.

Asimismo, se utilizaron dos conjuntos de datos del año 2024; el primer conjunto está conformado por el modelo de inventario anterior aplicado en los primeros seis meses; el segundo conjunto está conformado por el modelo de inventario basado en Lean Warehousing, datos recopilados en los siguientes 6 meses del mismo año.

- **Hipótesis General Nula (H_0)**

  La implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing no genera un incremento significativo en los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima - Perú, 2024.

- **Hipótesis General Alternativa (H_1)**

  La implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing incrementa significativamente los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima - Perú, 2024.

Tabla 8. **Prueba de homogeneidad de varianzas**

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
IPP	**Se basa en la media**	9,187	1	10	,013
	Se basa en la mediana	3,858	1	10	,078
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	3,858	1	5,846	,098
	Se basa en la media recortada	8,604	1	10	,015

Fuente: Elaboración propia mediante el programa SPSS 25

Tabla 9. **ANOVA de Welch**

ÍNDICE DE PEDIDOS PERFECTOS (IPP)				
	Estadístico[a]	**gl1**	**gl2**	**Sig.**
Welch	13,377	1	5,867	,011
a. F distribuida de forma asintótica				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se muestra el resultado del ANOVA de Welch de 0.011, lo que significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos modelos al nivel de significancia del 5% (α = 0.05). Esto indica que la implementación de un modelo de gestión de inventario basado en Lean Warehousing mejora significativamente el índice de pedidos perfectos en comparación al modelo anterior.

Por otro lado, se presenta el informe de medias para analizar de manera detallada cada grupo:

Tabla 10. **Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Incluido		Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
IPP * MODELO_INVENTARIO	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Tabla 11. **Informe de medias**

ÍNDICE DE PEDIDOS PERFECTOS (IPP)			
MODELO_INVENTARIO	**Media**	**N**	**Desv. Desviación**
Modelo Anterior	71,5000	6	13,48703
Modelo Lean Warehousing	92,5000	6	3,98748
Total	82,0000	12	14,49765

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

En la tabla 10 se muestra que no hubo exclusiones en el procesamiento de datos y el análisis incluyó un total de 12 observaciones que representan 12 meses del año 2024.

Asimismo, en la tabla 11 se presenta el informe de medias, donde se observa que el modelo de gestión de inventario basado en Lean Warehousing obtuvo un promedio de IPP de 92.5 con una desviación estándar de 3.99, mientras que el modelo anterior alcanzó un promedio de 71.5 con una desviación estándar de 13.49. Esto indica una mejora en el desempeño del IPP al implementar el Modelo de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing.

En síntesis, dado que la prueba de ANOVA de Welch mostró un p = 0.011, menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la

hipótesis alternativa (H_1). Esto confirma que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los modelos de inventario en el índice de pedidos perfectos.

En otras palabras, la implementación de un modelo de gestión de inventarios basado en el Lean Warehousing incrementa significativamente los pedidos perfectos en comparación al modelo anterior.

4.1.2. Prueba de Wilcoxon

Para contrastar las hipótesis específicas se aplicó la prueba de Wilcoxon y la prueba de normalidad para validar si los datos cumplen una distribución normal o no.

Tabla 12. **Prueba de normalidad**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
IPP_Antes	,165	24	,089	,909	24	,033
IPP_Después	,116	24	,200*	,952	24	,297
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

La prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov y Shapiro-Wilk indican que los datos no son normales, debido a que ambos resultados son menores a 0.05. Por tal motivo se aplica la aprueba de Wilcoxon para contrastar las hipótesis específicas.

a) Contrastación de la hipótesis específica 1

Hipótesis General Nula (H_0)

Mediante la implementación del Método 5S no se genera se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

Hipótesis General Alternativa (H_1)

Mediante la implementación del Método 5S se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024

Tabla 13. **Prueba de rangos con signo de Wilcoxon**

Rangos				
		N	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
IPP_Después - IPP_Antes	**Rangos negativos**	1[a]	1,00	1,00
	Rangos positivos	6[b]	4,50	27,00
	Empates	1[c]		
	Total	8		
a. IPP_Después < IPP_Antes				
b. IPP_Después > IPP_Antes				
c. IPP_Después = IPP_Antes				

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Tabla 14. **Estadísticos de prueba**

Estadísticos de prueba [a]	
	IPP_Después - IPP_Antes
Z	-2,201[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,028
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Para evaluar el impacto de la implementación de la metodología 5S en el Índice de Pedidos Perfectos (IPP), se aplicó la prueba de rangos con

signo de Wilcoxon, ya que los datos no cumplían con la suposición de normalidad requerida para una prueba paramétrica.

Se analizaron los índices perfectos de 8 semanas antes y después de aplicar la herramienta 5S. Los resultados mostraron que 6 presentaron rangos positivos, con un rango promedio de 4.5 como se observa en la tabla 13.

Por otro lado, el análisis estadístico dio como valor Z de -2.201 y un nivel de significancia bilateral de p = 0.028 es menor a 0.05. Por tal motivo se rechaza la hipótesis nula que establece que no hay diferencia entre los valores de IPP antes y después de la implementación de 5S. En su lugar, se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que la metodología 5S tuvo un impacto positivo y significativo en la mejora del IPP.

Estos resultados respaldan la eficacia de la implementación del método 5S en el proceso logístico, evidenciando una mejora significativa en el desempeño del índice de pedidos perfectos después de la aplicación de la metodología.

b) Contrastación de la hipótesis específica 2

Hipótesis General Nula (H_0)

Mediante la implementación del Método Kanban no se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

Hipótesis General Alternativa (H_1)

Mediante la implementación del Método Kanban se incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

Tabla 15. **Prueba de rangos con signo de Wilcoxon**

Rangos				
		N	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
IPP_Después - IPP_Antes	**Rangos negativos**	0[a]	,00	,00
	Rangos positivos	8[b]	4,50	36,00
	Empates	0[c]		
	Total	8		
a. IPP_Después < IPP_Antes				
b. IPP_Después > IPP_Antes				
c. IPP_Después = IPP_Antes				

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Tabla 16. **Estadísticos de prueba**

Estadísticos de prueba [a]	
	IPP_Después - IPP_Antes
Z	-2,527[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,012
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Los resultados obtenidos de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon se presentan en las tablas 15 y 16.

Según la tabla 15, los ocho pares de datos analizados presentan rangos positivos, con un rango promedio de 4.5 y una suma total de 36, lo que indica que el número de pedidos perfectos después de la implementación del Método Kanban es mayor en comparación con antes de la implementación. No se registraron rangos negativos ni empates.

En la tabla 16, el estadístico de prueba Z obtenido es de -2.527, con un valor de significancia p = 0.012. Dado que p < 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

En ese sentido, se confirma que la implementación del Método Kanban ha generado un incremento significativo en la cantidad de pedidos perfectos dentro de la empresa importadora.

c) Contrastación de la hipótesis específica 3

Hipótesis General Nula (H_0)

La implementación del Método Mapa de Flujo de Valor no incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

Hipótesis General Alternativa (H_1)

La implementación del Método Mapa de Flujo de Valor incrementa los pedidos perfectos en una empresa importadora de Lima-Perú, 2024.

Tabla 17. **Prueba de rangos con signo de Wilcoxon**

Rangos				
		N	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
IPP_Después - IPP_Antes	**Rangos negativos**	0[a]	,00	,00
	Rangos positivos	8[b]	4,50	36,00
	Empates	0[c]		
	Total	8		
a. IPP_Después < IPP_Antes				
b. IPP_Después > IPP_Antes				
c. IPP_Después = IPP_Antes				

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Tabla 18. **Estadísticos de prueba**

Estadísticos de prueba [a]	
	IPP_Después - IPP_Antes
Z	-2,533[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,011
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS 25

Los resultados obtenidos de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon se presentan en las tablas 17 y 18.

Como se observa en la tabla 17, los ocho pares de datos analizados presentan únicamente rangos positivos, lo que indica que el número de pedidos perfectos después de la implementación del Método Mapa de Flujo de Valor es mayor en comparación con el período anterior. No se registraron rangos negativos ni empates.

El estadístico Z obtenido fue de -2.533, y el nivel de significancia bilateral (p = 0.011) se encontró por debajo del umbral de 0.05.

En ese sentido, se rechaza la hipótesis nula (H_0), que postulaba que el método no incrementaría el IPP, y aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Así, los resultados confirman que el Mapa de Flujo de Valor contribuye de manera significativa al aumento del índice de pedidos perfectos en comparación con el modelo previo.

4.2. Presentación de resultados

4.2.1. Resultado del análisis de varianza

Para evaluar si existen diferencias significativas en el Índice de Pedidos Perfectos (IPP) entre los dos modelos de inventario: Modelo anterior y el Modelo de Gestión de inventarios basado en Lean Warehousing, se realizó una prueba de ANOVA de Welch utilizando SPSS 25 y el análisis de medias.

El análisis de los datos mostró que el ANOVA de Welch arrojó un p = 0.011, indicando diferencias estadísticamente significativas entre el modelo de inventario anterior y el modelo basado en Lean Warehousing al nivel de significancia del 5%.

Asimismo, en el informe de medias, el modelo Lean Warehousing alcanzó un IPP promedio de 92.5 con una desviación estándar de 3.99, mientras que el modelo anterior tuvo un IPP promedio de 71.5 con una desviación estándar de 13.49. Estos resultados respaldan que la implementación del modelo de inventario basado en Lean Warehousing mejora significativamente el índice de pedidos perfectos (IPP).

4.2.2. Resultados de las 5S

La metodología 5S fue aplicada en el área de almacén con el objetivo de mejorar la gestión de inventarios y optimizar los procesos operativos. A continuación, se presentan los resultados mediante la tabla de clasificación para cada una de sus fases:

a) Seiri (Clasificación)

Antes de la implementación, el almacén presentaba acumulación innecesaria de materiales**,** lo que dificultaba la identificación rápida de productos. Tras aplicar Seiri, la empresa obtuvo una calificación de 96%.

b) Seiton (Orden)

Se establecieron zonas de almacenamiento etiquetadas, reduciendo el tiempo de búsqueda de productos. Además, se implementó un sistema de códigos para facilitar la ubicación. Tras aplicar Seiton, la empresa obtuvo una calificación del 82 %; sin embargo, aún existe dificultad en guardar las cajas grandes en los anaqueles.

c) Seiso (Limpieza)

Se realizó una limpieza profunda y se definieron protocolos de mantenimiento diario, logrando una reducción en incidentes por productos dañados debido a la suciedad o desorden. La empresa obtuvo una calificación del 100%.

d) Seiketsu (Estandarización)

Se implementaron procedimientos estandarizados para la recepción, almacenamiento y despacho de inventarios. Esto permitió que la empresa obtuviera una calificación del 96%.

e) Shitsuke (Disciplina)

Para asegurar la sostenibilidad de las mejoras, se realizaron capacitaciones al personal, logrando un 90% de cumplimiento de los nuevos procedimientos del sistema de gestión de inventarios basado en Lean Warehousing.

Tabla 19. **Resultados de las 5S**

5S	CALIFICACIÓN		Puntuación
	Esperada	Obtenida	
Clasificar	28	27	96%
Ordenar	28	23	82%
Limpiar	20	20	100%
Estandarizar	24	23	96%
Disciplina	20	18	90%
TOTAL	**120**	**111**	**93%**

Fuente: Elaboración propia

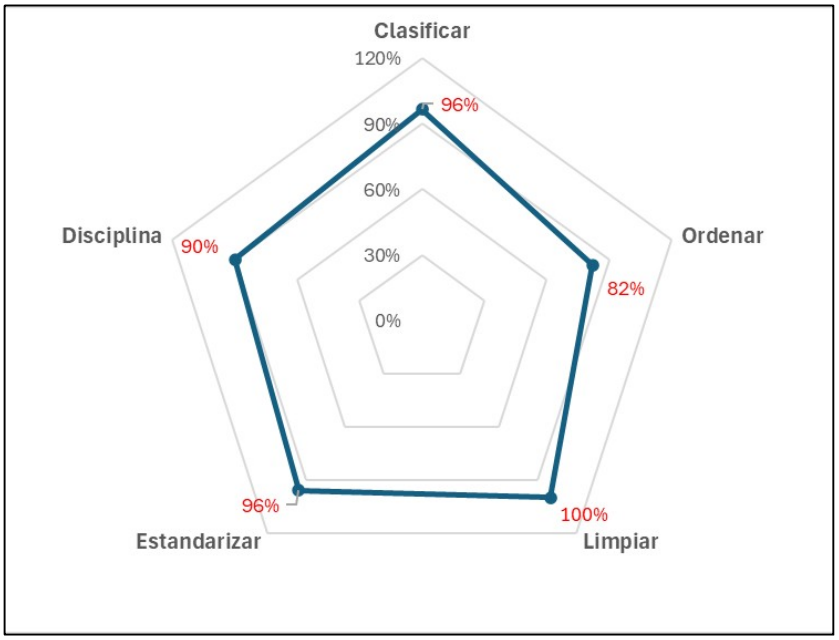


Figura 32. Diagrama de resultado de las 5S

Fuente: Elaboración propia

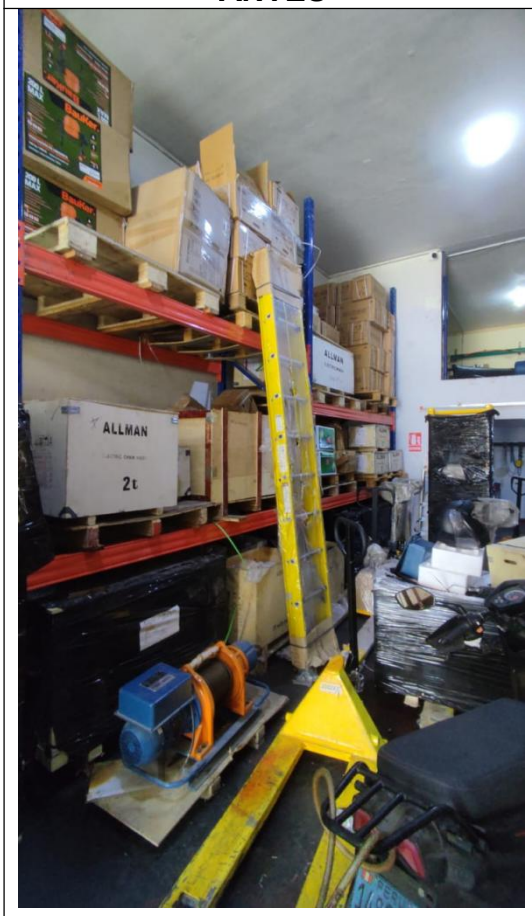
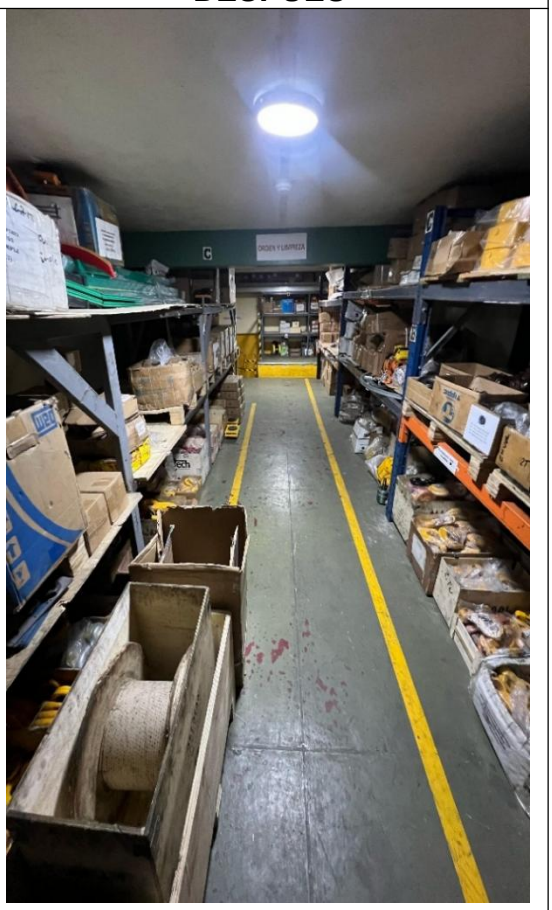
ANTES	DESPUES
	

Figura 33. Resultados de la 5S

Fuente: Elaboración propia

En la figura 32 se observa que antes el almacén se encontraba desordenado, sucio y sin espacio para moverse; después de aplicar las 5S, el almacén quedó clasificado, limpio y ordenado.

ANTES



DESPUÉS

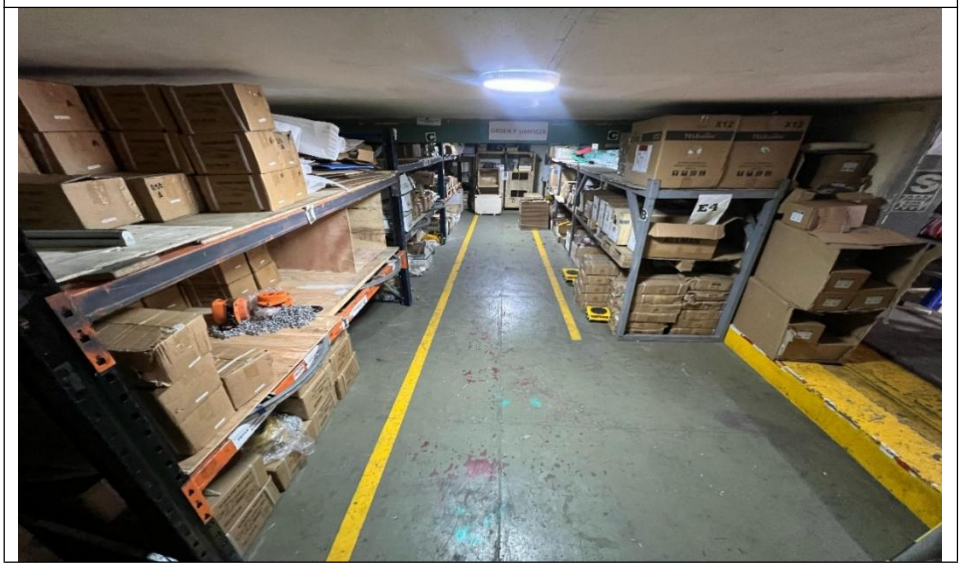


Figura 34. Resultados de las 5S

Fuente: Elaboración propia

La empresa invirtió en la compra de anaqueles con el objetivo de que cada caja de productos tenga su lugar en el almacén debidamente etiquetado y codificado.

4.2.3. Resultados de la herramienta Kanban

La aplicación Kanban permitió mejoras significativas en la eficiencia del almacén. A continuación, se presentan los resultados:

Tabla 20. **Resultados Kanban**

Indicador	Antes de Kanban	Después de Kanban	Mejora (%)
Pedidos con errores por falta de inventario.	17%	2%	94.12%
Tiempo de preparación y despacho de pedidos.	4 horas	2.5 horas	37.50%

Fuente: Elaboración propia

El uso de tableros Kanban permitió una organización más eficiente del flujo de trabajo, reduciendo tiempos de espera y errores en la preparación de pedidos. Asimismo, hubo una mejora del 94.12 % en los pedidos con errores por falta de inventario y una mejora del 37.5 % en el tiempo de preparación y despacho de pedidos, que se redujo de 4 horas a 2.5 horas.

Por otro lado, el stock desactualizado generaba falta de insumos clave. Gracias a la actualización en tiempo real del inventario con tarjetas Kanban, se implementó un sistema de revisión continua para mantener registros actualizados y una mayor precisión en los informes de inventario.

4.2.4. Resultados del mapa de flujo de valor futuro.

Después de analizar el mapa de valor actual, se diseñó el mapa de valor futuro considerando el nuevo modelo del sistema de gestión de inventario basado en Lean Warehousing. A continuación, en la figura 34 se muestra el mapa de flujo de valor futuro después de la implementación de las herramientas Lean:

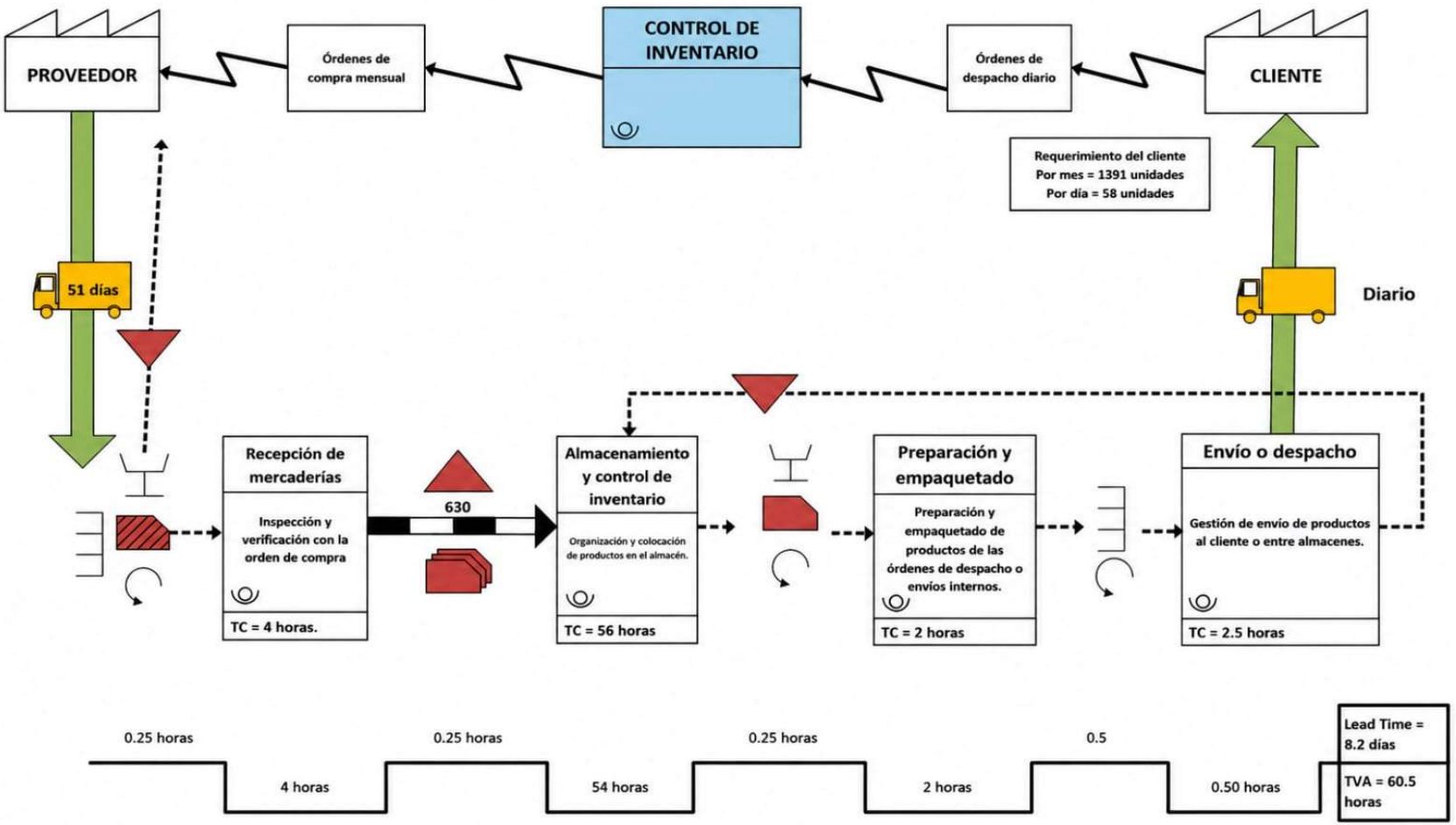


Figura 35. Mapa de flujo de valor futuro.

Fuente: Elaboración propia

La implementación del mapa de valor futuro permitió una transformación significativa en la gestión del almacén, logrando un flujo más eficiente en la recepción de mercadería, en la preparación y despacho de pedidos; asimismo, se presenció una reducción de desperdicios en inventario y movimientos innecesarios; finalmente, el índice de pedidos perfectos aumentó de 73 % a 92 %.

Asimismo, el Lead Time (LT) pasó de 9.25 días a 8.2 días, lo que significa que hubo una reducción de 1.05 días en el tiempo total desde que un pedido entra al almacén y se entrega al cliente, esto como consecuencia de las mejoras en la planificación, eliminación de desperdicios, reducción de tiempo de espera y búsqueda de productos.

En esa misma línea, el tiempo de valor agregado mejoró 2.25 horas como consecuencia de la optimización en las actividades que aportan valor al servicio.

En síntesis, el mapa de flujo de valor ha mejorado la eficiencia operativa y una mejor capacidad de respuesta a los clientes.

CONCLUSIONES

1. El modelo de gestión de inventario basado en Lean Warehousing mejoran significativamente el índice de pedidos perfectos. Asimismo, ha reducido los tiempos de reabastecimiento y preparación de pedidos, optimizando el flujo de trabajo y mejorando la coordinación entre las diferentes etapas del proceso logístico.
2. La optimización de las actividades que aportan valor al servicio ha permitido una mejora de 2.25 horas en el tiempo de valor agregado, repercutiendo positivamente en la eficiencia operativa. Este modelo ayuda a lograr una mayor productividad y una respuesta más rápida a las necesidades del cliente.
3. La implementación de las herramientas Lean contribuyen a la precisión y completitud de los pedidos, disminuyendo errores y demoras. Esta mejora reduce costos por rectificación de errores.
4. Las herramientas Lean aporta a la reducción de movimientos innecesarios en el almacén, mejorando el uso del espacio y los recursos.
5. El mapa de flujo de valor ha mejorado significativamente la capacidad de respuesta a los clientes y la eficiencia operativa. Asimismo, la adopción de estas prácticas Lean ha fortalecido la competitividad de la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación del modelo de gestión de inventario basado en Lean Warehousing en todas las áreas de la empresa para seguir optimizando los procesos y eliminando desperdicios.
2. Desarrollar indicadores de desempeño específicos para monitorear la eficacia de las prácticas Lean y realizar ajustes según sea necesario para garantizar una mejora continua.
3. Fomentar la cultura de mejora continua entre todos los miembros del equipo, incentivando la participación activa en la identificación de oportunidades de mejora y en la propuesta de soluciones innovadoras.
4. Realizar evaluaciones periódicas de los procesos logísticos y de almacén para identificar áreas de oportunidad e implementar acciones correctivas rápidamente. La revisión constante ayudará a mantener altos niveles de eficiencia.
5. Implementar tecnología avanzada de gestión de almacenes y pedidos que facilite la integración de las herramientas Lean y mejore la precisión y rapidez de las operaciones. La inversión en tecnología es importante para mantener la competitividad y adaptarse a las demandas del mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo-Aybar, C., Jáuregui-Alfaro, M., Quiroz-Flores, J. C., & Ali, A. (2024). Optimizing warehouse management in footwear commercial companies: A case study on Lean-BPM. *International Journal of Mechanical Engineering*, *11*(1), 16-27. https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V11I1P102

Aprende-logistica.com. (s. f.). *¿Qué es un proceso logístico de una empresa?* aprende-logistica.com. https://aprende-logistica.com/proceso-logistico/

Bsigroup. (s. f.). *An introduction lo lean warehousing*. Bsigroup.com. https://www.bsigroup.com/en-ID/ISO-13053-Lean-Six-Sigma/lean-six-sigma-training-courses/an-introduction-to-lean-warehousing/

Economía planificada. (2023, mayo 8). *Cadena de suministro*. Economiaplanificada.com. https://economiaplanificada.com/cadena-de-suministro/#google_vignette

Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes* (Marge books, Ed.).

Guillen Flores, P. E. (2023). *Aplicación de la filosofía lean warehousing y su relación con la satisfacción del cliente interno de una empresa minera de la región Arequipa, 2022* [[Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]]. Repositorio de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c6b45c76-6207-439e-9c48-f220048b3724/content

Hernández Sampieri, R., Hernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Mc Graw Hill, Ed.; 6.ª ed.).

Infoinventario, (s. f.). *Cuáles son los modelos de inventario y cómo se definen.* Info inventario. https://infoinventario.com/cuales-son-los-modelos-de-inventarios-y-como-se-definen/

Lasa Gómez, C., Álvarez García, A., & De las Heras del Dedo, R. (2018). *Métodos ágiles scrum, Kanban, lean* (ANAYA, Ed.).

Modula.eu. (2023, agosto 1). *¿Qué es lean warehousing? Ventajas, principios de las 5S y mejores prácticas*. https://www.modula.eu/es/blog/que-es-lean-warehousing-ventajas-principios-de-las-5s-y-mejores-practicas/#:~:text=El%20Lean%20Warehousing%20se%20centra,a%C3%B1adido%2C%20se%20mejora%20la%20productividad.

Montenegro Cordero, A., & Castellanos Ramírez, A. (2022). *Warehouse logistic management* (Uninorte, Ed.).

Narke, M. M., & Jayadeva, C. T. (2020). Value stream mapping: effective lean tool for SMEs. *Materials Today: Proceedings*, *24*(2), 1263-1272. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.441

Nur Sholeh, M., & Suwarto, F. (2020). Perfect order fulfillment in construction supply chain performance. *E3S Web of Conferences*, *202*(13001), 1-9. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020213001

Patak, M., Branska, L., & Pecinova, Z. (2020). Perfect order and its components: application for deliveries of fast-moving consumer goods to retail stores. *Engineering Economics*, *31*(2), 233-242. https://doi.org/10.5755/j01.ee.31.2.22480

Peirce, C. S. (2008). *El pragmatismo*.

Prasanna Venkatesan, R., & Kumara Lingan, L. K. (2021). Application of lean in construction using value stream mapping. *Engineering, Construction and*

Architectural Management, *28*(1), 216-228. https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2018-0572

Prasetyawan, Y., Khairani Simanjuntak, A., Rifqy, N., & Auliya, L. (2020). Implementation of Lean Warehousing to improve warehouse performance of plastic packaging company. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *852*(012101), 1-7. https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012101

Radajell, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor* (2°ed.). Diaz de Santos. https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788490523476.pdf

Raymond, F. (2010). *Liquid lean developing lean culture in the process Industries* (Productivity Press, Ed.).

Redacción APD. (2023, febrero 14). *Metodología Lean: qué es y cómo puede impulsar tu modelo de negocio*. apd.es. https://www.apd.es/metodologia-lean-que-es/#:~:text=El%20Lean%20es%20un%20m%C3%A9todo,el%20tiempo%20y%20el%20esfuerzo.

Significadosweb.com. (s. f.). *Significado de eficiencia, definición y concepto*. https://significadosweb.com/eficiencia/

Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing* (Marge books, Ed.; 1.ª ed.).

Sullo Rosello, M. A. (2020). *5S para mejorar la gestión de almacenes y el servicio al cliente en empresas industriales, Lima 2019* [Universidad César Vallejo [Tesis de doctorado]]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40893/Sullo_RMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas-Hernández, et al. (2016). Lean Manufacturing: ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial*. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, 5(17), 153-174. https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf

Vela Trujillo, R. M. (2022). *Diseño y evaluación de metodología basada en el lean warehouse y lean distribution para reducir los problemas tipo material transportation, handling and warehousing (MTHW) y mejorar el servicio al cliente en centros de distribución pequeños a medianos sin aplicar tecnología [Tesis de maestría]* [Pontifica Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la Pontifica Universidad Católica del Perú. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22330/VELA_TRUJILLO_RICARDO_DISE%c3%91O_EVALUACION_METODOLOGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXO

Anexo N.º 1. Cronograma de aplicación 5S

No	Actividad	Duración (días)	Fecha de inicio	Fecha final	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
					5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Fase de planificación y concientización	6	5/08/2024	10/08/2024																											
1	Presentación de programa a gerencia	1	5/08/2024	5/08/2024																											
2	Realización del diagnóstico inicial de la zona del proceso	2	6/08/2024	7/08/2024																											
3	Establecimiento del equipo responsable	1	8/08/2024	8/08/2024																											
4	División del área de trabajo en zonas específicas (área de almacenamiento, recepción, pasillos, etc.)	2	9/08/2024	10/08/2024																											
5	Capacitación y talleres sobre la implementación 5S al personal	1	12/08/2024	12/08/2024																											
6	Comunicación del inicio de la metodología	1	12/08/2024	12/08/2024																											
	Fase de implementación																														
	Implementación 1S - Seleccionar	5	13/08/2024	17/08/2024																											
7	Registro fotográfico del área antes y después	1	13/08/2024	13/08/2024																											
8	Delimitación de las áreas de trabajo	1	14/08/2024	14/08/2024																											
9	Separación de objetos innecesarios	2	15/08/2024	16/08/2024																											
10	Presentación de resultados (fotos del antes y después)	1	17/08/2024	17/08/2024																											
	Implementación 2S - Organizar	6	19/08/2024	20/08/2024																											
11	Definición de ubicación de productos y objetos	1	19/08/2024	19/08/2024																											

| | | |

Anexo N.º 2. Ficha de evaluación de metodología 5S

FECHA			

S	Criterios de evaluación	Calificación				
		0	1	2	3	4
Clasificación	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.					
	Los desechos son separados según su tipo.					
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje.					
	EL personal de almacén cuenta con elementos de mayor uso a su alcance inmediato.					
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos.					
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo.					
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo.					
	Puntaje:				**0.00%**	
Ordenar	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados.					
	Existe señalización en área (entrada, salida y demarcaciones).					
	No hay objetos como cajas y otros que obstaculicen el tránsito del personal.					
	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos.					
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.					
	El almacén cuenta con señalización para identificar el lugar de cada cosa.					
	Todas las identificaciones en los estantes para materiales están actualizadas y se respetan.					
	Puntaje:				**0.00%**	
Limpieza	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra.					
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites y/o pinturas.					
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales.					
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias.					
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior.					
	Puntaje:				**0.00%**	
Estandarizar	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito.					
	El personal usa la vestimenta adecuada para la realización de sus labores.					
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza.					
	Se cuenta con su programa de limpieza.					
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores.					
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S.					
	Puntaje:				**0.00%**	
Disciplina	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido.					
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S.					
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S.					
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos.					
	El personal demuestra el conocimiento de cada de las etapas de las 5S.					
	Puntaje:				**0.00%**	

Puntaje total	0
Calificación final.:	0.00%

Guía de calificación	
< 30%	Incumplimiento
30% al 60%	Cumplimiento bajo
60% al 80%	Cumplimiento regular
80% al 100%	Cumplimiento Bueno

Anexo N.º 3. Análisis de causas

Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Elevado tiempo de búsqueda de productos	111	26%	26%
Información inexacta sobre niveles de inventario	80	19%	45%
Dificultad para rastrear los pedidos en tiempo real	50	12%	56%
Inconsistencia entre las funciones específicas	50	12%	68%
Baja optimización de recursos operativos	50	12%	80%
Aumento de productos fuera de inventario	35	8%	88%
Demora en el tiempo de preparación de pedidos	20	5%	93%
Pedidos incompletos o incorrectos enviados a los clientes	11	3%	95%
Incremento de errores de entrega	11	3%	98%
Condiciones que generan riesgo físico	10	2%	100%

Anexo N.º 4. Resultado de Índice de Pedidos Perfectos

Primer Grupo

Mes	Entregas completas	Entregas correctas	Entregas a tiempo	Índice de pedidos perfectos (IPP)
Enero	94.69%	99.00%	92%	86%
Febrero	92.04%	99.91%	89%	82%
Marzo	88.50%	98.97%	85%	74%
Abril	64.60%	99.44%	88%	57%
Mayo	73.45%	98.78%	87%	63%
Junio	86.73%	99.53%	89%	77%
		PROMEDIO		73%

Segundo Grupo

Mes	Entregas completas	Entregas correctas	Entregas a tiempo	Índice de pedidos perfectos (IPP)
Julio	98.00%	99.00%	89.50%	87%
Agosto	99.00%	99.91%	92.80%	92%
Setiembre	98.00%	98.97%	95.10%	92%
Octubre	97.00%	99.44%	92.80%	90%
Noviembre	98.50%	98.78%	98.70%	96%
Diciembre	98.80%	99.53%	99.20%	98%
		PROMEDIO		**92%**

Anexo N.º 5. Resultados de Índice de Pedidos Perfectos por semana antes y después de la implementación de las herramientas Lean

Semana	Método Lean	IPP_Antes (%)	IPP_Después (%)
1	5S	87	87
2	5S	85	86.5
3	5S	86.5	86
4	5S	86	87.5
5	5S	82	92
6	5S	81	91.5
7	5S	83	91
8	5S	80.5	92.5
9	Kanban	75	93
10	Kanban	73	91.5
11	Kanban	74	92
12	Kanban	75.33	92.5
13	Kanban	55	89
14	Kanban	57	88.5
15	Kanban	56	90
16	Kanban	58	91
17	VSM	62	97
18	VSM	63.5	95
19	VSM	64	96.5
20	VSM	62.5	95.5
21	VSM	77	98
22	VSM	76	97
23	VSM	75.5	96.5
24	VSM	78	98.5